

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

1158 59. UKW-Tagung

1160 KH8 und die Enkelin
des letzten Königs

1164 ISS-Funkverbindung live

1170 ID-51E als Plus-Version

1172 SDR-QRP-Transceiver
Elad FDM-DUO

1206 Groundplane für VHF
oder UHF selbst gebaut



Der Allstar-Link Südtirol
in 2763 m Höhe



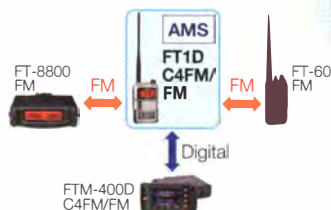
System Fusion

Die beste Lösung für die Zukunft

System Fusion bietet die vollständige Integration von digitalem und herkömmlichem FM

FM-freundlicher Digitalbetrieb & Automatische Betriebsartwahl (AMS)

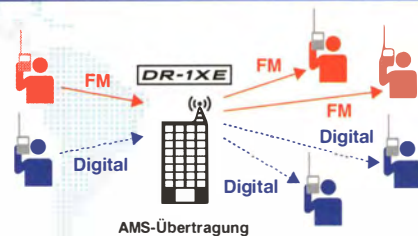
System Fusion ist darauf ausgelegt, die nahtlose Interkommunikation zwischen herkömmlichem FM und C4FM Digital mithilfe einer einzigen, einheitlichen Plattform zu ermöglichen, ohne dass manuell zwischen den Kommunikationsmodi hin- und hergeschaltet werden muss.



Dies macht die AMS-Funktion (Automatische Betriebsartwahl) in System Fusion möglich.

Mit AMS wird der Modulationsmodus Ihrer Station automatisch entsprechend dem empfangenen Signal ausgewählt.

Wenn ein Teilnehmer in herkömmlichem FM sendet, stellen die anderen Funkgeräte im System Fusion AMS automatisch ihre Modulation auf herkömmliches FM und ermöglichen die Kommunikation zwischen allen Teilnehmern.



Die Wahl von C4FM Digital und Neue Attraktive Digitalfunktionen

12,5 kHz C4FM Digital: Ermöglicht eine **Datenübertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s** in der 12,5-kHz-Bandbreite. Eine **Datenübertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s** ermöglicht Datenkommunikation mit Hochgeschwindigkeit und bietet neue attraktive Digitalfunktionen, mit denen Sie die Amateurfunkkommunikation noch mehr genießen werden.

Digitale Gruppenmonitor (GM)

Überprüft automatisch, ob in einer Gruppe registrierte Mitglieder sich innerhalb des Kommunikationsbereichs befinden, und zeigt Entfernung und Richtung jedes Rufzeichens auf dem Bildschirm an.

Intelligente Navigation

Echtzeit-Navigationsfunktion ermöglicht jederzeitige Positionskontrolle. Mit einem simplen Knopfdruck können Sie wieder zurück zu Ihrem Ausgangspunkt oder einem beliebigen bereits gespeicherten Ort navigieren (Rückkehrfunktion).

Momentaufnahme (Bilddatenübertragung)

Schließen Sie einfach ein optionales Lautsprecher-Mikrofon mit Kamera (MH-85A11U) an, dann können Sie Schnappschüsse machen und diese mühelos an andere System-Fusion-Funkgeräte senden.

System Fusion Modellreihe

C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND 5W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT
FT1DE Schwerlastpaket
einschließlich Li-Ion-Batterie FNB-102LI mit 1800 mAh

C4FM FDMA 144/430 MHz DUALBAND 50W DIGITAL/FM-FUNKGERÄT
FTM-400DE

Amateurfunk-Internet Gateway
HRI-200

Unsere autorisierten Reparatur- und Service Center

Garant Funk

Tel.: +49-(0)22515-5757
<http://www.garant-funk.de/>

ATLAS COMMUNICATIONS S.A.

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

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Tel.: +49-(0)7276-96680
<http://www.wimo.com/>

B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-(0)385-246421
<http://www.bgpcom.it/>

I.L. ELETTRONICA SRL

Tel.: +39-(0)187-520600
<http://www.ielle.it>

DIFONA Communication

Tel.: +49-(0)69-846584
<http://www.difona.de/>

CSY & SON SRL

Tel.: +39-(0)332-631331
<http://www.csytelecomunicazioni.com>

ELIX Ltd.

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

YAESU UK

Tel.: +44-(0)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
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69
Abo-Verwaltung: Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60
Abo@funkamateure.de
Leserservice: Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,
 Tel.: (030) 44 66 94-72, Shop@funkamateure.de
Redakteure: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
 (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
 (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-57
 Wolfgang Bedrich, DL1UU
 (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
 Tel.: (030) 44 66 94-54
 Harald Kuhl, DL1ABJ
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
Anschrift: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6CLD, 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: IPS Pressevertrieb GmbH, Tel.: (02225) 8801-0

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

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

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

Erscheinungsweise: FUNKAMATEUR erscheint monatlich 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.

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 Bankeinzug 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 → Abo und Probeheft

IBAN für Überweisungen in Euro: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 IBAN: DE70 1009 0000 2181 7860 20, BIC: BEVODE33XXX

IBAN für Überweisungen in Schweizer Franken: Box 73 Amateurfunkservice GmbH, IBAN: CH82 0900 0000 4076 7909 7, BIC: POFICHBEXXX

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

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

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Inserieren → Media-Daten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 24 vom 1. 1. 2014.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833
Redaktionsschluss: 9. 10. 2014 **Erstverkaufstag:** 29. 10. 2014
Druckauflage: 42 700

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.
 © 2014 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

Plug-and-play im Amateurfunk?

Viele von uns erinnern sich bestimmt noch an frühere Storys von betagten OMs, die berichteten, wie sie aus einem Päckchen Aluminiumschrott der NVA oder der US-Army an einem Wochenende einen Beam gebastelt haben. „Das Ding ging wie verrückt, ZS6 auf Antrieb mit 59+, da war noch nicht mal das SWV eingestellt.“

Aber warum hat die Antenne aus dem Schrottcontainer so gut funktioniert? Weil besagter Erfolgsfunker sich zuvor die Zeit genommen hatte, in Antennenbüchern nachzulesen, wie es geht. Das war seinerzeit so selbstverständlich, dass es gar nicht weiter erwähnt wurde. Damals bestand das Antennenbauen aus Bohren, Sägen, Feilen, Lernen, Lesen, Testen. Was Außenstehenden manchmal als Spinnerei erschien, war die praktische Umsetzung des theoretischen Wissens, das sich Funkamateure autodidaktisch angeeignet hatten.

Betriebsanleitungen hat allerdings auch damals schon kaum jemand gelesen. Der viel zitierte Hinweis „RTFM!“ (deutsch: „Lies das verdammte Handbuch!“) stammt laut Wikipedia aus dem Jahr 1979 und gilt sinngemäß schon viel länger.

Heutzutage kauft der anspruchsvolle und erfolgsverwöhnte Funkamateure etwas Modernes, vielleicht einen Ultra- oder einen SteppiR-Beam. Im Selbstbau ist so eine Hightech-Antenne längst nicht mehr zu realisieren. Doch wie schnell ist bei der 48-poligen Schrittmotor-Kabelei rot-weiß mit grün-weiß oder links mit rechts vertauscht und schon funkt es bereits bei der Inbetriebnahme ...

Nachlesen, Nachdenken und Nachschlagen waren früher und sind auch heute keine Schande. Dennoch erwarten viele, dass dank „Plug-and-play“ alles sofort läuft – so suggeriert es schließlich die Werbung. Und was, wenn die Wirklichkeit anders aussieht? Der zeitgemäße Kunde fragt sich nicht etwa, was er falsch gemacht haben könnte, sondern ruft erst einmal um Hilfe: Auf dem Band? Da ist ja niemand ... Also wird sofort der Händler oder Bausatzlieferant angerufen und vorsichtshalber schon einmal auf Rückgabe und Widerruf inklusive Hinzuziehung des Anwalts gepocht, wenn der Techniker nicht sofort ans Telefon kommt.

Und dabei ist doch alles gar nicht so schwer, sehen wir einmal von abstrusen Fällen ab, wo das zweiseitige, 28-sprachige Anleitungsblättchen in so winziger Schrift daherkommt, dass die einmal eine starke Lupe weiterhilft. Seriöse Anbieter legen ihren hochwertigen Produkten im Normalfall eine aussagefähige Anleitung bei, sei es nun in Papier- oder digitaler Form. Ein Fertigprodukt (oder einen Bausatz) zu kaufen bedeutet ja nicht, alles ad hoc zusammenbauen, installieren und bedienen zu können.

Wer von seinem 20 Jahre alten Golf auf eine frisch aus dem Werk rollende Karosse umsteigt, wird sich wohl tunlichst erst einmal mit der Bedienung vertraut machen – warum also nicht genauso im Amateur- oder Hobbyfunk? Andere Zeiten – andere Sitten. Doch eines bleibt: Die Götter haben vor den Erfolg den Schweiß gesetzt. Anspruchsvolle Technik oder ein Bausatz erfordern genauso ein tiefes Eindringen in die Materie wie früher der Eigenbau – wenn gleich auf einer anderen Ebene.

Bitte nutzen Sie zunächst die vom Lieferanten mitgegebenen Arbeitsmaterialien, Fachliteratur, FAQ-Seiten im Internet usw. oder fragen Sie einen fachkundigen befreundeten Funkamateure. Erscheint ein Anruf dennoch unumgänglich, bedenken Sie: Am anderen Ende der Telefonleitung ist auch nur ein Mensch, der vielleicht gerade zum zigsten Mal aus hochkonzentrierter Arbeit herausgerissen wird und spontan eine Frage zu einem völlig anderen Thema beantworten soll.

Wolfgang Schmenger, DB6WY

Wolfgang Schmenger, DB6WY

Amateurfunk

59. UKW-Tagung wieder in Weinheim 1158

KH8 – Amerikanisch-Samoa und die Enkelin des letzten Königs



Im Frühjahr dieses Jahres, nach nur sehr kurzer Vorbereitungszeit, funkten Günter, KH8/DL2AWG, Ronald, KH8/PA3EWP, und Hans, KH8/DL6JGN, recht erfolgreich von Amerikanisch-Samoa. Neben vielen nachhaltigen Reiseerlebnissen bleiben vor allem die Pile-ups in guter Erinnerung.

Foto: DL6JGN 1160

Insel Skye – Urlaub, wandern und von Bergen funken 1163

Vom „Relais im Schnee“ zum „Allstar-Link Südtirol“ 1168

VHF/UHF-Twinband-Handfunkgerät Icom ID-51E als Plus-Version



Äußerlich fast unverändert bringt Icom eine überarbeitete Version des ID-51E zunächst als Sondermodell zum 50-jährigen Jubiläum der Unternehmensgründung 1964 heraus. Als solches ist es in einer begrenzten Auflage auch mit bunten Gehäusefarben und einer zusätzlichen Antenne erhältlich, während es künftig als ID-51E PLUS ausschließlich in Mattschwarz angeboten wird.

Foto: DG1NEJ 1170

QRP-Transceiver Elad FDM-DUO mit Direktabtastung

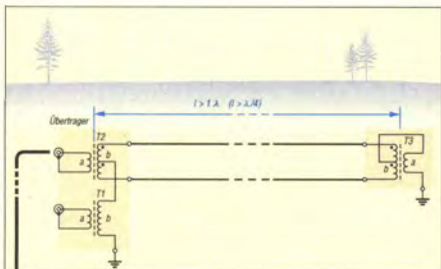


SDR-Technik hält zunehmend Einzug in konventionell bedienbare Transceiver. Jüngstes Beispiel ist der FDM-DUO aus der italienischen Elektronikschmiede Elad.

Foto: DL1ABJ 1172

Größeres LC-Display für den IC-7000 1187

Umschaltbare bidirektionale Beverage on ground



Nach der Beschreibung einer Beverage on ground (BOG) im FA 2/2014, die nur wenig Aufwand und geringen Platzbedarf erfordert, zeigt dieser Beitrag deren Bewertung, gefolgt von der Erweiterung zu einer umschaltbaren bidirektionalen BOG für 160 m bis 30 m.

1196

Antennenumschalter für 1,2 GHz 1200

Pulsbreitenmodulator für Linearendstufen (2) 1209

IOTA-Geburtstagsparty 2014 1243

33. Interradio 1244

Aktuell

Editorial 1147

Postbox 1150

Markt 1152

Literatur 1157

Bezugsquellenverzeichnis 1214

Ausbreitung November 2014 1242

Inserentenverzeichnis 1258

Vorschau FA 12/14 1258

QTCs

AATiS e. V. 1238



IOTA-QTC 1245

DX-QTC 1246

CW-QTC 1247

QSL-Telegramm 1248

QSL-Splitter 1249

Digital-QTC 1250

Sat-QTC 1251

SOTA-QTC 1252

SWL-QTC 1252

QRP-QTC 1253

UKW-QTC 1254

DL-QTC; Afu-Welt 1256

OE-QTC; HB9-QTC 1257

Termine November 2014 1258

Beilage

FT1DE 1203

Unser Titelbild



Um die Region Südtirol mit einem Netz von Amateurfunkumsetzern auszustatten, kommt beim Antennenbau auch schon einmal ein Hubschrauber zum Einsatz. In unserem Beitrag ab S. 1168 berichten wir, wie Südtiroler Funkamateure gemeinsam neue Projekte planen und diese erfolgreich umsetzen. Bei der Beschäftigung mit digitalen Verfahren geht es auch darum, neue Interessenten für unseren Amateurfunkdienst zu begeistern. Foto: IN3XOZ

BC-DX

- Kurzwelle in Deutsch 1240
BC-DX-Informationen 1241

Acknowledgement
of your
reception report

QSL

I confirm that the programme details in your report are correct.
Don't forget you can see us on the web at www.eagleextra.co.uk

Happy listening!

Abends ist auf der Mittelwelle 1566 kHz Eagle Radio aus Großbritannien aufzunehmen. Die Station bestätigt Empfangsberichte per Brief. QSL: Li

Wissenswertes

- Relaisnetz in Ostdeutschland
entstand vor 35 Jahren 1167

Bauelemente

- PD55035-E/PD55035S-E:
N-Kanal-Leistungs-MOSFETs
für HF-Anwendungen 1201

Funk

DN2DLR ruft DPOISS: Raumstation auf 145,800 MHz



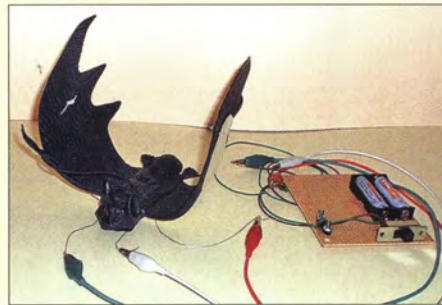
Konzentration kurz vor dem Funkkontakt: Amateurfunkverbindungen mit der ISS faszinieren immer wieder. Wir berichten über Projekt UFO aus dem DLR_School_Lab in Braunschweig. Foto: DL1ABJ

1164

- Ortung unterirdischer Objekte mithilfe von Sferics 1184
Umschalter für Sende- und Empfangsantenne selbst gebaut 1205
Verbesserung an der MP-1/HF-P1 1205
CB- und Jedermannfunk 1239

Elektronik

- Kleine Stromversorgungen für viele Einsatzfälle 1176
AudioMeter-Software zum Messen mit der Soundkarte (2) 1179
Frontplatten erstellen mit dem Schaeffer-Designer 1182
Gering belastbare Spannungen bis 1000 V sicher erzeugen 1188
Kameras und Flügel mit künstlichen Muskeln bewegen



Der Beitrag zeigt, wie sich mit Drähten aus Nitinol, einer Formgedächtnislegierung, unter anderem die Flügel einer künstlichen Fledermaus bewegen und die Aufnahmeorientierung einer Kamera verändern lassen.

Foto: Sander 1192

- Spannungswächter 13,8 V/20 A, nicht nur für Funkgeräte 1198

Einsteiger

- BASCOM-AVR zur Programmierung von AVR-Controllern (2) 1194
Groundplane-Antennen für 2 m, 70 cm und DVB-T



Die Groundplane gehört zu den bekanntesten Antennenformen und wird wegen ihres kompakten Aufbaus und ihrer Leistungsfähigkeit auch von Funkamateuren gern eingesetzt. DL5ABF zeigt, wie man sich wetterbeständige Groundplane-Antennen für das 2-m- und das 70-cm-Amateurfunkband sowie für den Empfang von DVB-T mit einfachen Mitteln selbst bauen kann. Foto: DL5ABF

1206



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

MW in der Rubrik „Kurzweile in Deutsch“

Zu Ihrer Rubrik „Kurzweile in Deutsch“ (z. B. FA 9/14 S. 1008) möchte ich anmerken, dass es noch andere Sendungen auf MW gibt, u. a. NDR Info Spezial: Flensburg 702 kHz, Hamburg 972 kHz, Hannover 828 kHz, Lingen 792 kHz und nicht nur Pastor Heuelbach & Co.

Jörg Noack, DG1PU

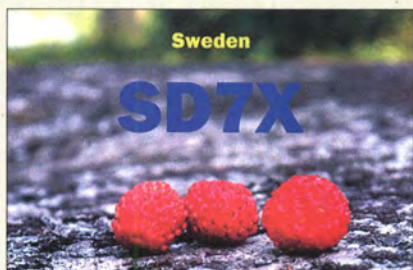
Sie haben selbstverständlich recht – einige ARD-Anstalten betreiben immer noch Sendeanlagen auf MW. Früher erschienen uns diese Sendungen in einer dem Auslandsrundfunk gewidmeten Liste als „zu trivial“ und wir haben sie, abgesehen von DLF und DLR, weggelassen. Mittlerweile werden sie aber immer seltener; für Ende 2015 ist sogar die völlige Einstellung nicht ausgeschlossen. Wir greifen daher Ihre Anregung auf und werden sie ab FA 11/14 in die Liste aufnehmen.

Hans Weber

Internet-Abzocke

Uns erreichen häufig Zuschriften, in denen Leser allerlei Varianten von Internet-Abzocke beklagen. In diesem Zusammenhang kann nicht oft genug auf die seriösen Fachhändler verwiesen werden; eine Übersicht finden Sie in jedem FA am Anfang des Anzeigenteils. Trotzdem lässt sich so nicht jedes alte Spezialteil beschaffen. Allgemein gilt: Augen auf, gesundes Misstrauen walten lassen und auf Kundenbewertungen des Verkäufers achten. Bei eBay gibt es noch einen hilfreichen Käuferschutz.

Aus unserer Serie Gegensätze: unversehrt und angefressen



Mittelwellen-Rundfunk am Ende?

Ich habe festgestellt, dass tagsüber kaum noch Rundfunkstationen auf Mittelwelle zu empfangen sind. So wurden in meiner Nachbarschaft, in Wachenbrunn, in den vergangenen Jahren zwei Sender abgeschaltet. Tagsüber empfangen Sie auf Mittelwelle nur den Deutschlandfunk auf 549 kHz sowie auf den Langwellen 153 kHz und 207 kHz. Außerdem befindet sich auf 183 kHz ein Sender mit einem Programm in Französisch. Können Sie mir bitte die Standorte und die jeweilige Sendeleistung nennen? Wie ist die weitere Senderplanung in Deutschland bezüglich Mittel- und Langwelle einzuschätzen?

Eckhardt Kießlich

Der Deutschlandfunk sendet von den Standorten Dornbach (153 kHz) sowie Aholming (207 kHz) mit jeweils 500 kW und von den Standorten Thurnau sowie Nordkirchen (beide 549 kHz) mit jeweils 100 kW. Auf 183 kHz sendet Europe 1 aus Saarlouis mit 2000 kW. Die Planung bei Deutschlandfunk und Deutschlandradio bezüglich Lang- bzw. Mittelwelle sieht deren Abschaltung vor: Ab Ende dieses Jahres sollen laut aktueller Planung die genannten Langwellen (auch 177 kHz Zehlendorf) schweigen, während die Mittelwelle voraussichtlich bis Ende 2015 weiterläuft. Auch die anderen in diesem Wellenbereich noch aktiven ARD-Radiostationen werden ihre Mittelwellen in absehbarer Zeit abschalten.

Sonnenprobleme

Ohne Flux, das ist kein Jux,
geht jeder Contest in die Buchs.

© Manfred Maday, DC9ZP

Überspannungsschutz bei Freileitungsanschluss

Mein über eine 2 km lange Telekom-Freileitung angeschlossener DSL-Router ist ebenso wie der eines Nachbarn vermutlich bei einem entfernt aufgetretenen Blitzschlag ausgefallen. Schaden: eine Woche kein Telefon, neue FritzBox zu 150 €. Der Provider schreibt vor, dass das Gerät bei Gewittern außer Betrieb genommen werden soll. Das heißt, bereits bei Unwetterverdacht oder Abwesenheit ist kein Telefon bzw. Anrufbeantworter möglich. Meine Frage: Welche Schutzmöglichkeiten werden erfolgreich eingesetzt, um den Telefonanschluss (TAE/RJ45) bzw. das Stromnetz gegen Überspannung abzusichern?

Einhard Miehle, Hettlingen

Der Provider hat schon recht. Abklemmen dürfte im privaten Bereich die vernünftigste Lösung sein. Alles andere ist kaum realisierbar. Wir haben als Spezialisten Frank Rutter, DL7UFR, gefragt und er meint dazu:



„Einen Überspannungsschutz in Wohngebäuden gibt es in ganz wenigen Fällen. Das kostet einfach zu viel Geld. Und die Bauordnungen der Länder schreiben Blitzschutzanlagen erst ab einer bestimmten Bauhöhe und bei Geschäftsgebäuden vor. Wer hat an seinem Haus schon einen Blitzableiter, also einen äußeren Blitzschutz? Im Rahmen der Realisierung des inneren Blitzschutzes müssen alle elektrisch leitenden Kabel mit einem Grob- und Feinschutz versehen werden. Zum Abschluss ist vor dem Gerät ein Überspannungsschutz zu installieren. Im kommerziellen Bereich wird das auch so umgesetzt. Es gibt hierfür eine DIN. Gebäude werden in Blitzschutzklassen eingeteilt. Je kleiner die Nummer der Klasse, desto höher der Aufwand. Zu Wohngebäuden gibt es bei einem renommierten Hersteller auch Ausführungen (www.dehn.de/de/wohngebaeude). Wenn etwas zur wirklichen Sicherheit gegen Blitzschlag getan werden soll, muss man immer alle Details ausführen, d. h., Blitzableiter, Tiefenerder, Fundamentender, Grobschutz, Feinschutz usw. Nur so lässt sich das Risiko minimieren.“

SBL-1 statt IE-500

In vielen Projekten und Bauanleitungen der Vergangenheit (auch in solchen, die vom FA veröffentlicht wurden) kommt der integrierte Ringmischer IE-500 zum Einsatz. Leider wird dieses Bauteil schon lange nicht mehr produziert und ist auch kaum noch zu bekommen. Können Sie ein Äquivalent empfehlen?

Wolfram Nietsche

Es gibt vom Hersteller Mini-Circuits einen Ringmischer aus laufender Produktion, der in den allermeisten Fällen als vollwertiger Ersatz für den IE-500 geeignet sein dürfte. Dabei handelt es sich um den vollständig gehäuse- und pinkompatiblen sowie weitestgehend datengleichen SBL-1. Ein an die Typenbezeichnung angehängtes „+“ steht für RoHS-Kompatibilität, die für Funkamateure in der Regel uninteressant ist. Die vom Hersteller spezifizierte untere Grenzfrequenz des SBL-1 liegt mit 1 MHz sogar deutlich niedriger als die des IE-500 (5 MHz). Interessant und beim Austausch zu beachten ist der Umstand, dass beim SBL-1 alle acht Anschlüsse isoliert nach außen geführt und auf der Platine entsprechend der Schaltung zu verbinden sind. Das betrifft insbesondere die Masseanschlüsse 2, 5, 6 und 7 des Ringmischers. Diese sind

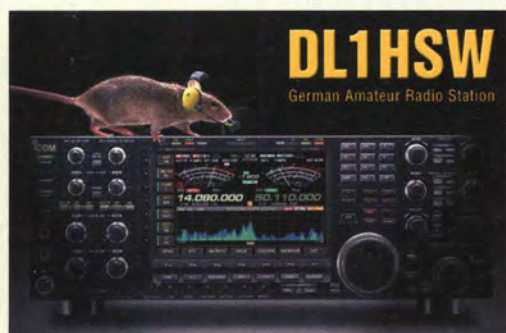


auch intern nicht an das Metallgehäuse angeschlossen!

Die separat herausgeführten Anschlüsse waren übrigens seinerzeit einer Spezialausführung des IE-500 vorbehalten, die die Bezeichnung IE-500-0 trug. Sie erlauben eine deutlich höhere Flexibilität der Beschaltung des Bausteins und erweitern damit den möglichen Einsatzbereich.

Zwei weitere Sonderausführungen des IE-500 lassen sich allerdings nicht oder nicht ohne Weiteres durch den SBL-1 ersetzen. Das ist einerseits der IE-500-75, der für eine Systemimpedanz von 75 Ω konzipiert ist, und der IE-500-A, der eine um 180° gedrehte Pin-Belegung aufweist. Bei Letzterem müsste gegebenenfalls das Layout der Platine angepasst werden, um den SBL-1 einsetzen zu können. Der SBL-1 ist beim FA-Leserservice unter der Bestellnummer **SBL1** erhältlich und kostet derzeit 9,95 €.

Falsch ausgerüstet?



Auf dieser Frequenz braucht auch eine Maus kein Mikrofon, sondern Tastatur und Maus.

FA-Schaltungsentwurfsprogramme

Können Sie mir mitteilen, mit welcher Software die im FUNKAMATEUR abgedruckten Schaltpläne, Bestückungspläne und Platinenlayouts erstellt werden und ob die Software vielleicht Freeware ist?

Valko Schilling

Zum einen nutzen wir zum Zeichnen der Schaltungen ein speziell für das Desktop-Publishing entworfenes Programm. Darüber hinaus setzen wir für Schaltungen auch *S-Plan* (www.abacom-online.de) ein. Für die Platinenlayouts senden uns die Autoren in der Regel Dateien zu, die mit den Programmen *EAGLE* (www.cadsoft.de), *TARGET3001* (www.ibfriedrich.com) oder *Sprint-Layout* (www.abacom-online.de) erstellt wurden. Die beiden zuerst genannten Programme sind sowohl für das Erstellen von Schaltungen als auch für Layouts nutzbar, Letzteres nur für Layouts. Außerdem sind von *EAGLE* und *TARGET3001* kostenlose Versionen erhältlich, die zwar einen eingeschränkten Funktionsumfang besitzen, für kleine Projekte aber gut geeignet sind. Beide erfordern jedoch einen hohen Einarbeitungsaufwand, *Sprint-Layout* weniger.

QTH-Kenner in Locator umwandeln

Endlich glaubte ich im Beitrag „Vor 35 und 30 Jahren: SHF-Erstverbindungen DL-DM“ in FA 10/14, S. 1137, das Programm gefunden zu haben, das ich suche. Als UKW-Fan, Amateurfunkgenehmigung seit 1975, wollte ich für die UKW-Trophy die QRA-Kenner meiner alten QSL-Karten umrechnen. Doch sowohl ich als auch ein beschlagenerer Kollege bekommen das Online-Tool von DL3BAK nicht zum Laufen. Da Sie es

als Literaturstelle [6] angeführt haben, sollte es ja noch aktuell sein und funktionieren?

Hans Wywiol, DL1QH

Wir hatten das Problem auch: Wenn man die Seite im Internet aufruft und einen Locator ändern will, gelingt das nicht. Wir empfehlen, das Ergebnisfeld bei *Your Location/North* zu löschen. Danach lassen sich beliebig viele alte QTH-Kenner eingeben. Nach Enter erscheint jeweils der neue Locator im Feld Locator.

Java/Javascript sind zwar eigentlich plattformunabhängig, ihre Funktion hängt jedoch im Detail manchmal noch von Betriebssystem, Browser und weiteren Einstellungen ab. In der Entwicklungsumgebung des Programmierers mag das Programm ja dadurch durchaus perfekt funktioniert haben.

Darüber hinaus gibt es noch die (umständliche) Möglichkeit der manuellen Umrechnung anhand der Schemata im FA 4/85, S. 207–208. Wir haben sie inzwischen auf unserer Website verfügbar gemacht: www.funkamateure.de → Downloads/Archiv → Archivsuche, nach *Locator* suchen. Die Ergebnisliste enthält unten zwei Links zu einer PDF-Datei, die diese beiden Seiten enthält. Damit bedient man dann auch den umgekehrten Weg: „Welchen QTH-Kenner hätte ich nach dem alten System gehabt?“ Seite 208 zeigt überdies die Uneindeutigkeiten bei der Umwandlung.

Leichte Übung

Unsere September-Preisfrage konnte man eigentlich aus dem Kopf beantworten: Wie man die Frequenz verändern muss, wenn zwei gleiche Kondensatoren statt parallel in Reihe geschaltet werden, damit die neue Konfiguration denselben Blindwiderstand aufweist wie die alte, war zu ermitteln.

Entfernt man den zweiten Kondensator der Parallelschaltung, halbiert sich die Gesamtkapazität. Schaltet man den zweiten Kondensator nun in Reihe zum ersten, halbiert sich die Kapazität wiederum. Insgesamt liegt nun nur noch ein Viertel der Kapazität vor. Da sich der Blindwiderstand umgekehrt zur Frequenz verhält, muss man also die Frequenz **vervierfachen**, um wieder denselben Blindwiderstand zu erhalten.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Josef Pledl
Gerd Hinsken
Claus Niederhausen**

Herzlichen Glückwunsch!

Vergleichs-Preisfrage

Gegenüber den beiden vorigen Preisfragen wird es diesmal wieder etwas schwieriger: Welche Kapazität müsste ein sogenannter (3-V-)Goldcap-Kondensator etwa haben, um mit einer 3-V-Lithium-Knopfzelle von 25 mAh (z. B. CR 1612) mithalten zu können. Die 25 mAh beziehen sich wie auch bei anderen Lithium-Knopfzellen auf eine Entladeschlussspannung von 2 V.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

Einsendeschluss ist der 30. 11. 14 (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@funkamateure.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Übereinstimmungs-Preisfrage vom FA 10/14 können Sie sich noch bis zum 31. 10. 14 versuchen.

Funk, Netzwerkkabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

Kleine Hebel zur Welt





TS-590SG: Nachfolger des Bestsellers TS-590S

Kenwood noch besser

Der **TS-590SG** von **Kenwood** ist die neue Version des bisherigen Bestsellers **TS-590S**. Hervorzuheben sind die verbesserte Empfangs-Performance, die optimierte ZF-DSP-basierte AGC-Steuerung und der CW-Decoder mit scollender 13-stelliger Anzeige im LC-Display bzw. über ein gesondertes Fenster in der Software **ARCP-590G**.

Der TX-DSP-Equalizer ist jetzt für jede Betriebsart individuell einstellbar und der *Voice Guide* VGS-1 wurde erweitert. Die Filter A/B sind unabhängig für VFO A/B einstellbar, was für den Split-Betrieb von Vorteil ist.

Integriert wurden die mit dem **TS-990S** eingeführten Funktionen *Quick Split* und *Ant Out*. Die LED-Hintergrundbeleuchtung ist jetzt in drei Farben wählbar.

Info: **Kenwood Electronics Deutschland GmbH, Konrad-Adenauer-Str. 1-11, 61118 Vilbel; www.kenwood.de**

Bezug: autorisierte Fachhändler

TS-590SG

Transceiver

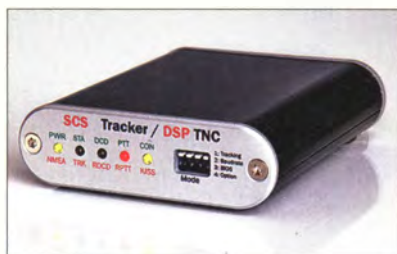
- Frequenzen: TX 1,8 MHz...50 MHz, 136 kHz Low-level; auf 5 MHz und 100...522 kHz erweiterbar; RX 130 kHz...60 MHz
- Sendearten: A1A (CW), J3E (SSB), A3E (AM), F3E (FM), F1B (FSK)
- Sendeleistungen: 100 W SSB/FM/CW/FSK, 25 W AM; minimal 5 W
- Antennenimpedanz: 50 Ω
- Antennentuner: 160 m...6 m, 16,7 Ω...150 Ω
- Stromversorgung: 13,8 V, TX 20,5 A, RX 1,5 A
- Abmessungen (B x H x T): 270 mm x 96 mm x 291 mm
- Masse: 7,4 kg
- Preis: 2099 € UVP
- Lieferbarkeit: ab Anfang November 2014

SCS Tracker/DSP TNC von SCS

SCS Tracker/DSP

Tracker/TNC

- kompatibel zu „The Firmware“
- RPR, 300/1200 Bd AFSK, 96 00/19 200 Bd FSK
- Preis: 259 € UVP



Tracker/TNC neu aufgelegt

Im neuen Gehäuse und mit der neuen verbesserten Firmware 1.4 ausgerüstet erscheint von **SCS** im Oktober das Redesign des bewährten **SCS Tracker/DSP TNC**. Dieser verfügt nun zudem am GPS-Anschluss über einen abgesicherten 5-V-Ausgang, um externe GPS-Geräte, wie zum Beispiel eine GPS-Maus, versorgen zu können.

Das mit einem 24/56-Bit-DSP arbeitende Gerät vereint einen vollwertigen AX.25-TNC mit einem universellen APRS-Tracker. Als Alleinstellungsmerkmal beherrscht der Tracker die Modulation „Robust Packet Radio“ (RPR) und erlaubt damit unter anderem weltweite APRS-Übertragungen via KW, siehe www.robust-packet.net.

Bezug: **SCS Spezielle Communications Systeme GmbH & Co. KG, Röntgenstr. 36, 63454 Hanau, Tel. (0 61 81) 85 00 00, Fax 99 02 38, www.scs-ptc.com, info@scs-ptc.com**



Das neue Sonderheft **Software für den Funkamateure 2015** mit beiliegender DVD ist ab **3. 11. 2014** beim **FA-Leserservice** für **12,80 €** erhältlich.

SDR-Empfänger und Tiefpass

Der SDR-Empfänger **DX-Patrol** verfügt über einen sehr weiten Frequenzbereich von 100 kHz bis 2000 MHz. Möglich wird dies durch einen eingebauten Konverter für KW. Außerdem weist er automatisch geschaltete Bandfilter und somit deutlich bessere Großsignaleigenschaften als übliche DVB-T-Sticks auf. Der Frequenzbereich wird ohne Lücken abgedeckt. Durch die beiden Antennenanschlüsse lässt sich die gewünschte Antenne ohne Umstecken wechseln. Die Umschaltung zwischen KW und VHF erfolgt durch einen Kippschalter. Den jeweiligen Betriebszustand zeigt eine mehrfarbige LED an. Das Gerät kann mit der üblichen SDR-Software betrieben werden. Spezielle Software erlaubt den Empfang der ADS/B-Baken von Flugzeugen oder den Empfang von NOAA-Wettersatelliten auf 137 MHz.



DX-Patrol

SDR-Empfänger

- Frequenz: 100 kHz ... 2 GHz
- Anschlüsse: 2 x SMA (Antennen), USB (PC-Steuerung, Stromversorgung)
- nutzbare Software: u.a. SDR#, HDSDR, SDR-Radio, SDR Touch (Android), Gnu Radio
- Stromversorgung: via USB
- Preis: 89 €

SDR-Empfänger **DX-Patrol** vom gleichnamigen Hersteller

Das **HBF-500** ist ein bei **WiMo** erhältliches Tiefpassfilter für KW und 6 m. Je nach gewählter Sendefrequenz werden eines von sieben Tiefpassfiltern automatisch ausgewählt und unerwünschte Aussendungen oberhalb der Grenzfrequenz des Filters um mindestens 40 dB bis 50 dB reduziert. So lassen sich Störungen bei benachbarten technischen Anlagen effizient vermeiden.

Die Umschaltung erfolgt automatisch anhand der gemessenen Sendefrequenz. Alternativ ist eine manuelle Umschaltung möglich. Auf einem LC-Display werden Frequenz, Leistung und SWV angezeigt.

Während des Empfangs ist die Grenzfrequenz auf 60 MHz hochgeschaltet. So ist Split-Betrieb auch über mehrere Bänder hinweg möglich. Per Menü sind u. a. Haltezeit, Display-Anzeigedauer und akustischer Alarm einstellbar.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com**



HBF-500

Tiefpassfilter

- Frequenzen: RX 0,1...60 MHz, TX 1,5...55 MHz
- Eingangsleistung: 5...500 W SSB, KW
- Belastbarkeit: ≤ 500 W bis 30 MHz, ≤ 300 W bis 54 MHz
- Sendearten: alle
- Eingangs-SWV: 1,0...1,5
- Stromversorgung: 10...15 V/500 mA
- Abmessungen (B x H x T): 170 mm x 87 mm x 340 mm
- Masse: 2,2 kg
- Preis: 170 €

Tiefpassfilter **HBF-500** von **RM Italy**

Kundenbewertungen



Rund 97 % unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt*

*Quelle: Shopauskunft.de (1. 9. 2014)



NEUESTE
EINPLATINEN-
COMPUTER

ZU EINEM
TOP-PREIS!



Das passt perfekt zum Banana Pi

4-teiliger Kühlsatz

- einfache Montage
- extrem niedriges Profil



TEK-BERRY COOL **4,65**

WLAN-USB-Adapter, EDIMAX 150 Mbit/s

- unterstützt WEP, WPA, WPA2
- WPS-kompatibel



EDIMAX EW-7811UN **6,90**

Micro-USB-Netzteil 6W, 5V, 1.2A

- doppelte Isolation
- Überlast- und kurzschlussfest



HNP06 MICRO USB **6,40**

MicroSDHC-Card **Kingston** Class 10

- inklusive Adapter
- Kapazität: 8 GB



SDC10/8GB **6,80**

Banana Pi Kompakt wie der Raspberry Pi, aber deutlich mehr Leistung!

- ✓ schnellere CPU
- ✓ mehr Arbeitsspeicher
- ✓ schnelles Ethernet
- ✓ Infrarot Empfänger

- CPU: A20 ARM® Cortex™-A7-Dual-Core
- Arbeitsspeicher: 1 GB DDR3 SDRAM
- Anschlüsse: SD-Kartenslot, SATA-Port
HDMI, 10/100/1000-MBit/s-Ethernet
2x USB-Port, CSI-Kamera-Anschluss
26 externe PINs mit I²C, SPI, UART, CAN
3,5-mm-Audio-Ausgang
- Stromversorgung über Micro-USB



BANANA PI
42,90

Passt wie angegossen! Kunststoffgehäuse für Ihren Banana Pi

Mixen Sie Ihre eigene Farbkombi-
position ganz nach Ihrem Geschmack. Dank der
Clip-in-Nuten ist kein lästiges Schrauben
oder Kleben erforderlich.

- alle Ausschnitte vorgeschritten
- rutschhemmende Gummifüße
- Hochglanz-Oberfläche

	Oberteil	CB DBBP AA GE	4,15
	Unterteil	CB DBBP BA GE	
	Oberteil	CB DBBP AA TR	4,65
	Unterteil	CB DBBP BA TR	6,90
	Oberteil	CB DBBP AA SW	4,15
	Unterteil	CB DBBP BA SW	6,20
	Oberteil	CB DBBP AA CF	4,65
	Unterteil	CB DBBP BA CF	6,90



Lieferung ohne
Banana-Pi

Jetzt bestellen: www.reichelt.de

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



4-m-Transceiver NR-4SC aus den Niederlanden



NR-4SC

Transceiver

- Frequenz: 69,9...70,4 MHz
- Sendeleistung: 10 W
- Sendarten: SSB (USB), CW
- Oberwellenunterdrückung: ≥ 55 dB
- Antennenanschluss: 50 Ω , SO-239
- Empfindlichkeit: -130 dBm MDS
- IP3: +14 dBm
- ZF: 10,7 MHz, Bandbreiten 500 Hz und 3 kHz
- ZF-Verstärker: zweistufig mit AGC
- RIT, SPLIT, Iambic Keyer, variable Abstimmschrittweite
- Stromversorgung: 13,8 V, TX ≤ 4 A, RX 650 mA
- Abmessungen (B x H x T): 221 mm x 100 mm x 221 mm
- Preis: 499 €

Nobler Transceiver

Der **NR-4SC** von **Noble Radio** aus den Niederlanden ist ein einfach bedienbarer 10-W-Transceiver für das 4-m-Band, der für die Sendarten SSB (USB) und CW nutzbar ist. Der Transceiver basiert auf dem Superhet-Prinzip mit einer ZF von 10,7 MHz. Der Empfängerzweig ist mit Bandpässen und doppelt balancierten Dioden-Ringmischern ausgestattet, sodass selbst starke Signale nicht zu Übersteuerungen führen. Eine DSP/PLL-Schaltung fungiert als VFO, was eine hohe Stabilität und geringes Rauschen ergibt. Auf der Rückseite des Gehäuses ist der ZF-Ausgang herausgeführt, wodurch das Gerät zusammen mit einem PC als Panorama-Empfänger nutzbar ist.

Bezug: Noble Radio, www.nobleradio.eu, E-Mail: info@nobleradio.eu



Optisch ansprechend und robust: das PD685

DMR-Funkgerät

Ergänzend zu dem bereits bei DMR-Anhängern bekannten **PD785** erweiterte **Hytera** seine Produkte um die Modellreihe **PD6xx**. Für den Amateurfunk sind insbesondere das **PD685** und das **PD685G** von Interesse, da diese über die gleichen Bedien- und Anzeigeelemente wie das **PD785** verfügen. Auf den Farbdisplays werden identisch alle Informationen angezeigt und die Zehnertastaturen ermöglichen die manuelle Eingabe beispielsweise von DMR-IDs oder Reflektornummern.

Die Handfunkgeräte sind mit (**PD685G**) und ohne GPS (**PD685**) bei **Difona** erhältlich. Durch ihre Aluminium-Metallrahmen haben die beiden Geräte nicht nur ein ansprechendes Design, sondern sind gleichzeitig sehr robust und widerstehen selbst 30 min Eintauchen in eine Wassertiefe von 1 m. **Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; www.difona.de, E-Mail: info@difona.de**

PD685, PD685G

Handfunkgerät

- Frequenz: 400...470 MHz
- Sendeleistung: 4 W
- Sendarten: DMR, FM
- GPS: Varianten mit oder ohne GPS erhältlich
- Display: Farbe, Anzeige von Zonen, Kanalnamen usw.
- einfacher Versand von Textnachrichten
- Stromversorgung: Li-Ionen-Akkumulator, 1,5 Ah, ≥ 16 h Betriebsdauer, mit optionalem 2-Ah-Akku ≥ 20 h
- Schutzgrad: Staub- und Feuchtigkeitsschutz gemäß IP67x
- Abmessungen (B x H x T): 54 mm x 122 mm x 27 mm
- Masse: 310 g

Mini-Bluetooth-TNC

Der bei **Funktechnik Frank Dathe** erhältliche **Bluetooth TNC** ist für Funkgeräte nutzbar, die keinen internen TNC (Terminal Node Controller) besitzen. Außerdem eignet er sich für die direkte Nutzung mit **APRS-Droid** am Android-Smartphone oder -Tablet. Standardmäßig arbeitet der TNC im KISS-Mode – andere Modi sind einstellbar. Für die Konfiguration steht eine kostenfreie Android-App zur Verfügung. Passende Kabel sind optional lieferbar.

Die Bluetooth-Schnittstelle ist konform mit dem Serial-Port-Profil (SPP). Der Geräteanschluss erfolgt über eine vierpolige 3,5-mm-Klinke. Eine Mini-USB-Buchse gestattet das Laden des internen Li-Ionen-Akkumulators (Kapazität 1200 mAh) und ermöglicht Firmware-Updates.

Funktechnik Frank Dathe, Gartenstr. 2 c, 04651 Bad Lausick, Tel. (0343 45) 228 49, Fax 2 19 74; www.funktechnik-dathe.de, E-Mail: email@funktechnik-dathe.de



Bluetooth TNC

- Bausatz mit bearbeitetem Kunststoffgehäuse
- Mode: KISS (Standard), konfigurierbar
- Schnittstellen: Bluetooth, 3,5-mm-Klinke (vierpolig), Mini-USB-Buchse
- Stromversorgung: Li-Ionen-Akkumulator 1200 mAh, via USB-Buchse aufladbar
- Abmessungen (B x H x T): 40 mm x 75 mm x 12 mm
- Preis: 95 €

Der **Bluetooth TNC** wird als Bausatz mit SMD-vorbestückter Platine und bearbeitetem Gehäuse geliefert.

BNC-SMA-Adapter

Neu bei **UKW Berichte** sind zwei **Adapter** für Handfunkgeräte verfügbar. Beide Adapter haben als Ausgang eine BNC-Buchse (BNC-f) und als Eingang wahlweise einen versenkten SMA-Stecker oder eine SMA-Buchse mit breitem Rand. Der Adapter BNC-f auf SMA-f kostet 4,85 €, der vergoldete SMA-m-Adapter mit breitem Rand 5,45 €. Die neuen Adapter runden das breite Spektrum an Qualitäts-Steckverbindern und HF-Adaptoren von UKW Berichte weiter ab. Diese und viele weitere Produkte sind auch online bei www.stecker-shop.net bestellbar. **UKW Berichte, In der Büg 11, 91330 Eggolsheim, Tel. (091 91) 9795 41-0, Fax -133; www.ukw-berichte.de, info@ukwberichte.com**



Adapter von BNC auf SMA, z. B. für die Antennenbuchse eines Handfunkgeräts

Hochwertige Lautsprecher

Mit Lautsprechern hoher Qualität startet **Phonema**. Die Produktion beginnt mit dem **KSP3**, einem speziell für den Elecraft K3 entworfenen Modell.

Amadeo di Giacomo Cruzat, EA3OW, C/Dr. Fleming, 7 2nd-2nd, 08340 Vilassar de Mar, Spanien; www.phonemaspeakers.com, info@phonemaspeakers.com

KSP3

Lautsprecher

- Frequenz: 100...20000 Hz
- Leistung: ≤ 30 W
- Impedanz: 4 Ω
- Empfindlichkeit: 82 dB
- kippbar
- Abmessungen (B x H x T): 200 mm x 102 mm x 254 mm
- Masse: 1,5 kg
- Preis: 129 €

Unser DX-SR9E: Als „normaler“ Transceiver oder mit PC als SDR nutzbar



100 W • 160–10 m • Allmode + SDR (RX/TX)*

*) Den DX-SR9E kann man als konventionellen Transceiver oder auch als SDR-Transceiver einsetzen. Für den SDR-Betrieb braucht man einen PC, ein paar Kabel und SDR-Software, die man sich von der Alinco-Website kostenlos downloaden kann.

DR-138HE
VHF-FM-Mobil
144–146 MHz
60/25/10 W

DR-438HE
UHF-FM-Mobil
430–440 MHz
45/25/10 W



NEU NEU NEU

DR-638HE
VHF/UHF-FM-Mobil
VHF: 144–146 MHz
50/25/10/5 W
UHF: 430–440 MHz
40/25/10/5 W

DJ-500E VHF/UHF-FM-Handfunkgerät
144–146/430–440 MHz • 5/2,5/1 W

maas
funk-elektronik importeur

Maas Funk-Elektronik • Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23 • 50189 Elsdorf • Tel. (0 22 74) 93 87-11 • Fax -31
info@maas-elektronik.com • www.maas-elektronik.com

ALINCO



Handliche Wärmebildkamera TG165

TG165

Wärmebildkamera

- Lepton Wärmebildmodul
- Entfernungsmessverhältnis: 24:1
- Doppel-Laserpointer
- 2"-TFT-LC-Display
- Abmessungen (B x H x T): 186 mm x 55 mm x 94 mm
- Stromversorgung: integrierter Li-Ionen-Akku, via Micro-USB-Anschluss aufladbar, 40 h Betrieb

Navigationssystem Ready 70 LMU

Wärmebildkamera

Das bei **Reichelt Elektronik** erhältliche Wärmebild-IR-Pyrometer **TG165** von **Flir** macht es möglich, zugleich Wärmemuster zu erkennen und Temperaturen zuverlässig zu erfassen. Sowohl Bilder als auch Daten können abgespeichert werden, um eine lückenlose Dokumentation der Messergebnisse zu gewährleisten. Der Datentransfer zu externen Geräten kann über die mitgelieferte Micro-USB-Karte mit 8 GB oder eine Mini-USB-Schnittstelle erfolgen. Dank der intuitiven Tasten und der selbsterklärenden Symbole in der Menüführung lässt sich das Gerät einfach bedienen, sodass kein besonderes Training für die Handhabung erforderlich ist.

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 9 55-3 33, Fax -1 11; www.reichelt.de



Ready 70 LMU

Navigationssystem

- Display: 7" Touchscreen, 800 x 480 Pixel
- Prozessor: 800 MHz Takt
- Kartenmaterial: für 45 Staaten Europas auf 4-GB-Flash-Speicher, kostenlos und lebenslang aktualisierbar
- TMC-Verkehrsfunkempfänger
- Anzeige dreier Varianten zur optimalen Route
- Stromversorgung: LiPo-Akkumulator, 1,5 Ah
- Micro-SD-Steckplatz (bis 32 GB, Klasse 6)
- Preis: 239 € UVP

3-D-Navigationssystem

Das 7"-Navigationssystem **Ready 70 LMU** von **Becker** besitzt ein kapazitives, berührungsempfindliches Echtglasdisplay, womit Bedienkomfort und Ablesbarkeit verbessert werden. Es gestattet perspektivische 3-D-Darstellungen sowohl des durchfahrenen Geländes als auch von Sehenswürdigkeiten. Assistenzsysteme unterstützen den Fahrer in aktuellen Verkehrssituationen ebenso wie beim vorausschauenden Fahren. Nötige Spurwechsel werden mithilfe einer 3-D-Animation angezeigt, was besonders auf Autobahnkreuzen hilfreich sein kann.

Info: Becker; www.mybecker.de
Bezug: Elektronikfachhandel

Separates Digitalradio

Das **DigitRadio 100 IR** von **TechniSat** soll Hi-Fi-Anlagen und AV-Empfänger ergänzen. Es erweitert das Audiosystem um den Empfang per DAB+ und ermöglicht via WLAN Zugang zu Internet-Radiosendern sowie zu Dateien im eigenen Netzwerk (UPnP, Universal Plug-and-Play, herstellerübergreifende Geräteansteuerung). Zudem kommuniziert es per Bluetooth mit mobilen Geräten, sodass sich Musik kabellos auf die Lautsprecher der stationären Anlage übertragen lassen. Das Gerät ist fernbedienbar. Neben DAB+ empfängt es UKW inklusive RDS.

Info: TechniSat Digital GmbH; www.technisat.de

Bezug: Elektronikfachhandel



DigitRadio 100 IR

DigitRadio 100 IR

Digitalradio

- Digitalempfang: Band III, DAB, DAB+ (174...240 MHz)
- Analogempfang: UKW 87,5...108 MHz
- Internetradio
- Kommunikation: per UPnP und Bluetooth
- Stromversorgung: 230 V/50 Hz
- Abmessungen (B x H x T): 130 mm x 100 mm x 50 mm
- Masse: 300 g
- Preis: 129,99 € UVP



flexayagi mit WLAN-Antenne

RS Ingenieurbüro entwickelte aufgrund diverser Nachfragen die neue WLAN-Antenne **FX 1203 v**. Dabei setzte man auf die jahrelangen Erfahrungen bei der Berechnung, Entwicklung, iterativen Optimierung und Serienfertigung des im Oktober 2014 seit 33 Jahren bewährten, modularen **flexayagi**-Baukastensystems auf. Die Richtantenne wird als Prototyp am 8.11.14 auf der Inter-radio in Hannover präsentiert und spätestens im Januar 2015 fertig montiert (kein Bausatz) geliefert.

RS Ingenieurbüro Rainer Schlößer, Hogenkamp 32f, 25421 Pinneberg; Tel. (041 01) 85 13-83, Fax -84; www.flexayagi.de

FX 1203 v: neues Mitglied der flexayagi-Familie

FX 1203 v

WLAN-Antenne

- Frequenz: 2,40...2,45 GHz
- Elemente: 11,
- 2 mm Durchmesser
- Boom-Länge: 0,42 m
- Montage: Vormastmontage, 20...63 mm Durchmesser
- Vor-Rück-Verhältnis: 22 dB
- Nebenzipfelunterdrückung: > 16 dB
- Gewinn: vom Hersteller noch nicht bekannt
- Windlast: 0,6 N bei 120 km/h, 15 N bei 160 km/h
- Material: säurebeständiges Aluminium und Edelstahl
- Preis: voraussichtlich 92 €



4K-Camcorder

Passend für höchstauffösende Monitore (UHD, Ultra High Definition, 3840 x 2160 Pixel, auch 4K genannt) bringt **Panasonic** einen geeigneten Camcorder auf den Markt, der sich zwar ausdrücklich an Profis wendet, aber eine Quelle für UHD-Fernsehgeräte sein kann. Der **HC-X1000** speichert die Videos direkt auf SD-Karte und filmt in 4K, Cinema 4K (4096 x 2160 Pixel) und Full HD (1920 x 1080 Pixel). Bildwechselfrequenzen (Frame-rate) bis 60 Hz sorgen für flüssige Bewegungen. Aufgezeichnet wird u. a. in AVCHD, MOV und MP4. Der Sensor hat eine Auflösung von 8 Mio. Pixel (HD-Sensoren nur mit 2 Mio. Pixel). Die Bitraten liegen je nach Betriebsart bei 100 MBit/s bzw. 159 MBit/s. Die 4K-Videoaufnahmen bieten 60 bzw. 50 ultrahoch aufgelöste Einzelbilder pro Sekunde, aus denen Standbilder separiert und bis DIN A3 ausgedruckt werden können.

Info: Panasonic Marketing Europe GmbH; www.panasonic.com

Bezug: Elektronikfachhandel

Camcorder HC-X1000

HC-X1000

Camcorder

- Auflösungen: 3840 x 2160 Pixel, 4096 x 2160 Pixel oder 1920 x 1080 Pixel
- Bildwechselfrequenz: ≤ 60 Hz
- Sensor: 1/2,33", rückseitig beleuchtet
- integrierter Neutralfilter
- SD-Karteneinschübe: 2
- Nachtmodus 0 lx
- Preis: 2999 € UVP

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**

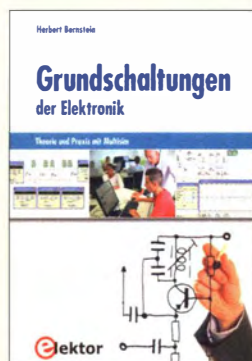


Grabau, R.: Lageaufklärung Ost

Bis zur politischen Wende 1989/90 standen sich in Europa zwei hochgerüstete Militärbündnisse unmittelbar gegenüber. Entscheidungen über Krieg oder Frieden hingen nicht selten auch von jenem Lagebild ab, das sich aus der Aufklärung der elektronischen Kommunikation des jeweiligen potenziellen Gegners ergab.

Einige im selben Verlag erschienene Publikationen beschäftigen sich ausführlich mit der militärischen, einschließlich der funk- und funktechnischen Aufklärung der NVA. Oberst a.D. Grabau beleuchtet hingegen in seinem vorliegenden Buch die damals gegnerische Seite – die Truppen der elektronischen Kampfführung des Heeres der Bundeswehr. Die dafür eingesetzten Kräfte und Mittel waren im Zusammenwirken mit den NATO-Partnern u.a. für die Überwachung des Funkverkehrs der Streitkräfte auf dem Territorium der DDR verantwortlich. Rudolf Grabau gehörte der Fernmelde- und elektronischen Aufklärungstruppe seit Beginn an. Er beschreibt aus der Sicht des Insiders ihre historische Entwicklung, Strukturen und Arbeitsweise. Interessant sind die Ausführungen zu den erzielten Aufklärungsergebnissen und der Vergleich mit denen der östlichen Seite. Das Buch ist nicht nur für Militärhistoriker lesenswert. -jsp

Verlag Dr. Köster
Berlin 114
180 Seiten, 24,80 €
ISBN 978-3-89574-865-3



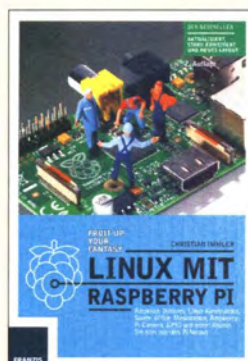
Bernstein, H.: Grundschaltungen der Elektronik

Grundlagenwissen auf dem Gebiet der Elektronik ist die Voraussetzung für das Verständnis von Schaltungen und die eigenständige Entwicklung von Baugruppen und Geräten. Herbert Bernstein stellt in seinem Buch die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundschaltungen vor.

Moderne leistungsfähige Simulationsprogramme wie *Multisim* ermöglichen heutzutage den zeitsparenden virtuellen Schaltungsaufbau und -test. Auch das vorliegende Buch greift deshalb auf dieses Programm zurück. Mit seiner Hilfe sowie den erforderlichen Berechnungsformeln und detaillierten Erläuterungen zeigt der Autor Funktionen und Zusammenhänge auf. Er demonstriert anhand praktischer Beispiele die Eigenschaften und vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Dioden und Transistoren, den grundlegenden Bauelementen der Halbleiterelektronik.

Die weiterführenden Kapitel über Signalgeneratoren und Impulsformer folgen dem gleichen Konzept, sind jedoch naturgemäß anspruchsvoller und behandeln bereits den Einsatz integrierter Schaltkreise. Das thematisch gut aufbereitete und strukturierte Buch eignet sich als Studienmaterial für Lernende und ist auch als Nachschlagewerk für Praktiker hilfreich. -jps

Elektor-Verlag
Aachen 2014
360 Seiten, 44 €
ISBN 978-3-89576-286-4



Immler, C.: Linux mit Raspberry Pi

Der Raspberry Pi ist ein in den vergangenen Jahren populär gewordenes Mikrocontroller-Board, das aufgrund der diversen Schnittstellen und der beachtlichen Rechenleistung einen vollwertigen PC darstellt. Viele würden gerne ein Projekt mit ihm realisieren, doch die nötigen Grundlagen zum Umgang mit ihm fehlen oft.

Hier setzt der Autor an, indem er erläutert, wie sich das Betriebssystem installieren und konfigurieren sowie Aus- und Eingabegeräte eingeben lassen. Im nächsten Schritt will er dem Leser die Scheu vor Raspbian Wheezy, dem speziell angepassten Linux mit grafischer Benutzeroberfläche, nehmen, indem er die z.B. von Windows bekannten Einstellmöglichkeiten des Systems erläutert und den Umgang mit oft benötigten Programmen zeigt.

Nach einem Ausflug auf die Kommandozeilenebene wird erläutert, wie sich Programme und Spiele u.a. aus dem Pi Store laden, Office- und Mathematik-Programme verwenden und E-Mails verfassen lassen.

Doch auch die Nutzung des Raspberry Pi als Mediacenter oder WLAN-Zugangspunkt werden gezeigt. Abschließend kommen die Hardware-Ansteuerung über die GPIOs, der Einsatz der Kamera, sowie des Boards als persönlicher Server und für eine Präsentation zur Sprache. -red

Franzis Verlag
Haar bei München 2014
360 Seiten, 30 €
ISBN 978-3-645-60329-4



Kark, K. W.: Antennen und Strahlungsfelder

Ogleich in der modernen Hoch- und Höchstfrequenztechnik Simulationsverfahren dominieren, bedingt deren qualifizierte Anwendung solide feldtheoretische Kenntnisse.

Studierende ebenso wie praktische Funkanwender bis hin zu ambitionierten Amateuren kommen daher an einem Grundlagenwerk wie dem bereits in 5. Aufl. erscheinenden *Kark* kaum vorbei. Es gibt eine systematische Einführung in die Abstrahlung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und behandelt die Antennentechnik von den feldtheoretischen Grundlagen bis zum praktischen Entwurf.

295 Abbildungen, 92 Tabellen und 142 Übungsaufgaben vertiefen das Verständnis, zum Verfolgen der dargestellten mathematischen Methoden sind aber Vorkenntnisse der höheren Analysis nötig. Gleichwohl gelingt es dem Autor, die erhaltenen Ergebnisse anhand von Simulationsbildern zu visualisieren und so dem Leser eine physikalische Interpretation zu erleichtern.

Neu sind u. a. die erweiterte Behandlung von Hornstrahlern sowie von Streifenleitungsantennen und ein neues Kapitel zur Strahlung des Schwarzen Körpers (Photovoltaik). Unter <http://portal.hs-weinergarten.de/web/kark> gibt es ein Probekapitel „Lineare Antennen“. -rd

Springer Vieweg
Wiesbaden 2014
5., überarb. u. erw. Aufl.
508 Seiten, 44,99 €
ISBN 978-3-658-03615-7



Renner, H., Rothe, M., DF3MC: Die Funkstation am Herzogstand

Die beiden Autoren haben in jahrelanger Arbeit sowohl vor Ort am Berg als auch in den Archiven und in Gesprächen mit Zeitzeugen die hochinteressante, fast vergessene Geschichte einer am Herzogstand in Bayern geplanten Längstwellen-Großfunkanlage zusammengetragen. Diese sollte in den 1920er-Jahren mit einer den Berg hinunter aufgehängten Sendeantenne ohne teure Masten und mit Strom des Walchensee-Kraftwerks zuverlässige Verbindungen in den fernen Osten liefern. Die weit kostengünstigere KW-Funktechnik machte die Anlage jedoch vor der Fertigstellung obsolet. Der Sender wurde stattdessen zum Grundstein der deutschen Ionosphärenforschung bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs.

Neben den Grundlagen der Funktechnik bis ins Satellitenzeitalter und interessanten technischen Details der historischen Sendeanlagen, inklusive einer vergleichbaren und tatsächlich genutzten Sendeanlage in Malabar auf Java, findet sich in dem umfangreichen und repräsentativen Werk viel Biografisches. So zum Beispiel über deutsche Wissenschaftler und bekannte Funkamateure wie die Dres. Goubau, Eyfrig, Dessauer, Zenneck und Dieminger. -mcd

Friedhelm Oriwol
Stiftung, Urfeld 2014
330 Seiten, 33 €
Bezug: h.renner@kesselberg-rennen.com
oder Tel. (088 51) 7332

59. UKW-Tagung wieder in Weinheim

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Nachdem die „Weinheimer“ UKW-Tagung jahrelang nach Bensheim ausweichen musste, ist sie nun zurückgekehrt. Der traditionsreiche Veranstaltungsort bot nach grundlegender Renovierung reichlich Platz und lockte wieder viele Besucher an. Ein Teil davon genoss zudem beim traditionellen Ham-Fest am Freitag- sowie Samstagabend die angenehme Atmosphäre unter den Antennen von DL0WH.

Standortwechsel sind für die „Weinheimer“ UKW-Tagung zumindest innerhalb der vergangenen 15 Jahre nicht untypisch. Nach zig Jahren in Weinheim ging es 1999 und 2000 zunächst nach Mannheim [1], dann 2001 bis 2003 zurück nach Weinheim und von 2004 bis 2013 war die Karl-Kübel-

■ Großzügiges Ambiente

Die baulichen Gegebenheiten dieser Schule ermöglichten es, dass die im Außenbereich platzierten Flohmarktstände durch Gebäudevorsprünge quasi überdacht waren – ein Vorteil, der dank des durchweg bedeckten, aber nicht regnerischen Wetters nicht zum



Kommerzielle und ideelle Aussteller in der Galerie zur Ausstellungshalle

Schule in Bensheim (Hessen) Domizil der Tagung [2], [3]. Da diese jedoch umgebaut wird, nutzten die Organisatoren eine günstige Gelegenheit zur Rückkehr an den angestammten Tagungsort, die Weinheimer Dietrich-Bonhoeffer-Schule (dbS), ehemals Multischule, im Nordwesten Baden-Württembergs.

Dr. Jochen Jirmann, DB1NV, bei seinem Vortrag „Breitbandstörer Schaltzerteil“ in einem der Hörsäle der Schule



Der Stammbesuchern der Ham-Feste bestens bekannte Peter Wright, ex DJ0BI und nun G4MHA, ließ es sich nicht nehmen, die Tagung wieder zu besuchen. Wie mag er den Mast auf die Insel bekommen haben?

Tragen kommen musste. Die 22 Vorträge in den drei geräumigen und mit moderner Präsentationstechnik ausgestatteten Hörsälen waren sehr gut besucht. Auf den ersten Blick nicht leicht zu finden waren die in der Turnhalle untergebrachten Stände der kommerziellen Anbieter, da diese im Untergeschoss liegt. Die Stände ideeller Anbieter wie des AATiS etc. befanden sich in den Fluren des Hauptgebäudes. Die großen Besucherströmen gerecht werdende Weitläufigkeit hatte jedoch auch ihre Tücken, sodass die YLs und OMs am Informationsstand sowie weitere Ordner im Außengelände häufig den Weg weisen mussten. Daneben gab es auf dem Schulgelände ein digitales Highlight: Um den Tagungsbesuchern freien WLAN-Zugriff auf das HAMNET und Internet zu ermöglichen, hatten OMs von der Arbeitsgemeinschaft Mikrocomputer Kurpfalz einen HAMNET-Link von DBOUKW zur Dietrich-Bonhoeffer-Schule installiert.

■ Nicht nur UKW

Die Referate der eigentlichen Tagung am Samstag, dem 13.9., von 8 Uhr bis 16 Uhr waren durchweg gut besucht und deckten die ganze Bandbreite des Amateurfunks (also keinesfalls nur UKW), ab. Stellvertretend seien hier PE1NUT: Dwingelloo-Radioteleskop, DK2FD: Der ideale Contestrotor?, DK6EE: Peilung von Funkstellen, DL2ALF: Aircraft-Scatter-Software und DH2VA: ISEE-3-Raumsonde genannt – Titel sinngemäß, ausführlicher s. [4].

Auch etliche bekannte FA-Autoren wie Dr. Matthias Hornsteiner, DG4MHM, Andreas Imse, DJ5AR, Dr. Jochen Jirmann, DB1NV, Wolfgang Schneider, DJ8ES, und Martin Steyer, DK7ZB, waren nach ihren Vorträgen noch für lange Zeit gefragte Gesprächspartner.

Die neuen Möglichkeiten der Digitaltechnik spiegelten sich in vielen Referaten wieder. Zum bekannten Minicomputer Raspberry Pi gab es gleich mehrere Vorträge, u. a. von dem erst 13-jährigen Schüler Tobias Wehrle.

Der Tagungsband mit den Skripten der Vorträge traf diesmal rechtzeitig und in ausreichender Stückzahl in Weinheim ein, sodass kein Interessent leer ausgehen musste. Der Tagungsband ist, ebenso wie jene aus vielen Vorjahren, bei [5] erhältlich. Die zugehörigen Inhaltsverzeichnisse sind im Online-Shop des FA einseh- und herunterladbar. Zu begrüßen ist überdies, dass die Website der UKW-Tagung [4] auf der rechten Menüleiste unter *Alle Vorträge seit 1982* eine Aufstellung der Titel und Autoren sämtlicher Referate der zurückliegenden 33 Jahre bietet.

Einige interessante Vorträge werden wieder in angepasster Form Eingang in einige der nächsten FA-Ausgaben finden.

■ Treffpunkt Wasserhaus

Stimmungsvolle Umrahmung war wie jedes Jahr das Ham-Fest am Freitag- und Samstagabend auf dem via Navigationsgerät nicht ganz leicht zu findenden Klub-



Der 13-jährige Tobias Wehrle bei seinem Vortrag „Raspberry Pi und Gertboards als Tor zur Welt“

gelände von DLOWH in JN49HN47OM. Das Team vom FACW e.V. mit der „License to Grill“ versorgte die Angereisten mit Gyros, Steaks und Würsten sowie küh-



lem Bier aus dem Schwarzwald und gepflegten Weinen aus der Region. Den Abschluss bildete die Sonntagmorgen-Matinee, bei der neben dem traditionell vorzüglichen Frühstück und dem Mini-Flohmarkt auf der grünen Wiese ein Work-

DMR-Workshop von Thomas, DD1WT (hintere Reihe, 2. v. l.), und Klaus, DO7PA, am Sonntagmorgen auf dem DLOWH-Gelände

shop von Thomas Clos, DD1WT, und Klaus Mackert, DO7PA, zum digitalen Sprechfunkbetrieb (DV) über DMR großen Anklang fand. Eine Mobilstation, zwei Handfunkgeräte und eine Relaisfunkstelle gaben den Teilnehmern genügend Gelegenheit zum Üben. Erklärtes Ziel war die Verbesserung der (auch im Digital-QTC des FA bereits mehrfach angesprochenen) nicht ganz unkomplizierten Betriebsabwicklung via DMR mit Hardware von Hytera, die ja ursprünglich für professionelle und nicht für Amateurfunk-Anwendungen vorgesehen ist.

Fazit

Der Veranstalter gibt die Anzahl der Besucher mit 2050 an, das entspricht einem Plus von 120 gegenüber dem Vorjahr. Der Standortwechsel erwies sich also bis auf kleinere Probleme als Gewinn. Das breitgefächerte Vortragsprogramm sowie das große Angebot der anwesenden Fachhändler und privaten Flohmarkt-Anbieter machten die Tagung wieder zu einem vollen Er-

Siegerehrung beim Selbstbau-Wettbewerb (v. l. n. r.): Bernd Kaa, DG4RBF, Organisator Stefan Steger, DL7MAJ, Tagungsleiter Günter Mandel, DL4ZAO



Tom Fritz, DL6SE (l.), und Klaus Rheinheimer, DH5IAO, von der AGµC beim Einrichten der Ubiquiti-Nanostation für den HAMNET-Link zu DB0UKW in JN49HM.

Fotos: DB4UP (1), DF1GW (5), DL4ZAO (1)

folg. Die Imbiss-Versorgung in der Mensa wurde indes zu keinem Zeitpunkt dem Ansturm gerecht, zumal vorhandene Getränkeautomaten unbeschildert geblieben waren.

Dem sehr engagierten Team des FACW e.V. [4], dessen Einsatz ausdrückliches Lob



Platzierungen beim Selbstbauwettbewerb

Platz	Teilnehmer	Exponat
Sektion 1 – Funktechnik/Antennen bis 30 MHz		
1.	Henning Weddig, DK5LV	Netzteil und DC-Speisung für kommerzielle Aktivantenne
Sektion 2 – Funktechnik/Antennen bis 3 GHz		
1.	Martin Steyer, DK7ZB	Mini-Duoband-Antenne für 10 m und 6 m
2.	Hans Reichl, DD7MH	Linear polarisierter Breitbandstrahler für 23 cm und 13 cm
Sektion 3 – Funktechnik/Antennen über 3 GHz		
leider keine Teilnehmer		
Sektion 4 – Messtechnik		
1.	Frank Nockemann, DH8DAP; Bastian Müller, DB1BM	HF-Messzweig
2.	Dietmar Oelschlägel, DL2BZE	Röhrenprüfgerät, Kennlinienschreiber, USB-Steuerung
3.	Bernd Kaa, DG4RBF	Ultra-rauscharmer Messverstärker mit 60 dB Verstärkung
4.	Henning Weddig, DK5LV	IEC444-Quarztester mit Verstärker
Sektion 5 – Zubehör und sonstige Geräte		
1.	Hans Reichl, DD7MH	Diplexer (Antennenweiche) für 23 cm und 13 cm
Sektion 6 – Ältestes VHF/UHF-Gerät		
1.	Henning Weddig, DK5LV	Semco Semiconda 68/UE2FET Empfänger (etwa 1968)

verdient, bleibt also für die voraussichtlich vom 11. bis 13.9.15 stattfindende 60. Jubiläumstagung noch Verbesserungspotenzial.

Wir bedanken uns für die zahlreichen Besuche sowie anregende Diskussionen am Stand des FUNKAMATEURS.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: Verpflanzung gelungen. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 10, S. 1079
- [2] Pfliegensdörfer, P., DL8IJ: Fest der Funkamateure – 49. UKW-Tagung Weinheim. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 10, S. 990–991
- [3] Pfliegensdörfer, P., DL8IJ: 58. UKW-Tagung Weinheim/Bensheim. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 11, S. 1160–1161
- [4] UKW-Tagung Weinheim: www.ukw-tagung.org
- [5] FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94 72 bzw. www.funkamateure.de → Online-Shop → U-2014 (→ Zubehör)

KH8 – Amerikanisch-Samoa und die Enkelin des letzten Königs

HANS GRIESSL – DL6JGN

Im Frühjahr dieses Jahres wollten wir von Nauru (C21) im Pazifik Funkbetrieb durchführen. Doch es kam ganz anders und KH8, Amerikanisch-Samoa, bot als „Ersatz“ immerhin eine gute Alternative. Wir, das waren Günter, KH8/DL2AWG, Ronald, KH8/PA3EWP, und Hans, KH8/DL6JGN, blieb uns aus diesem Grund nur eine sehr geringe Vorbereitungszeit für dieses Funkabenteuer – doch lesen Sie selbst.

Viele kennen Samoa – ehemals West-Samoa – mit der Hauptstadt Apia, als das Südseeparadies, aber da gibt es noch mehr. Weiter östlich befindet sich Amerikanisch-Samoa mit der größten Insel Tutuila und der Hauptstadt Pago Pago. Und es geht noch weiter Richtung Osten mit der Manua-Gruppe, auch Amerikanisch-Samoa. Die letzte Insel in dieser Reihe ist das Rose-Atoll, und in der genannten Reihenfolge gilt der Spruch: je weiter östlich, desto kleiner und abgelegener und schwieriger zu erreichen.



Das kleine Team (v.l.n.r.): Hans, DL6JGN, Günter, DL2AWG, und Ronald, PA3EWP

Diese Inseln waren Ende des 19. Jahrhunderts immer wieder Schauplatz von blutigen Stammesfehden, bis Amerika, England und Deutschland mit dem Vertrag von Berlin die Inseln „befriedete“. Im Jahr 1900 bekam Deutschland West-Samoa zugesprochen, Amerika erhielt Tutuila und die Manua-Inseln als Amerikanisch-Samoa. Doch die Könige der Manua-Inseln, früher Baumann-Inseln, erkannten den Vertrag nicht an und blieben weiter selbstständig. Weit abgelegen und bedeutungslos schlossen sie sich dann 1904 Amerikanisch-Samoa an.

Land und Leute

Die Manua-Gruppe befindet sich etwa 100 km östlich von Tutuila und wird von Ta'u,

der Doppelinsel Ofu-Olosega und dem unbewohnten Nu'utele gebildet. Die wenigen Einwohner, insgesamt nicht mehr als 500, leben in strengen Familienverbänden und sind gegenüber Fremden sehr zurückhaltend.

Was uns sofort auffiel: Das gesamte Leben ist tief von historischer Tradition geprägt – dort ist das ursprüngliche Samoa, und amerikanisch nur aufgesetzt! Obwohl die Inseln zweisprachig sind – Englisch und Samoanisch – sprechen die Älteren kein Englisch. Die Jüngsten erhalten Englischunterricht von der charmanten Karla, einer Austauschlehrerin aus den USA. Sie war es auch, die uns bei Tee und Gebäck viel über das Inselleben und ihre Bewohner verriet.

Diese sind überwiegend Selbstversorger, denn Fisch, besonders Thunfisch, Huhn, auch Schwein und Bananen und natürlich Kokosnüsse, gibt es reichlich. Den Rest muss man in den kleinen Inselläden zu völlig überbeurten Preisen zukaufen. Deshalb fährt man von Zeit zu Zeit mit dem Versorgungsschiff nach Pago Pago und erledigt Großeinkäufe. Dass dort für uns Selbstverständliches, z. B. Kaffee, nicht zu haben war, entschuldigte man mit einem Lächeln.

So lebt man einfach, stressfrei und was immer wieder betont wurde – ohne Ängste. Selbst wenn die Ausbildung in Pago Pago oder sogar in den USA absolviert wurde, eine Familie gründen und die Kinder groß ziehen will man nur auf den Inseln.

Warum mussten es für die DXpedition ausgerechnet die so abgelegenen Manua-Inseln sein? Die gesamte Inselgruppe von Amerikanisch-Samoa ist vulkanischen Ursprungs und alle Inseln erheben sich schroff mehrere hundert Meter hoch aus dem Meer. Der Strand, wenn überhaupt vorhanden, ist sehr schmal, und alle Dörfer liegen an der klimatisch angenehmeren Südseite. Damit ist der kurze Funkweg nach Norden versperrt.

Auf der Suche nach einem Ausweg gab uns Ulli, DL2AH, einen Tipp. Es gäbe eine kleine Lodge direkt an der 70 m breiten



Wasserstraße zwischen der Doppelinsel Ofu und Olosega. Über die sogenannte Asaga-Straße führt eine kleine Betonbrücke und die Ofu-Seite ist nach Norden hin recht flach. Hier stand 2008 bei seinem Besuch die La Asaga Inn. Das wäre es doch, wenn es auch noch 24 h Strom gäbe! Aber deren Homepage existierte nicht mehr und die uns bekannten Telefonnummern funktionierten nicht. Und dann erfuhren wir auch noch, dass der Besitzer jetzt in den USA lebt.

Lange Anreise

Günter, unser erfahrener Organisator, gab aber nicht so schnell auf. Nach unzähligen Kontaktversuchen meldete sich ein oder eine Sapo über Facebook. In der La Asaga Inn wären zwei Zimmer für uns – wir könnten kommen. Auf Rückfrage kam kurz: Strom sei vorhanden und die Antennenfragen klärten wir vor Ort: Nun ja, viel war es nicht, aber zum Buchen der Flüge hat es uns genügt.

Es ist ein weiter Weg auf die Manua-Inseln am anderen Ende der Welt. Wie immer hatte Günter einen perfekten Plan zur Hand. Er bestand aus fünf Flügen, einem gut einstündigen Bootstransfer und zwei längeren Fahrten mit dem Mietwagen. Ron, PA3EWP, kam aus Amsterdam und hatte noch einen Flug zusätzlich bis Frankfurt. Über Abu Dhabi nach Sydney und weiter nach Apia stellte für uns schon eine Selbstverständlichkeit dar.

Aber dann hörte der Tourismus schlagartig auf und mit dem Mietwagen ging es vom



Wilder Ritt auf den Wellen: Bootsüberfahrt nach Ofu

internationalen Airport Faleolo zum kleinen Fagalii-Flugplatz. Die Flieger wurden immer kleiner und wir waren die einzigen Ausländer auf dem Flug nach Pago Pago. Die 16 Plätze waren von den Einheimischen mit enorm viel Gepäck und mit unseren 100 kg Funkgepäck total überbelegt, doch der Flieger hob ab. Da in Pago Pago noch Zeit bis zum Anschlussflug blieb, sind wir mit dem Taxi nach Downtown gefahren.

Der Anschlussflug ging dann nach Ta'u. Warum Ta'u? Ofu hat doch laut Internet auch einen Airport – ja, aber eine extrem kurze Landebahn und Inter Island Airways fliegt aus Sicherheitsgründen Ofu nicht an. Eine Verlängerung ist nicht möglich, denn die Landebahn liegt im Nationalpark und an beiden Enden gibt es geschützte Korallenriffe mit den seltenen blauen Korallen, deshalb der Umweg über Ta'u. Die schon genannte Airline besitzt nur eine Maschine, doch das wussten wir zu dieser Zeit noch nicht. Der Flug war unspektakulär und wie immer hatten die Einheimischen ihren gesamten Hausrat bei sich. Bei der Ankunft überraschte uns der erste tropische Regen und glücklicherweise kam dieser in den folgenden Tagen immer nachts.

Mit dem Mietwagen fuhren wir quer über die Insel zum Hafen. Dort wartete ein kleines Fischerboot und bei stürmischer See ging es in Richtung Ofu. In einer guten Stunde Fahrt hatten wir mit uns selbst zu tun, aber die beiden Fischer fingen Thunfisch und boten ihn uns als Sushi an... Im Hafen von Ofu wartete Sapo bereits auf uns. Sapo ist eine junge, hübsche Polynesierin und seit vergangenem Jahr Eigentümerin der La Asaga In. Sie fuhr uns im Jeep quer über die Insel zur Lodge. Eine ihrer ersten Fragen war, warum wir ihre Lodge gewählt hätten. Eine kurze Demonstration mit dem Kompass auf dem iPhone zeigte, dass Norden exakt Richtung Meer lag – und nichts als Meer! Wir glauben allerdings, dass sie die Problematik in jenem Moment nicht verstanden hatte.

Für uns war alles perfekt – ein riesiger Garten mit viel Platz für die Antennen. Bis zum Wasser waren es etwa 50 m. Dazwischen verlief allerdings die einzige Straße der Doppelinsel. So ließen sich die Antennen nicht direkt am Strand aufstellen. Doch wir konnten die große Lobby als Aufenthaltsraum mit einem riesigen Esstisch und genug Platz für zwei Stationen nutzen. Dazu kamen zwei kleine Schlafräume, was wollten wir mehr. Zudem waren wir die einzigen Gäste seit geraumer Zeit.

Nun war das nächste Ziel, schnellstmöglich den Funkbetrieb aufzunehmen. In Re-



Der Spiderbeam für 20 m bis 10 m und die Vertikalantenne für 20 m, 15 m und 10 m

korzeit hat Ron die beiden Stationen im Aufenthaltsraum installiert, und bei Einbruch der Dunkelheit gegen 18 Uhr standen auch schon die beiden Dreiband-Vertikals. Die waren eine Eigenkonstruktion von Günter aus parallelen $\lambda/4$ -Strahlern und schrägen Radialen jeweils für 10 m, 15 m, 20 m sowie 12 m, 17 m und 30 m an einem Glasfibernast. Sie sind einfach aufzubauen sowie abzugleichen und überzeugten mit guten Betriebsergebnissen.

■ Erster Funkbetrieb

Die erste Verbindung loggte Günter, KH8/DL2AWG, mit W7KAN auf 15 m. Man hatte uns schon erwartet und entsprechend stark war das Pile-up, das bis zum Ende der Aktivität nicht nachließ.

Am nächsten Morgen, noch vor dem Frühstück, wurde der 5-Band-Spiderbeam in zwei Stunden schnell aufgebaut und wir konnten dann stets mit zwei Stationen gleichzeitig arbeiten. Für den Beam hatten wir extra aus Deutschland einen 7-m-Alu-Mast eingeflogen. Mit unseren Dunestar-Filtern und der unterschiedlichen Polarisation der Antennen gab es nie gegenseitige Störungen. Nach einigen Tagen kam dann noch die 40-m-Vertikal dazu, aber für 30 m und 40 m war es für Europa schon recht spät im Jahr.



Karla, die örtliche Englisch-Lehrerin, erfreute sich an einigen Vorführ-QSOs – sie war begeistert! Links im Bild Hans, DL6JGN.

Der Flux lag die gesamte Zeit über 150, nur zur Mitte der DXpedition erwischten wir eine kräftige Störung, die sich besonders auf 10 m und 12 m negativ auswirkte. Zum üblichen DXpeditionsalltag mit viel Funken, wenig Schlafen und etwas Essen müssen wir wohl nichts weiter sagen. Die überwiegende Zeit konnten wir mit zwei Stationen gleichzeitig funken, und die enormen Pile-ups haben uns sehr gefreut.

Weniger angenehm waren die Temperaturen. Ganztägig 35 °C und mehr, 90 % Luftfeuchtigkeit und fast immer absolute Windstille, das kannten wir noch nicht. Heftige tropische Regengüsse mit Gewittern sind auch der Grund des bis zu den Gipfeln der Berge undurchdringlichen üppigen Grüns. Wir konnten uns zwar langsam an das Klima gewöhnen, doch die Technik musste mit großen Ventilatoren zusätzlich gekühlt werden. Bei einem PA-Netzteil hat auch das nicht geholfen – so wurde kurzerhand das Gehäuse entfernt. So hat die Technik klaglos gearbeitet und auch mit den Antennen gab es bis auf Kleinigkeiten keine Probleme. Wenn die Bän-



Kaum endender Andrang: Ronald, PA3EWP (l.), und Günter, DL2AWG, im Pile-up

der nach Europa öffneten, waren immer beide Stationen mit dem Fokus 10 m und 12 m QRV. Das war unser Ziel. Aber auch viele andere Stationen haben sich für QSOs auf diesen Bändern bedankt. Und selbstverständlich RTTY – hier gelangen überdurchschnittlich viele QSOs.

Doch ganz so eintönig verlief der Alltag nicht. Für einen Tag gab es drei weitere Besucher auf der Lodge. Ein Meteorologen-Team aus Pago Pago hatte die hiesige Wetterstation zu warten. Im Gespräch erfuhren wir, dass alle drei den kürzlich verstorbenen Larry, AH8LG, kannten, doch keiner von seinem Hobby wusste. Der Jüngste war so begeistert, dass er uns versprach, binnen eines Jahres die Lizenz zu erwerben. Wir werden es im Auge behalten.

Ein ganz besonderes Fest war die Beach-Party zu Sapo's 23. Geburtstag an einem idyllischen Ort mitten im Nationalpark.

Auch wir mussten bis früh durchhalten und Ron hat in dem pensionierten Sheriff einen neuen Freund gefunden.

Wir erfuhren, dass das gesamte Anwesen der La Asaga Inn (Lodge, Geschäft und Wohnhaus) im Besitz der königlichen Familie von Olosega ist. Sapo TuiOlosega (Tui bedeutet König) ist die Enkelin des letzten Königs von Olosega. Nach ihrer Ausbildung in den USA hat sie als Jüngste der Familie die Lodge übernommen.

Dann war da noch der sonntägliche Kirchengang gemeinsam mit Sapo. Aufgefallen ist uns, dass die gesamte Predigt auf Samoanisch gehalten wurde. Nur die Begrüßung von uns Fremden mit Namen und Land erfolgte in Englisch. Nun ja, wer verirrt sich schon auf die Manua-Inseln.

Und nicht zu vergessen die Teestunden mit Karla, der English-Lehrerin. Sie hat uns viel über das Dorfleben erzählt und wir haben uns mit einigen Vorführ-QSOs herzlich bedankt. Sie war begeistert!



fahrt war für 3 Uhr nachts geplant. Doch welches Boot? Im Hafen lagen nur winzige kleine Fischerboote und nach Pago Pago sind es gut 100 km über die offene See.

Da half keine Diskussion, die Boote wurden nicht größer. Mit einem mulmigen Gefühl haben wir das akzeptiert. Das Meer war absolut ruhig und nach 6 h sahen wir Pago Pago – es war gar nicht so schlimm ... Unser gebuchter Flug nach Apia fand schon am Vortag statt und die drei täglichen Flüge für die nächsten Tage



Hans, KH8/DL6JGN (l.), und Günter, KH8/DL2AWG, an den Stationen; bestehend aus K3 mit 500-W-Transistor-PA und MK2 für Digimodes sowie K2 samt 500-W-Transistorendstufe, auch als Josef-PA bekannt

So vergingen die zwei Wochen wie im Fluge und Ron fuhr am 22.4.14 das letzte QSO mit IT9CWA auf 15 m – hatten wir gedacht. Sapo kam nämlich mit der Nachricht, dass der Flieger Technischaden hätte. Es gab keine Alternative! Das Versorgungsschiff sollte erst in 14 Tagen kommen. Es ist übrigens die uns von ZK3N bekannte „MS Lady Naomi“. Wir saßen auf Ofu fest und ein erster Zweifel kam hoch: Würden die zwei Tage Puffer in Apia reichen?

Am nächsten Morgen dann ein Hoffnungsschimmer, eventuell bringt uns ein Fischer mit dem Boot nach Pago Pago, aber erst am nächsten Tag. Wir konnten nichts tun und der Anschlussflug nach Apia war nun auch schon weg. Deshalb wurden eine Station wieder ausgepackt, die Vertikal für 10 m, 15 m und 20 m aufgestellt und wir waren erneut QRV!

Doch schon nach wenigen Stunden hieß es abbauen, denn das Gepäck musste noch am selben Abend auf das Boot. Die Ab-

waren vollständig ausgebucht! Wir saßen wieder fest und schon am nächsten Morgen sollte der Flieger Richtung Heimat abheben.

Was haben wir nicht alles überlegt und versucht. Bei Hawaiian Airlines standen wir im Office und waren gerade dabei, neue Flüge über die USA zu buchen, da kam Günter freudestrahlend mit der Nachricht „im letzten Flieger heute sind drei Plätze für uns frei“. Wie er das gemein-



Dieses „hochseetüchtige“ Fischerboot brachte uns sicher über 100 km nach Pago Pago.

sam mit der hübschen Tai von Oceania Travel & Tours geschafft hat, darüber schweigen wir lieber ...

So sind wir spät abends nach Apia geflogen. Im Hotel erwartete uns dort schon Atsuo, 5WISA, mit seiner Gattin. Unser guter Freund Werner Kappus schaute auch noch vorbei. Bei einer netten Unterhaltung und einem Bier war der Stress der letzten Tag wie weggeblasen. Nach einem sehr kurzen Schlaf ging es zum Airport und der Flieger hob pünktlich 6 Uhr nach Sydney ab. Alles Weitere lief nun wieder nach Plan und auch Ron hat seinen Anschlussflug nach Amsterdam erreicht.

■ Fazit

Hier noch einige Zahlen für die Statistiker: Es stehen insgesamt 23 738 QSOs in den drei Logs, davon 11 419 in CW, 8514 in SSB und 3805 in den Digimodes. Auf 10 m und 12 m entfielen 39,9 % aller Kontakte. Europa wurde mit einem Anteil von



Sapo, die Enkelin des letzten Königs von Olosega, war uns eine große Hilfe.

42,4 % bedient. Weitere Ergebnisse sind auf www.ofu2014.de und bei www.clublog.org nachzulesen.

Mit diesem Ergebnis sind wir zufrieden und ihr hoffentlich auch? Und noch einmal: Es hat uns viel Freude bereitet, die starken Pile-ups abzarbeiten. Wir wissen aber auch, dass es mit 100 W und einer Drahtantenne für die Europäer recht schwierig war, ins Log zu kommen. Vielleicht klappt es beim nächsten Mal.

Unser herzlichster Dank geht zuerst an unsere liebenswerte Wirtin Sapo TuiOlosega. Sie schrieb in einer E-Mail „I miss you three ...“. Davon sind wir tief berührt. Vielen Dank auch an Sulu und Tai von Oceania Travel & Tours für die Hilfe vor Ort. Danke Karla Jordan für die netten Gespräche und Atsuo Sakuma und Werner Kappus für die Hilfe in Apia. Allen Sponsoren herzlichen Dank für die großzügige Unterstützung. Vielen Dank auch euch allen – es war uns eine Freude euch zu loggen. Auf Wiederhören im nächsten Pile-up!

Insel Skye – Urlaub, wandern und von Bergen funken

THOMAS GRÄVE – DL8DBW

Während eines Schottlandurlaubs hatten wir einige Tage auf der Insel Skye verbracht. Skye ist die größte der Inneren Hebriden und liegt vor der Westküste des Schottischen Festlands im Atlantik. Ziel war es, einige der 45 im SOTA-Programm gelisteten Berge zu aktivieren.

Skye ist leicht über eine Brücke vom Festland zu erreichen. Die Insel hat eine Länge von etwa 80 km und eine Breite von bis zu 40 km. Unser erster Urlaubsort war Portree, die einzige Stadt auf Skye. Für den Morgen des 3. 5. 14 war gutes Wetter gemeldet, erst für den Nachmittag war erneut unbeständiges, eben schottisches Wetter angekündigt. Um 9 Uhr starteten wir, meine Freundin und ich, zur Wanderung in der Nähe des Hafens von Portree auf Meereshöhe. Ziel war der Berg mit dem unaussprechlichen Namen Sithean Bhealaich Chumhaing (GM/SI-115 – 392 m). Diese Erhebung ist der höchste Punkt des großen Steilhangs hoch über der Küste auf der östlichen Seite der Halbinsel Trotternish.

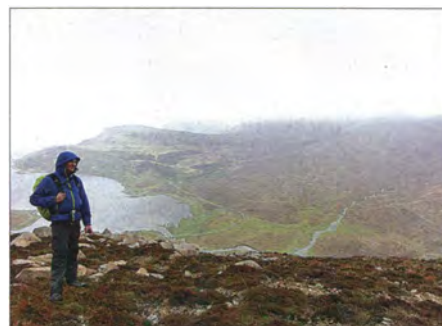
Die Tour verlief zunächst 2 km auf einem guten Wanderweg am Atlantik entlang. Anschließend war, wie häufig in Schottland, kein Wanderweg mehr zu erkennen, und es ging steil die erste Anhöhe hinauf. Dort gelangten wir auf etwa 200 m ü. NN und liefen langsam ansteigend am Rand der Klippen höher. Nach zwei Stunden erreichten wir den höchsten Punkt. Von dort ist die Aussicht unglaublich. Vor unseren Füßen ging es fast 392 m senkrecht zum Meer hinunter. Man hat einen Blick über den Atlantik zu den benachbarten Inseln und nach Portree. Am Rande der Klippe baute ich meine Atas-25-Antenne auf und startete meinen ersten Anruf mit einem FT-817 als MM/DL8DBW/p. Schnell kamen einige QSOs auf 20 m zustande. Trotz der 5 W Sendeleistung waren die Rapporte aus Deutschland mit S7 gut. Da sich das Wetter verschlechterte, machten wir uns nach 30 min wieder auf den Rückweg und konnten um 14 Uhr unser verspätetes Mittagessen sowie ein Pint Bier in einem Pub in Portree genießen. Für mich war dies die schönste SOTA-Aktivierung an diesem außergewöhnlichen Gipfel.

Zwei Tage später sind wir in den Süden von Skye nach Kyleakin umgezogen. Direkt in der Nähe befindet sich das Bergmassiv der Red Cuillins. Am Morgen des 5. 5. 14 planten wir den Aufstieg auf den Ben Aslak (GM/SI-041 – 610 m). Nach kurzer Fahrt erreichten wir unseren Startpunkt auf etwa 350 Höhenmetern. Das Wetter zeigte sich schottisch regnerisch.

Schon nach 100 m endete der erkennbare Wanderweg. Nun ging es über tiefes Moos und Moor den Berg hinauf. Entweder versank man bei jedem Schritt tief oder man musste große Moorflächen umgehen.

Nach knapp einer Stunde war die Hälfte der Strecke bewältigt. Leider blieb das Gelände immer noch recht schwierig und das Wetter verschlechterte sich zusehends. Es war stürmisch geworden und regnete stark – das war der Zeitpunkt, abzubrechen.

Schade, aber hier hieß es vernünftigerweise sein, denn bei solchem Wetter ist es fast unmöglich, den Gipfel zu erreichen. Den Nachmittag verbrachten wir nur 5 km entfernt in Kylerhea. Dort gibt es eine Beobachtungsstation und wir konnten Robben bei ihrem Treiben zusehen. Vom schlechten Wetter auf dem Berg war kaum noch etwas zu spüren. Auch eine Eigenart von Schottland: Das Wetter ist abhängig davon, auf welcher Seite des Berges man sich befindet.



Grandioser Blick vom GM/SI-048

Am 6. 5. 14 kam unser letzter Tag auf Skye. Wir fuhren zum Fuß des Ben na Cro (GM/SI-048 – 572 m). Leider lag die Bergspitze in einer dicken Wolke. Wir hofften, dass der Wind dies noch ändern könnte bis wir oben wären. Nach ein paar Metern endete bereits der schmale Pfad. Der Untergrund war fest, und wir kamen gut voran. Nach einer Stunde erreichten wir die Wolkendecke. Es wurde neblig, stürmisch, kalt und regnete. Nach weiteren 45 min kamen wir auf dem Gipfel an. Wir waren nur 4 km von unserem Auto entfernt, aber gut 500 m höher. Der Gipfel schien fast mit englischen Rasen belegt zu sein. Hinter einem kleinen Steinhaufen suchten wir Schutz.

Nun mussten schnell die QSOs herbei, denn die Kälte schlug mangels Bewegung direkt durch. Nach dem Aufbau der Station folgte dann auf 20 m mein CQ-Ruf. Nach 15 min immer noch kein Kontakt. Wir gaben uns noch 5 min, dann wollten



Thomas, MM/DL8DBW/p, beim Funkbetrieb auf dem eingenebelten, 572 m hohen Ben na Cro (GM/SI-048)
Fotos: DL8DBW

wir abzubrechen. Mir blieb unverständlich, warum bis dahin keine Verbindung zustande kam. Dann ein lautes Signal, das die Sturmgeräusche leicht übertönte. Ein OM aus Frankreich bestätigte mir ein gutes Signal. Minuten später folgten noch ein QSO nach Österreich und zwei nach Deutschland. Dann hieß es schnell vom Berg herunter. Wichtigstes Hilfsmittel war nun unser Garmin, damit wir im Nebel nicht die falsche Bergseite erwischten. Nach anderthalb Stunden saßen wir wieder im Auto. Die Sonne schien, und es war kaum zu glauben, was für ein Wetter auf dem Berg herrschte.

Fazit eines zehntägigen Schottlandurlaubs: Wir hatten die raue, schöne Landschaft der schottischen Highlands kennengelernt und waren vielen freundlichen Schotten begegnet. Insgesamt habe ich sechs Berge aktiviert, beim schottischen Frühstück mindestens 20 Eier gegessen und bestimmt mehr als 20 Pints getrunken. Es war ein erlebnisreicher Urlaub mit bleibenden Eindruck.

DN2DLR ruft DPOISS Raumstation auf 145,800 MHz

HARALD KUHL – DL1ABJ

Aktion UFO – Unser Funkkontakt in den Orbit: So haben Funkamateure und Mitarbeiter des Schülerlabors am Braunschweiger Standort des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ihre Mission getauft. Nach monatelangen Vorbereitungen gelang von dort am 11. Juli 2014 ein direkter Amateurfunkkontakt zwischen Schülern und Alexander Gerst, KF5ONO, an Bord der Internationalen Raumstation (ISS). Eine Chronik der Ereignisse.

An diesem Freitagmorgen versammeln sich gegen 8 Uhr (MESZ) Schüler des Wilhelm-Gymnasiums, der IGS Franzches Feld, der Hoffmann-von-Fallersleben-Schule in Braunschweig sowie des Gymnasiums Große Schule aus Wolfenbüttel mit ihren Lehrern im Gebäude 106 auf dem DLR-Gelände am Forschungsflughafen. Veran-

Schüler reichten Fragen ein, von denen 19 für den Funkkontakt ausgewählt wurden. Der jeweilige Schüler bzw. die Schülerin würde heute selbst ans Mikrofon treten, um die Frage an Alexander Gerst zu richten. Dafür hatte man gemeinsam den Ablauf des anstehenden Funkkontaktes genau einstudiert.

Zur Vorbereitungsphase gehörte ebenfalls die Beantragung des Ausbildungsrufzeichens, DN2DLR, sowie die Zusammenstellung und Inbetriebnahme einer für das Vorhaben geeigneten Amateurfunkstation. Michael Przybilla, DD2MIC, DLR-Mitarbeiter und OVV des Braunschweiger VFDB-Ortsverbands Z01 (<http://z01.vfdb.org>), übernahm dafür die Federführung. Unterstützung erhielt er von Niels-Holger Siegmund, DH1ALF, ebenfalls VFDB-Mitglied und DLR-Mitarbeiter, sowie von Stefan Lobas, DD1SL, von der Technischen Universität (TU) Braunschweig.

Diese drei Funkamateure würden heute auf Seiten des DLR-Schülerlabors für einen reibungslosen Betriebsablauf während des Funkkontaktes mit KF5ONO bzw. DPOISS, einem der Sonderrufzeichen der ISS, sorgen. Martina Zechmeister, DG1ACZ, und Peter Schlegel, DJ1PS, beide wie DD1SL Mitglieder der akaFunk (www.akafunk-bs.de) der TU Braunschweig, sollten gleichzeitig

die Antennensteuerung bzw. -nachführung überwachen und bei Bedarf eingreifen.

■ Rufname Munich Control

„Alles ist auf *go*, alles läuft gut von unserer Seite,“ begrüßt Frank Fischer gegen 8.25 Uhr die anwesenden Schüler, Lehrer, DLR-Mitarbeiter, Funkamateure und Medienvertreter. Letztere sind mit jeweils mehreren Presse- und Radiojournalisten, Fotografen und TV-Teams dabei.

Bis zum Funkkontakt sind jetzt noch gut drei Stunden Zeit, die zunächst mit Vorträgen und Filmen über Leben sowie Forschung auf der ISS gefüllt werden. Dabei erfährt man, dass Alexander Gerst zuvor in der Antarktis als Geophysiker über Vulkane geforscht hat. Ersten Kontakt mit dem Amateurfunk hatte er über seinen Großvater, der unter anderem mit EME-Verbindungen experimentierte.

Gerst trainierte für seinen Flug zur ISS in Köln beim Europäischen Astronautenzentrum



Das DLR-Schülerlabor (DLR_School_Lab) in Braunschweig betreibt seit diesem Jahr unter dem Rufzeichen DN2DLR eine Amateurfunkstelle.

staltungsort ist der Hermann-Blenk-Saal im Institut für Verkehrssystemtechnik, gleich neben dem eigentlichen Gebäude des Braunschweiger DLR_School_Lab.

Für den heutigen Tag hat man aus Platzgründen die sonst dort installierte Amateurfunkstelle in den benachbarten Konferenzraum verlegt. Nur die Antennenanlage steht noch an ihrem gewohnten Platz auf dem Dach des Schülerlabors, wobei die benötigten Steuer- und Antennenkabel (100 m vom dämpfungsarmen Typ Ecoflex 15) unterirdisch zwischen den Gebäuden durch Kabelkanäle verlaufen.

■ Monatelange Vorbereitungen

Während der intensiven Vorbereitungsphase in den rund zehn Monaten zuvor hatten Frank Fischer, Leiter des DLR_School_Lab Braunschweig, und sein Team die beteiligten Schulklassen bzw. Kurse mit Informationsmaterial über die Forschung in der Mikrogravitation (d.h. annähernde Schwerelosigkeit) an Bord der ISS versorgt.



Frank Fischer, Leiter des Schülerlabors, führt durch die Veranstaltung.



Michael, DD2MIC, war bei der Einrichtung der DLR-Amateurfunkstation federführend. Während des Amateurfunkkontaktes mit DPOISS behält er die Steuer-Software im Blick.

trum (EAC) der ESA (www.esa.int/About_Us/EAC) sowie in Houston/Texas und in Moskau. Sein Aufenthalt auf der Raumstation dauert sechs Monate, die Rückkehr zur Erde ist für den 10. November geplant. Bis dahin gehören Materialwissenschaften, die Erforschung des Erdmagnetfeldes, medizinische Untersuchungen und die Erprobung neuer Textilien zu seinem Arbeitsprogramm. Zudem führt er ausgewählte Experimente von Schülern, wie das Verhalten von Seifenblasen im Weltraum, durch und schickt Filmaufnahmen von den Ergebnissen per Satellitenverbindung zur Erde.

Für Dr. Thomas Uhlig, dem Flugdirektor im Columbus-Kontrollzentrum beim DLR in Oberpfaffenhofen, ist der heutige Tag ebenfalls ein besonderes Erlebnis: „Sonst rede ich mit Alexander Gerst nur über den operationellen Funk.“ Oberpfaffenhofen hat den offiziellen Funkrufnamen *Munich Control*, denn dieser ist für die Kollegen in den anderen Kontrollzentren leichter auszusprechen.

In Houston befindet sich das Hauptkontrollzentrum der ISS für die Flugüberwachung und den Betrieb der Raumstation, während das Kontrollzentrum Huntsville für die Experimente der NASA zuständig ist. Moskau ist neben Houston das zweite Hauptkontrollzentrum. Tsukuba in Japan sowie Oberpfaffenhofen bzw. München sind sogenannte internationale Partner (*International Partner*). Zusätzlich gibt es in Europa verteilt weitere kleine Kontrollzentren für die Begleitung der Experimente an Bord. Die sogenannten *System Operations* für das europäische Columbus-Modul auf der ISS werden von Oberpfaffenhofen aus geleitet.

Die gemeinsame Zeitrechnung auf der ISS orientiert sich an Weltzeit UTC, während der Tagesablauf gemäß russischer Zeit organisiert ist. Es gibt keinen Schichtdienst, sodass die Astronauten und Kosmonauten gemeinsame Arbeitszeiten haben und ebenfalls zur gleichen Zeit festgelegte Ru-



Stefan, DD1SL, von der TU Braunschweig stellt die Konferenzschaltung mit Italien her.

hephasen. An Wochenenden und bestimmten Feiertagen ist für alle arbeitsfrei.

Bei wichtigen Ereignissen, wie einem Weltraumspaziergang der Amerikaner oder der Ankunft eines Raumtransporters, gibt es zur Anpassung des gemeinsamen Tagesablaufs über mehrere Tage hinweg ein sogenanntes *Sleep Shifting*. Sämtliche ISS-Crewmitglieder müssen neben Englisch auch Russisch sprechen können, da die Notfallprozeduren stark von Russland geprägt sind.

Innerhalb des Columbus-Kontrollzentrums in Oberpfaffenhofen haben Mitarbeiter ebenfalls eine Art Funkrufnamen, so heißt der Flugdirektor *COL-FLIGHT* (*COL* für Columbus-Modul). *COP* (*Columbus Operations Planner*) ist für den Zeitplan im europäischen ISS-Modul zuständig. Er hat die Kontrolle darüber und achtet darauf, dass Gerst den Zeitplan einhält. *EURO-COM* darf bei Bedarf über Funk mit der ISS-Crew sprechen, was sonst nur dem Flugdirektor gestattet ist. Keiner der anderen Mitarbeiter im Kontrollzentrum Oberpfaffenhofen hat bislang mit Gerst gesprochen. Es ist also ein großes Privileg für die

Tagesplan KF5ONO

Activity Name: ISS HAM-COL-PASS

Execution Note

ISS Ham Radio Contact; Execute Note: US PODF; ISS HAM; 2.006 ISS HAM SCHOOL CONTACT OPERATIONS IN COLUMBUS; Reference Message 40-0368 for HAM questions and operations. Contact is DLR School Lab, Braunschweig, Germany. Approx Rise Time AOS: 09:37.

OpsNote

ISS HAM Columbus Pass

Crew talks with students about life in space and other space-related subjects. Time Critical: Due to Ground Station AOS/LOS requirements.

Schüler, dass ihnen dies per Amateurfunk am heutigen Tag möglich ist.

Strikter Zeitplan

Die Zeitplanerstellung für die ISS ist extrem kompliziert, wird detailliert schon ein Jahr im Voraus begonnen und immer wieder modifiziert. Eine Woche vorher bekommt der Kontrollraum erstmals den Plan für den betreffenden Tag zu sehen. Drei Tage sowie einen Tag vorher erfolgt eine nochmalige Prüfung. „Wir entscheiden dann, ob die letzten Entwicklungen auf der ISS die Durchführung des Plans so erlauben,“ erklärt Flugdirektor Uhlig. „Das ist ein extrem schwieriger und langwieriger Vorgang, bei dem alle internationalen Partner mitreden wollen.“

Sämtliche Details des Tagesplans sind für das ISS-Team abrufbereit in einer Software eingetragen, also auch der bevorstehende Amateurfunkkontakt mit den Schülern. Nach einem Klick darauf erfährt Gerst das im obigen Kasten dargestellte, was also zum geplanten Zeitpunkt zu tun ist.

KF5ONO erhält darüber außerdem Informationen, wie das Funkgerät einzustellen ist, mit wem er gleich in Funkkontakt tritt,



Schüler stellen ihre vorbereiteten Fragen an Alexander Gerst, KF5ONO.

wie das Amateurfunkrufzeichen der Bodenstation lautet etc. Alles auf der ISS passiert aufgrund von festgelegten Prozeduren. „Es gibt nichts, das wir dem Zufall überlassen“, erklärt Uhlig. Während der Arbeitszeit ist jede Aktivität Schritt für Schritt vorgegeben.

Alexander Gerst und seine ISS-Kollegen haben regelmäßigen Kontakt zur Familie, etwa per Videotelefonie während der fest in den Stundenplan integrierten *Family Conference*. „Sobald eine Datenfunkverbindung zwischen der ISS und dem Kontrollzentrum besteht, kann Gerst mit einem VOIP-Telefon im Prinzip jede Nummer auf der Erde anwählen.“

Amateurfunkstelle DN2DLR

Vor der „heißen Phase“ des Amateurfunkkontaktes mit der ISS stellt Niels, DH1ALF, die Komponenten der Funkstation beim DLR Braunschweig vor. Dazu gehört neben der Spannungsversorgung und dem



Niels, DH1ALF, beginnt den Sprechfunkkontakt mit DP0ISS.

Transceiver, einem IC-9100, ein Rotorsystem für Azimut und Elevation, um die Antenne auf die ISS auszurichten bzw. diese während des Überflugs nachzuführen. Die Antennenanlage selbst besteht aus je einer Quadantenne für VHF und UHF, wobei für den heutigen Funkkontakt nur der VHF-Strahler benötigt wird. Die Antennensteuerung erfolgt über ein Interface automatisch per Software oder bei Bedarf manuell.

Außerdem läuft eine Software zur Verfolgung der ISS-Umlaufbahn sowie deren momentaner Ausleuchtzone (*Footprint*) auf der Erde mit. Ein Monitor zeigt in Richtung des Publikums, sodass man ständig die aktuelle Position der Internationalen Raumstation im Blick hat.

Auf der ISS, so DH1ALF, steht für den direkten Kontakt mit Funkamateuren nur ein konventionelles Funkgerät zur Verfügung, also kein spezieller Amateurfunktransceiver. Als Antenne dient ein kleiner Horizontalstrahler, der auf der Außenhaut der ISS montiert ist.

„Amateurfunkkontakte zur ISS sind sehr begehrt, es gibt lange Wartelisten.“ Die Ver-



Der Flugdirektor des europäischen Columbus-Moduls, Dr. Thomas Uhlig, war aus Oberpfaffenhofen angereist und erklärt den dortigen Betrieb.

mittlung erfolgt über ARISS (*Amateur Radio on the ISS*; www.ariss.org bzw. www.ariss-eu.org), einer Kooperation mit ESA und NASA. „Wir Funkamateure sind ebenfalls von ARISS instruiert worden. Alles was uns noch nicht bekannt war, hat man uns von dort mitgeteilt.“ Dazu gehört ebenfalls die Frequenz für den *Uplink* zur ISS, die im Gegensatz zum *Downlink*-Kanal (145,800 MHz FM) nicht allgemein bekannt ist. Als ein Kamerateam den Transceiver filmt, ist die dortige Sendefrequenz längst verstellt.

Der bevorstehende Flug der ISS über das Braunschweiger DLR-Schülerlabor dauert etwa 10 min, worin etwa 8 min für den Amateurfunkkontakt zur Verfügung stehen. Wie viele der 19 vorbereiteten Fragen tatsächlich gestellt werden können, hängt auch von der Dauer der jeweiligen Antwort ab. Das komplette Funkgespräch wird über die Audioanlage des Konferenzsaals übertragen und daher von allen Anwesenden gut zu verfolgen sein.

■ DN2DLR ruft DP0ISS

Um 11.17 Uhr steigt die Spannung: Stefan, DD1SL, stellt per Telefon einen Kontakt zur ARISS-Bodenstation in Italien her. Sollte aus einem technischen Grund der Funkkontakt aus Braunschweig nicht wie geplant möglich sein, kann die Funkver-



Reinhold Ewald, DL2MIR, berichtet über seine Zeit auf der Raumstation Mir. Auf dem Bild zeigt er die Position der Funkstation auf der ISS. Fotos: DL1ABJ

bindung mit Alexander Gerst notfalls über die Station in Italien laufen. Die Audioübertragung von dort zum DLR nach Braunschweig würde dann per Konferenzschaltung erfolgen. Die Einrichtung einer solchen sogenannten *Telebridge* ist üblich, wenn die teilnehmende Schule keine Möglichkeit zum Aufbau einer eigenen Funkstation hat. Heute dient diese nur als Sicherheit (*Backup*) und zusätzliche Kommunikationsmöglichkeit. Stefan nimmt DG1ACZ und DJ1PS, die nebenan während des Funkkontakts die einwandfreie Antennennachführung überwachen und notfalls eingreifen, ebenfalls in die Konferenz.

Um 11.24 Uhr beginnt die Phase des stillen Wartens. Auf dem Bildschirm Richtung Publikum ist zu beobachten, wie sich die Ausleuchtzone des ISS langsam Braunschweig nähert. Die Schüler stellen sich in der geplanten Reihenfolge hinter dem Mikrofon von DN2DLR auf. Filmteams und Fotografen suchen günstige Positionen für ihre Aufnahmen und prüfen ihre Einstellungen.

Das UFO-Team (v. l. n. r.): Dipl. Ing. Peter Schlegel, DJ1PS, Dipl. Ing. Helmut Paritong, DK2HP, Martina Zechmeister, DG1ACZ, Mario Geisler, DO1GMA, Dipl. Wirtsch. Ing. Frank Fischer, Dr. Thomas Uhlig, Dr. Reinhold Ewald, DL2MIR, Stefan Lobas, DD1SL, Niels-Holger Siegmund, DH1ALF, Dr. Birgit Otte, Dipl. Ing. Michael Przybilla, DD2MIC.



Um 11.31 Uhr meldet sich Claudio, IK1SLD, über die Konferenzschaltung. Stefan bestätigt: „Everything is ok, we go for contact“. Nach minutenlangem gespannter Ruhe spricht Niels, DH1ALF, seinen ersten Anruf ins Mikrofon: „DP0ISS this is DN2DLR, DP0ISS this is DN2DLR, calling for scheduled contact – over.“ Nach vier weiteren Anrufen kommt um 11.38 Uhr endlich das erste Signal aus dem Orbit auf 145,800 MHz FM: „Go ahead, DN2DLR this is DP0ISS, how do you copy?“ Niels darauf: „Hello Alexander, your signal is loud and clear, Radio 4, Radio 4, Nearby 5. Hier ist das DLR_School_Lab Braunschweig. Und hier die erste Frage:“

Die Schüler treten nacheinander an das Mikrofon, während Niels die Umschaltung zwischen Senden und Empfang übernimmt. Bei den Fragen geht es unter anderem um Weltraumpaziergänge, erste Ein-

drücke auf der ISS, wie sich Feuer in Schwerelosigkeit verhält, ob die Erfahrungen in der Antarktis beim jetzigen Weltraumaufenthalt hilft.

Ab 11.46 Uhr ist das Signal von der ISS nicht mehr verständlich aufzunehmen und DH1ALF beendet den Kontakt: „DP0ISS from DN2DLR, now we stop the questions. Thank you for the contact. Herzliche Grüße aus dem DLR_School_Lab Braunschweig, weiterhin eine erfolgreiche Mission; over.“ Als letzten Gruß aus Braunschweig schickt Niels den tosenden Applaus der Anwesenden übers Mikrofon in Richtung ISS. Alexander antwortet noch kurz, dann ist nur noch Rauschen zu hören.

Um 11.48 Uhr ist sicher: Mission erfüllt, Aktion UFO ist ein voller Erfolg!

■ DL2MIR berichtet

Begrüßt mit Applaus, war Reinhold Ewald, DL2MIR, bereits vor dem Funkkontakt eingetroffen und übernimmt nun das Wort. Er war vom 10.2. bis 2.3.1997 an Bord der Raumstation Mir, um dort wissenschaft-

liche Experimente durchzuführen. In seiner Freizeit hielt Reinhold unter seinem Rufzeichen DL2MIR aus dem Orbit Kontakt mit Funkamateuren weltweit. Später war er langjähriger Leiter des Columbus-Kontrollzentrums in Oberpfaffenhofen. DL2MIR berichtet lebhaft über seine Erfahrungen auf der Raumstation, einschließlich Start und Landung. Amateurfunk war damals eine wichtige Freizeitbeschäftigung auf der Mir, auch für seine russischen Kollegen. Das Funkgerät stand direkt neben dem Esstisch und der Kommandant, Waleri Korsun, war sehr begeistert von dieser zusätzlichen Kommunikationsmöglichkeit.

Nach dem Funkkontakt mit der ISS lobt Ewald das Funkteam sowie die Schüler ausdrücklich für den präzisen Ablauf. „Ein solches Projekt bringt einem die Raumfahrt und deren Möglichkeiten wirklich nahe.“ cbjf@funkamateure.de

Relaisnetz in Ostdeutschland entstand vor 35 Jahren

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Nachdem bereits am 1. März 1979 die erste 2-m-Relaisfunkstelle Y21I auf dem Gebiet der ehemaligen DDR auf dem Ettersberg bei Weimar ihren Betrieb aufnahm, wurde am 6. Oktober desselben Jahres in Berlin Y21O eingeweiht [1], [2]. 1983 war das Relaisnetz flächendeckend ausgebaut.

Die Berliner 2-m-Relaisfunkstelle Y21O, damals federführend von Olaf Hentschel, Y23FO, betreut, arbeitet heute unter dem Rufzeichen DB0BRL [3] und seit Mai 1984 immer noch auf 145,725/145,125 MHz (Kanal R5 bzw. RV58) am alten Standort in JO62RM auf einem Hochhaus an der Landsberger Allee, früher Leninallee. Klingt das Errichten einer Relaisfunkstelle heute ziemlich banal, war so etwas damals mit einem sehr hohen personellen und organisatorischen Aufwand verbunden. Selbst die Beschaffung einer Tüte Gips oder geleimter Wandmalfarbe für das Shack der Relaisfunkstelle stellte ein nicht unerhebliches Problem dar.

■ Technik der Relaisfunkstellen

Weite Teile der Hardware der Relaisfunkstellen entstanden im Selbstbau; so baute Bernd Petermann, heute DJ1TO und Senior-Berater beim FUNKAMATEUR, den Rufzeichengeber für Y21O. Auch der Selbstbau der Duplexer [4] (Frequenzweichen für die Relaiseingabe- und Ausgangsfrequenz – bei 2-m-Relais nur 600 kHz entfernt, das sind lediglich 0,4 % der Betriebsfrequenz) stellte seinerzeit eine ingenieurtechnische Meisterleistung dar, die vor dem Hintergrund der damaligen materiellen Bedingungen gar nicht hoch genug bewertet werden kann.

1983 war das Relaisnetz der DDR praktisch flächendeckend (Bild 3), wenn man von sehr dünn besiedelten Gegenden absieht. Auch wenn die damals für den Amateurfunk zuständige staatliche Organisation GST zunehmend für die Bereitstellung von Hardware für die Relaisfunkstel-

len sorgte, wollten die zuständigen OMs stets das Letzte an Empfindlichkeit und damit Reichweite „herauskratzen“.

In der DDR nicht verfügbare Transistoren für rauscharme und zugleich großsignalfeste Empfangsvorverstärker wie etwa BFT66 kamen meist dank der „West-Omi“ zum Einsatzort. Laut [3] schaffte es Bernd Wackermann, Y21HH, jetzt DL1HRA, mit



Bild 2: Selbst gebaute FM-Funkgeräte aus den Achtzigern anlässlich einer Ausstellung 2006 (der blau-weiße Transceiver rechts unten gehört nicht dazu). Foto: DL3VL

dem damaligen Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik in Teltow sogar einen Vertrag zur Herstellung von 145-MHz-Quarzfiltern (!) für das DDR-Relaisnetz abzuschließen.

■ FM-Funkgeräte

Beachtung verdient auch die Technik auf Seiten der Nutzer. Die bereits genannte GST versuchte, interessierten Mitgliedern ausgemusterte kommerzielle Funktechnik der Typenreihen UFT-4xx (Handfunkgeräte) und UFS-601 (Mobilgeräte) zur Verfügung zu stellen. Dies griff in bedeutender Zahl jedoch erst ab etwa Mitte der

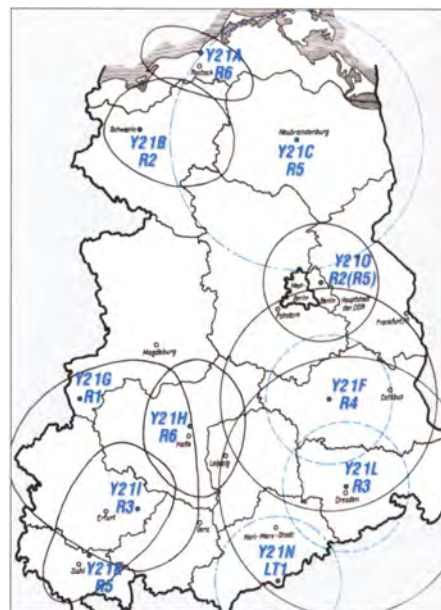


Bild 3: 1983 war das 2-m-Relaisnetz der DDR bis auf dünn besiedelte Gegenden praktisch flächendeckend; Karte aus FA 2/84, S. 103. 70-cm-FM-Relais gab es in der DDR nicht.

Achtzigerjahre – in dieser Zeit erschien auch eine große Zahl von Anleitungen für Umbauten, Erweiterungen und Verbesserungen im FA. Gleichwohl war die kommerzielle DDR-Funktechnik durchaus auf der Höhe ihrer Zeit, so verbrauchte ein Handfunkgerät UFT-420 im Stand-by-Betrieb nur etwa 35 mA. Bitte vergleichen Sie dies einmal mit heutigen kommerziellen 2-m-Handfunkgeräten.

Wer es konnte, baute sich in der Anfangsphase seine Technik für den Verkehr über Relaisfunkstellen selbst. Das war jedoch nicht ganz einfach, denn Quarzfilter waren generell und insbesondere mit FM-Bandbreite Mangelware und im offiziellen RFT-Handel nicht zu bekommen. Die auf 2 m auch heute noch übliche Relaisablage 600 kHz (Differenz zwischen Sendefrequenz und Empfangsfrequenz) bot jedoch eine ganz andere Möglichkeit, auf die in [5] hingewiesen wurde (Bild 1): Handelsübliche 455-kHz-ZF-Bandfilter ließen sich durch Kondensatorwechsel mühelos auf 600 kHz umrüsten. Dank der niedrigen ZF war mit Spulenfiltern eine ausreichende Selektion erreichbar. Auf Basis dieses Schaltungsprinzips und weiteren Bauanleitungen im FA entstanden zahlreiche Geräte, s. Bild 2.

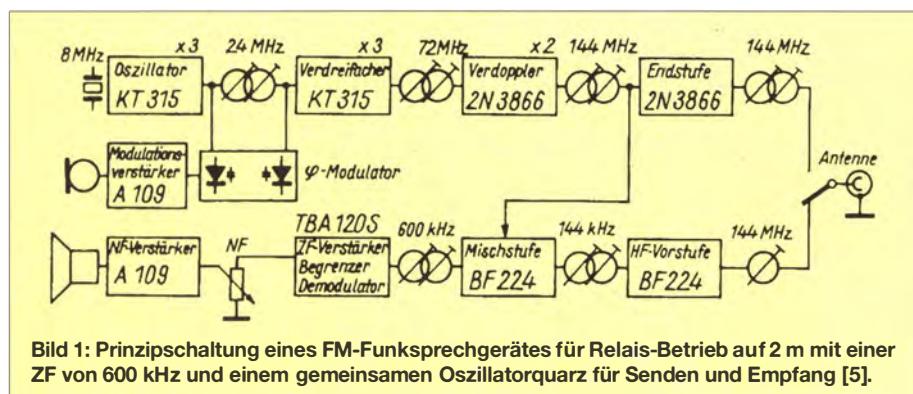


Bild 1: Prinzipschaltung eines FM-Funksprechgerätes für Relais-Betrieb auf 2 m mit einer ZF von 600 kHz und einem gemeinsamen Oszillatorquarz für Senden und Empfang [5].

Literatur

- [1] Fortier, H.-U., DM2COO: Erste Amateurfunk-Relaisstelle der DDR in Betrieb. FUNKAMATEUR 28 (1979) H. 6, S. 274–275 und S. 262
- [2] Fortier, H.-U., DM2COO: Y21O auf R 2 aus GM 38e QRV (Bildbericht). FUNKAMATEUR 29 (1980) H. 2, S. 574
- [3] Hentschel, O., DL7VHF: 2-m-Relais DB0BRL wurde 30 Jahre alt. www.funkzentrum.de → News-Archiv → 2009 → Oktober → 09.10.2009
- [4] Steffen, F., Y24TL; Schaefer, D., Y24DL: Duplexer für UKW-Relaisstationen. FUNKAMATEUR 32 (1983) H. 1, S. 34–35
- [5] Knietzsch, M., Y27BO: Einfacher FM-Relais-Transceiver. FUNKAMATEUR 29 (1980) H. 7, S. 348–349

Vom „Relais im Schnee“ zum „Allstar-Link Südtirol“

TOBIAS EBNER – IW3BRC; KURT ZWERGER – IN3DOV

Der Amateurfunk in Südtirol ist mittlerweile eine „besondere“ Leidenschaft, da wir in einem „besonderen“ Gebiet unserem Hobby nachgehen. Dies ist nicht nur die nördlichste Provinz Italiens, sondern zudem gelegen im Grenzgebiet zu Österreich und der Schweiz an der Südseite des Alpenhauptkamms. Diesen gilt es nach wie vor zu überwinden, will man Nord-Süd-(Funk-)Verbindungen zwischen den verschiedenen Sprachgruppen realisieren. Dafür gelang es in den letzten Jahren, eine solide Basis für alle interessierten Funkamateure in Südtirol und darüber hinaus zu schaffen.

Allen voran sei den beiden Partnerorganisationen für die gute Zusammenarbeit gedankt. Dieses ist zum einen die nationale Vertretung durch die CISAR, Sektion Südtirol [1], zum anderen die lokale Vereinigung im *Dolomites Radio Club* [2]. Unsere Kooperation erhält so eine deutliche Auf-

Eine solche oder ähnliche Konstellation könnte ebenso in anderen Gebieten helfen, den Amateurfunkdienst erfolgreich(er) ins Zeitalter neuer Kommunikationstechnologien zu tragen. Denn mittlerweile ist es nicht mehr ausreichend, sich sozusagen auf „nostalgische“ Sendarten zu konzentrieren.



Bild 1: Pionierarbeit von damals; einige FA-Leser erinnern sich vielleicht an meinen Beitrag über „Das Relais im Schnee“ [3].

wertung in allen Bereichen, ohne die viele Aktionen gar nicht machbar wären. Genau diese Symbiose macht den Amateurfunk in Südtirol inzwischen so einzigartig und eben „besonders“.



Bild 2: Amateurfunk und Natur in den Bergen sind eine perfekte Kombination. Das Bild zeigt den Aufstieg zur Relaisfunkstelle am Piz Chavalatsch (2763 m, JN56FO97BN) mit dem Ortler (3905 m) im Hintergrund.

Diese haben zweifellos nach wie vor ihre Daseinsberechtigung. Doch deren „Überlebenschance“ lässt sich nur maximieren, wenn der allgemeine Amateurfunkgedanke weitergetragen wird. Dies funktioniert über die Gewinnung von Nachwuchs sowie mithilfe von Kommunikationstechnologien und innovativen Entfaltungsmöglichkeiten im neuen Jahrtausend.

■ Beispiel Südtirol

In unserem konkreten Fall haben wir mit der Erstellung einer aktuellen Bestandsaufnahme begonnen, um darauf alle weiteren Planungen und Entscheidungen zu basieren. Ganz wichtig dabei war als wesentlicher Grundsatz, sämtliche Funkamateure der Region von Anfang an einzubinden. Sie werden über die weitere Entwicklung neuer Vorhaben auf dem Laufenden gehalten, um dann gemeinsam Beschlüsse und Grundsatzentscheidungen zu treffen. Dadurch ergab sich eine weitere Anforderung, indem man sich als Ergänzung zum klassischen Funkgespräch und der OVRunde der neuen Kommunikationsmöglichkeiten bediente: ein einheitlich koordinierter Internetauftritt und Mailinglisten.

Zu Beginn bedurfte es sehr viel Vorarbeit, indem man entsprechende Kompetenzen der einzelnen Funkamateure erkennen und gewinnen musste – und zwar in Zusammenhang mit konkreten Projekten und Vorhaben, die tatsächlich realisierbar waren. Leere Worte und Versprechungen gab es in der Vergangenheit genug. Es war also wesentlich zielführender, die Hürde nicht allzu hoch zu legen und stattdessen eine garantierte Umsetzung sicherzustellen.

■ Projekt Allstar-Link

Daher ging es zunächst um die Planung eines „verbindlichen“ Projektes im wahrsten Sinne des Wortes. Ziel war es nicht nur, das Vorhaben zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen. Vielmehr hatte es vor



Bild 3: Toni, IN3ZMB, an der Antennenanlage des Rittner Horn (2260 m); im Spätsommer 2014 wurde die gesamte Technik auf den neuen Funkmast verlegt.

allem die wichtige Aufgabe, alle Funkamateure in der Region zu „verbinden“ und Insellösungen bzw. Konkurrenzdenken zu vermeiden. Nach einigen Überlegungen war klar, dass unser Vorhaben einen weiteren positiven Aspekt in sich barg: Die Nutzung neuer Kommunikationstechnologien und der damit zusammenhängende erfolgreiche Zugang zu potenziellem Nachwuchs für den Amateurfunkdienst.

Unsere Formel lautete also: Nicht über den Amateurfunknachwuchs zu den neuen Funktechnologien kommen, sondern über deren Nutzung zu neuen Funkamateuren!



Bild 4: Jung und Alt ergänzen sich perfekt, jeder trägt seinen Teil zum Gelingen bei.



Bild 7:
Ohne Unterstützung aus der Luft wäre so manche Aktion unmöglich. Unser Pilot Simon, IN3ELF, hat seinen Hubschrauber vom Typ CH-7 im Griff.



Bild 5:
Sendemast am Piz Chavalatsch (2763 m); HD-Foto-Webcam, Datenfunk- und Sprechfunkrelais für 2 m sowie 70 cm finden dort Platz.

Fotos: IN3ERI (1), IN3XOZ (5), IW3AMQ (1), IW3BRC (1)

Somit war die Idee für das Projekt „Allstar-Link Südtirol“ geboren. Zumal dieses in einigen Köpfen in abgewandelter Form, d. h. auf herkömmlichen Technologien basierend, bereits seit Jahren herumschwirrt, jedoch nicht umgesetzt werden konnte. Zudem war der Zeitpunkt des Vorhabens diesmal sehr günstig, da wir uns sowieso parallel dazu mit dem neuen Amateurfunk-Datennetz, HAMNET [4], beschäftigten. Die Idee dazu entstand übrigens u. a. in Salzburg und im Zillertal, das nicht nur landschaftlich und kulturell mit unserer Region vergleichbar ist. Zudem ist dort ebenfalls der Wille ausgeprägt, die funktentechnische „Wiedervereinigung“ jenseits



Bild 6: Sendeanlagen am Gantkofel (1866 m) bei Bozen; neben dem Rittner Horn (2260 m) ist dies ein zentraler Knotenpunkt für HAMNET und Allstar-Link in Südtirol.

und diesseits des Alpenhauptkamms zu forcieren – ein Europa der Regionen eben. Die Struktur des HAMNET ist damit ebenfalls vergleichbar, da dieses Netz aus lauter sogenannten „autonomen Systemen“ besteht (kurz „AS“). Über Details zur Technik sowie den aktuellen Ausbaustatus informieren regelmäßig Beiträge im FA. Für unser Vorhaben jedenfalls war ein solches Datennetz ausschlaggebend, weshalb wir nun alle verfügbaren Mittel und Ressourcen entsprechend ausrichteten.

Konzepte waren teils vorhanden oder mussten zunächst gemeinsam mit deutschen Hobbykollegen, wie in unserem Fall Jann, DG8NGN, ausgearbeitet bzw. integriert werden. Es galt, die notwendigen „IP-Subnetze“ aus dem öffentlichen AMPR-Adresspool (44.0.0.0/8) zu finden und zu autorisieren. Zeitgleich simulierten wir alle möglichen Linkverbindungen mithilfe der Software *Radio Mobile*, um geeignete Standorte zu finden.

■ Konzepterstellung

Mit der danach vorliegenden Soll/Ist-Anforderung in Bezug auf die vorhandenen Standorte konnten wir nun daran gehen, kostenintensive Stützpunkte aufzugeben und stattdessen besser geeignete zu organisieren. Autorisierungen sowie Rufzeichen wurden aktualisiert und ein erster Kostenplan erstellt. Mit diesem fixen Konzept im Gepäck organisierten wir Vorträge und Treffen, um südtirolweit einen gemeinsam machbaren Nenner zu finden und diesen schlussendlich auch zu finanzieren. Als der Startschuss zum Projekt fiel, konnten wir weitere Tests durchführen. Dies ermöglichte die Inbetriebnahme erster Linkstrecken, bei denen wir zumindest eine theoretische Sicherheit hatten, dass diese unter normalen Umständen funktionieren würden – dank *Radio Mobile* eben, einer exzellenten Simulationssoftware für unser neues HAMNET.

Ab diesem Zeitpunkt ging es zügig voran mit Finanzierungen, Anschaffungen und Inbetriebnahmen. Sogar für die Aus- und Weiterbildung von neuen Funkamateuren standen mittlerweile Personen zur Verfügung. Mit den ersten erfolgreichen *Newcomern* konnten wir unsere OV-Abende intensivie-

ren und erweitern, um dieses nach wie vor wichtigste Motto unseres Vorhabens hochzuhalten: „Der einzelne Funkamateur mit allen seinen Möglichkeiten, aber ebenso mit seinen Verpflichtungen in Beruf und Familie“ – wobei der zweite Teil davon fast wichtiger ist als der erste.

■ Ergebnisse

Mit Respekt und Anstand, vor allem aber mit Fairness und Offenheit in allen Bereichen (*open minded*), sind wir bis heute sehr weit gekommen; der Erfolg bzw. die Kollegen geben uns recht.

Mittlerweile können wir in unserer Region aus fast allen Tälern (Abdeckung 95 %) mit einem Handfunkgerät bis an die Grenzen von Südtirol und teilweise sogar darüber hinaus Kontakte herstellen. Der künftigen Erweiterung in alle Richtungen steht dabei nichts im Wege. Eine gemeinsame Datenbank für die HAMNET-IP-Adressverwaltung [5], mit bayerischer Unterstützung [6] betriebene HD-Foto-Webcams sowie praktische Fernsteuermöglichkeiten an unseren wertvollen Umsetzer-Standorten ergänzen das Projekt.



Bild 8: Bayerische Foto-Webcam-Technik von Flori, DL8MBT

Dies alles ist ein Garant dafür, dass Amateurfunk-Frequenzen und IP-Adressen aus dem 44er-Pool weiterhin Bestand haben, weil sie sinnvoll kombiniert ganz neue Perspektiven eröffnen. Alle Funkamateure profitieren davon: Entweder, weil es einfach Spass macht, neue Technologien zu entdecken und diese zu begreifen. Oder weil dank neu hinzugekommener Funkamateure die Bänder belebt sind und nostalgische Funktechnik weiterhin erhalten bleibt.

In einer der nächsten FA-Ausgaben beleuchtet Thomas, IW3AMQ, ausführlich die technischen Aspekte von Allstar-Link [7] sowie dessen Funktionsweise.

tobias@iw3brc.eu

Literatur

- [1] CISAR, Sektion Südtirol: www.cisarbz.org
- [2] Dolomites Radio Club, Bruneck: www.drc.bz
- [3] Ebner, R., IN3XOZ: Das Relais im Schnee. FUNKAMATEUR 44 (1994) H. 2, S. 94–95
- [4] HAMNET in Südtirol: <http://hamnet.cisarbz.org>
- [5] HAMNET, IP-Datenbank: <http://hamnetdb.net>
- [6] Foto-Webcams Alpen: www.foto-webcam.eu
- [7] Allstar-Link: www.allstarlink.org

VHF/UHF-Twinband-Handfunkgerät Icom ID-51E als Plus-Version

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Äußerlich fast unverändert bringt Icom eine überarbeitete Version des ID-51E zunächst als Sondermodell zum 50-jährigen Jubiläum der Unternehmensgründung 1964 heraus. Als solches ist es in einer begrenzten Auflage auch mit bunten Gehäusefarben und einer zusätzlichen Antenne erhältlich, während es künftig als ID-51E PLUS ausschließlich in Mattschwarz angeboten wird.

Bei der schwarzen Gehäusevariante liegt der augenscheinlichste Unterschied zum in [1] vorgestellten Grundmodell in einer goldfarbenen hinterlegten Beschriftung unter der Anzeige und dem zusätzlichen Aufdruck „50th Anniversary“ unter der Tastatur. Bei Inbetriebnahme erscheint dieses Logo auch im Begrüßungsbildschirm.



Bild 1: Der Unterschied zur Standardversion ist kaum erkennbar.

Kleinere Änderungen gibt es im Funktionsumfang und offenbar auch in der Hardware, denn gegenüber der Standardversion ist bei unveränderten Abmessungen die Masse um knapp zehn Gramm auf 260 g gestiegen.

■ Ansicht

Das insgesamt aufgeräumte Erscheinungsbild des schlanken Handfunkgeräts mit seiner großen Anzeige und den vergleichsweise wenigen Bedienelementen war bereits beim Vorgängermodell als sehr funktional zu bezeichnen. Das vollgrafische und gleichmäßig beleuchtete Display führt den Benutzer durch übersichtliche englischsprachige Menüs zu den gewünschten Funktionen.

Hauptabstimmknopf und radial angeordneter Lautstärkedrehsteller bieten fein rasend Zugriff auf Frequenz, Lautstärke oder

eben Menüpunkte. Sämtliche Tasten verfügen über einen sehr gut fühlbaren Druckpunkt. Die auf der Vorderseite liegenden sind zudem mitsamt aufgedruckter Erst- und durch längeres Drücken aktivierbarer Zweitfunktion beleuchtbar. Links liegt unter der großen Sende- und der kleinen, selten benötigten Rauschsperrtaste die farblich abgesetzte Einschalttaste. Darunter befindet sich unter einer Abdeckklappe der Steckplatz für eine optionale Micro-SD-Karte, die für Firmware-Updates, Repeater-Listen, Positionsdaten und Sprachaufzeichnungen bzw. Mitschnitte einsetzbar ist.

Außer den bereits erwähnten Drehknöpfen bietet die Oberseite nur noch eine SMA-Buchse als Antennenanschluss und eine durch eine Ausbuchtung des Gehäuses und Schriftzug angedeutete integrierte GPS-Antenne zur Positionsermittlung. Die rechte Seite teilen sich wieder vier abgedeckte Buchsen für Mikrofon und Lautsprecher, Datenkabel und Stromversorgung bzw. zum Laden, wofür sich ein kleines Stecker-schaltnetzteil im Lieferumfang befindet. Rückseitig finden der schon beim ID-31E eingeführte LiIon-Akkumulator BP-271 mit 1,15 Ah Kapazität bei 7,4 V Platz sowie auch ein aufsteckbarer Gürtelclip und eine Handschlaufe. Das Typenschild ver-rät bereits die spätere Bezeichnung ID-51E PLUS.

■ Neuheiten

Ungewöhnlich ist, dass Icom dem Handfunkgerät gleich zwei Antennen beige-fügt hat. Die bereits bekannte und bewährte Kurzantenne vom Typ FA-S270C mit ihrer Länge von etwa 178 mm wurde um eine wahlweise einzusetzende weitere mit der Bezeichnung FA-S270E mit fast doppelter Länge von 325 mm und etwas höherer Masse ergänzt. Bei Verwendung dieser Antenne reduziert sich laut Beipackzettel der Schutzgrad von IPX7 auf IPX3, also auf Sprühwasser, was für den normalen Betrieb kein Hindernis darstellen sollte. Das fein abgestufte S-Meter zeigt bei seiner Verwendung tatsächlich ein paar Striche mehr an. Bei Empfang und Sendung über



Bild 2: Die deutlich längere Antenne FA-S270E verbessert die Reichweite spürbar.

größere Distanzen nimmt ein etwaiger Rauschanteil bei FM-Modulation spürbar ab. Das macht die Antenne mit ihrer markanten Mittelspule trotz ihrer Abmessungen durchaus attraktiv.

Bereits das Handfunkgerät ID-31E zeichnete sich durch eine sehr gute Empfängerempfindlichkeit aus, die beim ID-51E ihre Fortsetzung fand und bei der vorliegenden Version sogar noch verbessert erscheint. Sei es die Verwendung verbesserter Komponenten oder schlichtweg Serienstreuung: Ein 70-cm-FM-Signal, das mit dem vorliegenden Gerät mit R3 und hohem Rauschanteil aufzunehmen war, blieb mit dersel-



Bild 4: Der Gürtelclip ist abnehmbar.

Bild 3: Unter einer Abdeckung befindet sich der Steckplatz für eine optionale Speicherkarte.

Fotos: DG1NEJ





Bild 5: Auf dem Typenschild gibt sich bereits die Plus-Version zu erkennen.

ben Antenne am Vergleichsgerät ID-31E unverständlich im Rauschen. Für ein Handfunkgerät ist das nicht dramatisch, denn im Verhältnis zur begrenzten maximalen Sendeleistung von 5 W reicht die Empfindlichkeit völlig aus. Dennoch ist diese Empfindlichkeitssteigerung, die selbst den Stationsempfänger austacht, sehr beachtlich.

Beim Sendebetrieb gibt es ebenfalls eine kleine Änderung: Empfahl sich bei der Standardversion ein seitliches Besprechen des Mikrofons für optimale Tonqualität, bescheinigten Testpartner nun auch eine gute Modulation beim frontalen Besprechen.



Bild 6: Die 405 Seiten der PDF-Datei der „Erweiterten Bedienungsanleitung“ ergeben gedruckt einen ordentlichen Stapel Papier.

Die weiteren Änderungen sind nicht ganz so augenscheinlich. So nennt Icom eine Vervielfachung der ursprünglichen Datenrate bei Datenübertragung von etwa 950 auf rund 3480 Bit/s im DV-Modus. Im DV-Modus von D-STAR werden bekanntermaßen neben dem Sprachsignal Daten übertragen, sei es von Positions- und Statusdaten etwa für D-PRS oder auch von und zu angeschlossenen PCs und Smartphones.

Entsprechend wird für das Betriebssystem Android eine App *RS-MS1A* angeboten. Ein geeignetes Smartphone oder Tablet und die Verbindung zu diesem über das optionale Verbindungskabel OPC-2350LU vorausgesetzt, können kleine Bilder und kurze Textmitteilungen übermittelt sowie Logdaten, Positionen, Einstellungen dargestellt und teils eingestellt werden. Der

genaue Funktionsumfang, der teilweise sogar für die älteren Modelle zur Verfügung steht, ist der Download-Site [2] bzw. der Anleitung [3] entnehmbar.

Der Nachteil der Datenübertragung im DV-Modus ist, dass die zurzeit vordringlich für Sprachübertragung genutzten Repeater für die Zeit der Übertragung belegt sind, wobei es nur bedingt hilft, dass der Übertragende während der Datenübertragung gleichzeitig Sprechfunk aussenden kann.

Dass nun zumindest Android-Geräte an Handfunkgeräte koppelbar sind, bietet doch das eine oder andere pfiffige Einsatzszenario und zeigt eine mögliche Entwicklungsrichtung an. Einen Erfahrungsbericht zur Nutzung dieser App zur Bildübertragung, allerdings mit der langsameren Datenübertragungsrates des ID-5100, findet sich auf [4].

Eine weitere Änderung ist für die Freunde analogen Funkbetriebs gedacht: Konnten bislang nur Listen von D-STAR-Repeatern im Gerät abgelegt und aufgerufen werden, wobei dank eingebautem GPS insbesondere gleich die nächstgelegenen auffindbar und auswählbar waren, so sind nun zusätzlich wahlweise oder gleichzeitig FM-Relais mit ihren Daten integrierbar.

Die Liste im Testgerät sowie die von Icom auf [5] zur Verfügung gestellte Datei beschränkten sich zum Testzeitpunkt noch auf rund 750 weltweite D-STAR-Repeater, was sich hoffentlich bald ändern wird. Als Dateiformat wird außer dem bisherigen proprietären .icf- das bekannte .csv-Format unterstützt, was die direkte Nutzung von beispielsweise Tabellenkalkulationsprogrammen statt Icom-Software zur eigenen Pflege dieser Listen erlaubt.

Weitere Änderungen betreffen wiederum kleine Verbesserungen, dass etwa Positionsspeicher nun Höhendaten mit aufnehmen, sowie den D-STAR-Betrieb. Hier wurden die als Äquivalent zu APRS dienende D-PRS-Funktion um Formate wie *Weather* und *Item* ergänzt und einige Menüpunkte zur komfortableren Nutzung von Reflektoren hinzugefügt (Bild 8). Neben der gedruckten deutschsprachigen Grundbedienungsanleitung liegt dem Gerät wieder eine „Erweiterte Bedienungsanleitung“ als 405-seitige PDF-Datei auf CD-ROM bei; ebenso die Anleitung für die Software CS-51 PLUS. Die englischsprachigen Pendanten sind unter [6] frei zugänglich.

■ Fazit

Mit seinen Handfunkgeräten der ID-Serie hat Icom einen Gerätetyp entwickelt, der sowohl mit seiner Verarbeitungsqualität als auch in der Ausstattung durchaus Maßstäbe setzt. D-STAR bietet dank seines dichten Repeater-Netztes quasi aus der hohlen Hand weltweite Kommunikationsmöglichkeiten,

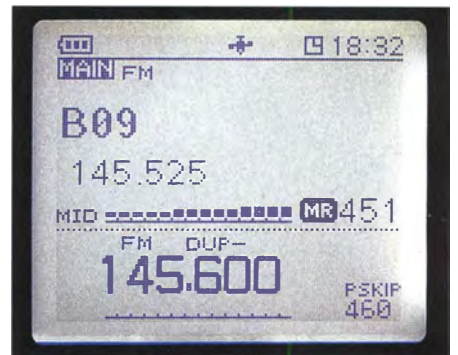


Bild 7: Simultan möglich ist der Empfang zweier Frequenzen (D-STAR jedoch nur eine) auch im selben Band, wahlweise zugleich mit Rundfunk.

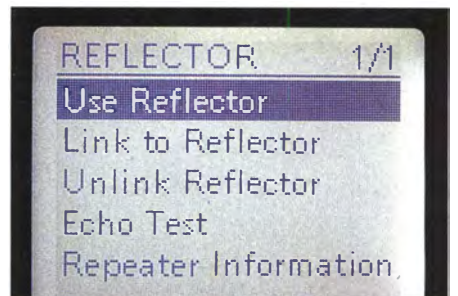


Bild 8: Reflector-Menü mit neuen Komfortfunktionen

die noch vor wenigen Jahren schwer vorstellbar waren. Unabhängig davon unterstützen diese Geräte traditionelle analoge Kommunikation in exzellenter Qualität. Und selbst wenn auf dem Band nichts los ist, bleiben immer noch der eingebaute Rundfunkempfänger sowie auf Wunsch das Aufzeichnen von Standort- und Bewegungsdaten durch den internen GPS-Logger. Ob auf dem Band etwas los ist oder nicht, hängt letztlich von uns Funkamateuren selbst ab. Mit dem ID-51E gleich welcher Version steht jedenfalls ein äußerst handliches, in jedes Gepäck passendes und gut ausgestattetes Gerät zur Belebung des VHF- und UHF-Funkbereichs zur Verfügung.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Flechtner, U., DG1NEJ: Icoms neuer Twinbander ID-51E: Analog-FM und D-STAR vereint. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 4, S. 372–375
- [2] RS-MS1A-App, Download und engl. Beschreibung bei Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=co.jp.icom.rs_ms1a.mnu&hl=de
- [3] Anleitung zur RS-MS1A-App (engl.): www.icom.co.jp/world/support/download/manual/index.php → Search by Model name → RS-MS1A
- [4] Sanders, K. D., K0KDS: Erfahrungsbericht über den Versand von Bildern mit RS-MS1A und langsamer Datenrate (engl.): www.kdsanders.com/2014/sending-photos-and-messages-over-d-star-with-bluetooth-the-icom-id-5100-and-rs-ms1a
- [5] Icom Inc.: Firmware Updates and Software Downloads: www.icom.co.jp/world/support/download/firm/ID-51E_50/20140725/
- [6] Icom Inc.: Bedienungsanleitungen von Icom (engl.): www.icom.co.jp/world/support/download/manual/index.php
- [7] FA-Typenblatt: ID-51E, VHF/UHF-FM/Digital-Handfunkgerät. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 2, S. 175–176

QRP-Transceiver Elad FDM-DUO mit Direktabtastung

HARALD KUHL – DL1ABJ

SDR-Technik hält zunehmend Einzug in eigenständige Transceiver mit Frontplattenbedienung. Beim FDM-DUO versuchen die Entwickler erst gar nicht, dessen Wurzeln im Bereich der PC-gesteuerten softwaredefinierten Radios zu verbergen. Vielmehr findet man hier die Vorzüge beider Konzepte konsequent vereint.

Der FDM-DUO empfängt von 9 kHz bis 54 MHz und sendet in den Amateurfunkbändern mit 5 W (je nach Band bis zu 10 W). Im Empfangszweig setzt ein schneller Analog-Digital-Umsetzer das empfangene HF-

Konzepts, denn so lassen sich Verbesserungen nach dem Kauf leicht einpflegen: Wofür man früher vielleicht einen Lötcolben und neue Bauteile benötigte, reicht heute ein Software-Update.



Der FDM-DUO lässt sich komfortabel direkt am Gerät bedienen oder per Computer steuern.

Spektrum direkt in digitale Signale um (Direktabtastung), hierfür ist ein 16-Bit-ADU mit 122 MHz Abtastrate eingebaut. Ein nachgeschalteter DSP-Baustein ist für die Filterung und Aufbereitung zuständig, während ein ARM-Prozessor die Signale von der Bedieneinheit des FDM-DUO verarbeitet. Im Sendezweig ist ein Hochpassfilter für Frequenzen oberhalb 1,6 MHz eingebaut, weitere Bandfilter sind nicht vorgesehen.

Die Elektronik des kompakten Transceivers schützt ein robustes Metallgehäuse mit den Abmessungen 180 mm x 60 mm x 155 mm (B x H x T) inkl. überstehender Bedienelemente und Buchsen; Masse: 1200 g. Auf der Frontseite zeigt ein kontrastreiches hintergrundbeleuchtetes Display die aktuell gewählten Parameter. Bei Einstellungen übers Menü sind dort zudem die jeweiligen Optionen gut ablesbar. Die Rückseite des FDM-DUO ist dicht mit Anschlussmöglichkeiten belegt, darunter zwei SO239-Antennenbuchsen und mehrere USB-Schnittstellen. Die Anschlüsse für Handmikrofon und Morsetaste liegen ebenfalls auf der Geräterückseite.

Bedienkonzept

Bei einem SDR ist die Vorstellung des Bedienkonzeptes oft zumindest in Teilen eine Momentaufnahme, denn jede neue Firmware kann Änderungen im Detail oder gar zusätzliche Funktionen bringen. Andererseits ist dies ja gerade einer der Reize und wie ich meine Stärken des SDR-

Mögliche fundamentale Änderungen beim Bedienkonzept betreffen hauptsächlich solche SDR, die für ihren Betrieb und zur Steuerung grundsätzlich einen externen PC samt Maus und Tastatur benötigen. Bei autarken Geräten mit einer eigenen Bedienfront, wie dem hier vorgestellten Transceiver, bleibt das Grundprinzip der Bedienphilosophie auch mit neuer Firmware in Wesentlichen erhalten.



Informationsfülle: Sämtliche Anzeigemöglichkeiten des Displays

An dieser Stelle befasse ich mich zunächst mit der beim portablen Einsatz üblicherweise präferierten Frontplattenbedienung des FDM-DUO. Wegen seiner kompakten Abmaße eignet sich das robuste Gerät gut für QRP-Einsätze auf Wanderungen, einschließlich SOTA-, WFF- oder ähnlichen Funkaktivitäten von Orten mit Pile-up-Potenzial. In einem separaten Abschnitt geht es um die zusätzlichen Bedienelemente und Funktionen der ebenfalls möglichen Steue-

rung und Signalverarbeitung per externem PC.

Zentrale Einstellungen

Nach dem Anschalten grüßt das Display kurz mit seiner beeindruckenden Vielfalt der Anzeigooptionen, nennt danach den Transceivernamen und stellt die zuletzt empfangene Frequenz inklusive Sendertart und Abstimmraster wieder ein. Der Knopf zum Anschalten liegt zwar auf der Geräte-rückseite, ist dort jedoch – sofern man den Transceiver nicht fest in ein Rack oder einen sogenannten Funkkoffer einbaut – ganz links außen liegend gut erreichbar. Alternativ schaltet man den FDM-DUO über die stabilisierte externe Stromversorgung an und aus. Das „Hochfahren“ des Transceivers benötigt rund 8 s, bevor ein NF-Signal aus dem Lautsprecher zu hören ist.

Der Transceiver läuft nun im VFO-Modus. Der rastende Drehknopf E1 dient zur Einstellung der NF-Lautstärke, während man



Reichhaltige Anschlussmöglichkeiten auf der Rückseite

über die Taste *Mode* im Karussell-Verfahren die gewünschte Sendertart wählt: LSB → USB → CW → AM → LSB etc. Der große VFO-Knopf mit angedeuteter Fingermulde läuft samtweich und liegt gut zugänglich ganz rechts auf der Frontplatte. Für eine optimale Positionierung von Bedienelementen und Display zum Nutzer sollte man den Transceiver auf seine beiden ausklappbaren Füße stellen.

Der VFO-Knopf hat zusätzlich eine Druckfunktion: Ein kurzer Druck darauf führt in das Auswahlmü (*Step*) für die Abstimmsschritte: von 1 Hz bis 1000 kHz stehen 24 Schrittweiten bereit. Nach der Auswahl bestätigt man die Option per Druck auf den VFO-Knopf oder man wartet einfach einige Sekunden, bis die Anzeige zurück zur Frequenz springt. Der Transceiver hat den eingestellten Abstimmsschritt nun automatisch übernommen.

Dieser Wechsel der Anzeige bei Einstellungen gilt für andere Parameter ebenso: Während des Einstellvorgangs wechselt die Anzeige kurz von der Frequenz zum jeweiligen Thema wie NF-Lautstärke, Abstimmsschritt oder digitale Filterbandbreite. Letztere bestimmt man direkt über den rastenden Drehknopf E2, ist also ohne Zwischenschritt zugänglich.



Zwei ausklappbare Stützen bringen den Transceiver in eine günstige Bedienlage. Der große VFO-Knopf ermöglicht die komfortable Einstellung der Frequenz sowie weiterer Parameter.

Die verfügbare Filterauswahl hängt von der Sendart ab: In LSB und USB reicht diese in 100-Hz-Schritten von 1,6 kHz bis 3,1 kHz, ergänzt durch die Filterbandbreiten 4 kHz, 5 kHz und 6 kHz; in CW sind dies 100 Hz, 300 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 1,5 kHz, 2,6 kHz; in AM stehen 2,5 kHz bis 6 kHz in 500-Hz-Schritten bereit. Per Drehkopf E2 kann man so schnell ohne Menüweg die benötigte Filterbandbreite einstellen und durch Signale von benachbarten Stationen verursachte Störungen quasi abschneiden. Die genannten Abstufungen sind zwar deutlich weniger fein als bei den quasi stufenlos einstellbaren Filterbandbreiten allein computergesteuerter SDR, doch dürften die über die Frontplatte des FDM-DUO wählbaren in der Praxis in den meisten Fällen ausreichen.

Für größere Frequenzsprünge bzw. zur direkten Eingabe von Frequenzen drückt man einleitend einmal lang auf den VFO-Knopf. Mithilfe der Drehknöpfe E1 oder E2 wechselt man nun zu der zu ändernden Dezimalstelle der angezeigten Frequenz. Dort angekommen, lässt sich der Zahlenwert per VFO-Knopf wie gewünscht wählen und der Empfänger wechselt sofort auf die neue Frequenz. Zwar benötigt man für eine solche Frequenzeingabe beide Hände, aber immerhin lässt sich schnell zwischen den Bändern wechseln. Im Vergleich zur direkten Eingabe per Zifferntastatur ist dies zwar ein Kompromiss, aber ein durchaus effektiver. Ein kurzer Druck auf den VFO-Knopf führt zurück in den normalen Abstimmmodus – oder man wartet



Unterhalb des Displays liegen sechs gut zugängliche Bedientasten.

einfach einige Sekunden, bis die Software dies automatisch vollzieht.

Über die Taste A/B wechselt man zwischen VFO A und VFO B, wobei sich der Transceiver in beiden VFOs neben der jeweils eingestellten Frequenz ebenfalls die Sendart und die Filterbandbreite merkt. Ein langer Druck auf M>V kopiert den Inhalt des aktuell genutzten VFOs in den jeweils anderen (VFO A = VFO B).

Damit liegen die in der Praxis wohl am häufigsten geänderten Parameter im direkten Zugriff des Nutzers, und der FDM-DUO lässt sich wie ein konventioneller Transceiver bedienen. Die Anzeige der Einstellwerte auf dem kontrastreichen Display übernimmt dabei eine zentrale Rolle. Für die Bedienung durch sehbehinderte oder blinde Funkamateure ist der FDM-DUO daher nicht geeignet, zumal zumindest bislang keine Option zur elektronischen Ansage von Einstellungen oder der Frequenz vorgesehen ist.

■ Optimierung beim Empfang

Die Drehknöpfe E1 sowie E2 ermöglichen mittels Druckfunktion den Zugriff auf weitere Einstellungen. Welche davon aktuell dem jeweiligen Drehknopf zugeordnet ist, steht in der untersten Displayzeile. Durch mehrmaliges Drücken auf E1 gelangt man von der Lautstärkewahl zu den Einstellungen für die AGC (an/aus bzw. Regelung langsam, mittel, schnell), Rauschfilter (NR aus bzw. Stärke 1 bis 10) sowie Störaustaster (NB aus bzw. Stärke 1 bis 10). Bestätigt wird jeweils durch einen weiteren Druck auf den Knopf. Deaktiviert man die AGC, erscheint sofort das Menü für die manuelle Einstellung der Verstärkungsregelung, was nun ebenfalls über den Drehknopf E1 erfolgt. Durchdachtes Detail: Bei aktiviertem Rauschfilter und/oder Störaustaster sowie bei deaktivierter AGC machen die zugehörigen Kürzel auf dem Display durch ständiges (aber unaufdringliches) Blinken darauf aufmerksam.

Die Option der manuellen Verstärkungsregelung ist im Contest sowie generell beim Hör- bzw. Funkbetrieb in stark be-

legten Bändern mitunter eine große Hilfe beim lesbaren Empfang gestörter Signale. Denn nur allzu oft beeinflusst eine starke Station auf einer nahen Nachbarfrequenz die automatische Regelung, sodass ein schwaches Signal trotz ansonsten freier Nutzfrequenz nur noch zeitweise durchdringt. Die AGC dann auf schnelle Regelung zu stellen, reicht nicht immer. Mit etwas Erfahrung und einem geschulten Ohr lässt sich aber in einem solchen Szenario mithilfe einer manuellen Verstärkungsregelung die Lesbarkeit oft zusätzlich steigern bzw. verstetigen.

Beim Drehknopf E2 bewirkt ein Druck darauf den Wechsel von der Bandbreitenwahlfunktion zur Einstellmöglichkeit der CW-Tonhöhe (Pitch) von 0 Hz bis 1000 Hz in 10-Hz-Schritten.

■ 200 Frequenzspeicher

Um schnell eine Frequenz aus dem VFO-Modus in einen der Speicherplätze des FDM-DUO abzulegen, drückt man zunächst die Taste V>M. Per Drehknopf E2 oder komfortabler über den großen VFO-Knopf lässt sich nun der gewünschte Speicherplatz zwischen „0“ und „199“ auswählen; die Speicherplatznummer steht links neben der Empfangsfrequenz. Ein kurzer Druck auf E2 löst den Speichervorgang aus und sichert die Frequenz samt Sendart und Filterbandbreite in den betreffenden Speicherkanal.

Vom VFO- in den Speichermodus führt ein langer Druck auf die Taste mit dem blauen M (für Memory). Per VFO-Knopf wechselt man nun zwischen den belegten Speicherplätzen, wobei die dort abgelegte



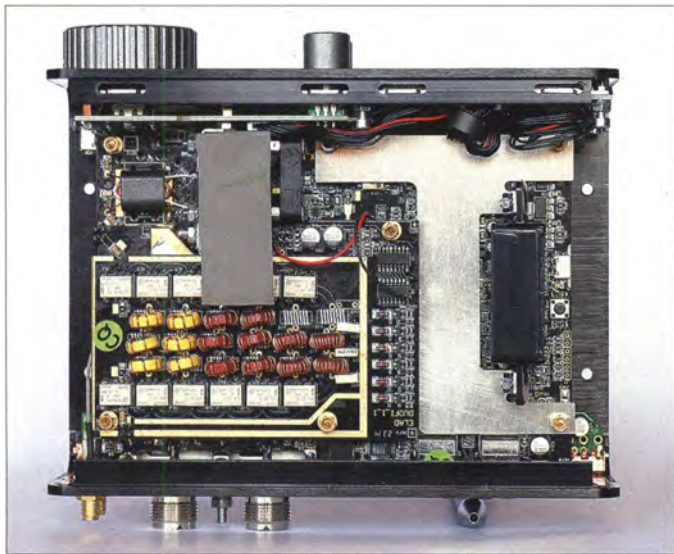
Ein zweiter Antenneneingang (rechts im Bild) ermöglicht den Betrieb einer separaten Empfangsantenne; links eine USB-Schnittstelle.



Insgesamt drei USB-Schnittstellen sichern die umfassende Anbindung an einen Computer.

Frequenz inklusive Sendart und Filterbandbreite aufgerufen wird. Dabei sind sämtliche Parameter einer Speicherfrequenz weiterhin änderbar, nur die gespeicherte Frequenz selbst ist jetzt fixiert. Zusätzlich lässt sich diese im Speichermodus editieren und einem der beiden VFOs des FDM-DUO zuordnen. Dies ist nützlich, wenn man einen Speicherkanal per Taste $M > V$ in den VFO-Modus übernimmt.

Die Speicherkanäle 180 bis 199 sind für den sogenannten *QuickMem*-Modus nutzbar: Beim Halten der Taste $V > M$ zeigt die Displayanzeige des FDM-DUO im langsamen Wechsel nacheinander die Frequenzinhalte dieser Speicherplätze. Sobald man die Taste loslässt, übernimmt der Transceiver den gerade im Display gezeigten Speicherinhalt in den aktiven VFO.



Mithilfe dieser Funktion wechselt man also bei entsprechender Speicherbelegung schnell zwischen den Bändern bzw. Bandbereichen, inklusive dort typischer Sendarten und üblicher Filterbandbreiten. Oder man speichert dort zusätzlich die Frequenzen beliebiger Aktivitätszentren, wie 7032 kHz CW, 7144 kHz LSB, 14077 kHz USB oder 14260 kHz USB. Da man sich nun automatisch wieder im VFO-Modus befindet, sind alle Einstellparameter wie benötigt anpassbar.

Sämtliche Speichereinstellungen lassen sich direkt am Gerät vornehmen, wenn auch komfortabler über die mitgelieferte Software. Eine Ausnahme ist die Zuordnung einer alphanumerischen Kennung, die im Speichermodus alternativ zur Frequenz auf dem Display steht: Die entsprechende Eingabe gelingt erst mithilfe eines externen PC.

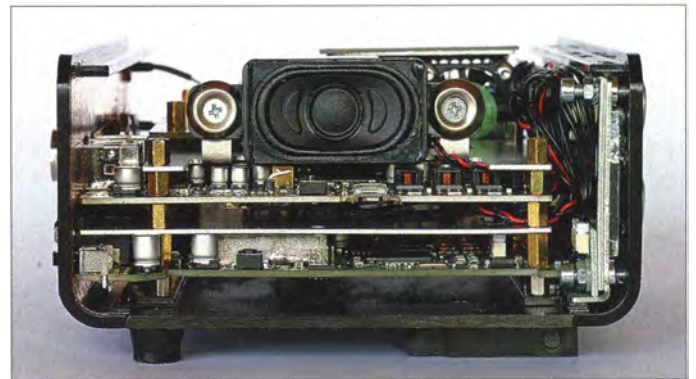
■ Empfangen

Da mich der DX-Empfang auf Mittel- und Kurzwelle unverändert begeistert, habe ich den FDM-DUO zunächst für die Suche nach DX-Signalen im Empfangsmodus be-

trieben. Als Antenne diente eine breitbandige aktive Magnetloop vom Typ HDL3 [1]. Vorsichtshalber habe ich hierfür den Sender übers Einstellmenü deaktiviert (Taste *Menu*, Unterpunkt 30).

Trotz eher mäßiger Ausbreitungsbedingungen waren nachts im Mittelwellenband etliche Signale von Hörfunkstationen aus Nordamerika aufzunehmen. Raritäten gehörten nicht dazu, doch kam auf 1130 kHz *WBBR Bloomberg* mit teils kräftigem Signal an, bevor das AM-Signal aus New York wieder in die Unlesbarkeit abtauchte. Auf 1610 kHz war von der Karibikinsel Anguilla die religiöse Station *Caribbean Beacon* aufzunehmen. Das Signal war schwach, doch dank der sehr transparenten und rauscharmen Audiowiedergabe dennoch einwandfrei lesbar.

Blick ins Innenleben des FDM-DUO



Der eingebaute Lautsprecher strahlt nach links.

Auf 4055 kHz kam gegen 0400 UTC ein hauchdünnes AM-Signal von *Radio Verdad* aus Guatemala, das zudem in einem Seitenband durch ein starkes Digimode-Signal gestört wurde. Nach dem Wechsel ins untere Seitenband (LSB) und Reduzierung der Filterbandbreite auf 3100 Hz war das zuvor verdeckte Rundfunksignal nun eindeutig lesbar. In solchen Grenzfällen hilft die sehr rauscharme und transparente Signalwiedergabe des FDM-DUO.

Auf 5025 kHz war *Radio Rebelde* aus Kuba gegen 0430 UTC mit gewohnt kräftigem Empfangssignal aufzunehmen. Störungen durch eine auf einem Nachbarkanal aktive Funkdienststation ließen sich durch die Reduzierung der Filterbandbreite einfach abschneiden, ohne dass sich dies negativ auf die Audioqualität des AM-Signals auswirkte.

Im 49-m-Band waren für *Rádio Aparecida* aus Brasilien auf 6134,7 kHz mehrere Register bis zu einem verwertbaren Emp-

fangssignal zu ziehen, da gleichzeitig auf 6135,0 kHz eine weitere Hörfunkstation starke Interferenzen verursachte. Nach Abstimmung des Brasilianers in LSB auf Schwebungsnull, Deaktivierung der AGC und Nutzung der manuellen Verstärkungsregelung kam nun doch ein lesbares Signal an. Ohne letztere Option wäre der Empfang in diesem Fall nicht geglückt.

Solche positiven Erfahrungen wiederholten sich in den Amateurfunkbändern, wo der Empfangszweig des FDM-DUO ebenfalls überzeugende Ergebnisse brachte. Bei schwachen und/oder gestörten SSB-Signalen unterstützte die sehr rauscharme und prägnante Audiowiedergabe deren Lesbarkeit, ergänzt durch steiflankige digitale Bandbreitenfilter. Rundspruchstationen oder Gesprächsrunden im 80- und 40-m-Band mit kräftigen Signalen waren bei Wahl eines breiten Filters sehr komfortabel zu verfolgen. In CW ließen sich Signale noch bei 100 Hz Bandbreite ohne Klingeln aus dem Spektrum isolieren.

Bei alledem machen sich, während man per VFO-Knopf über die Bänder dreht, keine Abstimmgeräusche bemerkbar. Der FDM-DUO verhält sich dabei wie ein gutes, kon-

ventionell aufgebautes analoges Gerät, ergänzt durch die Vorteile der digitalen Signalaufbereitung. All dies sind gute Nachrichten für SWLs und BCLs, die auf die während der Ham Radio 2014 angekündigte und vermutlich ab 2015 lieferbare Empfänger-Version FDM-DUO warten.

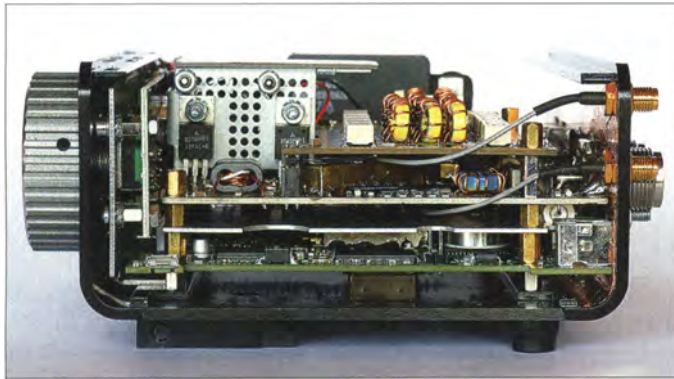
■ Senden

Beim Amateurfunkbetrieb nützt einem bekanntlich auch der beste Sender nichts, wenn man das Signal seines Funkpartners nicht lesbar aufnehmen kann. Wie im vorigen Abschnitt festgestellt, bringt der FDM-DUO sehr gute Empfängerergebnisse selbst bei schwach einfallenden Stationen.

Für den Transceiverbetrieb ist es eine zusätzliche große Hilfe, dass hier ein zweiter 50-Ω-Eingang zum Anschluss einer separaten Empfangsantenne vorhanden ist. Übers Menü lässt sich der Transceiver so konfigurieren, dass ein integriertes Relais automatisch zwischen Empfangs- und Sende-

antenne umschaltet. So konnte ich mit einer Magnetloop empfangsseitig im 40-m-Band den heimischen elektrischen Störpegel von konstant S6 bis auf S2 reduzieren, was den Weg frei machte für den Funkbetrieb etwa mit schwach einfallenden SOTA-Stationen. Das Sendesignal aus dem FDM-DUO ging über einen Vertikalstrahler.

Im Gegensatz zu meinem bewährten IC-703 verzichtet der FDM-DUO auf einen eingebauten Antennentuner. Um den SWV-Wert mit der aktuellen Sendeantenne im Auge zu behalten, zeigt der Transceiver diesen auf Wunsch während einer Aussendung anstelle der Frequenz. Alternativ kann man sich die aktuell zur Antenne geschickte oder die reflektierte Sendeleistung anzeigen lassen.



Der Transceiver ist auf mehreren übereinanderliegenden Platinen aufgebaut.

Nützlich zur Antennenabstimmung ist der sogenannte *Antenna Tuning Mode* des FDM-DUO: Nach dessen Aktivierung (langer Druck auf Taste F3) schickt der Transceiver für 10 s (auf Wunsch länger) ein Sendesignal an die Antenne bzw. den Antennenkoppler. Hat man zuvor nach Gehör auf Signalmaximum abgestimmt, kann man während dieser Zeit bequem die Feinanpassung vornehmen. Bei einem Portableinsatz mit der Magnetantenne Alexloop [2] hat dies hier gut funktioniert.

Die benötigte Senderausgangsleistung wählt man während des Sendebetriebs über den Drehknopf E2 mehrstufig zwischen 300 mW und 5 W (maximal 10 W, abhängig vom Band) oder vorab über das Einstellmenü (Punkt 34). Außerdem lässt sich bei SSB- und AM-Betrieb der Grad der Mikrofonverstärkung einstellen.

Zu den Einstellmöglichkeiten für CW gehören u. a. der Tastentyp (Key oder Paddle), die Verzögerungszeit zwischen Sendung und Empfang sowie die Gebegeschwindigkeit (5 bis 90 WpM).

■ Computeranbindung

Gleich drei USB-Schnittstellen hält der FDM-DUO vor für die Verbindung mit einem PC: Die CAT-Schnittstelle zur Steuerung des Transceivers über spezialisierte Software, wie *Ham Radio Deluxe*, orientiert sich am Kommunikationsprotokoll

des Kenwood TS-480. Die Liste der Kommandos ist in allen Einzelheiten im PDF-Handbuch (Download unter <http://sdreladit.com/FDM-DUO>) dokumentiert.

Für den Betrieb in Digimodes über die eigene USB-Soundkarte im Transceiver dient die mit TX bezeichnete Buchse. Die Signalzuspielung erfolgt direkt aus der USB-Schnittstelle des Computers mit der jeweils genutzten Digimode-Software.

Elads eigene Software, FDM-SW2, greift auf die Hardware im FDM-DUO über die mit RX bezeichnete USB-Schnittstelle zu. Auf dem PC-Bildschirm kann man sich nun Signale im Spektrum und/oder Sonagramm (Wasserfalldiagramm) betrachten oder Bandabschnitte inklusive aller darin aktiver Signale speichern.

Ursprünglich für die direktabtastenden SD-Empfänger der FDM-S-Reihe von Elad entwickelt, lässt sich ebenso der FDM-DUO einbinden. Per Mausclick kann man darüber jetzt Signale auswählen und demodulieren, wie man es etwa vom PERSEUS SDR oder den aktuellen Winradio-Modellen kennt. Bis zu vier Signale gleichzeitig sind demodulierbar. Wie schon bei den ersten Empfängern dieses Herstellers ist ein Demodulator für DRM bereits integriert. Der programmierbare virtuelle Recorder zeichnet zur gewünschten Zeit ein demoduliertes NF-Signal oder einen definierbaren Abschnitt des Spektrums auf. In allen Einzelheiten auf die von dieser Software gebotenen Optionen einzugehen, würde hier den Rahmen sprengen; das Thema ist einen eigenen Beitrag wert.

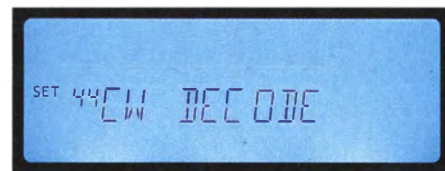
■ Fazit: dreifach gut
Der Elad FDM-DUO ist ein bemerkenswertes Gerät, das die Möglichkeiten heutiger SDR-Technologie demonstriert. Man hätte den Transceiver auch FDM-TRIO nennen können: Zunächst hat man es mit einem eigenständigen QRP-Transceiver sowie der Hardware für die komfortable Software FDM-SW2 zu tun. Darüber hinaus ist dies ein leistungsfähiger portabler DX-Empfänger für Mittel- und Kurzwellenhörer; der Sendezweig lässt sich einfach übers Menü deaktivieren. Die für 2015 angekündigte Empfängerversion, der FDM-DUOr, verzichtet auf den Sendezweig, dürfte aber davon abgesehen weitgehend identisch sein.

Trotz der komplexen Optionen zur Konfiguration sind die häufig benötigten Grundfunktionen über die robusten Knöpfe und Tasten mit eindeutigem Druckpunkt gut zugänglich. Für den QRP-Betrieb in CW oder SSB muss man also unterwegs in freier Natur das Handbuch kaum konsultieren. Wer will, kann darüber hinaus übers Menüsystem viele Details in den *Settings* zusätzlich einstellen und optimieren. In dieser Hinsicht ist der FDM-DUO mindestens genauso flexibel wie viele größere aktuelle 100-W-Transceiver. Wem die verfügbare Ausgangsleistung nicht reicht, der nutzt das Signal aus dem FDM-DUO zur Ansteuerung einer externen Endstufe. Zum Lieferumfang gehören neben dem FDM-DUO ein Handmikrofon, drei USB-Schnittstellenkabel, mehrere NF-Kabel (3,5-mm-Stereo-Klinke), ein Stromversorgungskabel sowie Software und Handbücher auf einem Datenträger. Im Funkfachhandel kostet der Elad FDM-DUO rund 1160 €.

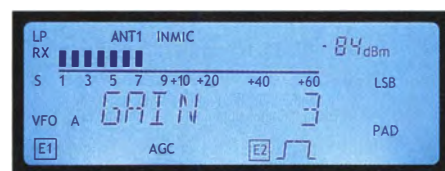
Abschließend danke ich WiMo für die Leihstellung eines Testmusters.
cbjf@funkamateur.de

Literatur
[1] Kuhl, H., DL1ABJ: Zerlegbare Empfangsloop HDLA für VLF bis VHF. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 5, S. 490–491)
[2] Kuhl, H., DL1ABJ: Universelle KW-Magnetantenne: Alexloop. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 10, S. 1034–1035)

Die aktuell gewählte Filterbandbreite erscheint während der Einstellung kurz anstelle der Frequenz im Display.



Ein integrierter CW-Decoder schickt entzifferte Morsebotschaften als Lauftext übers Display.



Hilfreich bei kniffligen Störsituationen: Die AGC ist abschaltbar. Fotos: DL1ABJ

Kleine Stromversorgungen für viele Einsatzfälle

HARALD ZISLER – DL6RAL

In Baumärkten finden sich Stromaggregate für Diesel-, Benzin- oder Gasbetrieb in diversen Größenklassen. Allen gemeinsam sind der Zwang zum Betrieb außerhalb von geschlossenen Räumen, Lärmentwicklung und die teilweise hohe Masse. Der Beitrag zeigt verschiedene Alternativen, die sich zum Laden von Akkumulatoren kleiner Kapazität oder für den direkten Betrieb von Kleinverbrauchern eignen.

Für das Aufladen kleiner Akkumulatoren oder den Betrieb von Kleinverbrauchern sind Stromaggregate oft überdimensioniert. Für die Gewinnung geringer Mengen an Elektrizität ist jedoch fast alles nutzbar, was die Großtechnik schon lange einsetzt: Wind, Sonne, Wasserkraft und die Energie eines Feuers. Was Sie davon anwenden, hängt von der Situation ab.



Bild 1: Kurbelgenerator aus einem ehemaligen Militärbestand

■ Sonnenkraft

Wo es Packmaß und Gewicht erlauben, ist ein Solarpanel einsetzbar. Sie können, gepuffert über einen Akkumulator, ein kleines Inselnetz vorhalten. Ein 10-W-Panel, das rund 0,5 A an Strom abgibt, misst 40 cm × 30 cm. Eine Ausführung mit 30 W Nennleistung (1,5 A) benötigt schon eine Fläche von 70 cm × 40 cm. Solche Panels verfügen über eine Spannung von 18 V und sind damit für den Einsatz an einem gängigen Laderegler geeignet.

Der große Nachteil dieser Art der Stromgewinnung ist, dass bei Nacht, Nebel und Wolkenhimmel nichts geliefert wird!

■ Muskelkraft

Im Internethandel sind kleine Kurbelgeneratoren erhältlich, die das Aufladen von Smartphones oder anderen, USB-gespeisten Kleinverbrauchern ermöglichen. Achten Sie hier auf Qualität – es kommt schon vor, dass Sie nach 30 min kurbeln plötzlich Einzelteile in den Händen halten.

Im Surplus-Bereich finden Sie Kurbelgeneratoren, mit denen Sie einen kleinen 12-V-Akkumulator laden können. Zwar ist dafür schon einige Kraft und Ausdauer erforderlich, im Notfall sind Sie aber für diese Möglichkeit dankbar.

In Bild 1 sehen Sie ein Gerät aus sowjetischer Produktion, das ich günstig auf dem Funkflohmarkt in Neumarkt erstanden konnte. Dieser Generator besitzt ein umschaltbares Messinstrument. Zum Ablesen des Stroms ist der Umschaltknopf zu drücken. Die Kurbel ist einklappbar, das Gerät samt Anschlusskabel findet in einem stabilen Blechgehäuse seinen Platz. Der Generator ist trotz seiner geringen Größe kein Leichtgewicht, denn er ist sehr solide, fast vollständig aus Metall gebaut.

Eine weitere Anregung für die kalorienvernichtende Art der Stromversorgung zeigten Presse- und Fernsehbilder nach einer Unwetterkatastrophe in den USA. Die Menschen luden ihre Akkumulatoren und Smartphones mittels Fahrrädern auf. Dabei wurde nicht immer der angebaute Dynamo verwendet, man sah auch angebaute größere Generatoren.

In jedem Falle sollte für die direkte Speisung die Schaltung nach Bild 2 zum Einsatz kommen. Der gut bemessene Kondensator nach der Diode gleicht Spannungsschwankungen aus, die beim Kurbeln auftreten. Wollen Sie einen Laderegler verwenden, kann in der Schaltung ein Regler für 18 V (z. B. TS7818CZ CO) zum Einsatz kommen. Egal ob kurbeln oder treten: Reizen Sie das Leistungsvermögen des Generators nicht voll aus, denn sonst ermüden Sie schnell.

■ Windkraft

Industriell hergestellte Kleinwindanlagen erhalten Sie mit Leistungen ab 90 W und 650 € aufwärts (Rutland WG 913). Viele Modelle, z. B. jene der *Phaesun*-Serie von *South West Air*, enthalten bereits einen Laderegler. Solche Anlagen können Sie meist nur in Küsten- und Gebirgsregionen sinnvoll betreiben, da Sie dort auf beständigen Wind hoffen können. Diese Kleinwindanlagen sind an Campingfahrzeuge,

Boote und Gebäude anbaubar. Gute Informationen für den Einstieg in dieses Thema bietet [1].

Neben den genannten Windkraftanlagen mit Repellern (sehen aus wie Propeller, nur nehmen diese dem Wind die Energie) treffen Sie auch auf solche nach dem *Savonius*-Prinzip. Bei ihnen steht die Achse senkrecht, eine Nachführung zur Windrichtung ist nicht notwendig. Kleinwindanlagen nach diesem Prinzip arbeiten mit geringer Drehzahl, aber relativ hohem Drehmoment. Sie laufen schon bei geringen Windstärken an. Sie können sich hier sogar an den Selbstbau wagen – gute mechanische Arbeitsweise und -möglichkeiten vorausgesetzt. Selbst mit zwei Blechfahnhälften kann das Experiment beginnen. Unter [2] und [3] finden Sie Videos von Kleinwindanlagen, die nach dieser Technik arbeiten.

■ Wasserkraft

Bei ausreichender Strömung auf See oder an einem Fließgewässer können Sie auf einen Schleppgenerator [4] zurückgreifen. Für das Modell *Aquair 100* von *Ampair* [5] wird im Prospekt mit einem 5 A Abgabestrom bei 6 kn (Knoten, etwa 3 m/s) geworben. An Bächen oder Flüssen sind solche Generatoren nicht direkt am Ufer aussetzbar. Die Gefahr ist zu groß, dass er aufsetzt und beschädigt wird. Sie müssen ihn an einer langen, festgelegten und abgespannten Stange zur Gewässermitte hin halten, wie Bild 4 zeigt. Achten Sie darauf, dass Sie damit nicht andere Gewässernutzer stören oder gefährden! Klären Sie vor dem Einbringen die rechtliche Lage (Wassernutzungsrechte, Naturschutzbestimmungen).

■ Selbstbau von kleinen Wind- und Wasserkraftanlagen

Die käuflich erhältlichen Fertigprodukte sind für mobile und portable Zwecke oft zu groß. Wer über das notwendige Können und Werkzeug verfügt, kann die Mechanik selbst bauen. Für kleine Wasserkraftanlagen lohnt sich ein Versuch mit Kunststoffpropellern von Autokühlern. Aus Leichtmetall oder Kunststoff können Sie ein Windrad anfertigen. Wichtig ist, dass der daran angebaute Generator vor Wasser und Witterung geschützt ist.

Als Generator eignen sich Gleichstrommotoren mit Dauermagneten und Schritt-

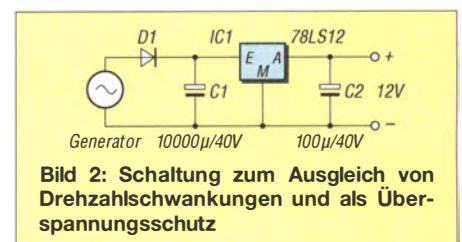


Bild 2: Schaltung zum Ausgleich von Drehzahlschwankungen und als Überspannungsschutz



Bild 3: Schwerer Langsamläufer, Nenndrehzahl 375 min⁻¹ bei 24 V und 5 A

motoren. Bei direktem Antrieb oder nur geringem Übersetzungsverhältnis ist ein Langsamläufer erforderlich, z. B. von [6]. Doch es geht auch ohne Spezialteile, wenn Sie für eine höhere Drehzahl sorgen. In der Tabelle finden Sie einige Motoren, die aus der Bastelkiste stammen oder günstig erstanden wurden. Die krummen Drehzahlwerte sind den Fähigkeiten meiner alten Ständerbohrmaschine geschuldet, die für den Test als Motor diente. Die Motorachse wird in das Bohrfutter eingespannt. Tragen Sie für das Festhalten einen robusten Arbeitshandschuh.

Der Motor in der letzten Zeile der Tabelle war ein Flohmarktschnäppchen. Die Achse passte nicht in das Bohrfutter, sodass ich nur bei der geringsten Drehzahl durch plattes Aufpressen etwas Kraftschluss herstellen konnte und die weiteren Werte entfallen. Am Typenschild werden genannt: Nenndrehzahl 375 min⁻¹ (Umdrehungen pro



Bild 4: Aussetzen des Schleppgenerators in einem Fließgewässer

Minute) bei 24 V und 5 A. Beim Durchdrehen von Hand erreicht man bereits 14 V und über 1 A Kurzschlussstrom. Generell können Sie Gleichstrom-Langsamläufer (nicht: Getriebemotore!) mit höherer Betriebsspannung und hoher Nennstromaufnahme verwenden. Diese Motore verfügen über eine hohe Magnetmasse, was sich auf die Masse auswirkt. Achten Sie bei Tests auf Ihre Sicherheit: Im Leerlauf sind hohe Spannungen erreichbar!

Als Kleingenerator geeignete Schrittmotore weisen eine niedrige Spannung, z. B. 3 V, aber einen hohen Phasenstrom (1 A bis 3 A) auf. Das Zusammenschalten der

verschiedenen Phasen bringt nicht immer die gewünschte erhöhte Leistungsabgabe. Das Verhalten für diesen Fall unterscheidet sich von Typ zu Typ.

Kühlerlüftermotoren von Pkws älterer Bauart eignen sich auch gut als Kleingenerator. Nehmen Sie ein Voltmeter zum Besuch beim Autoverwerter mit. Das Durchdrehen von Hand sollte leicht und ohne zu starkes Bremsen durch die Schleifkohlen erfolgen.

Nachfolgend gebe ich eine Übersicht, was ohne große Kosten zu bekommen ist. Non-Plus-Ultra-Ausführungen sind als Neuware für entsprechendes Geld erhältlich!

In diesem Zusammenhang müssen Sie auch auf den Antrieb des Generators eingehen. Ermitteln Sie die Minimal- und Höchstendrehzahl. Das Drehmoment zu bestimmen gelingt selten. Zur Drehzahlermittlung eignen sich Drehzahlmesser für den Flugmodellbau (Bild 6).



Bild 5: Schrittmotor aus einem Nadeldrucker; beachten Sie hinsichtlich Ansteuerspannung und Stromaufnahme die Angaben auf dem Typenschild.

Zur Messung sind nur eine Reflexmarke (heller Aufkleber) auf die Welle zu kleben oder ein Scheibenrad mit einem Loch anzubringen. An diese Punkte halten Sie bei ausreichend Helligkeit den Lichteintritt des Messgeräts.

Solche Drehzahlmesser weisen eine Besonderheit auf. Sie müssen vor der Messung einstellen, wie viele Impulse je Umdrehung gegeben werden (1, 2 oder 4). So lässt sich die Drehzahl von Modellflugmotoren auf der Welle mit einem Einfach- oder mit einem Kreuzpropeller messen. Aus den Messwerten leiten Sie dann ab, welche Übersetzung notwendig ist.

Den vom Generator gelieferten Strom müssen Sie vielleicht noch gleichrichten, aber zumindest stabilisieren. Gleichstromgeneratoren liefern halbwellige Gleichspannung, was beim Betrieb von elektronischen Geräten stört. Eine kleine Netzteilschaltung analog Bild 2 genügt. Der Siebelektrolytkondensator am Schaltungseingang darf kleiner sein: 4700 µF.

■ Thermoelektrizität

Thermoelektrische Generatoren erzeugen aus einem Wärmegefälle elektrische Energie. Sie arbeiten nach dem Seebeck-Effekt und bestehen aus Peltier-Elementen. Legen Sie an ein solches Element eine Spannung an, wird eine Seite heiß, die andere kalt (Peltier-Effekt). Energiewandler bestehen aus vielen kleinen, miteinander verlöteten Peltier-Elementen, die zwischen der Wärmequelle und der wärmeabführenden Kühlung liegen. Je höher der Temperaturunterschied beider Flächen ist, desto höher ist der Ertrag an Elektrizität.

Leider darf die Temperatur auf der heißen Seite nicht beliebig hoch sein. Manche Peltier-Elemente vertragen nur 150 °C, andere halten immerhin 300 °C aus. Daten einzelner Peltier-Elemente finden Sie unter [7].

Es scheint sehr einfach, ein Peltier-Element zwischen einer Wärmequelle und einer



Bild 6: Handlicher, batteriebetriebener Drehzahlmesser RC200

Kühlung einzubringen. Ich habe schon einige dieser Dinger auf dem Gewissen, da ich die Temperatur, die ein Spiritus- oder Gasbrenner auf einer kleinen Fläche erzeugen kann, unterschätzte. Wenn Sie mit Flüssigkeiten für Heizung und Kühlung arbeiten, wird der Aufwand sehr hoch. Der Wirkungsgrad bei der Thermoelektrizität ist generell nicht besonders hoch, weshalb der Einsatz nur rentabel ist, wenn die Wärmequelle sowieso vorhanden ist.

Ein recht günstiges Fertigprodukt ist die 15-W-Ausführung eines 12-V-Thermogenerators von [8] in Bild 7. Es ist ein robustes, rucksackgerechtes Gerät, das nur noch auf die Wärmequelle (maximal 450 °C) zu stellen ist. Das Gerät liefert 12 V stabilisiert oder etwas mehr als 13 V unstabilisiert. Es wiegt 2,5 kg bei 220 mm × 110 mm × 102 mm. Der Generator arbeitet mit vier Peltier-Elementen.

Auf der heißen Platte eines Holzofens oder auf einem Grillgestell über einem Holzkohlefeuer bringt das Gerät gute Leistun-

Als Generatoren einsetzbare Kleinmotoren

Motortyp/ Bezeichnung	Abgabe	Ausgangsspannung/-strom bei		
		515 min ⁻¹	915 min ⁻¹	1430 min ⁻¹
Okin, Typ 304	Gleichspannung	8,5 V/1,3 A	14,4 V/2 A	23 V/2,6 A
Schrittmotor, Bild 5	Wechselspannung	10,5 V/0,35 A	17,7 V/0,4 A	27 V/0,4 A
Motor vom Flohmarkt, Bild 3	Gleichspannung	30 V		



Bild 7: Thermogenerator mit 15 W Nennleistung von [8]

gen. Bei Kochern, die nur einen Feuerkranz zu bieten haben, kommt es wegen der ungleichmäßigen Wärmeverteilung zu Leistungsschwächen. Zwei kleine Kocher mit engem Flammenring sind einem einzigen mit einem großen vorzuziehen.

Der Thermogenerator hat einen Henkel, an dem Sie ihn selbst nach längerem Verweilen auf einer heißen Herdplatte noch tragen können. An diesem Henkel lässt er sich über einem Holzkohlefeuer aufhängen. Mit dem Gerät werden zwei verschiedene Kabel ausgeliefert. Eines verfügt über zwei Krokodilklemmen und benutzt den unregulierten Ausgang des Generators. Daran lässt sich z. B. ein Laderegler anschließen. Das andere Kabel verfügt über eine Kfz-Steckdose und eine USB-Buchse zum Laden von Kleingeräten. Dieses Kabel benutzt den regulierten Ausgang. An der Kfz-Steckdose können Sie ungepuffert kleinere Verbraucher betreiben, sogar einen FT-817.

Zwar bestehen die Kabelsätze aus hitzebeständigem Material, trotzdem sollten sie nicht direktem Feuer ausgesetzt werden.



Bild 8: Thermogenerator von [8] in Betrieb über einem abgedeckten offenen Feuer

Die Kabel sollten mit möglichst kurzem Weg von der Feuerstätte abgehen, wie in Bild 8.

Wenn Sie den Thermogenerator auf eine genügend heiße Ofenplatte stellen, läuft nach 1 min bis 2 min der eingebaute Lüfter an. Dessen Luftstrom sorgt für die notwendige Kühlung der Peltier-Elemente. Nach rund 5 min können Sie die Nennspannung abgreifen.

Die Unterseite des Geräts besteht aus einer massiven Metallplatte, welche die Wärme einige Zeit speichert. Der Generator läuft einige Zeit nach, auch wenn er nicht mehr auf der Ofenplatte steht.

Falls Sie selbst ein eigenes Anschlusskabel anfertigen wollen, zeigt Bild 10 die Anschlussbelegung des Generators. Sie be-



Bild 9: Spannungsverdoppler von [10]

nötigen einen Mikrofonstecker vom Typ NCS3, wie er bei alten CB-Funkgeräten im Einsatz war. Sie bekommen ihn u. a. bei [9].

■ Genügend Ladespannung vorhalten

Arbeitet der Laderegler nicht, weil die von der Stromversorgung gelieferte Spannung zu gering ist, kann ein Gleichspannungswandler wie in Bild 9 von [10] nachhelfen. Sie bekommen auch schon fertige Module von anderen Anbietern, allerdings zu einem höheren Preis. Dieser Wandler verdoppelt mehr oder weniger die Eingangsspannung. Um von so einem Laderegler 18 V abnehmen zu können, sollte die Spannungsquelle zwischen 9 V und 12 V liefern. Mit Kühlkörper kann der Wandler Ströme bis zu 2 A fließen lassen. Schirmen Sie solche Wandler gut ab, damit Funk- und Radioempfang nicht gestört werden.

■ Akkumulatoren und Laderegler

Für Unterwegseinsätze verwende ich einen 12-V-LiFePo4-Akkumulator mit 4,5 Ah, der rund 800 g wiegt. Er ist zusammen mit einem Tiefentladeschutz in einem Gehäuse untergebracht.

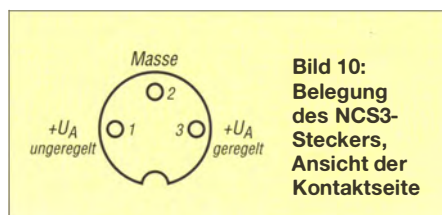


Bild 10: Belegung des NCS3-Steckers, Ansicht der Kontaktseite

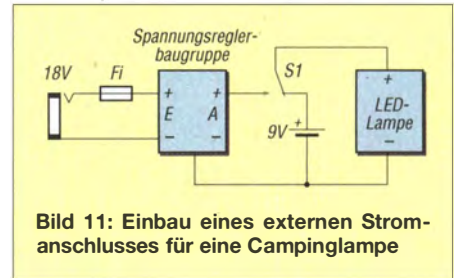


Bild 11: Einbau eines externen Stromanschlusses für eine Campinglampe

An der Frontplatte befinden sich für die Entnahme eine Kfz-Bordspannungsdose, zum Laden eine Lautsprecherbuchse und zum Trennen der Entnahmeleitung bei Nichtbenutzung ein Kippschalter zwischen Entladeschutz und Akkumulator.

Beim externen Laderegler handelt es sich um einen kleinen Solarregler für Bleigel-Akkumulatoren.

■ Kleinverbraucher anschließen

Viele Camping-LED-Lampen und Radios werden mit 4,5 V oder 6 V betrieben. Im Autozubehör finden Sie kleine Spannungswandler, welche aus den 12 V die gewünschte Spannung bereitstellen. Radios haben oft schon die notwendige Anschlussbuchse. Sie müssen hier nur noch auf die Polarität achten.

Bei Campinglampen muss man die Anschlussmöglichkeit oft selbst herstellen. Dazu sollte das Gehäuse ausreichend Platz im Inneren aufweisen und die Batteriehalterung über Kabelverbindungen mit dem Rest der Lampe verbunden sein.

Wenn Sie den notwendigen Spannungsregler in der Lampe unterbringen, können Sie diese mit einem 12-V-Netz verbinden. Verwenden Sie einen Umschalter zum Wechseln zwischen interner und externer Versorgung, wie in Bild 11.

radioamateur@zislers.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hallenga, U.: Kleinwindanlagen. www.kleinwindanlagen.de
- [2] Olthaus, T.: Eigenbau Savonius-Rotor. www.youtube.com/watch?v=V2rZRC_TWj0
- [3] MDol11972: 500 Watt VAWT. www.youtube.com/watch?v=d16m4emdeBl
- [4] Yachtbatterie, 21720 Steinkirchen, Tel. (0 41 42) 81 01 07; www.yachtbatterie.de → *Schleppgenerator Aquair UW*
- [5] Toplicht GmbH, 22607 Hamburg, Tel. (040) 88 90 100; www.toplicht.de
- [6] Sirena GmbH, 07318 Saalfeld, Tel. (0 36 71) 35 90 16; www.aerocatcher.de → *Gleichstrom-Generator 300 Watt Langsamläufer*, Artikel-Nr. GSG30300
- [7] Thermalforce, 10437 Berlin, Tel. (030) 44 65 01 86; www.thermalforce.de
- [8] Stephan Benz, Ideas4motion, 94566 Riedlhütte, Tel. 01 52-33 64 95 97; www.ideas4motion.net → *15 Watt 12 Volt Thermogenerator*
- [9] Thiecom Herbert Thieking GmbH & Co. KG, 28779 Bremen; www.thiecom.de/ncs3.html → *NCS3 3-poliger Mikrofonstecker*
- [10] Conrad Electronic SE, 92530 Wernberg-Köblitz, Tel. (0 96 04) 40 87 87; www.conrad.de → *DC-Spannungswandler-Bausatz*, Bestell-Nr. 19 10 60

AudioMeter-Software zum Messen mit der Soundkarte (2)

THOMAS BAIER – DG8SAQ

Nachdem zuvor die Software an sich beschrieben wurde, geht es in dieser abschließenden Folge um konkrete Messbeispiele. Dabei kommt ein extrem rauscharmer Verstärker zur Sprache. Beim Messen des Rauschens von Spannungsquellen gewinnen wir unerwartete Erkenntnisse.

■ Rauscharmer Verstärker nach Charles Wenzel

Bild 10 zeigt die von mir aufgebaute und bereits im vorvorigen Abschnitt kurz erwähnte Variante eines rauscharmen Verstärkers nach Charles Wenzel [5]. Kernelemente sind zwei parallelgeschaltete rauscharme J-FETs des Typs 2SK369 und der rauscharme Doppel-OPV LM833 (beide Bauelemente erhältlich von Reichelt Elektronik). Da die FET-Eingänge den Drain-Strom kapazitiv steuern, rauschen sie praktisch nicht. Das gesamte Rauschen der FET-Stufe entsteht im Drain-Stromkreis. Dabei hat sich ein Drainstrom von ungefähr 10 mA je FET oder etwas weniger als günstig herausgestellt. Hier kann man noch optimieren.

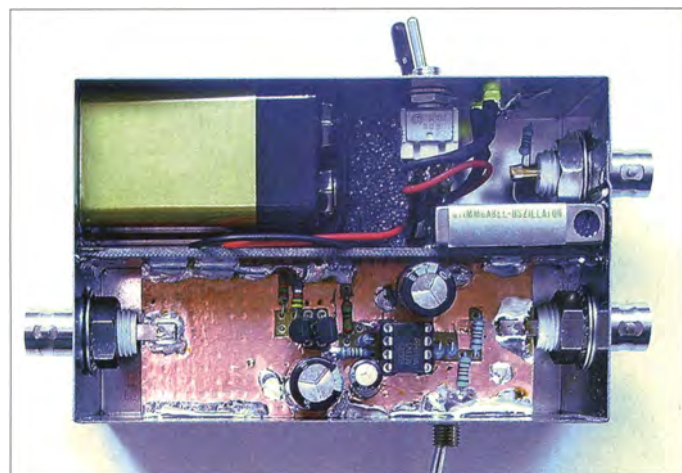


Bild 9: Aufbau des Verstärkers aus Bild 10 auf einer Lochrasterkarte (untere Hälfte, links Eingang); oben rechts befindet sich zusätzlich der Sinusgenerator zur Kalibrierung.

Fotos und Screenshots: DG8SAQ

Die FETs stellen einen invertierenden Spannungsverstärker dar, der mit dem ersten OPV kaskadiert wird. Die Gegenkopplung findet über die FETs hinweg statt, allerdings nicht zum Gate hin, sondern zur Source. Bezüglich der Gegenkopplung arbeiten die FETs nichtinvertierend in Gate-Schaltung. Mit diesem Trick verschlechtert die Gegenkopplung das gute Eingangsrauschverhalten der FETs nicht. Die Verstärkung dieser ersten Stufe berechnet sich zu $V = 1 + R_5/R_4$, also $V = 1 + 135 \Omega/4,42 \Omega$. Daraus resultiert $V = 31,5 \pm 30 \text{ dB}$. Die Parallelschaltung von zwei FETs verbessert das Rauschen um 3 dB, allerdings auf Kosten einer doppelt so hohen Stromaufnahme. Man kann das Rauschen durch

Parallelschaltung weiterer FETs noch weiter verringern, allerdings erhöht sich der Stromverbrauch dann auch weiter. Der Gleichspannungsarbeitspunkt sollte über R6 so eingestellt werden, dass durch den Gegenkopplungswiderstand R5 möglichst wenig Strom fließt. Der zweite OPV stellt einen gewöhnlichen nichtinvertierenden Verstärker mit 0 dB oder 30 dB Verstärkung (über S1 schaltbar) dar, sodass sich eine Gesamtverstärkung von 30 dB oder 60 dB ergibt. Es ist noch anzumerken, dass vorzugsweise Metallfilmwiderstände Verwendung finden sollten, da diese geringeres Stromrauschen aufweisen. Potenziometer sind in dieser Beziehung besonders schlecht und daher unbedingt zu vermeiden. Außerdem

hat es sich gezeigt, dass die FETs in ihren Parametern deutlich von den Datenblattkennlinien abweichen können, sodass die Schaltung ggf. mit gemessenen Kennlinien auf die Wunschversorgungsspannung hin

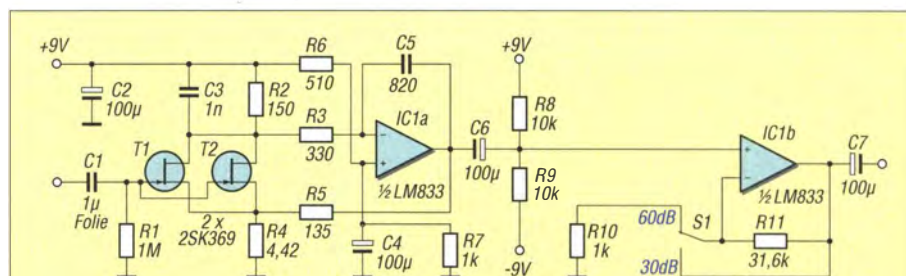


Bild 10: Rauscharmer Verstärker nach [5]; er besitzt je nach Stellung des Schalters S1 eine Verstärkung von 30 dB oder 60 dB und eine Bandbreite von über 1 MHz.

neu zu dimensionieren ist. Da der Verstärker extrem empfindlich auf Rauschteile der positiven Versorgungsspannung reagiert, betreibe ich ihn aus zwei 9-V-Alkali-Blockbatterien, die eine sehr niedrige Rauschspannung erzeugen, wie wir noch sehen werden. Bild 9 zeigt meinen Aufbau auf mit Kupferfolie beklebter Lochrasterkarte in einem Weißblechgehäuse. Einen kleinen abschaltbaren Sinusgenerator zur Pegelkalibrierung habe ich gleich mit eingebaut.

Da wir den Verstärkungsfaktor des Verstärkers präzise kennen (im Folgenden 60 dB entsprechend 1000-fach), können wir aus der Rauschspannung am Ausgang direkt auf die Rauschspannung am Eingang zurückschließen.

Bild 11 zeigt die Rauschspannung am Verstärkerausgang, wobei der Verstärkereingang mit unterschiedlichen Widerständen kurzgeschlossen wurde. Der Anzeigewert (rechts oben in Rot) muss durch den Verstärkungsfaktor 1000 geteilt werden, um das Eingangsrauschen zu erhalten. Deutlich sieht man zudem, wie das thermische Widerstandsrauschen mit wachsendem Widerstandswert zunimmt.

Mein Verstärker erreicht offensichtlich mit $0,69 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ ein hervorragendes Eigenrauschen (bei echtem Kurzschluss mit 0Ω , braune Kurve). Mit zunehmendem Eingangsabschlusswiderstand steigt die Rauschspannung allerdings immer weiter an. Dies liegt daran, dass jeder Widerstand an das Wärmestrahlungsfeld der Umgebung gekoppelt ist und dadurch an seinen Anschlüssen abhängig vom Widerstand und der Umgebungstemperatur eine breitbandige Rauschspannung erzeugt.

Dieses thermische Widerstandsrauschen wurde 1928 von Johnson erstmals experimentell nachgewiesen [6] und von Nyquist zeitgleich berechnet [7]:

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{4kTR \Delta f}$$

Hierbei sind k die Boltzmannkonstante, T die absolute Temperatur in Kelvin und R der Widerstandswert.

Beispielhaft berechnen wir die Rauschspannungsdichte eines 50- Ω -Widerstands

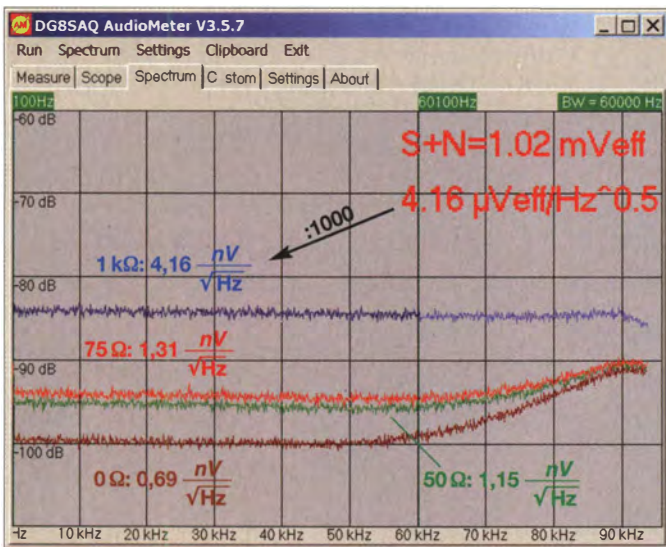


Bild 11: Ausgangsspannung des Verstärkers nach [5], wobei der Verstärkereingang mit unterschiedlichen Widerständen kurzgeschlossen wurde; der Anzeigewert ist durch den Verstärkungsfaktor 1000 zu teilen, um das Eingangsrauschen zu erhalten. Der Verstärker erreicht ein hervorragendes Eigenrauschen von $0,69 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (braune Kurve entsprechend 0Ω).

bei der Zimmertemperatur, die allgemein zu $\vartheta = 20^\circ\text{C}$ angenommen wird:

$$T = 273 \text{ K} + 20 \text{ K} = 293 \text{ K}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$\frac{U_{\text{eff}}}{\sqrt{\Delta f}} = \sqrt{4 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} \cdot 293 \text{ K} \cdot 50 \Omega} = 0,90 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

Zu dieser Rauschspannung müssen wir das Eigenrauschen des Verstärkers von $0,69 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ noch leistungsmäßig (daher quadratisch) addieren, um die gemessene Rauschspannungsdichte zu erhalten:

$$\frac{U_{\text{eff}}}{\sqrt{\Delta f}} = \sqrt{0,90^2 + 0,69^2} \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}} = 1,13 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

Das stimmt mit der in Bild 11 gemessenen Rauschspannungsdichte von $1,15 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ sehr gut überein.

Rauschen von Spannungsquellen

Jeder Gleichspannungsquelle ist eine Rauschspannung überlagert, die je nach Anwendung mehr oder weniger stört. Mit dem oben beschriebenen Verstärker und *AudioMeter* lässt

sich das Rauschen von Spannungsquellen ebenso einfach und präzise messen wie das oben demonstrierte Widerstandsrauschen. Dazu verfrachtet man den Verstärker und die zu vermessende Spannungsquelle in eine abgeschirmte Messkammer (z. B. Keksdose aus Blech) und schließt die Spannungsquelle direkt an den Verstärkereingang an.

Wichtig ist, vor der Messung dem Trennkondensator im Verstärkereingang genügend Zeit zum Aufladen zu geben. Bild 12 zeigt die Messung an verschiedenen Spannungsquellen. Die Spannungsregler wurden aus zwei in Reihe geschalteten 9-V-Alkali-Blockbatterien versorgt, die sich ebenfalls in der Messkammer befanden. Keine der Spannungsquellen wurde belastet. Man erkennt dramatische Unterschiede. Die Batterie weist das niedrigste Rauschen auf, dicht gefolgt vom LM723.

Wir lernen daraus, dass es offenbar keine gute Idee ist, einen extrem rauscharmen Quarzoszillator für eine Gigahertz-Frequenzaufbereitung mit einem 78L08-Spannungsregler zu versorgen. Bernd Kaa, DG4RBF, untersucht mit dieser Technik

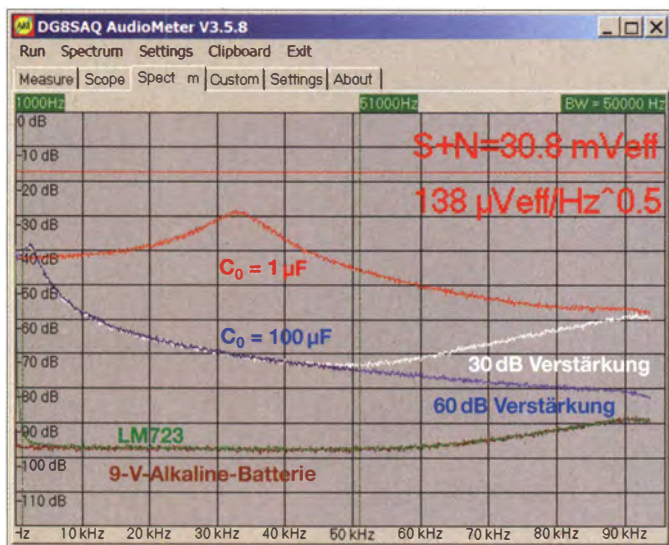


Bild 12: Vergleich der Rauschspannungen verschiedener unbelasteter Spannungsquellen:

rot und weiß/blau – 78L08 mit $1 \mu\text{F}$ Lade-kondensator am Eingang und $C_0 = 1 \mu\text{F}$ (rot) bzw. $100 \mu\text{F}$ (blau/weiß) am Ausgang gemäß Bild 13; grün: LM723, beschaltet nach [8]; braun: 9-V-Alkali-Blockbatterie

in einem Folgebeitrag systematisch verschiedene Spannungsregler auf ihre Rauscheigenschaften und schlägt optimale Lösungen vor [8].

Messung der Empfangsfeldstärke von DCF77

Die hohe Abtastrate der E-MU0204 erlaubt den direkten Empfang des DCF77-Zeitzeichensenders. Dazu genügt es, an den Soundkarteneingang eine abgestimmte Ferritantenne anzuschließen [9]. Mit der preisgekrönten Software *Spectrum Lab* von DL4YHF [10] kann man sich das Signal auch decodieren lassen und die Uhrzeit empfangen. Mit dem oben vorgestellten rauscharmen Verstärker ist es überdies möglich, DCF77 mit einer kleinen, nicht abgestimmten breitbandigen Drahtschleife, wie in Bild 14 gezeigt, zu empfangen.

Bild 15 zeigt das empfangene Signal in der *Scope*-Darstellung – hier auf eine Bandbreite von 100 Hz eingeschränkt. Die *Scope*-Funktion zeigt immer das bandpassgefilterte Eingangssignal, wobei die Bandkanten, wie oben beschrieben, im *Measure*-Reiter eingestellt werden können. Hier ist eine Analyse- und damit eine Filterbandbreite von 100 Hz wirksam, um das Signal aus dem breitbandigen Rauschen herauszuheben. Wie aus Bild 15 ersichtlich, beträgt der Pegel am Verstärkerausgang etwa $60 \mu\text{V}$. Zurückgerechnet auf den Antennenfußpunkt erhalten wir eine Antennenleistung von nur 60 nV . Dies ist extrem wenig.

Allerdings gelingt die Detektion dennoch, weil die Antenne extrem niederohmig ist (Milliohmereich), was man z. B. daran erkennen kann, dass die Parallelschaltung eines $50\text{-}\Omega$ -Abschlusswiderstands zur Antenne den Pegel nicht messbar verändert. Der niedrige Antennenwiderstand bedeutet auch einen niedrigen Antennen-Rausch-widerstand. Damit wird die Detektionsgrenze im Wesentlichen durch das Verstärkerrauschen begrenzt, welches hier 9 nV beträgt. Wir haben also immer noch einen Signal-Rausch-Abstand von 16 dB .

Mit dieser Anordnung lässt sich sogar die effektive Empfangsfeldstärke bestimmen: Die Wellenlänge von DCF77 beträgt $\lambda = c/f = 3,9 \text{ km}$. Das führt auf die effektive Antennenlänge

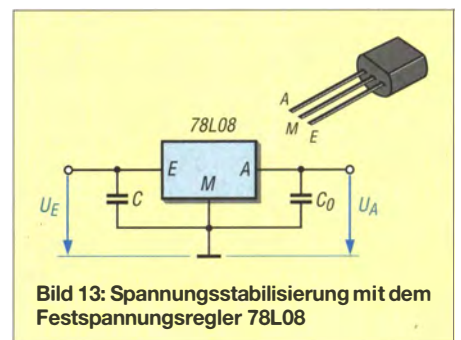


Bild 13: Spannungsstabilisierung mit dem Festspannungsregler 78L08

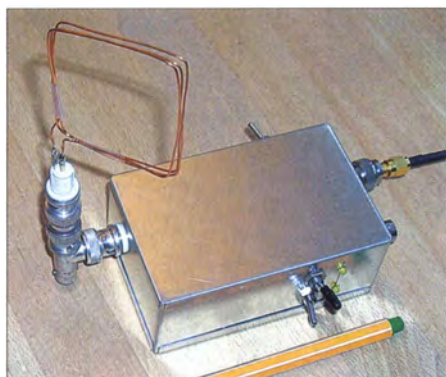


Bild 14: Der Rahmen der breitbandigen Loop-Antenne zum DCF77-Empfang weist 5 cm Kantenlänge auf und besteht aus drei Windungen Kupferdraht.

$$l = 3 A \cdot \frac{2\pi}{\lambda} = 12 \mu\text{m},$$

wobei A die Fläche der Drahtschleife ist und der Faktor 3 von ihrer Windungszahl herrührt. Damit berechnen wir die effektive elektrische Empfangsfeldstärke zu

$$E_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{eff}}}{l} = \frac{60,8 \text{ nV}}{12 \mu\text{m}} = 5,07 \frac{\text{mV}}{\text{m}}.$$

Wie in Bild 15 ersichtlich, kann *AudioMeter* die Feldstärke sogar direkt berechnen und anzeigen. Dazu aktiviert man im *Custom-Reiter* ein *Custom Label* mit dem Ausdruck $sn/1000/12e-6$, wobei die Variable sn für $S+N$ steht, also den Summenpegel aus Signal und Rauschen. Dieser wird durch die Verstärkung des Verstärkers (1000) und durch die effektive Antennenlänge ($12e-6$) geteilt. Hier habe ich nur zwei gültige gerundete Anzeigestellen ausgewählt.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) gibt als Betreiber von DCF77 in ihrer Mitteilung [11], dort in Bild 17, für meinen 200 km vom Sender entfernten Standort für die Bodenwelle eine zu erwartende Empfangsfeldstärke von ungefähr 78 dB $\mu\text{V}/\text{m}$ an, was umgerechnet

$$E = 10^{(78/20)} \frac{\mu\text{V}}{\text{m}} = 8 \frac{\text{mV}}{\text{m}}$$

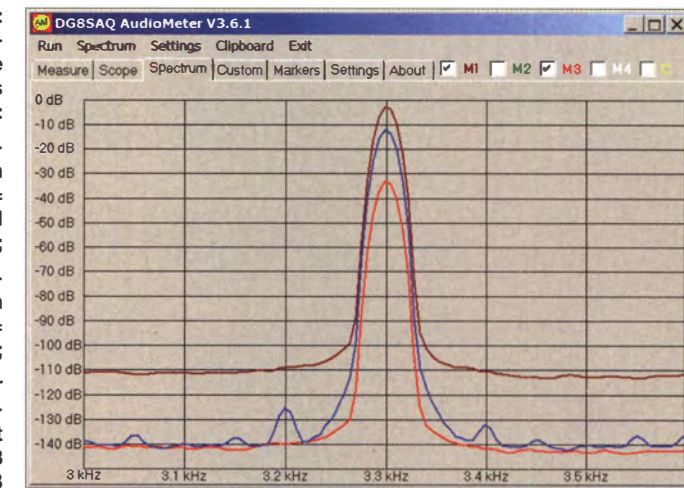
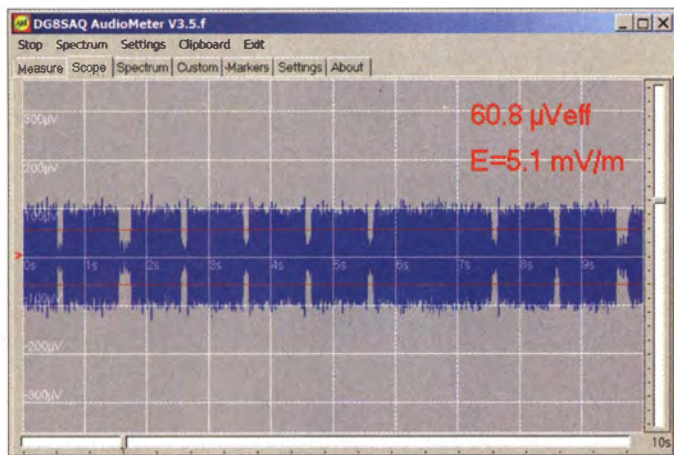


Bild 16: Effekt der Windows-Aufnahmelautstärke auf die Dynamik des Messsystems:

braun: Kalibriertongenerator gemessen mit Windows-Pegel = 100 entsprechend 30 dB;

rot: Kalibriertongenerator gemessen mit Windows-Pegel = 3 entsprechend 0 dB;

blau: spektralreiner kräftiger Sinusgenerator gemessen mit Windows-Pegel = 3 entsprechend 0 dB

ergibt. Dies deckt sich gut mit der gemessenen Feldstärke.

■ Nachtrag

Erst kurz nach Erscheinen des ersten Teils haben Bernd Kaa, DG4RBF, und ich bemerkt, dass wir bei allen unseren bisherigen Messungen auf eine Eigenheit von Microsoft Windows (ab Version Vista) hereingefallen sind. Die neueren Windows-Versionen beaufschlagen alle Audioströme, die von einem beliebigen Gerät namens *Mikrofon* kommen, automatisch mit 30 dB Softwareverstärkung. Das heißt, die 24-Bit-Daten der E-MU0204 werden von Windows nachträglich mit einem Faktor von 30 multipliziert. Dies wäre nicht tragisch, wenn Windows nicht danach die Zahlen wieder auf 24 Bit Länge begrenzen würde. Dadurch wurden alle unsere bisherigen Messungen einschließlich der obigen in diesem Beitragsteil bei maximal 3 % Aussteuerung der Soundkarte gemessen.

Vom 24-Bit-Wandler wurden also maximal 19 Bit ausgenutzt. Die vorgestellten Messungen bleiben trotzdem korrekt. Allerdings kann die Soundkarte so ihren eindrucksvollen Dynamikbereich nicht demonstrieren. Das Problem lässt sich aber einfach beheben: Entweder man reduziert in Windows manuell den Aufnahmepegel für die E-MU0204 von 100 auf 3 (entspricht

0 dB), oder man benutzt die neueste *AudioMeter* Version 3.6.1 und setzt unter der Auswahl der Aufnahmegeräte den Haken bei *Auto-Set Level to 0dB*.

Bild 16 zeigt eindrucksvoll den Effekt der veränderten Einstellung. Man sieht, wie durch Reduzierung der Softwareverstärkung von 30 dB (braune Kurve) auf 0 dB (rote Kurve) die Messkurve einfach um 30 dB nach unten rutscht. Damit stehen oben 30 dB mehr Reserve bis zur Übersteuerung zur Verfügung und wir erreichen die im ersten Teil berechneten 140 dB Messdynamik.

Um diese auch sichtbar machen zu können, bedarf es allerdings einer extrem spektralreinen und gleichzeitig kräftigen Signalquelle. Die blaue Kurve zeigt meine einzige Signalquelle, die einen hohen Ausgangspegel erreicht und gleichzeitig den Rauschuntergrund nicht nennenswert anhebt.

Trotzdem reicht die Ausgangsspannung von 1,6 V Spitze/Spitze nicht aus, um den A/D-Wandler voll auszusteuern. Dazu wäre eine Spannung von über 5 V Spitze/Spitze notwendig. Gleichzeitig erreicht der Wandler eine Auflösung von 0,3 μV !

dg8saq@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

- [6] Johnson, J. B.: Thermal Agitation of Electricity in Conductors. *Physical Review*. Bd. 32 (1928) Nr. 1, S. 97–109.
- [7] Nyquist, H.: Thermal Agitation of Electric Charge in Conductors, *Physical Review*. Bd. 32 (1928) Nr. 1, S. 110–113.
- [8] Kaa, B., DG4RBF: Rauschmessungen am Spannungsregler LM723. *FUNKAMATEUR* (in Vorbereitung)
- [9] Baier, T., DG8SAQ: Experimente mit einer Soundkarte: Von rauschenden Widerständen, Schieberegistern und Übertragungsfunktionen. Vortrag Ham Radio 2014. www.sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA/HamRadio_DG8SAQ_2014.pdf
- [10] Büscher, W., DL4YHF: Audio Spectrum Analyzer („Spectrum Lab“). www.qsl.net/dl4yh/spectra1.html
- [11] Piester, D.; Hetzel, P.; Bauch, A.: Zeit- und Normalfrequenzverbreitung mit DCF77. *PTB-Mitteilungen* 114 (2004) H. 4, S. 345–368. www.ptb.de/cms/fileadmin/internet/fachabteilungen/abteilung_4/4.4_zeit_und_frequenz/4.42/dcf77.pdf

Frontplatten erstellen mit dem Schaeffer-Designer

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Die Schaeffer AG stellt nach Kundenwunsch individuell gravierte und gefräste Frontplatten her. Um den Kunden die Erstellung einer Fräs- bzw. Graviervorlage zu erleichtern, bietet sie das kostenlose Tool Frontplatten-Designer für Windows und andere Betriebssysteme an.

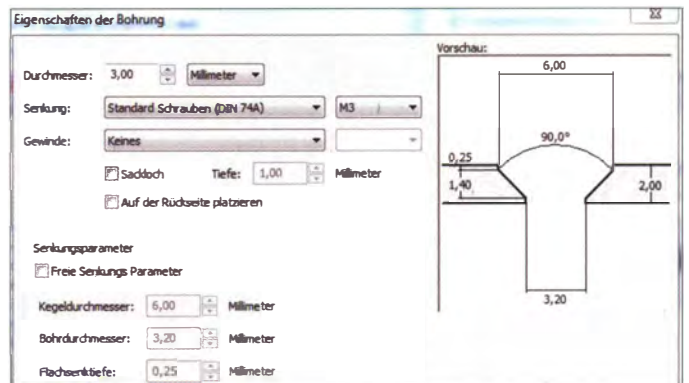
Das rund 7 MB umfassende Softwarepaket [1] ist etwa unter Windows 7 (auch XP; Versionen für Mac OS und Linux verfügbar) problemlos und schnell installiert. Das Designer-Modul des Programms dient zunächst zur Erstellung der benötigten Frontplatte, die man als sogenannte Beschreibungstabelle auf der Festplatte seines Rechners speichert.

Die Bestellung erfolgt anschließend über ein weiteres Modul direkt aus dem Softwarepaket heraus. Hierfür bestimmt man darin die betreffende Frontplattendatei, legt Rechnungs- und Lieferadresse, Zahlungsart sowie Zustellungsart fest. Per Mausklick geht die Bestellung anschließend übers Internet zur Schaeffer AG. Die Lieferzeit beträgt meist acht bis zehn Tage. Die in der Software festgelegte Vorgehensweise läuft auf eine Bestellung hinaus, denn die damit erstellte Frontplattendatei ist nicht in andere Programme exportierbar.

Der Designer für die Frontplatte folgt dem Aufbau vektorieller Grafikprogramme: Die Arbeitsfläche wird oben vom Menü und einer Funktionsleiste gesäumt. Links der Arbeitsfläche zeigt ein Fenster die Eigenschaften des markierten Objekts. Rechts sind in einer sogenannten Baumansicht (Treeview) Makroelemente aus-

klappbar; bei einem Platinenlayoutprogramm wären dies Bauelemente. Hier trifft dieser Begriff jedoch nicht zu, denn der Designer unterscheidet zwischen Bohrungen, Durchbrüchen und Gravuren. Makroelemente bestehen somit aus einer Liste vordefinierter Durchbrüche, etwa für eine BNC-Buchse mit jeweiligen Löchern

Bild 2: Der Eigenschaften-Dialog öffnet, sobald man ein Objekt auf einer Frontplatte platziert.



für die Verschraubungen. Gravuren findet man in der Standardbibliothek keine und wären dort ohnehin falsch platziert, weil diese mit Eigenschaften wie Schriftgröße, Farbe und Ausrichtung kundenspezifisch sind. Solche Details lassen sich als vom Benutzer definiert zur weiteren Verwendung ablegen – dazu später mehr.

Makroelemente zieht man per Maus auf die Arbeitsfläche, sobald eine Frontplatte mit ihren Eigenschaften wie Material, Materialstärke, Abmessungen, Farben sowie weiteren Eigenschaften angelegt bzw. definiert wurde.

■ Designer

Schaeffer bearbeitet die Materialien Aluminium sowie Acryl und bietet diese als Basismaterial im Designer an. Aluminium ist zudem in den Varianten roh, eloxiert, chromatiert bzw. pulverbeschichtet erhältlich. Eloxiertes Material lässt sich in diversen Farben bestellen, darunter schwarz, blau, rot, grün, gold sowie farblos (ohne aufgebrauchte Farbe). Insgesamt zwölf RAL-Farben stehen zur Auswahl bei Verwendung von pulverbeschichtetem Aluminium.

Bei der Definition der Frontplatte legt man weiterhin die Bearbeitung der Kanten fest: Sie können wahlweise in einem Winkel von 30°, 45° oder 60° gefast oder mit definiertem Radius abgerundet werden. Eine Grafik illustriert die im entsprechenden Dialog gewählte Variante, um Missverständnisse auszuschließen. Der Nutzer er-

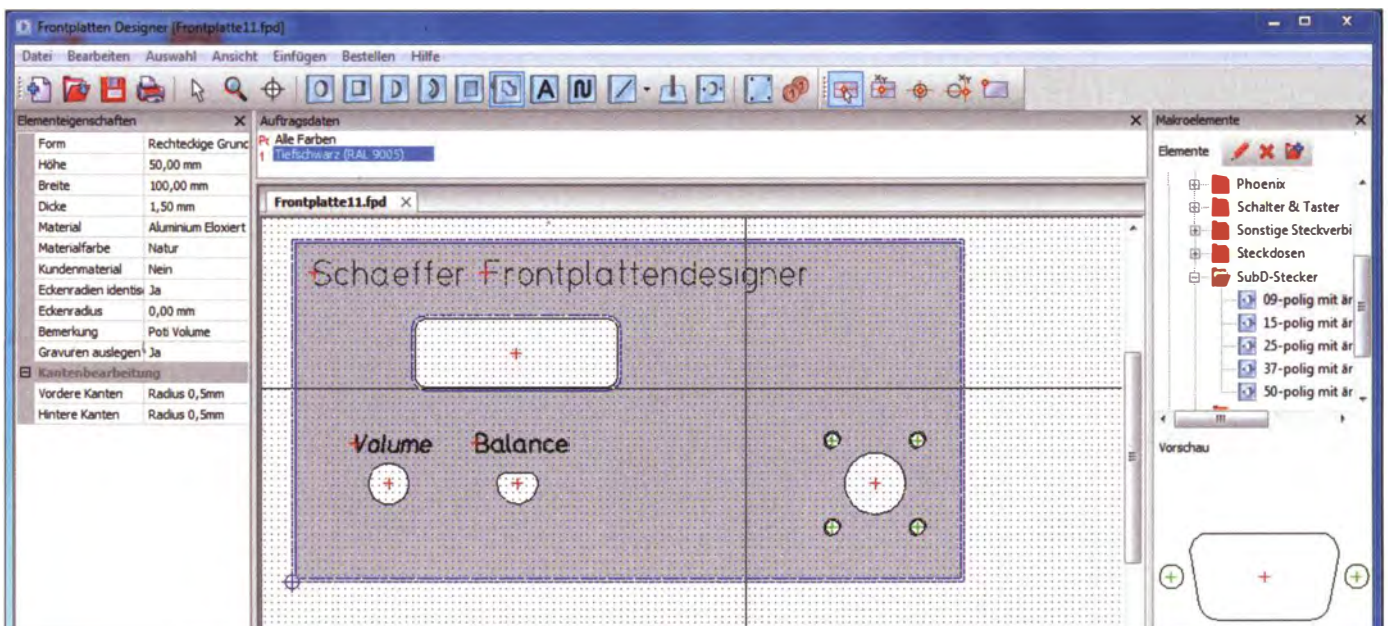


Bild 1: Der Frontplatten-Designer von Schaeffer ermöglicht millimetergenaues Arbeiten.



Bild 3: Das Kontextmenü einer Bohrung, Gravur oder eines Durchbruchs ermöglicht es unter anderem, das Objekt in die Makroelemente-Bibliothek für weitere Nutzungen abzulegen.

hält zudem Hinweise auf technisch unstimmmige Eingaben, wenn etwa die Rundung der Fräskante eines Durchbruchs mit einem größeren Radius bestimmt wurde, als es die Materialstärke gestattet.

Bereits nach etwa zehn Minuten Einarbeitungszeit läuft die Bedienung des Frontplatten-Designers sehr intuitiv. Falls dennoch Fragen – etwa zu bestimmten Bearbeitungsformen – auftreten sollten, beantwortet diese ein deutschsprachiges und sehr detailliertes Hilfedokument *Online-Hilfe* im Internet [1].

Die Realisierung einfacher Bohrungen oder Durchbrüche etwa für ein Potenziometer sowie Gravuren für Text erfolgt nicht über die Makroelemente, sondern über Symbole der Funktionsleiste. Sobald man ein solches Objekt (Bohrung, Durchbruch, Gravur) auf der Frontplatte platziert, erscheint ein Eigenschaften-Dialog, der sämtliche zugehörigen Parameter abfragt. Die dort eingegebenen Details sind jederzeit korrigierbar und der Vorgang ist weitgehend selbsterklärend. Falls dennoch ein Verständnisproblem auftritt, findet man online die benötigte Erklärung.

■ **Makroelement erzeugen**

Texte werden als Gravur in das Frontplattenmaterial mit einem Gravurstichel „geschrieben“. Die Breite des Stichels bestimmt dabei, wie „fett“ der Text später erscheint. Bei sehr breiten Strichen reicht



Bild 4: Aus der Gravur „Volume“ lässt sich ein Makroelement erzeugen – zur baldigen Wiederverwendung.

eventuell der Gravurstichel nicht aus, so dass der Text gefräst werden muss. Die Software hält für Gravuren verschiedene Farben zur Auswahl bereit (unter „Gravur auslegen“, Auslegefarbe), damit der Text etwa in gold, braun, grün oder schwarz erscheint.

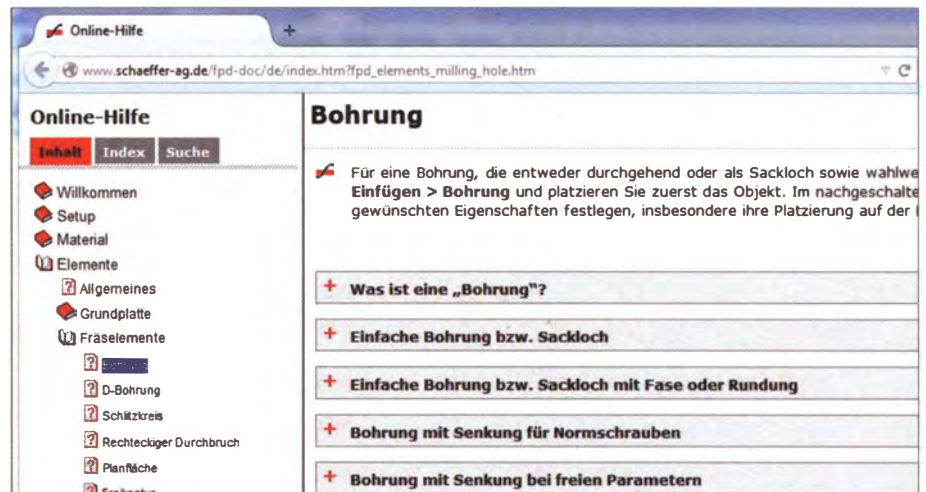


Bild 5: Details zur Nutzung der Software erfährt man online. Screenshots: DL1DMW

Es wäre jedoch mühsam, für jeden Schriftzug sämtliche Parameter erneut einzustellen. Einfacher ist es, diesen zu markieren, mit der rechten Maustaste das Kontextmenü aufzurufen und über die Funktion *Makroelement erzeugen* dieses mitsamt aller Eingaben in der Makroelemente-Bibliothek unter der Kategorie *Benutzer* zu speichern. Nun kann man dieses künftig mehrfach auf die Arbeitsfläche bzw. Frontplatte ziehen. Schriftart und weitere Parameter stimmen dann bereits und der Text ist schnell geändert.

Neu eingefügte Makroelemente bleiben permanent erhalten. Ist das nicht gewünscht, kann der Benutzer ein Objekt über die Zwischenablage kopieren und einfügen (*Strg-C* und *Strg-V*). In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Tastenkombination *Strg-Z* (Zurücknahme der letzten Aktion) ebenso nutzbar ist.

■ **Frontplatte optimieren**

Die Frontplatte ist nun fertig. Den aktuellen Preis berechnet die Software per Mausklick auf das entsprechende Symbol in der

Funktionsleiste. Dieser Vorgang ist ebenfalls gut gelöst: Man erfährt nicht nur, wie viel das Projekt bei ein bis 30 Stück kostet. Zudem listet die Schaeffer-Software detailliert auf, wie sich der Preis einer Frontplatte mit allen Arbeitsschritten zusammensetzt: Jede Gravur, jeder Durchbruch und die dazu gehörenden Arbeitsschritte (fräsen, fasen, runden), jeder Werkzeugwechsel ist detailliert mit den entstehenden Kosten aufgeführt.

Da hilft der Aufschrei „So kostspielig kommt mir diese Frontplatte?“ nicht. Besser ist deren Optimierung: Müssen die Kanten des Durchbruchs für das LC-Display unbedingt gerundet sein – oder bleibt die Fräskante besser unbearbeitet? Sollen Gravuren mit Farbe ausgelegt werden? Mit ein wenig Überarbeitung lässt sich die Zahl der Werkzeugwechsel reduzieren,

die Zahl der Arbeitsschritte verringern und somit der Preis der Frontplatte insgesamt – wie hier im Versuch um bis zu 30 % – senken.

■ **Fazit**

Der Frontplatten-Designer von Schaeffer ist eine nützliche Software und erfüllt sämtliche Anforderungen. Das Programm vereinfacht die Erstellung und Produktion einer Fräsvorlage enorm, sowohl für den Kunden oder den Hersteller. Der Designer ist intuitiv bedienbar, gut dokumentiert und funktional ausgereift.

Zudem ist eine Import-Funktion für DXF-Dateien aus CAD-Programmen integriert. Zum Export einer Frontplatte stehen die Formate SVG (skalierbare Vektorgrafik) sowie DXF bereit. Letzteres erlaubt die Darstellung in CAD-Programmen, während das Grafikformat SVG die Präsentation im Internet ermöglicht.

Bezugsquelle

[1] Schaeffer AG, Nahmitzer Damm 32, 12277 Berlin: www.schaeffer-ag.de

Ortung unterirdischer Objekte mithilfe von Sferics

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Die Ortung von längeren leitfähigen Objekten im Erdboden ist unter Ausnutzung der atmosphärischen Impulsstrahlung möglich. Die Aufzeichnung zweier durch die hervorgerufenen Feldanomalien unterschiedlich ausfallender NF-Signale kann per Software über die Soundkarte eines PC erfolgen, sodass nur sehr einfache Ortungsgeräte erforderlich sind.

Die Ortungssysteme in [1] und [2] stützen sich auf die Aussendungen verschiedener Dienste im LF/VLF-Bereich. Alternativ ist die natürliche atmosphärische Impulsstrahlung (AIS, Sferics [3]) nutzbar, da im Erdboden befindliche, mehr oder weniger

Entfernung der Aussendungen von zwei Sendern (mit optimal um 90° versetzten Einfallswinkel) zu orten sind, wie Bild 3 zeigt. Ich suchte daher nach einem Verfahren, mit dem auch in ungünstigen Lagen eine Ortung von Sekundäraussendungen möglich ist.

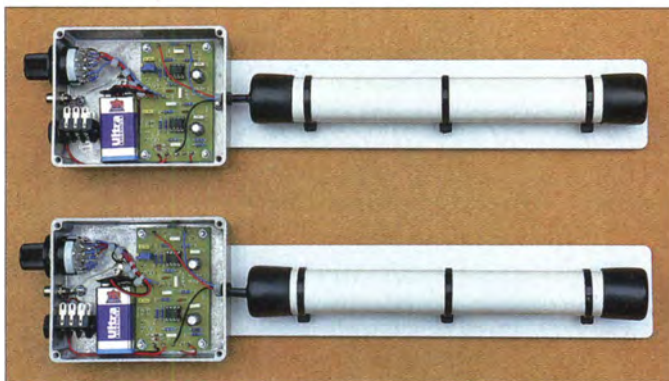


Bild 1: Die notwendige Hardware für die Ortung mit zwei Magnetantennen besteht aus zwei baugleichen geschirmten Ferritantennen mit den zugehörigen Anpassverstärkern.

stark leitende Objekte auf sie durch Sekundäraussendungen reagieren. Allerdings sind bei den dann genutzten Geräten und der Ortung selbst einige Besonderheiten zu berücksichtigen und die Interpretation der Messsignale erfordert Kenntnisse über das Zusammenwirken der Primär- und Sekundärfelder.

■ Anlass für das Ortungskonzept

Das in [1] und [2] beschriebene Ortungsverfahren mithilfe der Aussendungen von VLF-Sendern ist nicht überall möglich. So ist eine ausreichende Feldstärke erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in den vertikal angeordneten Sensorspulen deutlich geringere Quellenspannungen entstehen als in solchen mit einer optimalen horizontalen Ausrichtung. Das ist zwar erwünscht, aber ein Mindestpegel muss gewährleistet sein. Außerdem sollte das unter der Erde befindliche Objekte möglichst genau zum Sender ausgerichtet sein. Bei Winkelabweichungen verringert sich die Wellenleiterwirkung und damit die Stärke des Sekundärfelds, bis sie bei einer Ausrichtung von 90° zum Sender völlig verschwunden ist, wie in Bild 2 rechts.

Daraus folgt, dass Objekte mit nicht beeinflussbarer Ausrichtung nur unter Zuhilfe-

■ Ortung mit Impulsstrahlung

Es bot sich daher an, Versuche auf Basis der atmosphärischen Impulsstrahlung (AIS) als Messsignal im VLF-Bereich durchzuführen. Anstelle eines getakteten oder frequenzumgesteuerten Dauersignals mit bestimmter Grundfrequenz gilt es nun, eine Folge von breitbandigen kurzen Impulsen mit unterschiedlichen Amplituden und sich ändernden Impulsfolgefrequenzen zu verarbeiten. Erschwerend kommt hinzu, dass die Signale, abhängig vom Wettergeschehen, nur zeitweise auftreten bzw. die Richtungskriterien erfüllen. Diesen nachteiligen Eigenschaften stehen allerdings zwei Fakten vorteilhaft gegenüber: Die Amplituden der AIS können ein sehr deutliches Vielfaches der Aussendungen technischer VLF-Sender aufweisen. Da Gewitter faktisch überall auftreten können, ergeben sich zeitweise auch nahezu überall, passend zu beliebigen Objektausrichtungen, für die Ortung brauchbare Feldstärken und Winkelverhältnisse. Ist die Ausrichtung eines aufzuspürenden Objekts völlig unbekannt, so sind gegebenenfalls mehrere Ortungsversuche unter verschiedenen Winkelverhältnissen notwendig.

Die Detektion mittels AIS erfordert zumindest bei Objekten, die nur geringe Feldanomalien hervorrufen, eine zweikanalige Messung. Da die Impulse unabhängig von

der Objektbeeinflussung stark unterschiedliche Amplitudenhöhen und Formen aufweisen, muss ein stetiger Vergleich mit einem objektunbeeinflussten (oder geringer beeinflussten) Referenzsignal erfolgen. Die Sensoren werden dazu mit Abstand übereinander oder hintereinander angeordnet, siehe [2].

■ Signalaufzeichnung und visuelle Auswertung

Es bietet sich an, die Signale von Referenz- und Messkanal mittels eines geeigneten NF-Programms aufzuzeichnen und visuell auszuwerten. Das erspart den Aufbau einer Auswertelektronik. Möglich ist ein Vergleich der Betragswerte unter Einbeziehung der Phasenverhältnisse. Die Aufzeichnung und Darstellung muss selbstverständlich in der Wellenform-Ansicht erfolgen. Es bieten sich besonders Programme wie z. B. *Cool Edit* [4] oder *Audition* [5] an. Bei ihnen lässt sich der aktuelle Aufzeichnungsfortschritt auf dem Bildschirm verfolgen.

■ Magnetantennen

Als Magnetantennen sind unterschiedliche Typen verwendbar. Wichtig ist allerdings, dass bei der zweikanaligen Ausführung die Abweichungen der Antennenspezifikationen möglichst gering ausfallen. Für die in Bild 1 gezeigten Schutzrohrausführungen eignen sich ein schrumpfschlauchfixierter Ferritantennenaufbau. Empfehlenswert ist auch eine Schirmung der Antennen. Diese Maßnahme bietet sich

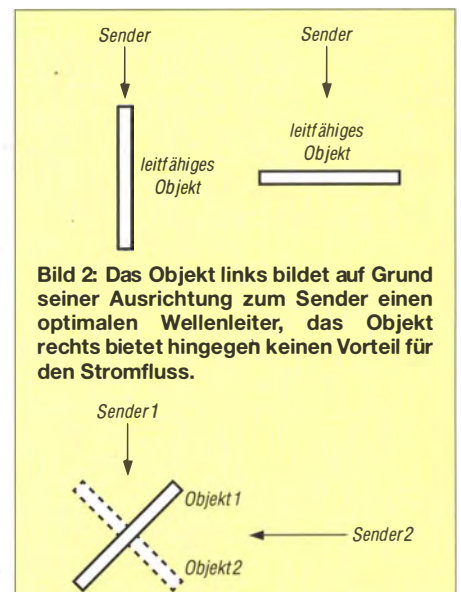


Bild 2: Das Objekt links bildet auf Grund seiner Ausrichtung zum Sender einen optimalen Wellenleiter, das Objekt rechts bietet hingegen keinen Vorteil für den Stromfluss.

Bild 3: Als ungünstigste Objektpositionen ergeben sich zu beiden Sendern Winkel von 45°. Bei gleicher Feldstärke sind beide Aussendungen für die Ortung gleichermaßen gut verwendbar. Bei anderen Positionen bilden sich jeweils zu einem Sender besser nutzbare, d. h. kleinere Winkel.

auch bei einer Verschaltung ohne Erdbezug an. Insbesondere bei der vertikalen Antennenausrichtung mit relativ schwachen, durch die magnetische Komponente hervorgerufenen Quellenspannungen kann es ohne Schirmung zu nicht hinnehmbaren kapazitiven Einstreuungen kommen, die u. U. den Phasenwinkel beeinflussen. Die in [6] vorgestellte Schirmung mithilfe von Flachbandkabel bietet sich bei der geeigneten Schutzrohrausführung besonders an.

■ Variante 1: elektrische und magnetische Messung

Es ist möglich, den Messkanal mit einer Magnetantenne auszustatten und für die Referenzsignalmessung den Spannungsabfall mithilfe zweier Elektroden am Erdboden abzugreifen. Die Elektroden sind so anzuordnen, dass die gedachte Verbindungslinie zwischen ihnen zum Quellort der Aussendung (Gewitter) zeigt. Die Ausrichtung der Magnetantenne erfolgt dazu 90° versetzt, siehe Bild 13. Bei entsprechender Kabelausstattung können die Erdspieße gesteckt bleiben, während die Magnetantenne im Umfeld bei gleichbleibender Ausrichtung in schmalen

Streifen über den Erdboden zu führen ist. Die Ankopplung der Magnetantenne erfolgt stark bedämpft ($R_D = 3,3 \text{ k}\Omega$) und ohne Kreiskondensator C_{Kr} (Betriebsart 1), da sich kein auch noch so kleiner Resonanzhöcker ausbilden darf. Die Signalabbildung muss der des elektrodengepeisten Anpassverstärkers entsprechen. Dieser ist mit der Platine UO13 aufgebaut. Sie enthält einen Instrumentationsverstärker und eine OPV-Stufe zur Generierung der bipolaren Versorgungsspannung.

■ Variante 2: Messung mit zwei Magnetantennen

Da die Geräte lediglich zur einfachen Detektion unterirdischer Objekte vorgesehen sind, bietet sich vorteilhaft die Verwendung von zwei Magnetantennen an. Ihre Handhabung ist flexibler als die bei Variante 1. Möglich ist dabei die senkrecht gestockte Anordnung oder die senkrecht in einer Reihe [2]. Gegebenenfalls ist die Polarität des Antennensignals zu wechseln, sodass die Signale ohne Objektbeeinflussung jeweils die gleiche Phasenlage aufweisen. Von Vorteil ist es, ein Sensormodul mit einem Um-

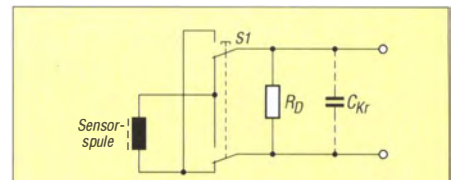


Bild 6: So lässt sich die Umschaltung der Magnetantennenanschlüsse vornehmen.

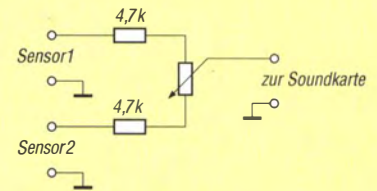


Bild 7: Schaltung zur Summenbildung der Signale beider Messzweige; das Summensignal wird dem NF-Verstärker zugeführt.

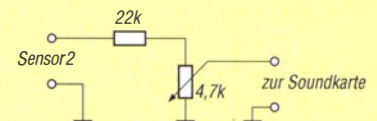


Bild 8: Schaltung zur Ansteuerung des zweiten Aufzeichnungskanals mit dem Hilfssignal; siehe Text

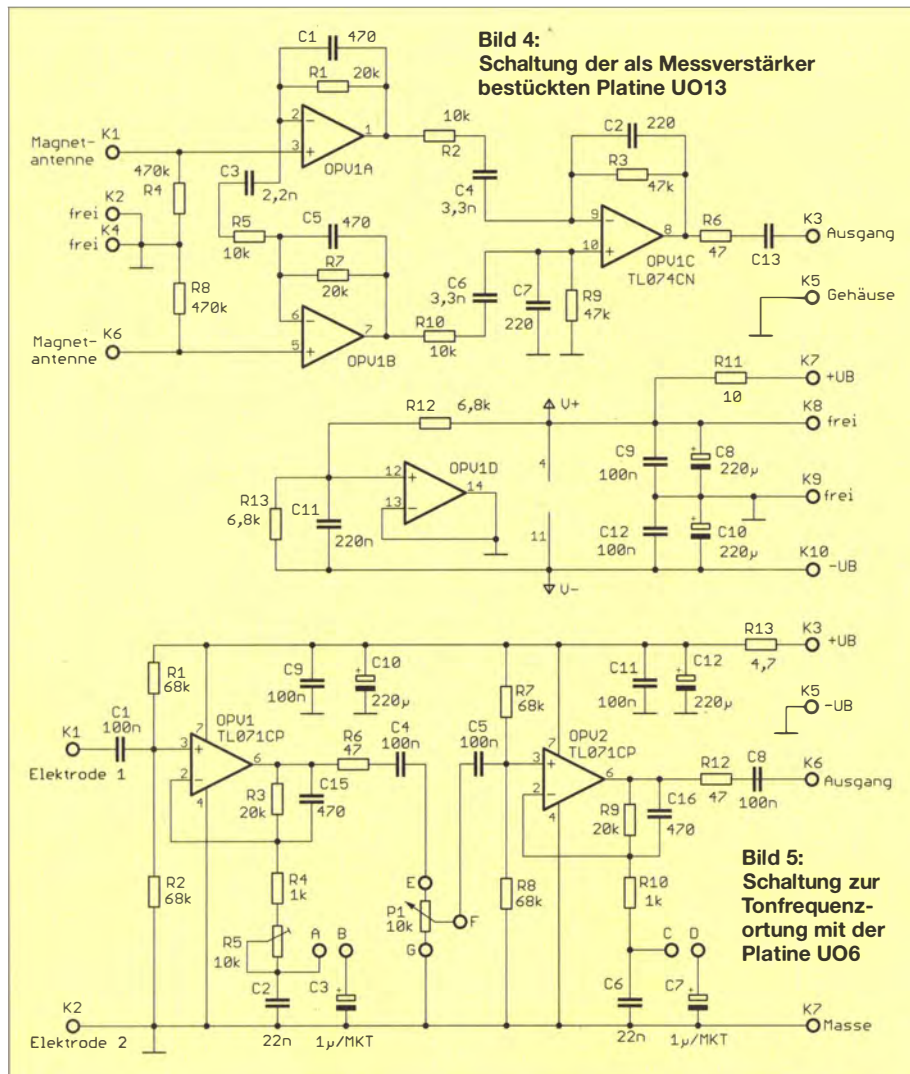


Bild 4: Schaltung der als Messverstärker bestückten Platine UO13

Bild 5: Schaltung zur Tonfrequenzortung mit der Platine UO6

schalter für die Antennenanschlüsse auszustatten, wie in Bild 6. Die beiden Magnetantennen lassen sich auch resonant mit Kreiskondensator teilbedämpft betreiben (Betriebsart 2). Dadurch erhöht sich die Empfindlichkeit. Allerdings sollte die Dämpfung ein bestimmtes Mindestmaß aufweisen, da sonst die Impulsabbildung zu stark verfälscht und ein Vergleich oder eine weitere Verarbeitung erschwert werden. Ohne externen R_D beträgt der wirksame Antennendämpfungswiderstand bei den Geräten in Bild 1 jeweils 34 kΩ. Er ergibt sich aus der Parallelschaltung von R1 und R2 – der OPV-Eingangswiderstand ist vernachlässigbar.

■ Differenzmessung mithilfe der Soundkarte

Eine interessante Möglichkeit ist es, die Signale gegenphasig über die Schaltung in Bild 7 an die Soundkarte zu führen. Am Schleifer des Potenziometers bildet sich das Summensignal aus. Die Einstellung erfolgt so, dass dessen Amplitude ohne Objektbeeinflussung möglichst klein ist. Damit lässt sich die Detektion und Aufzeichnung der Direkteinstrahlung des Quellensignals fast vollständig unterbinden. Insbesondere bei Betriebsart 1 ist die Direkteinstrahlung erstaunlich gut unterdrückbar. Die Ausgabe eines Differenzsignals erfolgt nur dann, wenn eine Feldbeeinflussung durch Sekundärfeldeinwirkung vorliegt. Die vom Messobjekt hervorgerufene Sekundäraustrahlung kann die Signalform, die Amplitudenhöhe und/oder die Phasenlage des

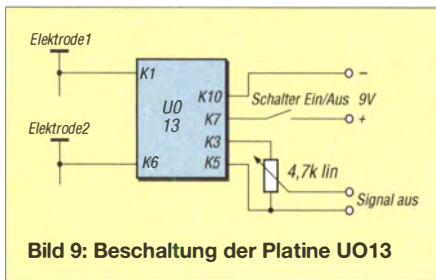


Bild 9: Beschaltung der Platine UO13

Primärfeldes beeinträchtigen. Die Differenzmessung kann einkanalig mit hoher Auflösung erfolgen. Alternativ ist eine zweikanalige Aufzeichnung möglich, wobei sich z. B. der Referenzkanal über einen einstellbaren Spannungsteiler wie in Bild 8 führen lässt.

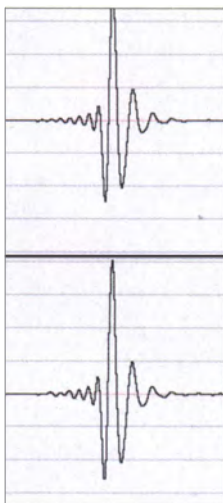


Bild 10: Die Einstellung der beiden Systeme sollte so erfolgen, dass sich ohne Objektbeeinflussung phasengleiche Signale mit gleicher Amplitude ergeben.

■ Praktischer Einsatz

Als Erstes sei ausdrücklich angemerkt, dass die Ortung nicht während eines örtlichen Gewitters stattfinden soll und insbesondere bei der elektrodengebundenen Messung aus Sicherheitsgründen nicht darf! Optimal ist ein Quellenabstand von mindestens einigen Zehn bis zu wenigen Hundert Kilometern. Die Verteilung der Gewitteraktivität lässt sich sehr gut [7] entnehmen. Dort werden die Orte der Blitzereignisse eingetragen. Eine farbliche Kennzeichnung ermöglicht die Zuordnung nach entsprechenden Zeitfenstern. Dadurch wird bei Frontendurchzügen der bisherige Verlauf klar ersichtlich und die weitere Zugrichtung der Gewitter lässt sich meist hinreichend genau abschätzen.

Es empfiehlt sich, das Gelände mit senkrecht gestockter Sensorspulenanordnung abzusuchen. Die mögliche Geschwindigkeit richtet sich dabei nach der AIS-Aktivität und kann sehr unterschiedlich ausfallen. Kleinflächige sehr genaue Untersuchungen lassen sich auch unter Zuhilfenahme eines geeigneten Stativs durchführen. Die Sensoranordnung wird daran senkrecht aufgehängt. Nach einer mehrminütigen Messzeit wird das Stativ dann z. B. 2 m weitergerückt, um dann dort für

eine erneute Messung zu verweilen. Diese relativ zeitaufwendige Methode eignet sich daher nur zum Absuchen von kleineren Flächen. Möglich ist auch eine getrennte senkrechte Aufhängung der Sensoren an zwei Stativen, wobei nur das Stativ mit der Messspule fortzubewegen ist.

■ Impulsbilder

Ohne Objekteinfluss und bei korrekter Einstellung sind die Ausgangssignale beider Verstärker nahezu identisch, siehe Bild 10. Beim Vorhandensein eines Sekundärfeldes kommt es je nach Abstand und Richtung zum Objekt zu einer entsprechenden Signalabweichung. So kann sich beim Messgegenüber dem Referenzsignal eine mehr

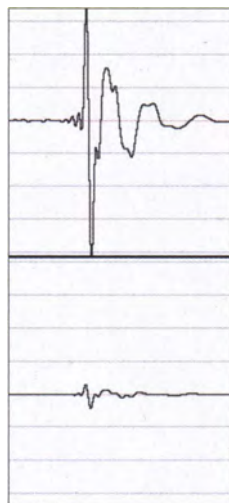


Bild 11: Die durch starke Objektbeeinflussungen hervorgerufenen Sekundärausstrahlungen können zu einem starken Amplitudenanstieg der Signale im Messzweig (oberer Kanal) führen.

oder weniger starke Amplitudenerhöhung einstellen, wie Bild 11 zeigt.

Bei gegenphasiger Einwirkung des Sekundärfeldes ergeben sich in Bezug auf das Referenzsignal, je nach Abstand und wirksamer Feldstärke:

- gleichphasiges Impulsbild mit niedrigerer Amplitude,
- Signalauslöschungen,
- gegenphasiges Impulsbild mit niedrigerer Amplitude (Bild 12, links),
- gegenphasiges Impulsbild mit gleicher Amplitude (Bild 12, Mitte),
- gegenphasiges Impulsbild mit größerer Amplitude (Bild 12, rechts),

Bild 12: Diese unterschiedlichen Impulsverhältnisse können bei einer gegenphasigen Einwirkung des Sekundärfeldes auftreten; links bei kleinerer Amplitude, Mitte bei gleicher Amplitude und rechts bei größerer Amplitude.

Fotos, Screenshots: DG9WF

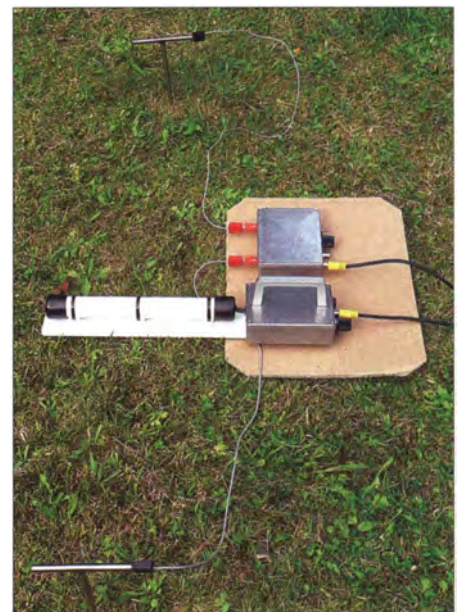


Bild 13: Für die kombinierten Messungen (elektrisch/magnetisch) muss die Anordnung wie im Bild gezeigt erfolgen.

– gegenphasiges Impulsbild mit erhöhter Amplitude (Bild 12, rechts)

Maßgebend für die Wirkung eines Objekts ist das Amplitudenverhältnis U_{mess}/U_{Ref} unter Berücksichtigung der Phasenlagen. Bei den Aufzeichnungen sollte die Richtung der Quelle vermerkt werden. Die Signalauswertung ist deutlich aufwendiger als die bei einfachen Ortungsgeräten mit einer Gleichspannungs-Messsignalausgabe. Dafür lassen die Signalabbildungen die vorliegenden Phasenverhältnisse erkennen.

■ Tonfrequenzortung

Lange unterirdische Leitungen und Rohre sowie andere leitfähige Objekte sind oft zusätzlich mit verschiedenartigen niederfrequenten Strömen beaufschlagt. In diesen Fällen kommt es insbesondere bei der Ortung in der Betriebsart 1 anteilig zu einer Detektion dieser tonfrequenten Signale. Sollen diese für die Ortung mehr Gewichtung bekommen, so lassen sich die



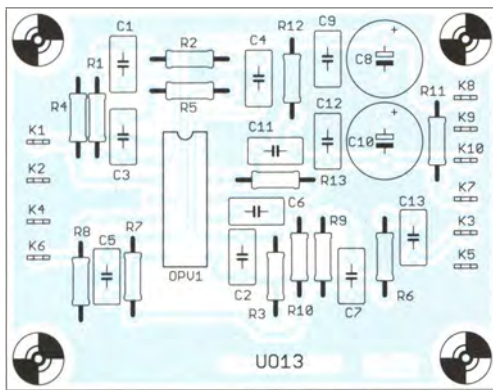


Bild 14:
Bestückungsplan
der Platine UO13;
Abmessungen
66 mm × 50,5 mm,
M 1:1

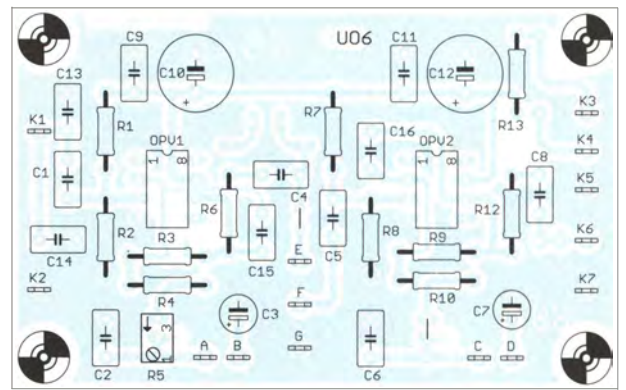


Bild 15:
Bestückungsplan
der Platine UO6;
Abmessungen
81,5 mm × 50,5 mm,
M 1:1

Fußpunktkapazitäten auf UO6 erhöhen. Eine zuschaltbare Ausführung von C3 und C7 ist ebenfalls möglich. Insbesondere für die Tonfrequenzortung ist dem Summenpotenziometer in Bild 7 ein kleiner NF-Verstärker nachschaltbar. Die Differenzmessung ermöglicht eine wirksame Unterdrückung der in der Umgebung auftretenden Tonfrequenzfelder, sofern sie homogen auf beide Antennen einwirken. Dadurch ergibt sich ein optimales Detektionsverhalten in Bezug auf die Abstrahlung der unterirdischen Leiter.

■ Platinen

Bild 4 zeigt die Schaltung, Bild 14 den Bestückungsplan und Bild 9 die Beschaltung

der Platine UO13. Bild 5 zeigt die Schaltung und Bild 15 den Bestückungsplan der Platine UO6. Bei der UO6 empfiehlt es sich, anstelle eines Potenziometers die Verstärkungseinstellung mit einem schaltbaren Spannungsteiler vorzunehmen. Die synchrone Verstärkungseinstellung beider Ortungseinheiten lässt sich damit wesentlich einfacher durchführen.

Hinweis: Neben dem Einsatz für Ortungszwecke ist insbesondere die Variante 2 auch für eine Sferics-Aufzeichnung mit guter Impuls-Abbildungsqualität verwendbar. Die Ausrichtung der Antennen erfolgt dazu horizontal mit 90° Versatz. Die Platinen und Antennen sind bei [8] erhältlich. wolfgangfriese@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Friese, W., DG9WF: Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2009, Bezug: FA-Leserservice X-9192
- [2] Friese, W., DG9WF: Erhöhung der Empfindlichkeit von Ortungsgeräten. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 7. S. 716–719
- [3] Friese, W., DG9WF: Sferics – faszinierende natürliche Radiowellen. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2007, Bezug: FA-Leserservice X-9176
- [4] Softonic: Cool Edit. <http://cool-record-edit.softonic.de>
- [5] Adobe: Audition. www.adobe.com/de/products/audition
- [6] Friese, W., DG9WF: Flachbandkabel als Schirmung für Ferritantennen. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 6. S. 619–620
- [7] Wanke, E.: Blitzortung. www.blitzortung.org
- [8] Wolfgang Friese electronic: www.friese-electronic.de

Größeres LC-Display für den IC-7000

Der IC-7000 von Icom ist schon seit 2006 erhältlich. Beim Betrieb störte mich stets etwas das relativ kleine Display (Abmessungen 50 mm × 35 mm, 160 × 110 Pixel), denn meine Augen sind nicht mehr die besten. Auch wenn auf dem Display hauptsächlich nur Ziffern und Buchstaben dargestellt werden und lediglich bei RTTY ein grafischer Bereich sichtbar ist, wünschte ich mir eine verbesserte Darstellung. Da der IC-7000 von Hause aus mit einem Videoausgang (Video out) ausgestattet ist, suchte ich schon seit Längerem ein passendes Display, das sich an diese Buchse anstecken lässt. Fündig wurde ich bei Pollin [1]. Der sichtbare Bereich des von dort angebotenen Displays mit 7" Diagonale misst 154 mm × 90 mm und besitzt 1024 × 600 Pixel.

Das Display wartet mit einer Reihe von Anschlüssen auf, von denen hier nur der FBAS-Ausgang und der Stromversorgungseingang erforderlich sind. Nach dem Anschluss der Displayplatine an die Hauptplatine über ein Flachbandkabel ist ein Steckernetzteil über ein mitgeliefertes Adapterkabel anzuschließen. Es reicht ein Netzteil für 12 V/500 mA mit Hohlstecker (5,5 mm/2,1 mm). Über das Adapterkabel wird auch das FBAS-Signal an einer Cinch-Buchse herausgeführt.

Über das auf einer schmalen Platine untergebrachte, ebenfalls anzusteckende Bedienteil lassen sich der Videoeingang wählen sowie Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung einstellen. Zusätzlich erforderlich ist somit nur noch ein Kabel mit 3,5-mm-Stecker (mono) und Cinch-Stecker.

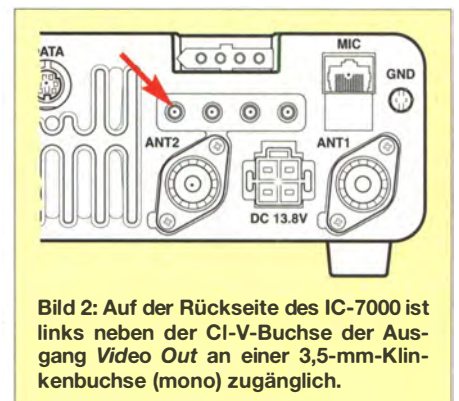


Bild 2: Auf der Rückseite des IC-7000 ist links neben der CI-V-Buchse der Ausgang Video Out an einer 3,5-mm-Klinchenbuchse (mono) zugänglich.

Für das externe Display sollte man sich noch ein passendes Gehäuse bauen. Weitere Informationen, unter anderem ein selbst gedrehtes Video und das Produktvideo von Pollin, sind auf [2] verfügbar. Das Display lässt sich auch anderweitig verwenden, da es neben dem FBAS-Ausgang auch über einen VGA-, DVI- und HDMI-Anschluss verfügt.

Bernhard Cipa, OE5CBM, ex DL7BAC
dl7bac@web.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Pollin Electronic GmbH, 85104 Pförring, Tel. (0 84 03) 92 09 20; www.pollin.de, LS-7, Bestell-Nr. 120 942
- [2] Cipa, B., OE5CBM: Display für den IC-7000. www.qslnet.de/member/dl7bac/basteln/bilder/display/display.html



Bild 1:
Größenvergleich des
Displays im IC-7000
mit dem etwas weiter
hinten stehenden
LC-Display von Pol-
lin; auf dem Tisch
liegt die schmale Platine
des Bedienteils.

Foto: OE5CBM

Gering belastbare Spannungen bis 1000 V sicher erzeugen

Dipl.-Ing. ROLF RAINER MADER

Hohe Gleichspannungen lassen sich selbst mit wenig Aufwand und nur mit einer Einfachspule erzeugen. Der Beitrag zeigt anhand eines selbstschwingenden und eines fremdgesteuerten Sperrwandlers, wie sich umgewickelte Entstördrosseln, Ringkern- oder Ferritstabspulen dafür verwenden lassen.

Abseits von Röhrenschaltungen verlangen selbst heute noch manche Anwendungen Gleichspannungsquellen von 100 V bis 1000 V, wobei oft nur geringe Ströme von unter 1 mA erforderlich sind. So benötigen zum Beispiel Halbleiterprüfgeräte Span-

elementen bis etwa 1000 V und sogar darüber hinaus jedoch nur bei kleinen Lastströmen erzeugbar.

Eine galvanische Trennung ist bei der hier vorgestellten einfachen zweipoligen Sperrdrossel-Aufwärtswandlung zwischen

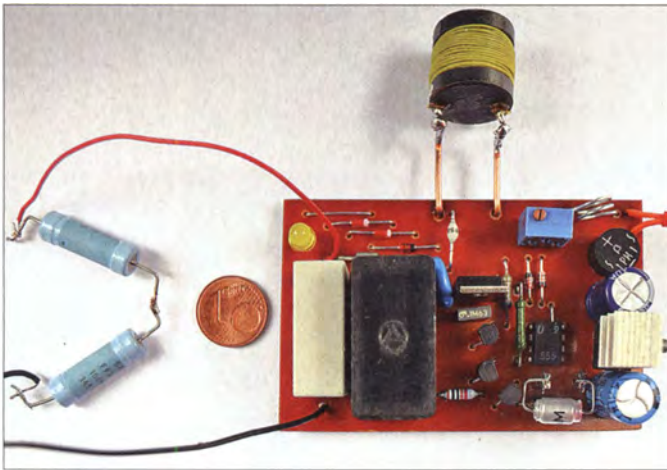


Bild 1: Ansicht eines Versuchsmusters für den Spannungswandler Variante 2 mit zwei Lastwiderständen links

nungen bis 1000 V, während Geigerzählröhren mit Plateau-Spannungen von 150 V bis 650 V auskommen.

Prinzip

Zur Erzeugung hoher Spannungen findet hier das Sperrwandlerprinzip (Hochsteller) mit einer einfachen Ferritspeicherdrossel L1 nach [1], S. 34, Anwendung, s. Bild 3. Beim schlagartigen Abschalten des Stromflusses in der Spule L1 induziert das dann zusammenbrechende Magnetfeld in der gerade noch stromdurchflossenen Spule eine Selbstinduktionsspannung, die sich zur Betriebsspannung des Wandlers addiert. Diese Spannung wird mit einer Klemm- oder Freilauf-Diode einem Ladekondensator C1 zugeführt.

Parallel zum Ladekondensator kann dann diese Spannung, meist nach weiterer Siebung und gleichzeitiger Ableitung einer Regelgröße für den Wandler, als Ausgangsspannung der Last zugeführt werden. Im Idealfall ist die Selbstinduktionsspannung und damit die Ausgangsspannung U_A bei unendlich kurzer Stromauschaltzeit und unendlich hoher Spulengüte auch unendlich hoch. In der Praxis sind Spannungen mit verlustbehafteten Bau-

dem primären und sekundären Stromkreis nicht möglich. Ist so etwas notwendig, muss ein Ferrit-Transformator anstelle der hier genutzten einfachen Spule zum Einsatz kommen. Dieser würde dann auch noch die Erzeugung mehrerer Lastspannungen ermöglichen, deren Höhe unterschiedlich sein kann.

Anmerkung: In Relaischaltungen werden die beim Abschalten auftretenden, in diesem Fall jedoch unerwünschten hohen Relais-Selbstinduktionsspannungen mit einer Klemmdiode zur Betriebsspannung energiesparend zurückgeführt. Fehlt so eine Klemmdiode, würde diese Spannung sonst den Relaisstreiber (Halbleiter) zerstören.



Bild 2: Umgewickelte Entstördrosseln, Ringkern- und Ferritstabspulen

ren. Wir nutzen hingegen hier genau diese Spannungen für uns aus.

Variante 1 – selbstschwingender Sperrwandler bis 400 V

In Bild 4 ist ein einfacher Sperrwandler nach [2], S. 541 ff., dargestellt, der etwa 430 V Leerlaufspannung mit einer ausgelöteten originalen Industriespule von 1 mH erzeugt. Dieser Wandler wird für eine Geigerzählröhre mit einer Plateau-Spannung von 360 V genutzt. Das Schaltungsprinzip nach [2] wurde etwas verändert. Die Wandler-Eingangsspannung U_E sollte möglichst stabil sein. Für den Kurzzeitbetrieb im Geigerzähler reicht beispielsweise schon eine 9-V-Blockbatterie oder zwei 4,5-V-Flachbatterien, da die Stromaufnahme bei $U_E = 9$ V mit 20 mA gering ist.

Ansonsten ist ein Festspannungsregler 7809 zur Eingangsspannungstabilisierung geeignet. Das Potenziometer P1 wurde als Anschwinghilfe eingefügt, da T1 und T2 nie die gleiche Schwellspannung haben – außerdem sind es meist verschiedene Transistortypen. Das Potenziometer P1 wird so eingestellt, dass beim Einschalten der Eingangsspannung U_E die Drain-Spannung des T1 die Gate-Vorspannung des T2 zum Anschwingen kurz in den analogen Ansteuerbereich schiebt.

Wer das Potenziometer P1 weglassen möchte, kann den Wandler auch durch kurzzeitiges Antippen des Gates von T1 mit Massepotenzial per Hand starten. Die Mitkopplung von T2 nach T1 erfolgt über D2.

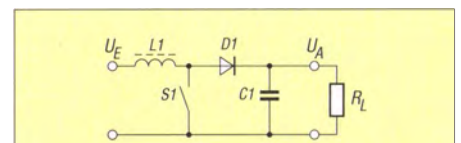


Bild 3: Schaltungsprinzip eines Sperrwandlers (Aufwärtsregler)

Die Funktion der Schaltung ist aus Bild 4 nicht so einfach erkennbar. Es ist nur wichtig zu wissen, dass die internen Schaltverzögerungszeiten von T1, T2 und D2 im Zusammenhang mit den Auf- und Entladezeiten der Gate- und Miller-Kapazitäten (beide um 1 nF) über die externen Widerstände eine permanente Impulsmitkopplung über D2 bewirken. Die Spulendaten und die Höhe der Eingangsspannung gehen allerdings stark in die impulsförmige Eigenschwingung des Wandlers ein, die hier zwischen 10 kHz und 100 kHz liegen kann.

Mit der Schaltung nach Bild 4 wurden selbst mit beliebigen Ferrit-Spulen von etwa 0,5 mH bis 10 mH fast immer Ausgangsspannungen von 200 V bis 400 V erreicht. Die Spulen stammen alle von den Platinen alter Röhrenfernseher und PC-

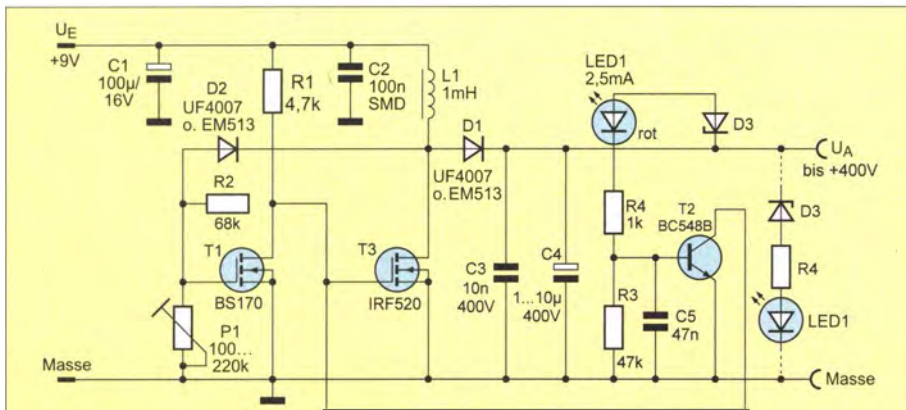


Bild 4: Schaltung des Spannungswandlers Version 1; alternativ sind D3, R4 und LED1 als Vorlast direkt an den Ausgang schaltbar.

Monitore. Mit einigen Drosseln waren sogar Spannungen bis 430 V bei maximal 0,5 mA Laststrom erreichbar. In Bild 7 wurde eine solche 1-mH-Drossel und eine 6,8- μ H-Stabdrossel in Reihe im Geigerzähler verwendet. Bild 2 zeigt einige Spulenbeispiele, wo Originalspulenkern mit Schaltdraht versuchsweise umgewickelt wurden. Bei höheren Lastströmen ab 3 mA und Ausgangsspannungen ab 200 V sind Ferritspulen mit höherem magnetischen Speichervermögen zu verwenden. Diese haben dann jedoch größere Abmessungen. Hier muss man mit Wicklung und Kern experimentieren.

Der Eingangsstrom der Schaltung nach Bild 4 lag bei einer Leerlaufspannung von 430 V bei Burst-Regelung und 9 V Eingangsspannung bei 20 mA und stieg bis knapp 100 mA bei ständiger Vorlast mit 400-V-Z-Dioden. Ein Kühlkörper für den Schalttransistor T3 im TO-220-Gehäuse war hier noch nicht nötig.

Die in den Bildern 4 und 5 genutzte Burst-Regelung unterbricht die Schwingung des Wandlers immer genau dann, wenn die maximal festgelegte Spannung (Summe der Z-Spannungen, der Flussspannungen des Burst-Transistors und der LED) am Ladekondensator erreicht ist, sodass dann

keine Ladung mehr auf den Ladekondensator gelangt, dessen Spannung nun wieder absinkt und der Burst-Regeltransistor die Schwingungen daraufhin wieder freigibt.

■ Variante 2 – fremdgesteuerter Sperrwandler bis 1000 V

Beim Sperrwandler nach Bild 4 ist die Schwingfrequenz allein durch die Bauelemente der Schaltung und die Eingangsspannung festgelegt. Die sich so einstellende Grundfrequenz und das Tastverhältnis muss nicht unbedingt optimal für die maximale Selbstinduktionsspannung der genutzten Spule sein. Deshalb wird in Bild 5 das Tastverhältnis so abgeglichen, dass die verwendete Spule eine möglichst hohe Selbstinduktionsspannung vor Beginn ihrer Magnetfeldsättigungsgrenze erreicht.

Durch eine Aufspaltung des Potenziometers P1 in zwei Exemplare zu je 10 k Ω ließe sich zusätzlich noch die Grundfrequenz ohne einen Wechsel des Kondensators C3 verändern, was den Abgleichbereich für eine möglichst hohe Wandlerausgangsspannung bei möglichst großem Laststrom erweitert.

Diese Bestückungsmöglichkeit ist im Layout in Bild 6 vorgesehen. Zur Ermittlung

der maximalen Selbstinduktionsspannung beim Abgleich einer Prüflingsspule mittels des Potenziometers P1 wird kurzzeitig der Wandler ohne Burst-Regelung bzw. Dauervorlast betrieben. Als Messvorlast diente der sehr hohe Eingangswiderstand von 5 M Ω bis 50 M Ω des messenden Multimeters. Dabei aber bitte die Spannungsfestigkeit von Diode und Ladekondensator beachten! Diese nun fast lastlose Maximalspannung sollte mindestens 50 V über der dann geregelten bzw. begrenzten, später genutzten Ausgangsspannung U_A liegen.

Mit einer umgewickelten Spule, die im Wandler nach Bild 5 im Leerlauf 1050 V erreichte, waren in der Schaltung nach Bild 4 nur etwa 450 V erreichbar, da sie dort nicht optimal in Frequenz und Tastverhältnis betrieben wurde. Die 1050 V wurden im Wandler 2 nach Bild 5 nur durch eine Tastverhältnisoptimierung mit dem Potenziometer P1 erreicht. Würde man zusätzlich noch die Frequenz mit C3 oder/und P1 variieren, wären sicher noch höhere Leerlaufspannungen möglich. Die waren hier nicht erforderlich, da nur 800 V nach der Burst-Regelung gebraucht wurden.

In Bild 5 findet der Universal-Timer 555 (z. B. NE555) mit einer Rückkopplung über Pin 3 Verwendung. Ein CMOS-Timer 7555 (TLC555) wäre auch einsetzbar. Ebenso ist der CMOS-Schmitt-Trigger 4093 in einer ähnlichen Generatorschaltung geeignet.

Die Ausgangsspannungsbegrenzung erfolgt im Burst-Regler-Mode über T3 auf den

Ausgangsspannungen und -ströme bei unterschiedlichen Belastungen des fremdgesteuerten Spannungswandlers

R_L [k Ω]	$I_E^{*)}$ [mA]	U_A [V]	I_A [mA]	P_A [W]
∞	22	824	0	0
680	140	823	1,2	0,99
300	260	821	2,7	2,2

bei $U_E = 12$ V

Reset-Eingang des 555 (Pin 4) durch Wandlerabschaltung. Eine Dauervorlast bei dann wesentlich höherer Eingangsstromaufnahme und dem Wegfall einiger Bauelemente wäre alternativ möglich. Dauervorlastbetrieb verringert jedoch in beiden Wandlervarianten immer die Ausgangsstromerzeugbarkeit I_A . Ein Batteriebetrieb wäre dann im Hinblick auf den sinkenden Gesamtwirkungsgrad nicht mehr sinnvoll.

Die Ansteuerung des T3 erfolgt in Bild 5 durch die Komplementärtreiber T1 und T4 in Kollektorschaltung. Die Gate- und Miller-Kapazitäten des T3 von rund 1 nF müssen ständig sehr schnell umgeladen werden.

Kurz zu einigen Erfahrungen mit der Schaltung nach Bild 5 im Burst-Modus mit umgewickelter Ferritspule: Der Wandler wur-

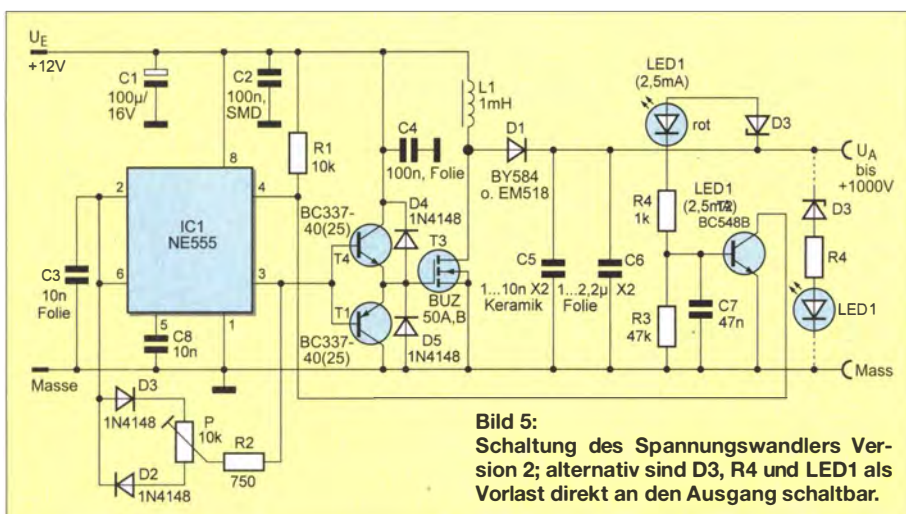


Bild 5: Schaltung des Spannungswandlers Version 2; alternativ sind D3, R4 und LED1 als Vorlast direkt an den Ausgang schaltbar.

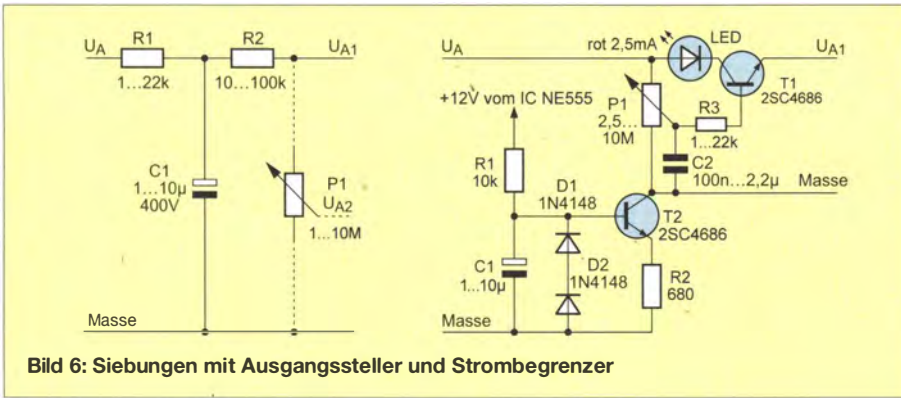


Bild 6: Siebungen mit Ausgangssteller und Strombegrenzer

de auf maximale Ausgangsspannung U_A abgeglichen. Die Messwerte in der Tabelle auf S. 1189 enthalten auch die Betriebsströme des 7812 und des 555. Bei stärkerer Belastung als 300 k Ω brach die Ausgangsspannung unter 800 V ein. Sollen größere Ströme als 3 mA schon ab $U_A = 200$ V fließen, muss eine Ferritspule mit großer mechanischer Abmessung und damit großer magnetischer Speicherkapazität zum Einsatz kommen. Zusätzlich sind dann T3 und der 7812 zu kühlen.

■ Ausgangsspannungsbegrenzung und Siebung

In den Schaltungen nach den Bildern 4 und 5 wurde die schon genannte Burst-Regelung für eine Stabilisierung der Ausgangsspannung angewendet. Sie hat den Vorteil, dass der Wirkungsgrad des Wandlers wesentlich besser als bei einer dauerhaften Begrenzung durch eine ständige begrenzende Vorlast ist, die außerdem auch noch Wärme erzeugt. Nachteilig ist jedoch, dass die nachfolgende Siebung aufwendiger erfolgen muss. Die Welligkeit am Ladekondensator liegt bei einigen Volt überlagerter Regelspannung, dem Burst. Die Ausgangsspannung ist somit neben der eigentlichen Wandlerfrequenzwelligkeit noch mit der niedrigen und lastabhängigen Burst-Frequenz als Regelschwingung überlagert.

Je nach Einsatzfall kann man sich nach Abwägung von Vor- und Nachteilen für die Burst-Regelung oder für die Vorlast

entscheiden. Zur Festlegung der genauen Ausgangsspannung lassen sich ausgesuchte Z-Dioden oder Varistoren verwenden. Für Spannungen über 450 V sind leider kaum noch geeignete Hochvolt-Elektrolytkondensatoren zu finden. Alternativ sind Elektrolytkondensatoren-Reihenschaltungen mit Symmetrierwiderständen zur Spannungaufteilung verwendbar. Diese könnten dann als Dauervorlast und gleichzeitig noch als Entladewiderstände fungieren.

Zur Funktionsanzeige der Wandler hat sich in beiden Begrenzungsarten die Reihenschaltung der Leuchtdiode LED1 (2,5-mA- oder 20-mA-Typ) im Begrenzungstrakt als Betriebsanzeige bewährt.

Eine weitere Möglichkeit der Ausgangsspannungsbegrenzung, die ich jedoch nicht untersucht habe, wäre die Ausnutzung des Spannungsdurchbruchs des verwendeten Schalttransistors T3. Wie funktioniert so etwas? Jeder VMOS-/SIPMOS-Transistor enthält herstellungsbedingt eine Inversdiode zwischen Drain und Bulk/Source, also einen „parasitären Transistor“, der eine exemplarabhängige Durchbruchspannung besitzt. So könnte z.B. ein 400-V-Transistor einen Durchbruch bei eventuell 450 V haben. Das wäre jeweils auszuprobieren. Auf jeden Fall ist der Schalter T3 dann aber sehr gut zu kühlen.

Die meist benötigte Nachsiebung erledigen zusätzliche RC- oder Dioden-C-Glieder, die den Burst-Einbruch am Ladekondensator zum Siebkondensator vermindern. Der

Einsatz eines Siebkondensators wurde im Layout in Bild 8 zusammen mit einer Eingangsspannungsstabilisierung mit einem 7812 schon vorgesehen. Eine elegante Lösung wäre auch ein Transistorsiebglied, das aus einem spannungsfesten „kleinen“ Video- oder Netzteilhochvolt-Schalttransistor besteht.

Eventuell sind auch schon Transistoren, wie der 3DD13001 und Elektrolytkondensatoren aus dem Sockel von Energiesparlampen geeignet. Deren Spannungsfestigkeit und Verlustleistung muss dem Einsatzfall entsprechen. Vom Kollektorstrom her sollten nur Typen mit möglichst kleinem Kollektornennstrom (< 2 A) zum Einsatz kommen, da diese bei geringen Lastströmen im Milliampere-Bereich nur dann noch brauchbare Stromverstärkungsfaktoren aufweisen.

Vorteilhaft wäre beim Transistorsiebglied noch: Zum einen kann der Siebkondensator eine wesentlich kleinere Kapazität und Abmessung als beim einfachen RC-Glied haben, weil der Siebtransistor mit seiner Stromverstärkung ein „Siebkondensator-Vervielfacher“ ist. Zum anderen lassen sich Einstellmöglichkeiten für Ausgangsstrom und -spannung leicht in dieses Schaltungsteil integrierten, siehe Schaltungsvorschläge im Bild 6.

■ Bauelementeauswahl

Für die Spule L1 sind hochpermeable Ferrit-Spulenkerne mit hoher Induktion in Garnrollenform am besten geeignet. Zeilentransformatorkerne alter Röhrenfernseher lassen sich bei größerem Ausgangsstrombedarf nutzen. Dynamoblech-, MU-Metall- oder Pulvereisenkerne haben leider schon ab 10 kHz zu hohe Verluste. Sie werden fühlbar warm und bringen kaum 200 V im Wandler. Es sind offene und geschlossene Kerne nutzbar. Die Induktivität der Spule sollte bei 0,5 mH bis 10 mH liegen.

Es darf kein Spannungsdurchschlag zwischen den Windungen oder über dem Kern auftreten! Kupferlackdraht hält nur 40 V bis 120 V Spannungsdifferenz zwischen den Windungen aus; hier muss zusätzlich noch eine Seidenumspinnung vorhanden sein. Spannungsdurchschläge innerhalb der Spule machen sich durch eine stark schwankende Ausgangsspannung bemerkbar. Ein dünner PVC-Schalt draht mit 0,25 mm Aderndurchmesser und insgesamt 0,5 mm Außendurchmesser hat sich als Spulendraht zum Selberwickeln bewährt. Die Beispiele in Bild 2 wurden bis auf zwei seidenumspinnene CuL-Spulen bewickelt, die anderen mit PVC-Schalt draht.

Die Dioden müssen ausreichend spannungsfest sein und möglichst kleine Sperr-

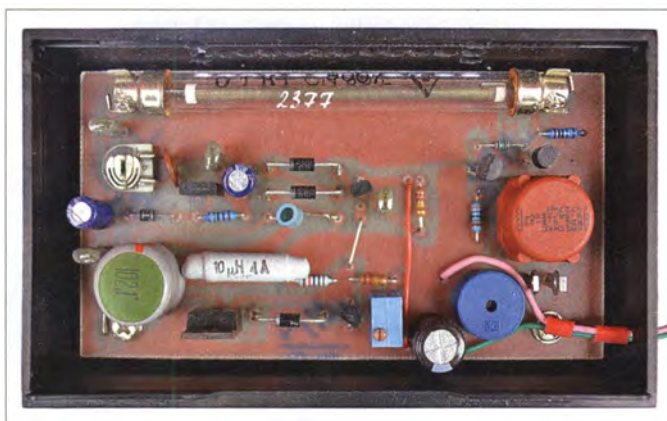


Bild 7: Nutzung der Hochspannungsquelle in einem Geigerzähler

Fotos: Mader

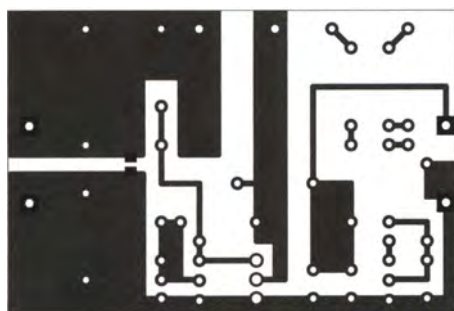


Bild 8: Layout der einseitig kaschierten Platine des Spannungswandlers Variante 1; Abmessungen 60 mm x 40 mm, M 1:1

schichtkapazitäten haben. Am besten sind *Fast-recovery*- oder *Ultra-fast*-Typen mit 0,05 A bis 1 A Nenndurchlassstrom und Schaltzeiten unter 300 ns geeignet. Beispiele sind BY584, UF4007, ersatzweise auch 1N4007 oder EM51x. Man kann auch zwei oder drei Dioden in Reihe schalten, was die Sperrzeit verbessert. Bei gleichen Dioden innerhalb einer Typenreihe haben die spannungsfesteren Dioden kleinere Kapazitäten.

Als Schalttransistor T3 sind alle N-Kanal-SIPMOS- oder -V-MOS-Typen ab 20 W möglichst im TO-220-Gehäuse geeignet, wie z. B. IRF710 (400 V, 2 A) oder BUZ50 (1000 V, 2 A). Ausgewählt wird nach maximaler Ausgangsspannung und einem maximalen Drain-Strom von 1 A bis 4 A. Größere Drain-Ströme sind nicht so gut, da solche Transistoren dann höhere innere Kapazitäten haben. Bei starker Erwärmung des T3 und des Spannungsreglers bitte die Kühlung nicht vergessen!

Für die Lade- und Siebkondensatoren können bis 450 V kleine Hochvolt-Elektrolytkondensatoren Verwendung finden. Bei Elektrolytkondensator-Reihenschaltungen ab 450 VDC dürfen die Spannungssymmetrierwiderstände (2,2 MΩ bis 10 MΩ, Baugröße ab 412, besser 617) nicht vergessen werden.

Gut geeignet sind bei einer Ausgangsspannung über 450 V Netzstörkondensatoren ab 250 VAC Nennwert aus Kera-

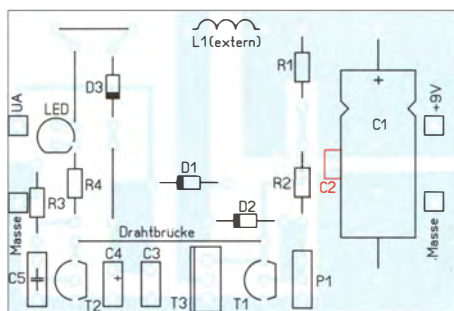


Bild 9: Bestückungsplan des Spannungswandlers Variante 1; der rot markierte Kondensator ist auf der Unterseite aufzulöten.

mik (1 nF bis 10 nF) bzw. Folie (1 μF bis 2,2 μF) in der Ausführung X (1, 2) oder Y (1, 2, 4). Diese Kondensatoren sind bis mindestens 2500 V impulsspannungsfest; siehe [1], S. 286 ff. Sie hielten dauerhaft 1000 VDC bei Raumtemperaturen unter Amateurbedingungen aus.

Die Auswahl der Z-Dioden und Varistoren erfolgt nach gewünschter Ausgangsspannung. Meist sind Reihenschaltungen nötig. Unbedingt die Verlustleistung – besonders beim Dauervorlastbetrieb – beachten.

Anstelle von Z-Dioden (Typenreihe bis 200 V, 0,5 W bis 1,3 W) lassen sich auch schnelle, in Sperrichtung betriebene Planar-Schaltdioden verwenden. Aber nur Planar-Dioden haben einen ausgeprägten Avalanche-Durchbruch. So hat die 100-V-Planar-Diode 1N4148 erfahrungsgemäß eine gut ausgeprägte „Z-Spannung“ zwischen 120 V und 200 V bei 0,1 mA bis 2 mA.

Man kann sich so mit Planar-Dioden seine gewünschte Spannung von z. B. 820 V zusammenstückeln. Bei diesem, etwas unüblichen Betrieb sollte man nur etwa die halbe Durchlassverlustleistung ausnutzen.

■ Sicherheitshinweise

Die Wandler müssen im Endaufbau berührungssicher aufgebaut sein, d. h., die betriebsbereite Platine muss in ein isolierendes Gehäuse. Blanke Metallstellen –

auch im Gehäuse – sind abzudecken bzw. zu isolieren. Kommt ein Metallgehäuse zum Einsatz, sollte es mit einem Schutzleiter (PE) verbunden sein. Das vermindert die Störstrahlung (EMV), die der Stromkreis um Spule L1 und Transistor T3 über die Verdrahtung erzeugt. Genaueres siehe dazu auch in [1], S. 295 ff.

Die Verdrahtung innerhalb des Gehäuses und zur Last muss mit isolierten Drähten ausreichender Spannungsfestigkeit sowie mechanisch und thermisch stabil erfolgen. Als Ausgangsbuchsen sind solche für mindestens 1000 V vorzusehen. Beim Platinenentwurf oder Versuchsaufbau sind entsprechende Leiterzugabstände einzuhalten und spätere Verschmutzungen, wie Staub oder Feuchtigkeit, einzuplanen, siehe [1], S. 315. Doch schon beim offenen Versuchsaufbau ist äußerste Vorsicht zu wahren, damit Laien oder Kinder nicht zu Schaden kommen können.

Beim Betrieb der Wandler ohne dauerhafte, fest angelötete Last besteht die Gefahr, dass nach Ausschalten oder Ausfall der Eingangsspannung noch sehr lange eine hohe Spannung an den Kondensatoren und damit an den Gerätebuchsen anliegt. Darum sind bei einem solchen Anwendungsfall immer ein oder mehrere hochohmige Entladewiderstände größerer Bauform parallel zum Ausgang zu schalten. Die maximale Ausgangsspannung muss immer innerhalb weniger Sekunden unter 60 V Gleichspannung abgefallen sein.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel dürfen nur von einer Elektrofachkraft gemäß DIN VDE 1000-10 oder unter Leitung und Aufsicht dieser errichtet, geändert oder instand gesetzt werden.

rainer.frosch@t-online.de

Literatur

- [1] Thiel, U.: Schaltnetzteile. Franzis-Verlag, Poing 1998
- [2] Klasche, G., u. a.: Professionelle Schaltungstechnik. Franzis-Verlag, Band 3 und 4, Feldkirchen 1996

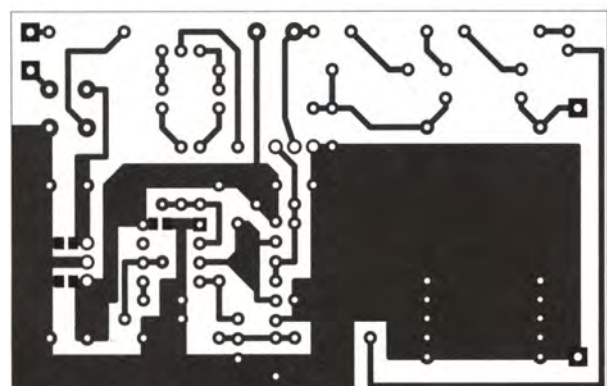


Bild 10: Layout der einseitig kupferkaschierten Platine des Spannungswandlers Variante 2; Abmessungen 80 mm x 50 mm, M 1:1

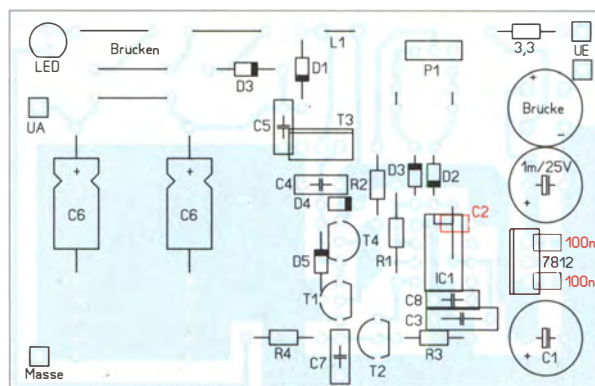


Bild 11: Bestückungsplan des Spannungswandlers Variante 2; die rot markierten Bauelemente sind auf der Unterseite (Lötseite) aufzulöten.

Kameras und Flügel mit künstlichen Muskeln bewegen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Formgedächtnislegierungen ermöglichen die Realisierung linearer Bewegungen ohne großen mechanischen Aufwand. Der Beitrag zeigt, wie sich mit daraus hergestellten Drähten die Blickrichtung einer Kamera steuern lässt. Selbst die Flügel einer künstlichen Fledermaus bewegen sich bei Halloween durch Nitinoldrähte.

Einige Leser kennen bestimmt den von speziellen, zu Büroklammern geformten Drähten bekannten Effekt. Der Draht ist im kalten Zustand beliebig umformbar. Sobald er aufgeheizt ist, nimmt der Draht wieder die Form der Büroklammer an. Als ich wieder einmal ein Video dazu sah, kam mir eine Idee. Wer z.B. unterwegs die Signale von TV-Satelliten empfangen möchte, muss ei-

ren. Der bei einer bestimmten Temperatur geformte Draht lässt er sich nach dem Abkühlen beliebig umformen. Das spätere Aufheizen führt ihn in seine ursprüngliche Form zurück. Man sagt, dass er sich daran „erinnert“. Deshalb tragen solche Legierungen die Bezeichnung *Memory-Metalle*. Durch die relativ hohe Kraft, die beim Erwärmen entsteht, sind solche Legierungen

Laboratory (USA) von William J. Buehler und Frederick Wang entwickelt wurde. Da Nitinol heute in großen Mengen hergestellt wird, ist der Preis mit etwa 0,5 € bis 1 € für 100 mm Länge kein Problem. Im Fachhandel sind die Drähte unter der Markenbezeichnung *Flexinol* mit Durchmessern von 0,127 mm und 0,3 mm erhältlich [2].

Nitinoldraht hat verblüffende Eigenschaften. Bei 0,127 mm Durchmesser lässt sich ein Objekt von etwa 200 g und bei 0,3 mm von 1,3 kg anheben. Der für Industrieanwendungen zur Verfügung stehende Draht mit einigen Millimetern Durchmesser kann sogar 1000 kg bewegen.

Gegenüber Kupferdraht hat Nitinol einen höheren Widerstand. Er liegt bei 0,127-mm-Draht bei etwa 1 Ω /cm. Der Strom für diesen Draht sollte nicht über 200 mA liegen. Beim 0,3-mm-Draht betragen der Widerstand 0,12 Ω /cm und der Maximalstrom 1,5 A. Bei diesen Strömen erwärmt sich der

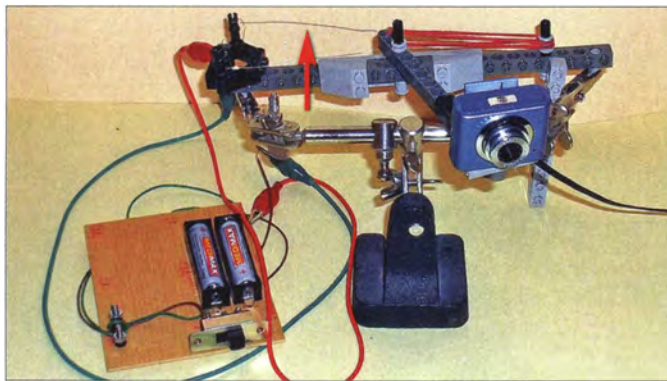


Bild 1: Mit Nitinoldrähten lässt sich sehr leicht die Richtung einer Kamera einstellen.

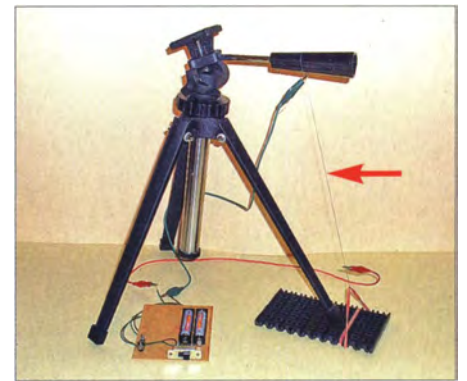


Bild 3: Im ersten Versuch hängen wir ein Gewicht an einem Nitinoldraht auf.

nen relativ großen Parabolspiegel mitnehmen. Wie wäre es, diese sogenannte Satellitenschüssel als Drahtgeflecht aufzubauen und zusammenzudrücken, vergleichbar mit einem zerknüllten Blatt Papier? Liegt später eine entsprechende Spannung an, öffnet sich das Knäuel zur Satellitenschüssel.

Durch Zufall habe ich einen Beitrag von 1969 gefunden [1]. Dort wird von einem Forscher der Raumfahrtabteilung des Konzerns Goodyear berichtet, der den Büroklammertrick vorführte. Die Forscher von Goodyear entwickelten damals eine Radioteleskopantenne, die nach der Erwärmung mit Strom aus einem ballgroßen Knäuel aus Nitinoldraht entstand. Schon damals zeigte die NASA Interesse daran. Allerdings ist nicht bekannt, ob die NASA solch eine Antenne benutzt. Hingegen werden Sonnensegel bei Satelliten auf diese Weise auseinandergefaltet. Da Nitinoldrähte heute relativ gut verfügbar sind, lohnen sich Experimente damit.

■ Nitinoldraht

Übliche Metalle haben bis zum Schmelzpunkt nur eine einzige Kristallstruktur. Formgedächtnislegierungen besitzen dagegen zwei unterschiedliche Kristallstruktu-

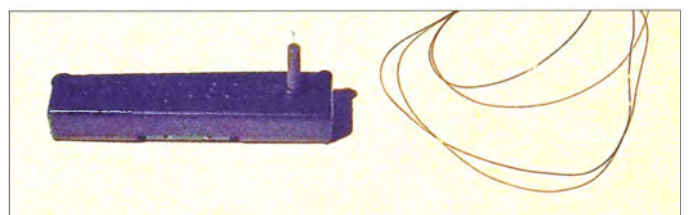
ren. Bekannte Anwendungen sind der Einsatz als Motor (*Thermobile*), Steuerung von Ventilen, Hydraulikpumpen, Rückstelltechnik in Wärmekraftmaschinen, Raumfahrt, Änderung von Tragflächen bei Flugzeugen. Eine neue Anwendung finden wir bei Kameras. Über solche Legierungsdrähte lässt sich der Bildsensor stabilisieren oder der Fokus einstellen. Aus den Anwendungen erkennen wir, dass vorrangig lineare Bewegungen erzeugt werden.

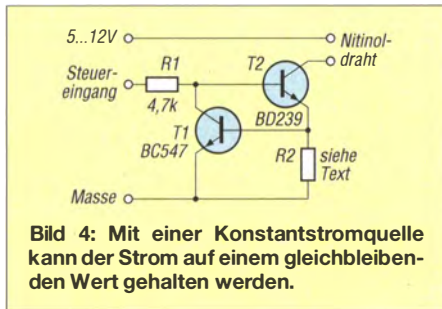
Drähte aus Formgedächtnislegierungen sind im Vergleich zu herkömmlichen Drähten teuer, denn die Herstellung ist mit einem höheren Aufwand verbunden und erfolgt unter Vakuumbedingungen. Verunreinigungen dürfen dabei nicht auftreten. Eine der bekanntesten Legierungen ist *Nitinol*. Dabei handelt es sich um eine Nickel-Titan-Legierung, die 1958 am *Naval Ordnance*

Draht und ändert seine Form innerhalb weniger Sekunden. Der Draht wird kürzer, gleichzeitig nimmt der Durchmesser zu. Dadurch verringert sich der Widerstand und der Strom nimmt zu. Die Stromspeisung sollte deshalb über eine Konstantstromquelle erfolgen. Zur Abkühlung reicht es, den Strom einfach abzuschalten. Die Abkühlung erfolgt durch die umgebende Luft innerhalb von 1 s bis 2 s. Aus den Daten erkennen wir, dass Nitinoldraht zwar relativ große Massen bewegen kann, aber keine besonders schnelle Bewegung wie bei einem Motor erlaubt.

Für erste Experimente wollen wir hier ein humorvolles Projekt und eine nützliche Anwendung realisieren. Am 31. Oktober feiern viele abends wieder Halloween. Eines der bekanntesten Objekte, das man heute in Deutschland aufstellt, stammt ursprünglich aus Irland. Es ist ein beleuchteter Kürbis mit

Bild 2: Nitinoldrähte kommen heute auch in speziellen Servomotoren als Antrieb zum Einsatz.





einem eingeschnittenen Gesicht. Mit ihm und besonders grusligen Verkleidungen wollte man böse Geister fernhalten. Heute ist Halloween mehr mit Humor als mit religiösen Vorstellungen verbunden. Neben Kürbissen finden auch Tiergestalten Einzug, z. B. Fledermäuse. Diese Nachttiere hinterlassen nur bei wenigen Menschen ein positives Gefühl – passend zum gruselig geschnitzten Kürbis. Mit Nitinoldrähten können wir die Flügel einer künstlichen Fledermaus bewegen. In einem zweiten Projekt wollen wir die Richtung einer Kamera steuern.

■ Erste Versuche

Nitinoldraht kann über verschiedene Quellen, etwa auch heißes und kaltes Wasser geformt werden. Hier geht es jedoch vorrangig um durch Elektronik steuerbare Anwendungen. Mit Nitinoldraht einen Motorsatz aufzubauen, erfordert etwas mehr Erfahrung. Wir beginnen deshalb mit einfachen Experimenten. Zuvor müssen wir eine Besonderheit beachten. Nitinoldraht lässt sich nicht löten. Deshalb lassen sich die Enden nur entweder über Verschraubungen oder z. B. Adernendhülsen befestigen. Das einfachste Experiment können wir mit einem 150 mm langen, an einem Ständer befestigten Nitinoldraht durchführen. Am unteren Ende hängt ein Gewicht. Wir legen nun an beide Enden eine Spannung an, siehe Bild 3. Dafür reichen zwei in Reihe geschaltete Mignon-Batterien. Über einen Schalter oder eine Taste lässt sich der Strom ein- oder ausschalten. Wir können nun beobachten, wie der Draht seine Länge ändert.

Im nächsten Schritt ersetzen wir das Gewicht durch eine Metallfeder oder einen Gummiring und befestigen sie bzw. ihn am Boden. Ebenso ist anstelle des Gewichts ein Magnet am Draht nutzbar, wenn auf dem Boden ebenfalls ein Magnet liegt. Beide Magnete müssen sich anziehen. Interessant



Bild 5: Der Nitinoldraht lässt sich über Adernendhülsen verbinden und befestigen.

Fotos: Sander

sind bei all diesen Varianten das unterschiedliche Zeitverhalten und die Kraftwirkung. Dünne Drähte reagieren schneller, erlauben aber keine hohen Kräfte.

Wie schon erwähnt, darf der Strom den von der Drahtstärke abhängigen Grenzwert nicht überschreiten. Bei zu starkem Aufheizen verschwindet der Memory-Effekt. Der Draht ist dann nicht mehr für Bewegungen nutzbar. Der Strom muss zudem schaltbar sein. Auf diese Weise ist eine Steuerung über ein pulsbreitenmoduliertes Signal möglich. Bild 4 zeigt eine Konstantstromquelle mit zwei Transistoren. Der Widerstand R2 bestimmt den durch den Nitinoldraht fließenden Strom I . Die Spannung über R2 ist identisch mit der Basis-Emitter-Spannung von T1 und liegt bei $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$. Der Widerstand lässt sich somit aus

$$R_2 = \frac{U_{BE}}{I}$$

berechnen. Der Strom I ist entsprechend der Drahtstärke zu wählen. Bei 1,3 A ergibt sich für R_2 ein Wert von 0,5 Ω . Diese Schaltung lässt sich auf einer Lochrasterplatine leicht aufbauen. Der Leistungstransistor T2 muss einen Kühlkörper erhalten. Die Schaltung wird mit einer Spannung von 5 V bzw. 0 V angesteuert. Dies kann über einen einfachen Umschalter oder später einen Mikrocontroller erfolgen.

■ Kameradrehung

Es gibt eine Reihe von Konstruktionsprinzipien, um mit Nitinoldrähten die Richtung einer Kamera zu ändern. Ich zeige hier nur eine einfache Version, deren mechanisches Prinzip leicht verständlich ist. Bild 6 verdeutlicht den Aufbau. Der Hebel ist mittels einer Schraube am Angelpunkt drehbar gelagert. Die Seite, auf der die Kamera angeordnet ist, ist länger als die zweite Seite. Das Hebelgesetz hat bereits Archimedes beschrieben. Wenn die Kraft wie hier auf den kürzeren Hebelarm einwirkt, ist der Drehweg dort gering, das Drehmoment (Kraft) muss aber höher sein. Auf der gegenüberliegenden Seite ist das Drehmoment geringer, der Drehweg aber größer. Da die Längenänderung des Nitinoldrahts nicht sehr groß ist, können wir auf diese Weise den Weg vergrößern. Die erforderliche Kraft kann der Nitinoldraht liefern.

Um nach der Abkühlung wieder die Ausgangsposition zu erreichen, muss gegenüber dem Nitinoldraht auf der zweiten Seite des Hebelarms eine Zugfeder oder ein Gummiring befestigt sein. Diese Feder muss auch im Grundzustand bereits vorgespannt sein. Beim Erhitzen des Drahts durch den fließenden Strom verkürzt er sich und der Hebelarm dreht sich. Gleich-

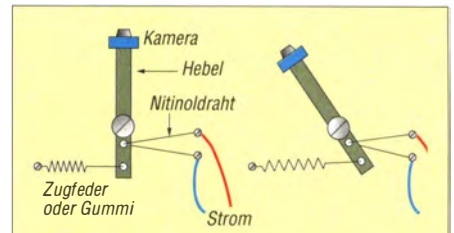


Bild 6: Die Winkelweg der Kamera wird durch ein Hebelsystem vergrößert.

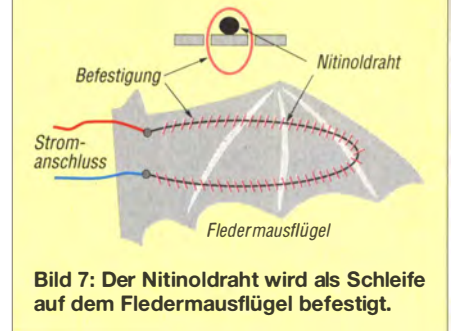


Bild 7: Der Nitinoldraht wird als Schleife auf dem Fledermausflügel befestigt.

zeitig verspannt sich die Feder stärker. Die Kamera blickt damit in eine andere Richtung. Bei abgeschaltetem Strom kühlt der Draht ab, er verlängert sich wieder und die Zugfeder zieht den Hebelarm zurück. Mit etwas Kreativität lassen sich auch mechanisch kompliziertere Anordnungen aufbauen, die größere Winkel zulassen.

■ Fledermäuse

Spielzeugläden bieten jedes Jahr kurz vor Halloween Fledermäuse aus Kunststoff an. Deren Flügel können wir, wenn auch nur langsam, flattern lassen. Hierfür lässt sich eine ähnliche Mechanik wie bei der Kamera nutzen. Allerdings würde das ziemlich steif wirken. Wir setzen hier den Draht anders ein. Auf dem Fledermausflügel befestigen wir eine Schleife aus Nitinoldraht. Die Befestigung erfolgt mittels eines herkömmlichen dünnen Drahts, ähnlich wie bei einem Nähvorgang. Der Draht muss einigermaßen gleichmäßig auf der Fläche befestigt sein.

Wird der Draht anschließend durch Strom erwärmt, biegt sich der Flügel durch den sich verkürzenden Draht nach oben. Soll sich der Flügel auch nach unten biegen, muss auch unter dem Flügel ein zusätzlicher Nitinoldraht befestigt sein und über einen Mikrocontroller nacheinander angesteuert werden.

Nitinolantriebe bieten eine gute Möglichkeit für Kreativität. Es lohnt sich, über weitere Experimente neue Ideen zu entwickeln. Einige weitere mechanische Prinzipien sind unter [3] vorgestellt.

Literatur und Bezugsquelle

[1] N. N.: Sonne im Draht. Der Spiegel 23 (1969) H. 25, S. 166; www.spiegel.de/spiegel/print/d-45589414.html
 [2] Sander electronic: www.sander-electronic.de
 [3] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de

BASCOM-AVR zur Programmierung von AVR-Controllern (2)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Der zweite Teil dieser Beitragsreihe erläutert die in der Programmiersprache BASCOM-AVR einsetzbaren Datentypen und zeigt ihre Grenzen sowie ihre Nutzbarkeit für AVR-Controller auf. Außerdem geht er auf die einfache Kommunikation zwischen Baugruppen ein.

Im vorangegangenen Beitrag haben wir schon zwei einfache Programme kennengelernt. Jedes Programm beginnt mit der Initialisierung. Es folgen die Befehle, die die vom Programmierer gestellte Aufgabe abarbeiten sollen. Beim Programm *Hallo Welt* war es der Befehl *Print*, der Daten (in diesem Fall Text) über die serielle Schnittstelle an den PC übermittelt. Der Befehl *End* sollte am Schluss jedes Programms stehen, damit der Controller nicht zufällig weiterläuft.



Bild 7:
Über den Controller auf dem Arduino-Board werden zwei Zahlen addiert und das Ergebnis zum Terminalprogramm des PC gesendet.

Foto:Sander

Einen anderen Text kann das Programm in dieser Form nicht ausgeben. Der Text ist als konstanter Wert fest im Befehl vorgegeben. Doch wie können wir im Programmablauf diesen Text ändern? Dazu braucht man eine Art Behälter, in dem sich immer wieder der Text durch einen anderen austauschen lässt. Dieser virtuelle Behälter wird als *Variable* bezeichnet. Im Mikrocontroller ist es ein kleiner Bereich im Speicher ab einer bestimmten Adresse. Würde der Programmierer die Adressen direkt verwenden, würde er schnell die Übersicht verlieren.

Aus dem Grund ist der Adresse einer Variablen ein Name zugeordnet. Der Programmierer muss sich dann nur um den Namen kümmern, die Zuordnung zu einer Adresse organisiert der Compiler.

■ Datentypen

Jeder Variablen muss ein bestimmter Datentyp zugeordnet sein. Ein Datentyp ist eine Kategorie, für die bestimmte Verarbeitungsoperationen zugelassen sind. Der BASCOM-Compiler lässt eine Reihe von Datentypen zu.

Bit

Diese Variable besteht nur aus einem einzigen Bit. Es ist eine einstellige Binärzahl, die nur die Werte 0 und 1 haben kann.

Byte

Ein Byte ist eine Binärzahl aus 8 Bit. Es kann die Werte von 00000000b bis 11111111b haben. Diese Binärzahl lässt sich zur Darstellung auf dem Monitor in Dezimalzahlen von 0 bis 255 oder in die Hexadezimalzahlen 00h bis FFh umwandeln.

Mit dieser Variablen sind alle Berechnungsverfahren wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division durchführbar. Allerdings ist der Wert des Ergebnisses begrenzt, wenn dafür ebenfalls nur eine *Byte*-Variable Verwendung findet. Addiert man beispielsweise zur Zahl 11111111b (dezimal 255) die Zahl 0000010b (dezimal 2), ist das Ergebnis auf *Byte*-Ebene 1. Exakt wäre das Ergebnis 10000001b, also in neun relevanten Bits. In ein Byte passen jedoch nur acht Bit. Die erste Ziffer wird deshalb nicht übernommen. Abhängig von der Aufgabe kann das neunte Bit von Bedeutung sein. In diesem Fall wäre der Datentyp *Word* (siehe unten) besser geeignet.

Der Begriff *Byte* hat auch eine zweite Bedeutung. Ein Byte stellt das kleinste Speicherelement in einem Computer dar. Es ist deshalb durch die Software auch als ASCII-Zeichen interpretierbar. Die Ziffer 1 wird in einem Computer als 31h abgespeichert, der Buchstabe A ist 41h. ASCII-Zeichen entsprechen jedoch nur der Kodierung zur Darstellung der Zeichen. Eine Berechnung wie bei der Variablen *Byte* ist nicht möglich.

WORD

Word ist ein Datentyp aus 16 Bit. Damit können ganze Zahlen von 0 bis 65535 abgespeichert werden. Negative Zahlen sind nicht darstellbar.

INTEGER

Der Datentyp *Integer* besteht ebenfalls aus 16 Bit, wird aber anders als *Word* interpretiert. Es sind ganze Zahlen von -32768 bis +32767 speicherbar.

LONG

Der Datentyp *Long* besteht aus 32 Bit. Dies entspricht vier Byte. Der Zahlenwert liegt zwischen -2 147 483 648 und 2 147 483 647.

SINGLE

Single ist ein Datentyp, der ebenfalls aus 32 Bit aufgebaut ist. Die Werte werden als Fließkommazahlen von $1,5 \cdot 10^{-45}$ bis $3,4 \cdot 10^{38}$ interpretiert.

DOUBLE

Für noch größere Werte steht *Double* zur Verfügung. Dieser Typ benötigt 64 Bit. Der Wert dieser Fließkommazahlen liegt zwischen $5,0 \cdot 10^{-324}$ und $1,7 \cdot 10^{308}$.

STRING

Der Datentyp *String* dient zur Abspeicherung von Texten. Die Textlänge lässt sich im Programm festlegen, darf aber nicht über 254 Zeichen liegen. Der Text ist immer mit einem 0-Byte abgeschlossen. Im Speicher ist deshalb stets ein Zeichen mehr als die Länge des Texts erforderlich.

■ Datentypfestlegung

Nach der Initialisierung müssen im Programm die erforderlichen Variablen mit *Dim-as*-Zuordnungen des jeweiligen Datentyps festgelegt werden. Dazu steht der Befehl

Dim Name as Datentyp

zur Verfügung. In Listing 3 ist für jeden Datentyp ein Beispiel angegeben. Bei der Wahl des Variablennamens sind nur solche Namen auszuwählen, die nicht bereits über Registernamen oder in verwendeten Bibliotheken in Benutzung sind.

Für ein Programmbeispiel können wir wieder die Terminalsoftware auf dem PC benutzen. Wir wollen zwei Zahlen über die Terminalsoftware eingeben, diese Zahlen addieren und das Ergebnis zum PC übertragen. BASCOM enthält zur Eingabe den Befehl *Input*. Er ermöglicht die Eingabe von Texten oder Zahlen. Damit der Bediener informiert wird, was zu tun ist, sollte der *Input*-Befehl einen Zusatztext erhalten, der zuerst gesendet wird. Erst da-

nach wartet die Software auf die Eingabe der Werte. Das Betätigen der Entertaste schließt die Eingabe ab.

Im Programmbeispiel rechnen wir nur mit ganzen Zahlen des Typs *Long*. Zur Ausgabe dient wieder den *Print*-Befehl. Das Programmbeispiel ist im Listing 4 dargestellt.

Waren Sie mit dem Programm erfolgreich, können Sie die Berechnungsformeln ändern und weitere Zahlen oder andere Datentypen verwenden. Bei der Be-

rechnung komplexerer Formeln, ist eine Zerlegung in mehrere Zeilen erforderlich. Wir dürfen also nicht

$$\text{Ergebnis} = (\text{Zahl1} + \text{Zahl2} - \text{Zahl3}) * \text{Zahl4}$$

schreiben. Die exakte Darstellung in mehreren Zeilen würde lauten

$$\text{Ergebnis} = \text{Zahl1} + \text{Zahl2}$$

$$\text{Ergebnis} = \text{Ergebnis} - \text{Zahl3}$$

$$\text{Ergebnis} = \text{Ergebnis} * \text{Zahl4}$$

Daraus erkennen wir, dass für die Zwischenergebnisse die gleichen Variablen einsetzbar sind.

■ Datenübertragung

In der Mehrzahl der Anwendungen soll ein Controller nicht mit einem PC kommunizieren, sondern mit einem anderen Controller Daten austauschen. Geht es um Messwerte, so können diese Werte als Zahl genauso übertragen werden, wie wir es hier bereits anhand der Datenübertragung zu einem PC gesehen haben.

Bei einer Steuerungstechnik tauscht man in der Regel nur einzelne Bytes oder Doppelbytes (Datentyp *Word*) aus. Für diesen Datenaustausch steht der Befehl *Printbin* zur Verfügung. Im Gegensatz zum *Print*-Befehl gibt es keinen Abschluss durch einen Wagenrücklauf (*CR*, engl. *Carriage Return*), was der Auswirkung der Entertaste auf dem PC entspricht.

Der Befehl *Printbin* überträgt nur die Bytes selbst. Ob das nun lediglich Steuerzeichen oder wirklich Daten sind, ist ihm egal. Der Controller auf der Empfangsseite muss das jedoch bereits wissen. Das heißt, ihm muss vorher die Anzahl der später eintreffenden Bytes bekannt sein und er muss bei mehreren Bytes die Reihenfolge kennen.

Hierfür gibt es auch einen speziellen Befehl: *Inputbin*. Listing 5 zeigt den Ausschnitt eines Programms, welches nacheinander die drei Bytes mit den Hexadezimalwerten 31h 12h 34h aussendet. Dieser Vorgang wird nach einer Pause von 2 s wiederholt.

Das Programm, von dem ein Teil in Listing 6 dargestellt ist, wird auf einer zweiten Controllerbaugruppe installiert. Beide Baugruppen müssen über die Rx- und Tx-Leitungen miteinander verbunden sein. Die zweite Baugruppe empfängt die von der ersten Baugruppe gesendeten Werte. Die zweite Baugruppe ist wiederum über den USB-Anschluss mit dem PC verbunden. Sie sendet die von der ersten Controllerbaugruppe empfangenen Daten in Richtung PC erneut aus.

Die vom PC empfangenen Daten lassen sich dann über das PC-eigene Terminalprogramm beobachten.

(wird fortgesetzt)

Listing 3

```
Dim Ja_nein as Bit
Dim Zahl1 as Byte
Dim Zahl2 as Word
Dim Zahl3 as Integer
Dim Zahl4 as Long
Dim Zahl5 as Single
Dim Zahl6 as Double
Dim Text as String * 20
' Stringvariable mit 20 Zeichen
```

Listing 4

```
$regfile = "m328pdef.dat"
$crystal = 16000000
$baud = 9600
$hwstack = 14
$swstack = 16
$framesize = 32
Config Portd.0 = Input
Config Portd.1 = Output
Dim Zahl1 as Long
Dim Zahl2 as Long
Dim Ergebnis as Long
Do
Input „Eingabe Zahl 1:“, Zahl1
Input „Eingabe Zahl 2:“, Zahl2
Ergebnis = Zahl1 + Zahl2
Print Ergebnis
Loop
End
```

Listing 5

```
...
Dim Nureinbyte as Byte
Dim Doppelbyte as Word
Do
Nureinbyte = &H31
Doppelbyte = &H1234
Printbin Nureinbyte ; Doppelbyte
Print
Wait 2
Loop
...

```

Listing 6

```
...
Dim Nureinbyte as Byte
Dim Doppelbyte as Word
Do
Inputbin Nureinbyte , Doppelbyte
Printbin Nureinbyte ; Doppelbyte
Print
Loop
...

```

UNSCHLAGBAR beim Preis-Leistungsverhältnis.



Rigol DSA800 Spektrum Analyser

9 kHz bis 1,5/3,2/7,5 GHz, intuitive Bedienung, optional mit eingebautem Tracking Generator, unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis, 3 Jahre Garantie

ab € 1259,-
inkl. MwSt. und Versand



Rigol DS1000Z Oszilloskope

4 Kanäle, 50/70/100 MHz, 1 GSa/s Abtastrate, 12 Millionen Messpunkte Speicher, USB, LAN, professionelle Mess- & Analysefunktionen, optional mit eingebautem Funktionsgenerator, 3 Jahre Garantie

ab € 356,-
inkl. MwSt. und Versand

Batronix Elektronik

✓ Rechnungskauf

100% sicher und schnell. Erst nach Erhalt der Ware zahlen.

✓ Bestpreisgarantie

Woanders im Angebot? Wir ziehen mit.

✓ Große Auswahl ab Lager

✓ 30 Tage testen

✓ Geld zurück Garantie

Besuchen Sie unseren Stand auf der *electronica* in München oder informieren Sie sich online:

www.batronix.com/go/43



electronica
Halle A1 Stand 654

Batronix Elektronik
Lise-Meitner-Str. 1-7
24223 Schwentimental

Tel.: +49 (0)4307/8243-20
service@batronix.com
www.batronix.com

Umschaltbare bidirektionale Beverage on ground

Dipl.-Phys. THOMAS HERRMANN – DL1AMQ

Wer einmal die Empfangseigenschaften einer Beverage kennengelernt hat, möchte wohl nicht wieder darauf verzichten. Nach der Beschreibung einer Beverage on ground (BOG) mit wenig Aufwand und geringem Platzbedarf in [1] zeigt dieser Beitrag deren Bewertung und Erweiterung zu einer umschaltbaren bidirektionalen BOG für 160 m bis 30 m.

Eine gute Möglichkeit, die eigenen Empfangsbedingungen ganz allgemein oder beim Vergleich verschiedener Empfangsantennen zu bewerten, bietet das *Reverse Beacon Network*. Es sammelt automatisch die Nutz-Störsignal-Verhältnisse $(S+N)/N$ vieler Stationen, wenn diese einen CQ-Ruf empfangen. Die gesammelten Daten werden zeitnah in Tabellenform auf www.reversebeacon.net

eigene Empfangsantenne schwächtelt, ob eine bestimmte Region von den aktuellen Ausbreitungsbedingungen profitiert oder ob die Bedingungen ganz allgemein schlecht sind. Geben die in Deutschland empfangenen Stationen häufig Rufzeichen aus, die man selber nicht oder nur schlecht hört, besteht Optimierungspotenzial für die eigene Empfangsantenne.

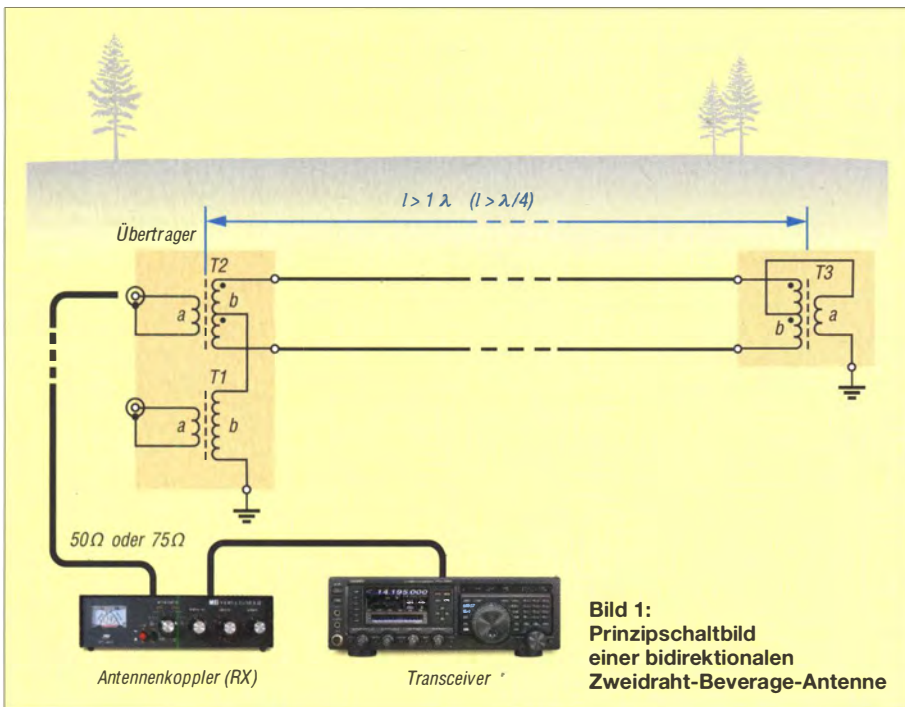


Bild 1: Prinzipschaltbild einer bidirektionalen Zweidraht-Beverage-Antenne

reversebeacon.net ausgegeben. Für den gezielten Aufruf des 160-m-Bandes reicht beispielsweise die Eingabe von

www.reversebeacon.net/dxsd1/dxsd1.php?f=3

in einem Internet-Browser. Die ausgegebene Tabelle enthält die Rufzeichen der CQ-sendenden und der empfangenden Station, die Frequenz und das Nutz-Störsignal-Verhältnis der empfangenden Station als SNR (engl. *signal to noise ratio*). Neben sehr vielen anderen Stationen sind gewöhnlich auch Daten von mindestens zehn Stationen aus Deutschland und gelegentlich auch von mir dabei.

Hier zeigen sich sehr gut die Empfangseigenschaften der BOG. Beim Betrachten der SNR-Werte erkennt man sofort, ob die

lichen Platz in der gewünschten Richtung oder aber eine Umschaltung zwischen Koaxialkabel und Abschlusswiderstand, damit die Antenne auch in der anderen Richtung, also rückwärts, hört. Dazu müsste jedoch ein weiteres Koaxialkabel bis ans Ende der Beverage geführt werden. Doch auch dazu gibt es eine Alternative, die nur wenig mehr Aufwand und nicht mehr Platz erfordert als eine eventuell bereits vorhandene BOG nach [1].

■ Bidirektionale Zweidraht-Beverage

Die in [3] vorgestellte und in Bild 1 wiedergegebene Anordnung funktioniert wie zwei Beverage-Antennen, die in entgegengesetzten Richtungen empfangen. Erfolgt die Einstrahlung der Wellenfront des HF-Signals in den beiden Drähten der Antenne vom fernen Ende der Beverage in Richtung Speisepunkt, liegt das Maximum der induzierten Spannung am Übertrager T2 an. Das Signal wird ausgekoppelt und auf der Primärseite von T2 als *Vorwärtsrichtung* ausgegeben.

Eine Wellenfront, die die Beverage aus entgegengesetzter Richtung, hier also von links nach rechts, erreicht, generiert eine maximale Spannung am Übertrager T3, also am fernen Ende der Beverage. Diese Spannung wird am T3-Mittelabgriff ausgekoppelt und auf der Primärseite wieder in den Übertrager eingekoppelt. Die HF-Wechselspannung erzeugt auf der Sekundärseite von T3 einen Gegenstrom, der über beide Beverage-Drähte gemeinsam (jeweils die Hälfte) zum Übertrager T2 geleitet, dort wieder zusammengefasst und über T1 als *Rückwärtsrichtung* ausgekoppelt wird.

■ Bidirektionale Zweidraht-BOG

Von der einfachen BOG wissen wir, dass diese Antenne in sehr geringer Höhe gut funktioniert, wenn Draht und Antenne impedanzrichtig abgeschlossen sind. Übertragen wir diese Erfahrung in die Berechnungsvorschriften [2] von Peter Pfann, DL2NBU, ergibt sich auch für die bidirektionale Zweidraht-Beverage auf dem Erdboden (engl. *on ground*) eine sehr einfache Lösung.

Mit der Annahme, dass der Abstand der beiden etwa 1 mm dicken Leiter der bereits in [1] zum Einsatz gekommenen, vom Militär stammenden Telefonleitung im Mittel etwa 30 mm beträgt und der Draht etwa

■ Der Wunsch nach mehr

Wer einmal die Erfahrung gemacht hat, dass unterschiedliche Antennen eben auch unterschiedliche Empfangsergebnisse liefern, wird auf die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Empfangsantennen umschalten zu können, nicht mehr verzichten wollen.

Wenn verschiedene Vorzugsrichtungen bedient werden sollen, erfordert das bei einer Beverage-Antenne entweder zusätz-

Übersetzungsverhältnisse und Wicklungsdaten der Übertrager

Übertrager	$Z_{Ant} [\Omega]$	$Z_{Ltg.} [\Omega]$	\dot{U}_Z	$\dot{U}_{Wdg.}$	Wdg.
T1	250	75	$\approx 4:1$	2,0:1	4:2
T2	500	75	$\approx 6:1$	2,5:1	3+3:2
T3	500	250	2:1	1,5:1	2+2:2



Bild 2: Die Beverage bei DL1AMQ wird vom Standpunkt am Haus über ein unter der Straße geführtes 15 m langes 75-Ω-Erdkabel (gelb) und weitere 49 m über das in einem Verlegerohr untergebrachte 75-Ω-Kabel (rot) gespeist. Dann folgen am Anfang der Beverage (blau) die Speisetransformatoren T1 und T2 sowie am Ende der Reflexionstransformator (T3). Screenshot: Google Maps

100 mm über Grund liegt, ergeben sich als Antennenimpedanz $Z_{Ant} \approx 250 \Omega$ und als Wellenwiderstand der Leitung $Z_{Lig} \approx 500 \Omega$. Diese Impedanzen müssen durch die drei Übertrager an das 75-Ω-Kabel angepasst werden, siehe Tabelle.

Weil sich die realen Werte wegen der konkreten Umgebungsbedingungen stets von den berechneten Werten unterscheiden, reichen die in der Tabelle gemachten Näherungen aus. Jedoch hängt die Funktion der Zweidraht-BOG wegen der größeren Anzahl verwendeter Übertrager auch von ihrer Qualität ab. Um die Symmetrie der Übertrager zu wahren, sollten keine halben Windungen verwendet werden.

■ **Komponenten der Zweidraht-BOG**

Wer bereits eine einfache BOG aus verdrehter Telefonleitung LFK/WD-1 in Betrieb hat, braucht nur die jeweiligen Leitungsenden aufzutrennen. Als Übertrager kommen wie in [1] Doppellochkerne mit den in der Tabelle angegebenen Windungszahlen zum Einsatz. Der Abschlusswiderstand wird durch T3 ersetzt. Zwischen dem bereits vorhandenen Übertrager T1 und der aufgetrennten Leitung am Speisepunkt kommt zusätzlich noch T2, aus dem die Signale aus der Rückwärtsrichtung ausgekoppelt werden.

Hier muss man sich entscheiden, ob beide Empfangsrichtungen mit je einem Koaxialkabel bis zum Empfänger führen sollen oder eine Umschaltung des bereits vorhandenen Kabels zwischen beiden Ausgängen zum Einsatz kommen soll. Als Erdungspunkte werden die bereits bei der

normalen Beverage genutzten Kreuzstabender weiter verwendet.

Da die Qualität der Übertrager über die Funktion der Antenne entscheidet und ich keinen Misserfolg beim Selbstbau erleben wollte, habe ich vorsorglich auf das kommerziell angebotene *Transformer Kit* von KD9SV [3] für diese verdrehte Leitung zurückgegriffen, siehe Bild 4. Die Übertrager in der Anschlussbox *Feed Transformer* sind für Speiseleitungen aus 75-Ω-Koaxialkabel mit F-Buchsen ausgelegt. An die gelben Klemmen beider Boxen kommt die Zweidrahtleitung, an die schwarzen Anschlüsse die Erdung.

■ **Länge der Beverage on ground**

Im Gegensatz zur normalen Beverage, die bis zu einer Länge von mehreren Wellenlängen ein stärker werdendes Antennensignal liefert, kann sich das Ergebnis einer Zweidraht-BOG mit zunehmender Länge verschlechtern. Viel hilft eben nicht immer viel. Aus der beschriebenen Funktionsweise wird klar, dass der Übertrager T3 das Signal der Rückwärtsrichtung reflektiert und es den gesamten Weg bis zum Speisepunkt noch einmal zurücklegen muss.

Weil der ohmsche Widerstand der genutzten verdrehten Leitung mit 150 Ω/km angegeben ist und das reflektierte Empfangssignal auf dem Rückweg nicht zusätzlich reduziert werden soll, wählte ich den Antennendraht nicht so lang. Nach der in [2] angegebenen Formel hängt die optimale Länge ausschließlich vom Verkürzungsfaktor VF ab.

Für den in Bodennähe angenommenen Wert von $VF = 0,5$ ergibt sich der höchste Antennengewinn der Zweidraht-BOG bereits bei einer Länge von $0,25 \lambda$, also etwa 40 m im 160-m-Band. Das ist schon lang genug für 160 m und noch kurz genug ($1,35 \lambda$) für 30 m. Diese Empfehlung habe ich leider erst gelesen, als mein Draht be-



Bild 3: Staberder und Anschlussbox am Beginn der Zweidraht-BOG

reits lag und ich die maximal mögliche Länge in Richtung Pazifik via Nordpol ausgenutzt hatte, wie in Bild 2 dargestellt. Doch das lässt sich ja noch nachträglich ändern.

■ **Umschaltung der bidirektionalen Zweidraht-BOG**

Um den Aufbau einfach zu gestalten, habe ich auf eine Umschaltung an der Anschlussbox verzichtet und beide Koaxialspeiseleitungen (von T2 und T1) bis zur Station geführt. Hier steht ein bereits seit Jahren betriebener *DxPeditioner II* von KD9SV [3], der als Empfangsantennenumschalter mit Vorverstärker eine der beiden möglichen Empfangsantennen auswählt und dem für 160 m/80 m umschaltbaren,



Bild 4: Für die Beverage nutzbares *Transformer Kit* von KD9SV Fotos: DL1AMQ

bis 23 dB einstellbaren Vorverstärker zu führt. Außerdem steuert er die Umschaltung zwischen Senden und Empfangen und schützt so die Übertrager und den Empfängereingang im Sendefall.

■ **Praktische Erfahrungen**

Die Rückwärtsrichtung (Südsüdwest) ist deutlich leiser als die Vorwärtsrichtung (Nordnordost). Das liegt ganz sicher an der verwendeten Antennenlänge und dem Kabelmaterial. Dennoch kann ich aktuell mehr DX-Stationen hören, als ich mit meiner Sendeantenne erreichen kann. Die Länge und das Material erklären sicher auch, warum meine Antenne auf 40 m und 30 m nicht so gut funktioniert, wie auf 160 m und 80 m. Es gibt also noch Optimierungspotenzial. dl1amq@web.de

Literatur und Bezugsquellen

[1] Herrmann, T., DL1AMQ: Beverage on ground – Empfangsantenne für 160 m bis 30 m. FUNK-AMATEUR 63 (2014) H. 2, S. 177–179
 [2] Pfann, P., DL2NBU: Die Zweidraht-Beverage-Antennen – Aufbau und Betriebserfahrungen. www.bavarian-contest-club.de/projects/beverage/bev_script.pdf
 [3] DX Engineering; www.dxengineering.com → SV-RB Reversible Beverage Antenna System Kits

Spannungswächter 13,8 V/20 A, nicht nur für Funkgeräte

DIETMAR HILLE – DJ6YO

Um die Auswirkungen von Defekten in externen Netzteilen in Grenzen zu halten, sollte eine separat vom Netzteil arbeitende Schutzschaltung an seinem Ausgang vorhanden sein. Der Beitrag zeigt eine Baugruppe für 13,8 V, die sich unter anderem für Funkgeräte bis 20 A Stromaufnahme eignet.

Funkgeräte in Transistortechnik benötigen eine Niederspannungsversorgung mit 13,8 V. Um aus den 230 V Netzspannung diese Spannung zu erzeugen, gibt es zwei gebräuchliche Verfahren: Ein Netzteil mit Transformator setzt die 230 V auf einen niedrigeren Wert um und Transistoren als Längsregler stabilisieren die 13,8 V. Alternativ findet ein geregeltes Schaltnetzteil Verwendung.

sind deshalb kritische Bauteile. Sollte einer der Regeltransistoren einen Kurzschluss bekommen oder die Regelung durch den Ausfall eines anderen Bauteils versagen, dann lägen plötzlich nicht mehr 13,8 V am Funkgerät, sondern im ungünstigsten Fall die unregelte Spannung. Diese kann 20 V oder mehr betragen. Seinen Maximalstrom von 20 A kann das Netzteil aber oft noch liefern!

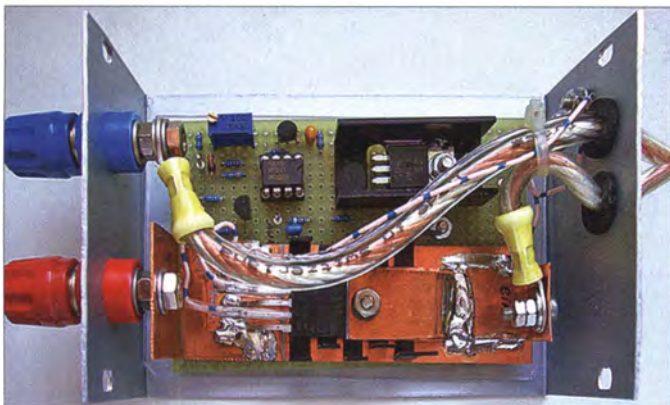


Bild 1: Geöffnetes Gehäuse mit der oberhalb des Bodens montierten Schutzschaltungsplatte; der Eingang ist mit kurzen Kabeln und Kabelschuhen versehen, die Ausgangsklemmen sind als Buchsen an der Gehäusefrontseite ausgeführt.

Leider gibt es Schaltnetzteile, die speziell auf den unteren KW-Bändern im Abstand der Schaltfrequenz einen Lattenzaun von Störungen erzeugen. Netzteile mit einem Transformator haben diese Probleme nicht. Doch diese Linearregler sind meistens schwerer und voluminöser als Schaltnetzteile mit gleicher Belastbarkeit.

■ Grundprinzipien der Netzteile

Um in Linearnetzteilen eine Spannung regeln zu können, muss auf der unregulierten Seite eine höhere Spannung als die am Ausgang gewünschte (hier 13,8 V) anliegen. Über die Regeltransistoren im Längs-zweig fließt bei der Versorgung eines 100-W-Senders ein Strom von etwa 20 A. Dieser Strom wird meist auf mehrere Transistoren verteilt, die parallelgeschaltet sind. Große Kühlkörper sorgen für die Abfuhr der Verlustwärme, denn der hohe Strom und die Differenz zwischen der unregulierten und der regulierten Spannung ergeben eine nicht unbedeutende Wärmeleistung.

Die Regeltransistoren werden permanent thermisch und elektrisch gefordert und

densatoren ist beim Versagen der Regelung noch in Ordnung.

Ist eine Sicherung auf der Niederspannungsseite vorhanden, müsste sie für den als Beispiel angeschlossenen 100-W-Sender mit mindestens 20 A bemessen sein. Erst ab diesem Strom würde sie auslösen, doch wiederum ist sie viel zu träge, um alle Halbleiter des Funkgeräts wirksam zu schützen.

Selbst das Hochlaufen der Ausgangsspannung in einem Schaltnetzteil ist bei einem Defekt der Regelstrecke nicht ganz auszuschließen. Schon einer dieser Störfälle kann das Funkgerät nachhaltig bis zu einem Zustand beschädigen, der eine Reparatur unmöglich macht.

■ Schutzschaltung

Vor diesen Defekten können wir unser Funkgerät schützen. Wir benötigen dazu lediglich eine Spannungsüberwachung und eine schnelle Abschaltung der Spannung des am Ausgang der Schutzschaltung angeschlossenen Funkgeräts.

Es gibt beispielsweise Schutzschaltungen mit einem Thyristor, der im Störfall gezündet wird und der den Ausgang des Netzteils kurzschließt. Das angeschlossene Funkgerät ist in diesem Fall geschützt, da seine Versorgungsspannung auf einen Wert zusammenbricht, der für den Betrieb nicht mehr ausreicht. Doch der Kurzschluss könnte dazu führen, dass aus einem kleineren Fehler im Netzteil durch den Kurzschluss ein größerer Schaden dort entsteht.

Um das zu vermeiden, habe ich mich für die elektronische Trennung des Funkgeräts vom Netzteil im Fehlerfall (bei Überschreitung der vorgegebenen Spannung) entschieden. Diese Abschaltung bleibt solange erhalten, bis die Spannung wieder unter die eingestellte Abschaltenschwelle gesunken ist.

Nun zur Schaltung: Der elektronische Schalter, der unser Funkgerät schützt, ist ein BTS555, der interessante technische Daten besitzt. Die zu schaltende Spannung kann im Bereich von 5 V bis 34 V liegen. Außerdem kann er Ströme bis zu 132 A schalten.

Eine Sicherung befindet sich meist nur auf der 230-V-Seite. Sie ist so ausgelegt, dass sie bei einem Kurzschluss auf der Primärseite auslöst. Jedoch sollte man sich nicht in falscher Sicherheit wiegen, denn einerseits ist diese Sicherung viel zu träge und andererseits würde sie wahrscheinlich nicht ansprechen, denn es fließt ja kein Kurzschlussstrom, sondern im ungünstigsten Fall lediglich der Maximalstrom auf der 230-V-Seite. Der Rest des Netzteils mit Gleichrichter und Siebelektrolytkon-

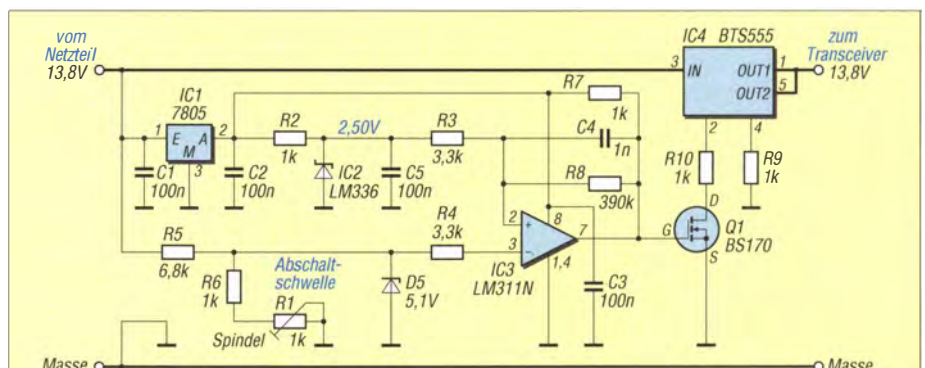


Bild 2: Schaltung des Spannungswächters für 13,8 V/20 A

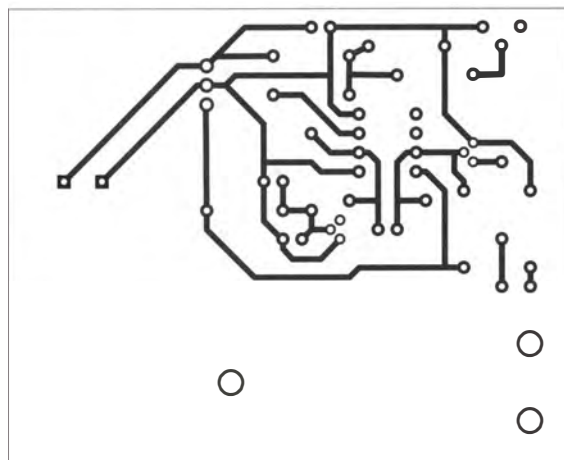
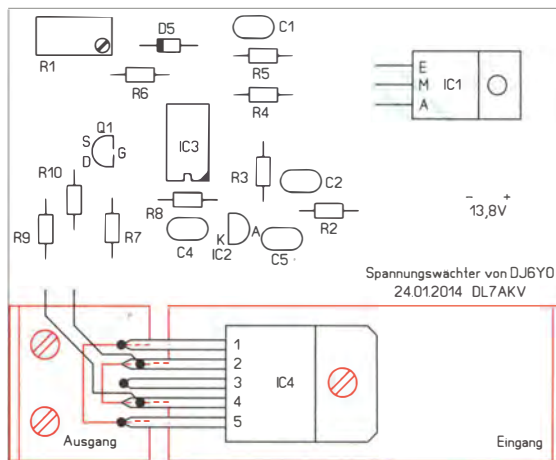


Bild 3:
Layout der einseitig kaschierten Platine; Abmessungen 75 mm x 60 mm, M 1:1

Bild 4:
Bestückungsplan der Schutzschaltungsplatine; die Anschlüsse 2 und 4 des IC4 sind über isolierte Drähte mit der Platine zu verbinden sowie die Anschlüsse 1, 3 und 5 auf den Kupferstreifen zu verlöten.



Im durchgeschalteten Zustand beträgt der Durchgangswiderstand nur 2,9 mΩ. Die Abschaltzeit liegt laut Datenblatt zwischen 60 μs und 240 μs.

Angesteuert wird der BTS555 vom Komparator LM311, der die über R5, R6 und R1 heruntergeteilte Eingangsspannung von 13,8 V mit den aus der Spannungsreferenz LM336 (IC2) erzeugten 2,5 V vergleicht. Beim Überschreiten dieser Spannung steuert der Komparator IC3 den Schalter BTS 555 an, worauf dieser den Strompfad zu dem am Ausgang angeschlossenen Funkgerät unterbricht.

Die Z-Diode D5 vor dem invertierenden Eingang des LM311 dient dem Schutz des IC. Sie soll verhindern, dass dort eine wesentlich höhere Spannung als die 5 V der Betriebsspannung des IC anliegen kann. Die RC-Kombination zwischen den Pins 7 und 2 des LM311N stellt eine Rückkopplung dar. Sie bewirkt, dass das Abschalten beim Überschreiten der zu schützenden Betriebsspannung exakt einsetzt.

Ein Spannungsregler 7805 (maximale Eingangsspannung 35 V) versorgt die Schal-

tung mit 5 V. Dieser Regler ist für den benötigten Strom überdimensioniert, es würde auch ein 78L05 ausreichen. Der 78L05 verträgt jedoch nur eine maximale Eingangsspannung von 20 V, die im Störfall überschritten werden könnte. Deshalb fiel die Wahl auf den größeren Spannungsregler.

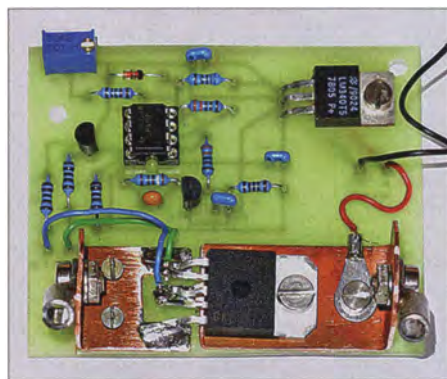


Bild 6: Geätzte Platine einer weiteren Version des Spannungswächters



Bild 7: Gehäuse und Anschlüsse sollten eindeutig beschriftet sein. Fotos: DJ6YO

Der BTS555 erzeugt bei 20 A weniger als 2 W an Wärme, die mit einem Kühlkörper abgeführt werden müssen. Zwischen dem Gehäuse des IC4 und der Platine liegt dafür ein gemäß Bild 4 zugeschnittener planer Kupferstreifen mit 0,5 mm Dicke. An der „Nase“ ist Pin 3 des IC4 aufzulöten. Die Pins 1 und 5 werden auf ein U-förmiges Kupferstück gelötet, das ebenfalls mit der Platine verschraubt ist. Die umgebogenen Enden der Kupferstreifen dienen als Kontakte für Lötösen mit dickeren Drähten, die zu einem Kabelschuh am Eingang

und einer Buchse am Ausgang führen. Die entsprechend konfektionierte, den hohen Strom führende Masseleitung führt nicht über die Platine.

Während des Abgleichs ohne Funkgerät an einem auf 14 V bis 14,5 V eingestellten Netzteil lässt sich mit R1 der Abschalt- punkt feinfühlig einstellen. Bei Wahl anderer Werte für R6, R5 und R1 ist die Schaltung auch für eine andere Abschaltspannung verwendbar. Letztere muss jedoch stets über der Betriebsspannung von 5 V liegen.

kdhille@online.de

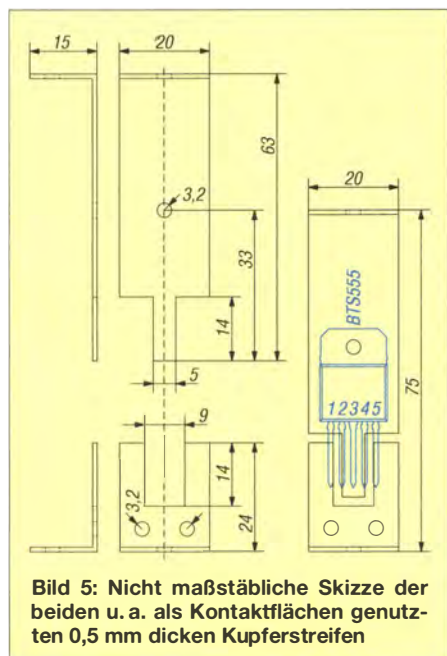


Bild 5: Nicht maßstäbliche Skizze der beiden u. a. als Kontaktflächen genutzten 0,5 mm dicken Kupferstreifen

Anzeige

SIE DESIGNEN – WIR FERTIGEN

Frontplatten in Profiqualität

Ab einem Stück und zu einem fairen Preis! Einfach unseren kostenlosen Frontplatten Designer auf www.schaeffer-ag.de herunterladen, Frontplatte entwerfen und direkt bestellen.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24 Stundenservice bei Bedarf
- Exzellenter Kundenservice

www.schaeffer-ag.de

Antennenumschalter für 1,2 GHz

FRANZ GRUHLE – DG5VL

Um Antennen im Gigahertzbereich mit Koaxialrelais umzuschalten, bedarf es besonderer Beachtung der Parameter. Geeignete preisgünstige Relais haben meist SMA-Anschlüsse und erfordern 28 V Schaltspannung.

An der Heimstation sowie bei Contesten und Feldtagen ist neben einem „nadelspitzen“ Richtstrahler auch eine Antenne mit breiterem Öffnungswinkel oder in einer anderen Polarisationssebene gefragt. Zur Umschaltung eignet sich der vorgestellte Schalter. Die gegebenen Hinweise gelten sinngemäß auch für Relais zur Sende-Empfangs-Umschaltung.

Wahl des Relais

Wichtig sind die Daten eines passenden Koaxialrelais. In diesem Falle habe ich mich



Bild 1: Innenleben des Mastgehäuses mit eingebautem SMA-Relais; der Aluminium-Bodenwinkel trägt auch die Mastschelle.

für ein SMA-Relais vom Typ *Miniatur-Coaxial SPDT, SR-MIN&SR-C Serie SMA*, entschieden. Laut Datenblatt ist es bis über 18 GHz tauglich und kann bei 1,2 GHz bis 150 W Übergabeleistung verkräften [1]. Diese Relais sind wegen des geringen Platzbedarfs und der guten technischen Daten besonders geeignet und sowohl in 12-V- als auch 28-V-Technik erhältlich. Im Muster fand ein 28-V-Typ Verwendung, zu beziehen bei [2] oder [3] sowie gelegentlich über Kleinanzeigenportale. Bei größerem Leistungsbedarf bis 220 W und darüber hinaus ist der Hersteller Telemeter-Elektronik [4] die richtige Adresse. Es handelt sich um die Typen Nr. 35229 (28 V), 18 GHz, Bezeichnung *SMA 401-2308* und Nr. 35228 (12 V), 18 GHz, *SMA 401-2208*. Allerdings haben diese Relais

einen höheren Preis. Relais von [4] mit noch höherer zulässiger Leistung weisen N-Buchsen auf, sind größer und verkräften 400 W.

Mast-Außengehäuse

Es gibt zahlreiche Plastikgehäuse auf dem Markt, die sich für diesen Zweck eignen. Bei [5] stehen drei Angebote von Mastgehäusen in unterschiedlichen Größen und Preisen zur Auswahl, wobei die Bodenwinkel noch zu bearbeiten sind. Die Otto-Schubert-GmbH [6], ohnehin der Hersteller, führt die gleichen Mastgehäuse (Mindestbestellwert von 25 € beachten), wobei hier die Löcher in den Bodenwinkeln zur Aufnahme der N-Flanschbuchsen bereits vorhanden sind. Das erwies sich im vorliegenden Fall als günstig.

Für das Mustergerät wählte ich die mittlere Größe. Die Haube hat die Abmessungen 115 mm × 56 mm × 82 mm und somit genügend Platz im Gehäuseinneren. In den Aluminium-Bodenwinkel ist noch ein zusätzliches Loch für die Cinchbuchse zur Zuführung der Steuerspannung des Relais zu bohren.

12 V Schaltspannung für das Relais

Oftmals ist es preisgünstiger, 28-V-Relais zu verwenden und die Schaltspannung mit einem Spannungswandler aus 12 V bereitzustellen. Hierzu kam ein DC/DC-Wandler-Modul SIM1-1224 SIL 4 von [7] zum Einsatz. Es fand auf einer kleinen Lochleiterplatte mit 2,5-mm-Raster Platz. Ein- und Ausgang sind mit je 100 nF abgeblockt. Neuerdings bietet Reichelt Elektronik auch Schaltregler der Typenreihe

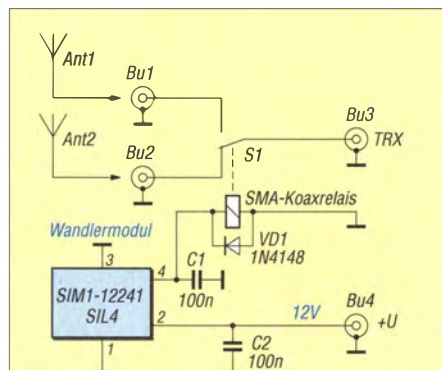


Bild 2: Schaltbild des Antennenumschalters mit DC/DC-Wandler

Gemessene Durchgangsdämpfung und Übersprechdämpfung des Umschalters

f [MHz]	a_D [dB]	a_U [dB]
145	0,09	53
430	0,05	66
1200	0,015	59
2400	0,15	61

TSRN 1 mit unterschiedlicher Ein- und Ausgangsspannung sowie 1 A Belastbarkeit an, die ohne Kühlkörper und äußere Beschaltung auskommen.

Für den Nachbau des Schalters empfehle ich, anders als im Muster, drei N-Flanschbuchsen mit Lötanschluss für Semi-Rigid-Kabel einzusetzen. Das würde die Durchgangsdämpfung um den Betrag zweier Schraubanschlüsse verringern. Im Muster-schalter kamen vorhandene Flanschbuchsen mit SMA-Schraubanschluss zum Einsatz. Der Nachbau ist unkompliziert.



Bild 3: Die Verbindung zwischen Relais und N-Buchsen erfolgt mit Semi-Rigid-Kabel. Fotos: DG5VL

Lieferant der verwendeten N-Flanschbuchsen und diversen SMA-Stecker ist [5], für das Semi-Rigid-Kabel des Typs RG402 oder SR3 [2], [5] oder [8]. An dieser Stelle möchte ich mich bei Norbert Rüdiger, DL4DTU, für die Messungen am Musterexemplar (Tabelle) bedanken.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] RLC Electronics, Inc., USA, www.rlcelectronics.com → Products → Switches → 9 Standard Coaxial SPDT, 50 & 75 Ohm, SR-2 Series
- [2] Philipp Prinz, RF-Components, Riedweg 12, 88299 Leutkirch-Friesenhofen, Tel. (07567) 294, www.dl2am.de
- [3] Helmut Singer Elektronik Vertriebs GmbH, Feldchen 16–24, 52070 Aachen, Tel. (0241) 1553 15; www.helmut-singer.de
- [4] Telemeter Electronic GmbH, 86609 Donauwörth, Tel. (09 06) 7 06 93-0; www.telemeter.info
- [5] UKW-Berichte, Fachversand für Funkzubehör, In der Büg 11, 91330 Eggolsheim, Tel. (091 91) 97 95 41-0; www.stecker-shop.net
- [6] Otto Schubert GmbH, Gewerbestr. 8, 90574 Roßtal, Tel. (091 27) 16 86, www.schubert-gehaeuse.de → Produkte → Außengehäuse
- [7] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 955-333, Fax -111; www.reichelt.de
- [8] Kabel Kusch, Dorfstr. 63–65, 44143 Dortmund, Tel. (02 31) 25 72 41, www.kabel-kusch.de

N-Kanal-Leistungs-MOSFETs für HF-Anwendungen

Grenzwerte ($\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Drain-Source-Durchbruchspannung	U_{DS}		40	V
Gate-Source-Spannung	U_{GS}		± 20	V
Drain-Strom	I_D		7	A
Verlustleistung bei $\vartheta_G = 70^\circ\text{C}$	P_V		95	W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		165	$^\circ\text{C}$

Kennwerte ($\vartheta_G = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Statische Parameter					
Drain-Source-Schwellstrom ¹⁾	I_{DSS}		1		μA
Gate-Source-Schwellstrom ²⁾	I_{GSS}		1		μA
Gate-Source-Spannung ³⁾	U_{GS}	2,0		5,0	V
Drain-Source-Spannung ⁴⁾	U_{DS}		0,8	0,95	V
Steilheit ⁵⁾	$ y_{fs} $	2,5			μS
Eingangskapazität ⁶⁾	C_E		92		pF
Ausgangskapazität ⁶⁾	C_A		73		pF
Rückwärts-Transfer-Kapazität ⁶⁾	C_R		6,1		pF
Thermischer Widerstand	R_{th}		1,0		K/W
Dynamische Parameter					
Ausgangsleistung ⁷⁾	P_A	35			W
Verstärkung ⁷⁾ , $P_A = 35\text{ W}$	V	13	16,9		dB
Drain-Wirkungsgrad	η		62		%
Lastfehlanspassung	s	20:1			

Impedanzen

Gate-Eingangsimpedanz					
bei $f = 175\text{ MHz}$	Z_E		3,34 - j 5,84		Ω
bei $f = 480\text{ MHz}$	Z_E		0,53 - j 1,08		Ω
bei $f = 500\text{ MHz}$	Z_E		0,45 - j 1,21		Ω
bei $f = 520\text{ MHz}$	Z_E		0,42 - j 1,20		Ω
Drain-Ausgangsimpedanz					
bei $f = 175\text{ MHz}$	Z_A		1,67 - j 1,45		Ω
bei $f = 480\text{ MHz}$	Z_A		0,86 - j 0,25		Ω
bei $f = 500\text{ MHz}$	Z_A		1,05 - j 0,03		Ω
bei $f = 520\text{ MHz}$	Z_A		1,04 - j 0,15		Ω

¹⁾ $U_{GS} = 0\text{ V}$, $U_{DS} = 28\text{ V}$

²⁾ $U_{DS} = 20\text{ V}$, $U_{GS} = 0\text{ V}$

³⁾ $U_{DS} = 28\text{ V}$, $I_D = 100\text{ mA}$

⁴⁾ $U_{GS} = 10\text{ V}$, $I_D = 3\text{ A}$

⁵⁾ $U_{DS} = 10\text{ V}$, $I_D = 3\text{ A}$

⁶⁾ $U_{GS} = 0\text{ V}$, $U_{DS} = 12,5\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$

⁷⁾ $U_B = 12,5\text{ V}$, $I_D = 200\text{ mA}$,
 $f = 500\text{ MHz}$

Innenschaltung

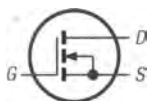


Bild 1: Innenschaltung des PD55035-E, PD55035S-E

Hersteller

ST Microelectronics, 39, Chemin du Champ des Filles, 1228 Genf, Schweiz, www.st.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice PD55035S-E

Kurzcharakteristik

- gute thermische Stabilität
- N-Kanal-MOSFET
- 35 W Ausgangsleistung bei 16,9 dB Verstärkung, 500 MHz und 12,5 V Betriebsspannung
- im PowerSO-RF-Gehäuse mit gebogenen und geraden Anschlüssen verfügbar

Beschreibung

Der PD55035-E und der PD55035S-E sind Leistungs-MOSFETs (N-Kanal), die aufgrund des als LDMOS-Technologie bezeichneten Herstellungsprozesses hohe Verstärkungen und große Linearität bis zu Frequenzen von 1 GHz besitzen.

Die MOSFETs unterscheiden sich lediglich in der Form der Gate- und Drain-Anschlüsse, die beim PD55035-E gebogen und beim PD55035S-E gerade ausgeführt sind, siehe Bilder 3 und 4.

Abmessungen

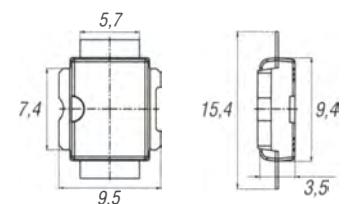


Bild 2: Abmessungen PD55035S-E

Anschlussbelegung

Pin 1, 3: Source-Anschluss (S)
Pin 2: Drain-Anschluss (D)
Pin 4: Gate-Anschluss (G)

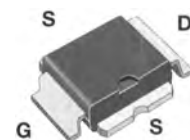


Bild 3: Pinbelegung PD55035-E (PowerSO-10RF, Gate- und Drain-Anschluss gebogen)

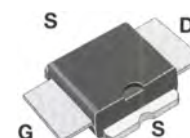


Bild 4: Pinbelegung PD55035S-E (PowerSO-10RF, Gate- und Drain-Anschluss gerade)

Wichtige Diagramme

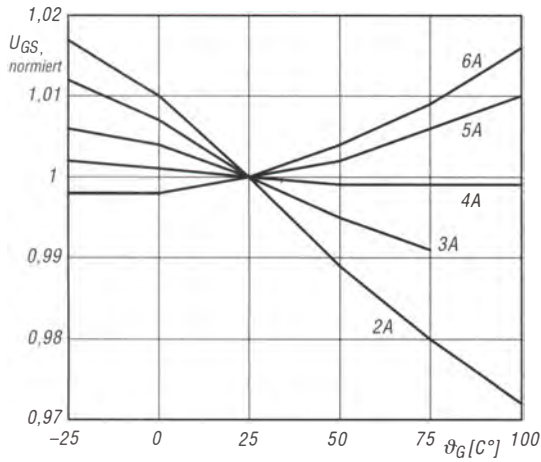


Bild 5: Abhängigkeit der Gate-Source-Spannung U_{GS} von der Gehäusetemperatur ϑ_G bei unterschiedlichen Drain-Stömen I_D

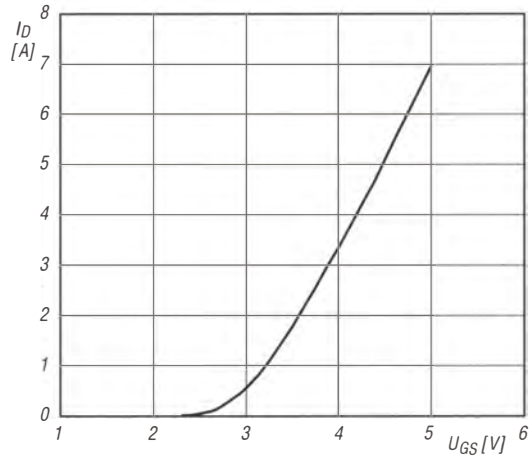


Bild 6: Abhängigkeit des Drain-Stroms I_D von der Gate-Source-Spannung U_{GS} bei $U_{DS} = 10\text{ V}$

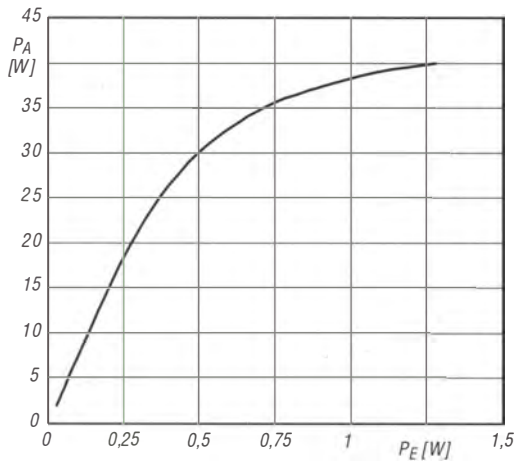


Bild 7: Abhängigkeit der Ausgangsleistung P_A von der Eingangsleistung P_E bei $f = 500\text{ MHz}$, $U_B = 12,5\text{ V}$, $I_D = 200\text{ mA}$

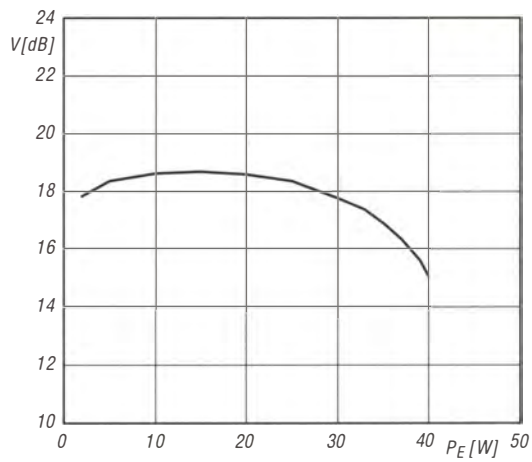


Bild 8: Abhängigkeit der Verstärkung V von der Ausgangsleistung P_A bei $f = 500\text{ MHz}$, $U_B = 12,5\text{ V}$, $I_D = 200\text{ mA}$

Applikationsschaltung

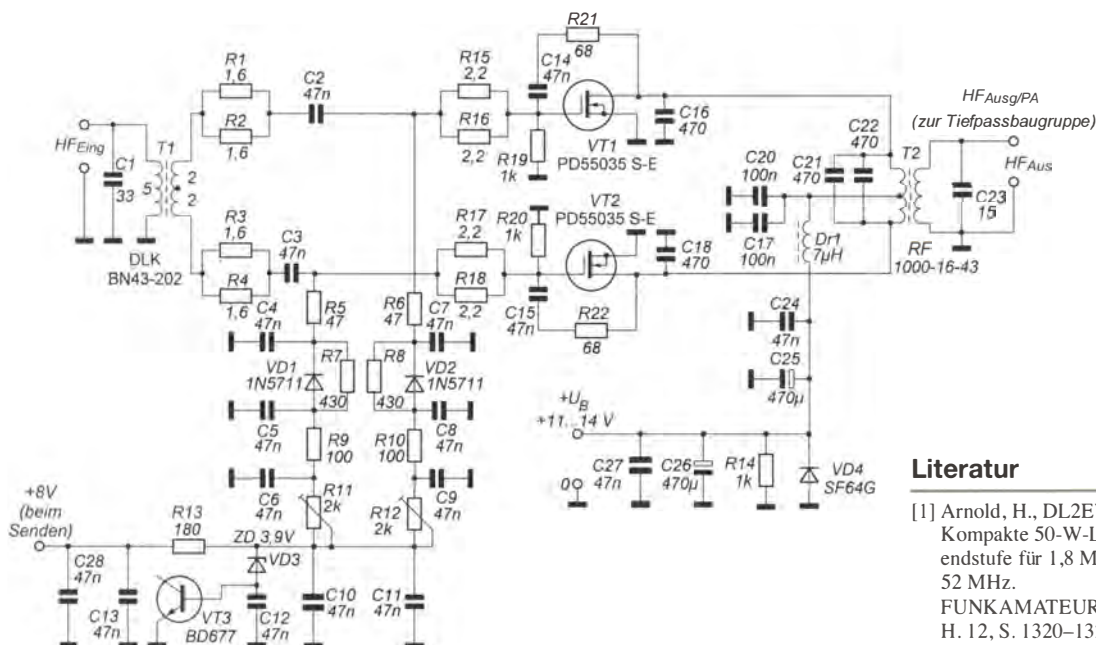


Bild 9: Einsatz des PD55035S-E in einer 50-W-Linearendstufe [1]

Literatur

- [1] Arnold, H., DL2EWN: Kompakte 50-W-Linearendstufe für 1,8 MHz bis 52 MHz. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 12, S. 1320–1323; 63 (2014) H. 1, S. 66–69; H. 2, S. 182–185

Sender

	144 MHz	430 MHz
Sendeleistung FM (H/L3/L2/L1)	5/2,5/1/0,1 W	5/2,5/1/0,1W
Stromaufnahme bei 5 W	1,7 A	2 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	±5 kHz	
Nebenwellen	≤60 dB (≤50 dB bei L1)	
Impedanz ext. Mikrofon	2 kΩ	

Empfänger

	Haupt-RX (A)	Sub-RX (B)	AM/FM-Rundfunk-RX
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet	Einfachsuperhet
1. ZF	47,25 MHz	46,35 MHz	130 kHz
2. ZF	450 kHz	450 kHz	
Empfindlichkeit FM(AM)	Haupt-RX (A)	Sub-RX (B)	AM/FM-Rundfunk-RX
0,5 ... 30 MHz	(3 µV)	-	k.A.
30 ... 54 MHz	0,35 µV	-	-
54 ... 76 MHz	1,0 µV	-	-
76 ... 108 MHz	1,5 µV	-	k.A.
108 ... 137 MHz	(1,5 µV)	(1,5 µV)	-
137 ... 140 MHz	0,2 µV	0,2 µV	-
140 ... 150 MHz	0,16 µV	0,16 µV	-
150 ... 174 MHz	0,2 µV	0,2 µV	-
174 ... 222 MHz	1,0 µV	1,0 µV	-
222 ... 350 MHz	0,5 µV	0,5 µV	-
350 ... 400 MHz	0,2 µV	0,2 µV	-
400 ... 470 MHz	0,16 µV	0,16 µV	-
470 ... 540 MHz	1,5 µV	1,5 µV	-
540 ... 800 MHz	3 µV	-	-
800 ... 999 MHz	1,5 µV	-	-
Selektivität (12/35 kHz)	-6/-60 dB	-6/-60 dB	-
NF-Leistung @ 7,4 V(K = 10 %)	> 0,2 W		
NF-Leistung @ 13,8 V(K = 10 %)	> 0,4 W		

(Empfindlichkeit für FM 12 dB SINAD bzw. für AM 10 dB S/N, Digital 0,19 µV für 1 % BER)

Allgemeines

VHF/UHF-Dualband-Digital/FM-Handfunkgerät mit Zweit- bzw. Breitbandempfänger

Hersteller:	Yaesu Musen Co., Ltd., Japan
Markteinführung:	2013
Preis:	439,- € (Straßenpreis 10/2014)
TX-Bereiche:	144,0 ... 146,0 MHz 430,0 ... 440,0 MHz
RX-Bereich:	0,5 ... 999 MHz
TX-Sendarten:	FM, 4 FSK (C4FM)
RX-Sendarten:	FM, AM, WFM, 4 FSK (C4FM)
Antennenanschluss:	50 Ω (SMA)
Betriebsspannung:	7,4 V Akkumulator, 4,5 V (3 x AA-Batterien) oder 4 ... 14 V externe Speisung, Minus an Masse
Stromaufnahme:	
Senden (5 W UHF)	≤ 2,0 A
Empfang (Monoband)	≤ 150 mA
(Stand-by, Saver 1:5)	≤ 45 mA
Frequenzstabilität	±2,5 ppm (-20...60 °C)
Betriebstemperatur:	-20...60 °C
Maße (B x H x T):	60 x 95 x 28 mm ³ (ohne Knopf und Antenne)
Masse:	265 g (mit FNB-101LI)

Besonderheiten (Auswahl)

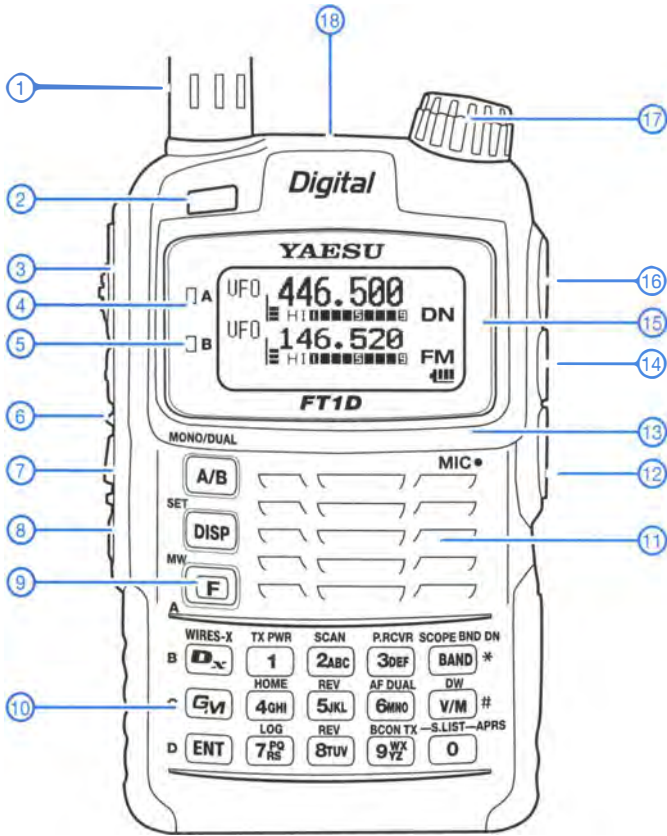
- 2-Band-Digital/FM-Handfunkgerät mit Sub-RX bzw. Breitbandempfänger sowie eingebautem GPS
- Digitalbetrieb in C4FM FDMA
- bis zu 5 W Sendeleistung
- Senden in wahlweise vier Leistungsstufen
- Lilon-Akku mit 1100 mAh Kapazität
- Grafikdisplay
- Setmodus mit unterschiedlichen Menüs
- Breitbandempfänger u. a. für MW, KW, FM-Rundfunk, Flugfunk, VHF- und UHF-TV
- AMS-Funktion für automatische Wahl der Sendart
- externe Stromversorgung möglich
- wasserdicht gemäß IPX5
- WIRES-X-kompatibel
- 1266 Speicher und 24 Speicherbänke
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle
- APRS-Betrieb mit eingebautem Modem möglich
- Channelscope-Funktion für ±50 Kanäle
- CTCSS- und DCS-Funktion, DTMF-Coder
- 1750-Hz-Tonruf
- Vibrationsalarm und Klingel
- Taschenlampe eingebaut
- eingebauter Temperatursensor
- Slot für Micro-SD-Karte
- Ferritantenne für AM-Rundfunkempfang
- Firmware-Updates über Datenbuchse
- ARS-Funktion
- Abstimmsschritte 5/6,25/8,33/9/10/12,5/12,5/15/20/25/100 kHz
- Tastenquittungston, abschaltbar
- TOT- (bis 600 s) und APO-Funktion (12 h)
- Battery-Safe-Funktion



Lieferumfang

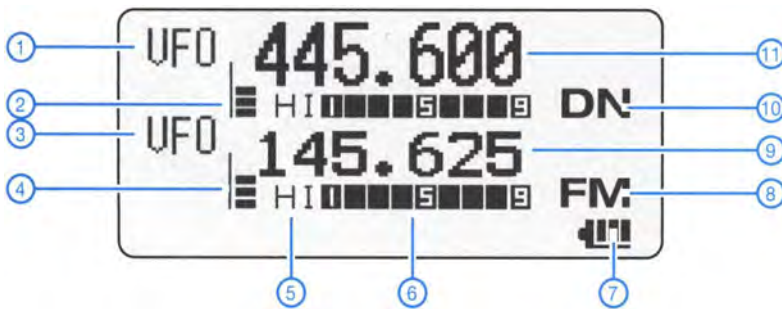
Funkgerät, Antenne, Gürtelclip, Trageschlaufe, Ladegerät PA-48 B/C, Lilon-Akku FNB-101LI (7,4 V/1100 mAh), PC-Anschlusskabel SCU-18, Handbücher, Garantiekarte

Frontansicht



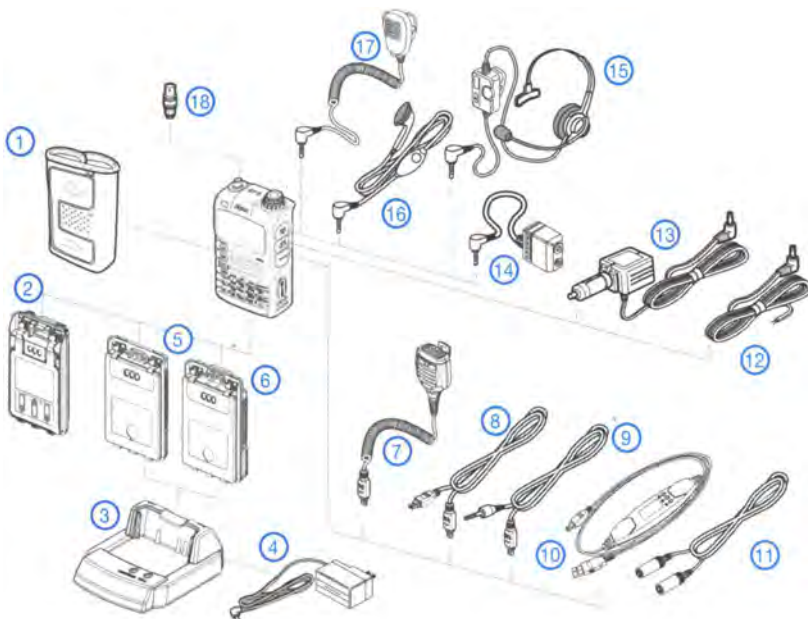
- 1 - Antenne mit SMA-Stecker
- 2 - LED (weiß) für die Taschenlampe
- 3 - PTT-Taste
- 4 - LED (rot/grün) für Band A
- 5 - LED (rot/grün) für Band B
- 6 - Monitortaste bzw. 1750-Hz-Rufton
- 7 - Taste für Lautstärke
- 8 - Ein/Aus-Taste
- 9 - Funktionstaste
- 10 - Tastenfeld
- 11 - Lautsprecheröffnungen
- 12 - Datenbuchse
- 13 - Mikrofon
- 14 - Buchse für externe Stromversorgung
- 15 - Display
- 16 - Buchse für externes Zubehör
- 17 - Drehknopf für die Frequenzeinstellung
- 18 - GPS-Antenne (in Gehäuse)

Display



- 1 - Band-A-Frequenzsteuerung
- 2 - Lautstärke Band A
- 3 - Band-B-Frequenzsteuerung
- 4 - Lautstärke Band B
- 5 - Sendeleistungsstufe Band B
- 6 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige für Band B
- 7 - Batterie-/Akkuanzeige
- 8 - Band-B-Sendearart
- 9 - Band-B-Frequenz oder Kanalname
- 10 - Band-A-Sendearart
- 11 - Band-A-Frequenz oder Kanalname

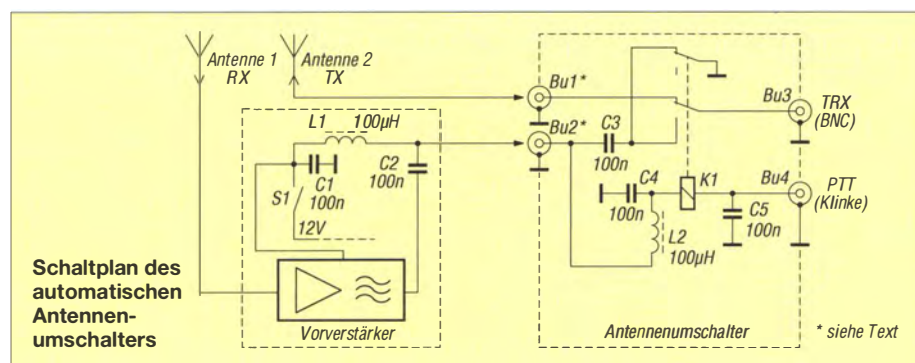
Zubehör (teilweise optional)



- 1 CSC-97 Tasche
- 2 FBA-39 Batteriegehäuse für 3 AA-Batterien
- 3 CD-41 Schnelllader
- 4 PA-48 Ladegerät
- 5 FNB-101LI Lilonen-Akkupack 7,4 V/1100 mAh
- 6 FNB-102LI dto. 7,4 V/1800 mAh
- 7 MH-85A11U Lautsprechermikrofon mit Kamera
- 8 CT-168 Cloning-Kabel
- 9 CT-170 Datenkabel
- 10 SCU-18 PC-Anschlusskabel
- 11 CT-176 Datenkabel (ø 2,5 mm)
- 12 E-DC-6 Gleichspannungskabel
- 13 E-DC-5B Gleichspannungskabel mit Filter zum Anschluss an den Zigarettenanzünder
- 14 CT-44 Mikrofonadapter
- 15 VC-25 VOX-Headset
- 16 MH-37A4B Ohrhörer
- 17 MH-34B4B Lautsprechermikrofon
- 18 CN-3 BNC/SMA-Adapter

Umschalter für Sende- und Empfangsantenne selbst gebaut

In [1] stellt Harald Kuhl, DL1ABJ, den automatischen Antennenumschalter *MFJ-1707* vor und macht deutlich, dass auch in innerstädtischen Wohnlagen eine separate Empfangsantenne sehr nützlich sein kann. Viele Transceiver besitzen jedoch keine automatische Antennenumschaltung, die den bequemen Einsatz einer Zusatzantenne ermöglichen würde. Einen Ausweg bietet z. B. das erwähnte Gerät von MFJ, das wahlweise auf der Basis einer HF-VOX arbeitet oder die Steuerung über die PTT-Leitung erlaubt.



Ich betreibe an meinem TS-570 schon seit längerem eine eigene kostengünstige Umschaltlösung. Sie wird über das Sende-Empfangs-Relais des Transceivers gesteuert (Bu4 im Schaltplan). Dieses Relais ist eigentlich in jedem Transceiver vorhanden. Es ist ein Umschalter, bei dem beim Emp-

fang der eine und beim Senden der andere Kontakt gegen Masse geschaltet wird, um ggf. eine externe Endstufe zu aktivieren.

Das Relais K1 im Antennenumschalter verbindet im Ruhezustand die Sendeantenne an Bu1 mit dem Antennenanschluss des Transceivers über das Kabel an Bu3. Bei Spannungsausfall oder fehlender Verbindung zum Transceiver über Bu4 ist die Empfangsantenne an Bu2 abgeschaltet und gleichzeitig geerdet. Dies stellt sicher, dass Letztere einschließlich ihres möglicherweise nachgeschalteten Vorverstärkers kei-

Die Stromversorgung erfolgt praktischerweise aus dem Empfangsvorverstärker über das Verbindungskabel. Wird der Verstärker mit S1 abgeschaltet, erhält die Umschalteinheit keinen Strom mehr, der Transceiver ist dann auch beim Empfang mit der Sendeantenne verbunden.

Seitdem jedoch schon einmal ein Schaden wegen vertauschter Kabel aufgetreten ist (ein Fehler, der auch beim Einsatz des MFJ-Antennenumschalters vorkommen kann), benutze ich für jede Verbindung ein anderes Steckersystem. Zwischen Umschalter und Empfangsantenne verwende ich ein Kabel mit Cinchsteckern (Bu2), der Anschluss der Sendeantenne erfolgt mit den üblichen PL-Steckverbindern (Bu1). In Richtung Transceiver kommen BNC-Stecker und BNC/PL-Adapter zum Einsatz. Die Verbindung zum Sende-Empfangs-Relais des Transceivers erfolgt über ein Kabel mit Klinkenstecker.

Die gesamte Schaltung lässt sich in einem Teko-Kleingehäuse aus Aluminium unterbringen. Als Relais K1 setze ich den Typ *Finder FIN 41.52.9 12 V* ein, der auch für höhere Frequenzen geeignet [2] und bei [3] erhältlich ist.

Dr. Christoph Kunze, DK6ED
kunzeco@arcor.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: Automatischer Antennenumschalter MFJ-1707. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 4, S. 374-375
- [2] Traxler, F., DM3ARD: Aufbau und Messung eines 2-Wege-Schalters. CQDL 81 (2010) H. 8, S. 559-560
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Sande, Tel. (044 22) 955-333; www.reichelt.de

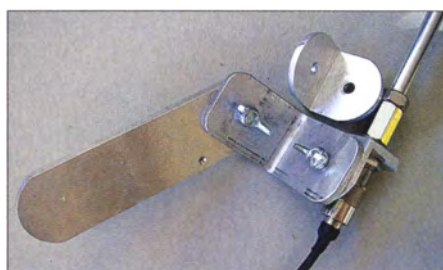
Verbesserung an der MP-1/HF-P1

Auf Fielddays sowie für das Funken in freier Natur und auf Reisen sind handliche kompakte Antennen gefragt. Zu diesen gehört zweifellos die Vertikalantenne HF-P1 [1], die sich vom baugleichen Modell MP-1 nur durch das metrische anstelle des zölligen Gewindes der Verlängerungsstangen unterscheidet. (Die HF-P1 ist bei [2] und [3] als Komplettpaket erhältlich.)

Die Antenne besitzt am Fußpunkt eine Vorrichtung, die es ermöglicht, sie fast überall in vertikaler Position befestigen zu können. Jedoch empfand ich beim Portabelbetrieb die Verwendung winziger Schrauben für diese ansonsten sehr sinnreiche Winkelkonstruktion als recht ungünstig. Einerseits benötigte ich zusätzlich einen Schraubendreher, andererseits ist eine solche Schraube unwiederbringlich fort, wenn sie z. B. im Wald ins Unterholz fällt. Aus diesem Grund habe ich an diesen Stellen Flügelschrauben eingesetzt, die wesentlich

größer sind und im Winter auch mit Handschuhen betätigt werden können.

Da der Original-Zwischenwinkel dafür leider zu kurze Schenkel hat, fertigte ich einen neuen aus Aluminium mit längeren Schenkeln an. Die erforderlichen Gewinde befinden sich in den beiden anderen Tei-



Die selbst gebaute Winkelkonstruktion am Fußpunkt der Vertikalantenne ist im Gegensatz zum Original mit Flügelschrauben ausgestattet, welche die Montage unter Portabelbedingungen spürbar erleichtern.

Foto: OE7HPI

len, sodass es nur erforderlich war, die passenden Löcher in diesen Winkel zu bohren.

Die Arbeit war relativ schnell erledigt, das Ergebnis bringt jedoch klare Vorteile beim Portabeinsatz im Gelände.

Letztendlich habe ich dann die komplette Winkel- und Stativkonstruktion selbst gebaut und lediglich die eigentliche Antenne mit Verlängerungsspule als *MP-1.B* bei [4] gekauft. Der angenehme Nebeneffekt bestand darin, dass ich dabei auch noch Geld gespart und eine Menge Freude am Selbstbau hatte.

Holger Pendl, OE7HPI
h.pendl@tirol.com

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: KW-Portabelantenne Difona HF-P1. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 5, S. 482-483
- [2] Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (0 69) 84 65 84; www.difona.de
- [3] QRPproject, Molchstr. 15, 12524 Berlin; www.qrp-shop.biz
- [4] WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 96 68-0; www.wimo.com

Groundplane-Antennen für 2 m, 70 cm und DVB-T

TOM SCHÖNFELDER – DL5ABF

Die Groundplane ist eine bekannte und weit verbreitete Antennenform. Auch Funkamateure nutzen sie gern, denn sie ist relativ kompakt und leistungsfähig. Die im Folgenden beschriebene wetterbeständige Aufbauversion ist zwar für das 2-m- und 70-cm-Amateurfunkband konzipiert worden, aber nach entsprechender Modifikation ebenso gut für den digitalen Fernsehempfang geeignet.

Die Groundplane-Antenne (GPA) ist eine Vertikalantenne, welche bereits im Jahr 1933 von Maurice Ponte erfunden und in Frankreich zum Patent angemeldet wurde. Sie wird in [1] ausführlich beschrieben und an vielen Stellen praxisbezogen erwähnt. Darüber hinaus war sie Gegenstand

liegt in der Grundversion zwischen 30 Ω und 35 Ω . Beim Anschluss eines 50- Ω -Koaxialkabels würde deshalb eine Fehlanpassung entstehen. Um einen Fußpunkt-widerstand von 50 Ω zu erreichen, werden die Radials deshalb um 45° abgewinkelt (Bild 4).

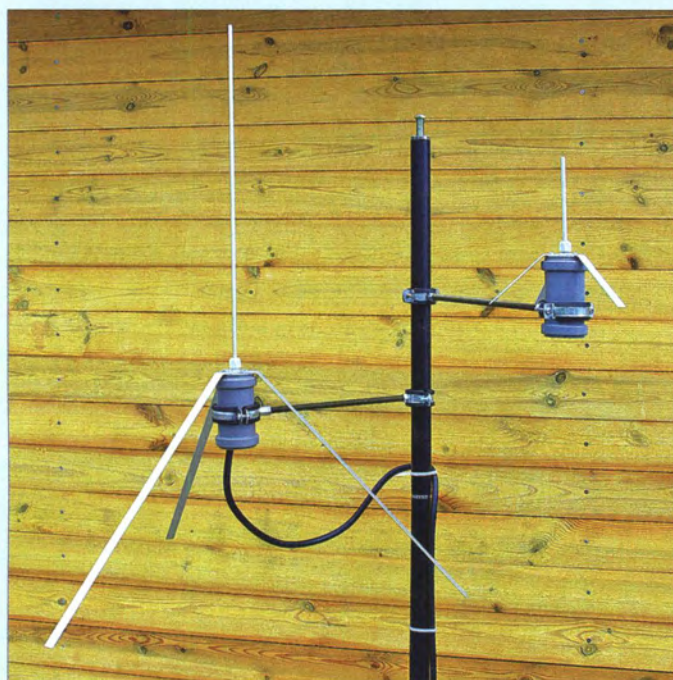


Bild 1: Fertig aufgebaute Groundplane-Antennen für das 2-m-Amateurfunkband (links) und für DVB-T (rechts)

Bild 2: Verschraubte Einzelteile mit Kabelanschluss am Antennenfußpunkt



diverser Veröffentlichungen im FUNK-AMATEUR, stellvertretend seien [2] bis [6] genannt. Hinsichtlich der theoretischen Grundlagen verweise ich daher auf die genannten Quellen.

Nachstehend werde ich zeigen, wie man diese Antenne mit einfachen Mitteln in einer wetterbeständigen Ausführung und sowohl für den Amateurfunk als auch den digitalen Fernsehempfang DVB-T selbst bauen kann.

■ Vorüberlegungen

Der unsymmetrische Aufbau der GPA ermöglicht den direkten Anschluss eines Koaxialkabels. An die Stelle des Erdnetzes treten mindestens drei um 90° abgewinkelte Radials, deren Länge ein Viertel der Wellenlänge der Betriebsfrequenz betragen sollte. Der Fußpunkt-widerstand der GPA

Der Strahler und die Radials ergeben zusammen eine vertikale Halbwellenantenne. Die Radials sind untereinander verbunden, jedoch vom Strahler elektrisch getrennt.

■ Selbstbau der GPA

Der Strahler unserer selbst gebauten GPA besteht aus 6 mm dickem eloxiertem Aluminiumrohr mit einem Innendurchmesser von 4 mm. Die Radials sind hingegen aus eloxiertem Aluminium-Flachmaterial, da sich dieses einfacher verarbeiten lässt. Die Wirkung der Antenne wird durch die unterschiedliche Materialform nicht beeinträchtigt.

Als Träger der Antennenelemente dient ein Kunststoff-Verschlussdeckel aus dem Materialbereich der HT-Installationsrohre. Diese gibt es in jedem Baumarkt und in den verschiedensten Formen und Größen. Zum

Tabelle 1: Länge der Strahler und Radials der Groundplane-Antenne

Band	Strahler [mm]	Radials [mm]
2 m	530	490
70 cm	185	170
DVB-T	120	120

Es werden drei Radials pro Antenne benötigt.

Tabelle 2: Benötigtes Kleinmaterial, das nicht im Baumarkt erhältlich ist

Bezeichnung	Bestell-Nr.
M12-Kabelverschraubung (Kunststoff)	MBF 12 [7], 441 417 [8], 601207 [9]
M12-Kabelverschraubung (Messing/Silber)	601162 [9]
Kupferfolie, selbstklebend	529532 [9]

Bau der GPA brauchen wir die Rohrgröße DN 50. Zusätzlich zum Verschlussdeckel benötigen wir noch eine DN-50-Rohrkupplung (Bild 2), eine M12-Langmutter aus verzinktem Stahl, Messing oder Edelstahl, eine M12-Kunststoff-Kabelverschraubung und eine vernickelte Messingverschraubung, ebenfalls M12 (Tabelle 2).

Zuerst schneiden wir den Strahler und die Radials auf die in Tabelle 1 angegebenen Maße. Die Länge des Strahlers sollte man beim Zuschneiden etwas großzügiger auslegen. Beim späteren Einmessen der Antenne muss er dann zwar noch etwas gekürzt werden, jedoch lässt sich eine genauere Anpassung auf diese Weise am besten realisieren. Die Radials erhalten ihr endgültiges Maß.

Nachdem alle Elemente zugeschnitten und entgratet worden sind, widmen wir uns zunächst den Radials. Mit einem spitzen Bleistift zeichnen wir die Maße der Befestigungslöcher an (Bild 4), dann wird gekörnt und gebohrt. Wenn kein passender Schraubstock vorhanden ist, empfiehlt es sich, das eloxierte Flachmaterial zum Bohren mit einer kleinen Schraubzwinde auf ein Holzbrett zu spannen. Damit die Zwinde keine Kratzer hinterlässt, empfehle ich, Papier auf die Spannfläche zu legen oder die Schraubzwinde auf der Druckseite des Aluminiums mit Klebeband zu umwickeln.

Nach dem Bohren werden die Radials abgewinkelt. Hierzu ist ein Schraubstock überaus hilfreich. Die Biege Maße nach Bild 4 zeichnet man mit dem Bleistift an, im Schraubstock erfolgt die Abwinkelung



Bild 3: Der Lötanschluss des Strahlers besteht aus einem in das Aluminiumrohr eingedrehten Messingzapfen.

um 45°. Fehlt ein Schraubstock, greifen wir in die Trickkiste. Wir benötigen dann zwei Holzbretter, die ungefähr 10 mm dick und so lang sind, dass wir beide mit zwei Schraubzwingen zusammenklemmen können. Das erste Brett legen wir parallel auf die Tischkante. Das Flachmaterial mit der angezeichneten Biegekante wird bündig zur Kante des Holzbretts ausgerichtet.

Jetzt legen wir das zweite Brett ebenfalls bündig zur Biegekante obenauf und spannen es mit Schraubzwingen auf dem Tisch zusammen. Mit einem Hammerstiel oder einem Stück Holz wird der abzuwinkelnde Teil vorsichtig nach unten gedrückt, bis 45° erreicht sind.

Anschließend befassen wir uns mit dem Strahler. Um den elektrischen Anschluss herzustellen, bohren wir auf der einen Seite des Rohres den Innendurchmesser von 4 mm auf 4,2 mm mindestens so tief auf, dass anschließend ein 15 mm langes M5-Gewinde hineingeschnitten werden kann. Wenn auch das geschehen ist, drehen wir eine Messingschraube M5 x 20 mm in das geschnittene Gewinde hinein und ziehen sie fest. Anschließend wird der Messingkopf abgesägt und ein kleiner Zapfen angeschliffen oder gefeilt (Bild 5, rechts). Dieser bildet dann den Lötanschluss des Strahlers.

Als Nächstes nehmen wir uns den DN-50-Verschlussdeckel und die Karoseriescheibe vor. Wie in Bild 5 zu erkennen, sind die Bohrungen zur Befestigung der Radials auf dem Verschlussdeckel gleichmäßig in drei Teilen auf dem Umfang verteilt. Um das zu erreichen, verwenden wir einen Anreißzirkel mit zwei Stahlspitzen. Mit dem Zirkel reißen wir mittig auf der Oberseite des Verschlussdeckels einen 22-mm- und

einen 34-mm-Kreisbogen an (Bild 4). Um die Bohrungen genau auf den Umfängen der Kreise aufteilen zu können, muss der Zirkel so eingestellt werden, dass bei drei Umschlägen der Zirkel einstück wieder den Ausgangspunkt erreicht. Das klappt meistens nach drei oder vier Versuchen. Ist das geschafft, hat man drei gleich große Teile (120° versetzt) und die 3,3-mm-Löcher können jetzt gebohrt werden. Zuletzt



Bild 5: Gebohrter Abschlussdeckel mit Karoseriescheibe

wird noch in der Mitte des Verschlussdeckels eine 12-mm-Bohrung platziert. Um die Bohrungen in die Karoseriescheibe auszuführen, ist weniger Aufwand notwendig. Eine passende Scheibe nach den Maßen von Bild 4 ist ebenfalls in gut sortierten Baumärkten erhältlich. Ihre Dicke spielt keine entscheidende Rolle, sie sollte jedoch nicht geringer als 1 mm sein.

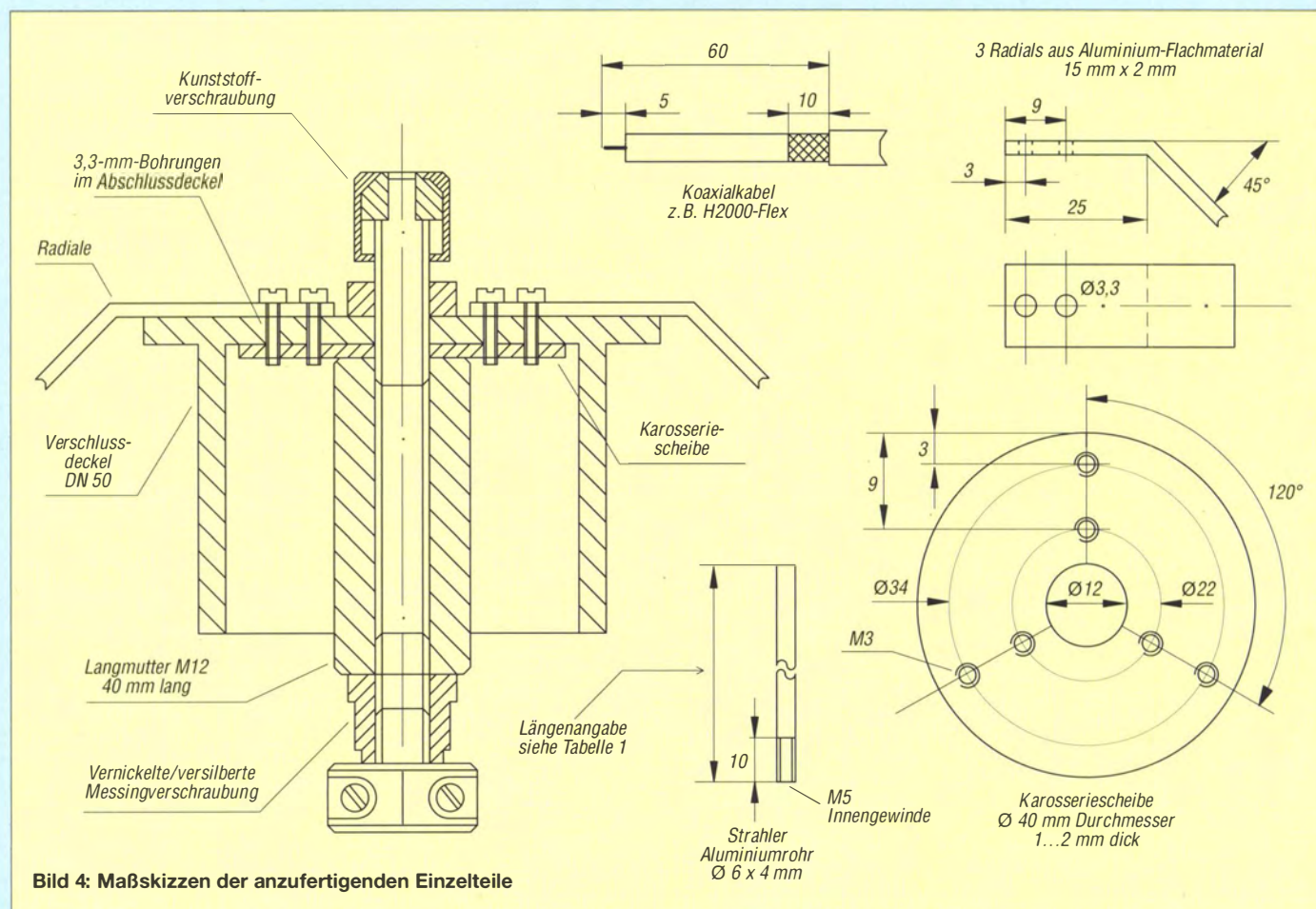


Bild 4: Maßskizzen der anzufertigenden Einzelteile

Wenn der Durchmesser der Bohrung in der Mitte der Scheibe kleiner als 12 mm ist, muss diese aufgebohrt werden.

Um die M3-Gewindebohrungen auf der Karoseriescheibe anzeichnen zu können, wird diese in den Verschlussdeckel gelegt und mit der Langmutter und der Kunststoffverschraubung fixiert. Die Bohrlöcher werden am besten mit einem dünnen Filzstift durchgezeichnet und anschließend mit einem 2,5-mm-Bohrer hergestellt. Jetzt noch M3-Gewinde hineinschneiden und die Karoseriescheibe ist fertig.

■ Anschluss und Zusammenbau

Als Speiseleitung habe ich das Koaxialkabel *H2000-Flex* verwendet. Für den Anschluss muss das Kabel entsprechend Bild 4 vorbereitet werden. Man umwickelt das Geflecht mit etwas Kupferfolie, um eine bessere Klemmwirkung und Kontakt zum Außenleiter zu erzielen. Der Innenleiter wird an den Messingzapfen des Strahlers angelötet, wie links in Bild 3 zu sehen.

Der Zusammenbau der Antenne erfolgt in mehreren Schritten, in Bild 6 sind alle benötigten Teile dargestellt. Dazu gehören auch die M12-Langmutter sowie die beiden M12-Kabelverschraubungen aus vernickeltem Messing und aus Kunststoff.

Die Verschraubungen und die Langmutter besitzen zwar den gleichen Gewindedurchmesser, haben aber leider eine unterschiedliche Gewindesteigung. Auch hier müssen wir wieder in die Trickkiste greifen. Bei der Kunststoffverschraubung ist das zwar nicht notwendig, jedoch bei der vernickelten Messingverschraubung. Hier gibt es zwei Möglichkeiten: Die erste besteht darin, einen Gewindegang von der Messingverschraubung abzufeilen, damit sie weit genug in die Langmutter hineingeschraubt werden kann.

Alternativ verwendet man einfach eine Unterlegscheibe. Nach dem Eindrehen der Messingverschraubung in die Langmutter wird die Kunststoffverschraubung mit dem Verschlussdeckel und der Karoseriescheibe verbunden. Dabei sollte auf die Ausrichtung der M3-Gewindelöcher zum Verschlussdeckel geachtet werden, um später die Radials anschrauben zu können. Jetzt wird der Strahler mit dem angelöteten Kabel von unten durch die Messingverschraubung so weit hindurchgeschoben, dass der Schirm des Koaxialkabels auf dem hinteren Klemmbereich der Messingverschraubung liegt (Bild 2). Dann zieht man die Schrauben der Klemmschelle der vernickelten Messingverschraubung an.

Die obere Mutter der Kunststoffverschraubung muss nun so weit angezogen werden, dass der innere Dichtring den Strahler gut umschließt und abdichtet. Diese Bauweise ergibt nicht nur eine gute Stabilität der An-

tenne, sondern ist auch noch sehr wetterbeständig, sodass die Antenne nicht nur im Innenbereich betrieben werden darf.

Zum Schluss werden noch die Radials montiert und mit M3-Schrauben befestigt. Bevor die DN-50-Rohrkupplung aufgesteckt wird, sollte deren Gummidichtung eingefettet werden. Das erleichtert die Montage bzw. Demontage, falls die Kupplung doch einmal abgezogen werden muss. Die DN-50-Rohrkupplung bietet auch hier Wetterbeständigkeit rings um den Anschluss und dient auch zur Aufhängung der Antenne. Das geht mit einer verzinkten Rohrschelle, welche für eine DN-50-Rohrkupplung ausgelegt und ebenfalls im Baumarkt erhältlich ist (Bild 1).



Bild 6: M12-Langmutter und Kabelverschraubungen aus vernickeltem Messing sowie aus Kunststoff
Fotos: DL5ABF

Der untere Teil der DN-50-Rohrkupplung kann auch mit einem weiteren Deckel verschlossen werden. Wer das möchte, sollte aber daran denken, dass neben der Bohrung für die Koaxialkabeldurchführung ein zweites, nicht zu kleines Loch erforderlich ist, um eine Belüftung zu gewährleisten, damit sich kein Kondensat bildet.

■ GPA für DVB-T

Der Aufbau der GPA für den Empfang von vertikal polarisierten (!) DVB-T-Sendern ist prinzipiell identisch mit dem der Ausföhrung für die beiden Amateurfunkbänder. Der Unterschied besteht nur in den Längen der Elemente und im Koaxialkabel mit 75 Ω Wellenwiderstand. Die Längen des Strahlers und der Radials betragen je 12 cm. Damit wird der DVB-T-Frequenzbereich gut abgedeckt.

Die Berechnung der Antennenelemente habe ich mir erspart und diese stattdessen experimentell verlängert oder verkürzt. Dazu stellte ich die Sender mittels DVB-T-Empfänger nacheinander ein und verglich die angezeigte Feldstärke und Qualität so lange, bis ein Maximum erreicht war. So kam ich auf die optimale Länge von 120 mm für Radials und Strahler.

Ein Vergleich zwischen einer im Fachhandel erworbenen DVB-T-Antenne und meiner selbst gebauten GPA ergab erhebliche Unterschiede. Obwohl die gekaufte Antenne noch über einen Antennenverstärker verfügt, erwies sich die Empfangsqualität im Vergleich zur GPA ohne Verstärker als erheblich schlechter. Mit der GPA konnte der DVB-T-Empfänger 31 Sender im Suchlauf finden, während die Kaufantenne lediglich auf 23 Sender kam. Hier machte sich auch der Qualitätsverlust in Form von kleinen Kästchen und Bildstillstand bemerkbar. Somit lohnt sich der Aufbau dieser kleinen, unkomplizierten und wetterbeständigen GPA auch für DVB-T auf jeden Fall (Bild 1).

■ Schlussbemerkungen

Die verwendeten M3-Schrauben für die Radials sollten aus Edelstahl bestehen, da sie im Außenbereich der Witterung ausgesetzt sind. Gleiches gilt für die Karoseriescheibe und die Langmutter. Letzteres ist aber nicht zwingend erforderlich, hier reichen auch verzinkte oder solche aus Messing aus. Jedoch ist dann nach der Montage der Antenne Plastikspray oder Wetterschutzlack aufzutragen, auch wenn der betreffende Bereich durch das DN-50-Kupplungsrohr abgedeckt und daher gegen Regen und UV-Strahlung geschützt ist. Gleiches betrifft die vernickelte Messingverschraubung. Bei Unterdachmontage oder anderweitiger Verwendung im Innenbereich ist diese Maßnahme nicht notwendig. Es empfiehlt sich, alle aufeinanderliegenden Flächen mit Silikon zu behandeln. Das erhöht die Wetterbeständigkeit der Antenne ungemein.

Ich wünsche allen interessierten Lesern viel Freude und Erfolg beim Nachbau der Grundplane-Antenne.

www.qrz.com/db/DL5ABF

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013; Bezug: FA-Leserservice *D-RH3*
- [2] Bartels, E., DM2BUL: Erfahrungen mit einer Dreiband-Grundplane. FUNKAMATEUR 24 (1975) H. 12, S. 609–610
- [3] Traxler, F., DM2ARD: Gedanken zu einer Grundplane-Antenne. FUNKAMATEUR 28 (1979) H. 4, S. 194–195; H. 8, S. 398
- [4] Hegewald, W., Y25RD: Einfach aufzubauende $5/8$ - λ -Grundplaneantenne für 144 MHz. FUNKAMATEUR 33 (1984) H. 6, S. 294–295
- [5] Hein, M., DK5FI: 2-m-Grundplane „Wave Basic“ für Portabeleinsatz und Messzwecke. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 5, S. 488–489
- [6] Uebel, H.-R., DL7CM: Erfahrungen mit Grundplane-Antennen für 40, 80 und 160 m. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 293–295
- [7] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Tel. (044 22) 9 55-333; www.reichelt.de
- [8] Pollin Electronic GmbH, Tel. (084 03) 9209 20; www.pollin.de
- [9] Conrad Electronic SE, Tel. (096 04) 40 87 87; www.conrad.de

Pulsbreitenmodulator für Linearendstufen (2)

Dipl.-Ing. RÜDIGER MÖLLER – DJ1MR

Nach der Erläuterung der theoretischen Grundlagen im ersten Teil des Beitrags liegt der Schwerpunkt im Folgenden auf der Schaltungsbeschreibung des realisierten Pulsbreitenmodulators einschließlich des Leistungsteils. Abschließend gibt es Tipps für den praktischen Aufbau.

Mit P7 lassen sich der Gleichspannungs-Offset und mit P8 die Amplitude des Dreiecksignals feinfühlig bis zu einem Maximalwert von $U_{SS} = 3\text{ V}$ einstellen (Bild 7 im ersten Teil des Beitrags).

Dreiecksgenerator als auch den Komparator negativ beeinflussen und das PWM-Signal damit unbrauchbar machen.

Die galvanische Trennung übernimmt deshalb ein High-Speed-Optokoppler vom Typ

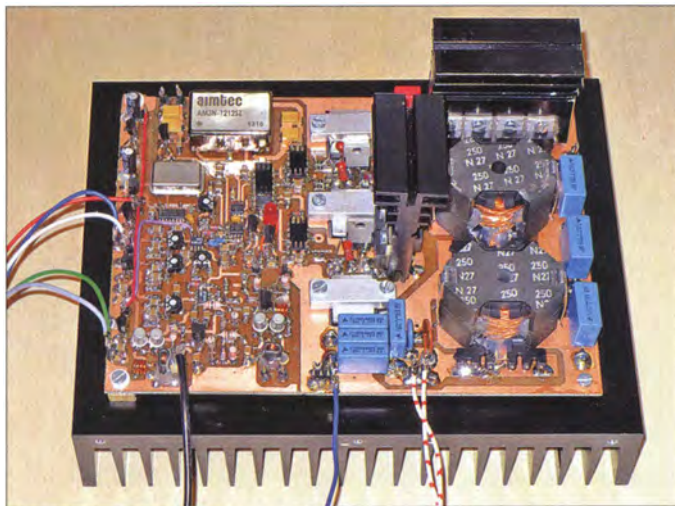


Bild 9: Musteraufbau des Pulsbreitenmodulators auf einer doppelseitig kupferbeschichteten Platine und einem Rippenkühlkörper SK47 (Grundfläche 200 mm x 150 mm)

Das vom Komparator TS3011 gelieferte PWM-Signal darf nicht ohne galvanische Trennung an die PWM-Endstufe übergeben werden. Störimpulse würden sowohl den

HCPL721 des Herstellers AVAGO Technologies. Dieser wird über zwei galvanisch getrennte Betriebsspannungen versorgt. Der Ausgangspin 6 des HCPL721 ist mit den

Eingangspins 2 und 4 des Treiber-IC MCP14E11 im Leistungsteil des PWM verbunden.

In Bild 8 im ersten Teil des Beitrags ist das Prinzip der PWM-Signalgewinnung mittels Komparator und Dreiecksspannung grafisch dargestellt. Immer dann, wenn sich die demodulierte Hüllkurve und das Dreieckssignal schneiden (Amplitudengleichheit), wechselt das Ausgangspotenzial des Komparator-IC TS3011 von Null nach Eins oder umgekehrt (rote Kurve in Bild 8). Man erkennt, dass hohe positive Amplitudenwerte der gleichgerichteten Hüllkurve längere High-Zustände nach sich ziehen. Dies bedeutet für den Leistungsteil, dass die beiden oberen Schalter-MOSFETs des PWM länger durchgesteuert bleiben, was wiederum eine höhere Ausgangsspannung zur Folge hat. Niedrigere Hüllkurvenamplituden bewirken schmale High-Impulse und führen dementsprechend zu einer geringeren Spannung am PWM-Ausgang.

Alternativlösung zum Hüllkurvendemodulator mit dem ADL5511

In Bild 10 ist eine alternative Lösung mit diskretem Hüllkurvendemodulator zu sehen. Sie ist an die Schaltung von Saulo Quaggio, PY2KO, in [5] angelehnt. Das SSB-Signal gelangt über den 1:1-Übertrager Tr1 an den Eingang des Differenzverstärkers, bestehend aus T1 und T2. An deren Emitteranschlüssen entsteht das Signal gemäß Bild 11. Die Emitter-Basisstrecke von T2 bewirkt, dass sich an diesem Punkt minimal $-0,6\text{ V}$ einstellen können, da die Basis von T2 auf Masse liegt.

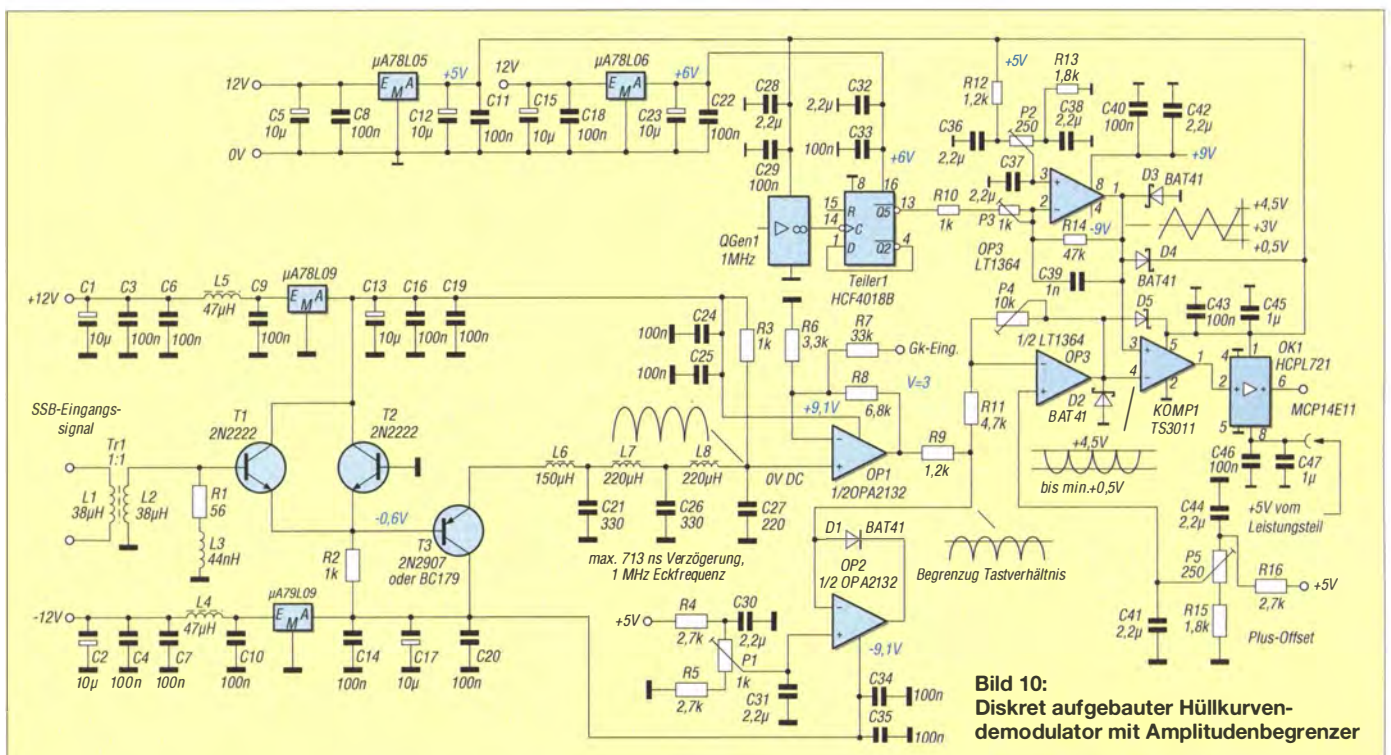


Bild 10: Diskret aufgebauter Hüllkurvendemodulator mit Amplitudenbegrenzer

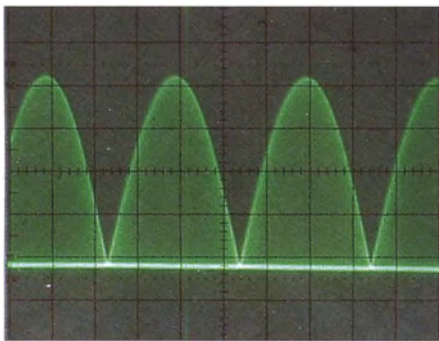


Bild 11: Demoduliertes Zweitonsignal an der Basis und am Emitter von T3

Es entsteht ein Gleichrichtereffekt, der die negativen Halbwellen der SSB-Hüllkurve abschneidet, was in Bild 11 deutlich zu erkennen ist. T3 stellt eine Pufferstufe dar und bewirkt gleichzeitig das Anheben des Gleichspannungspotenzials um +0,6 V auf etwa 0 V.

Für T1 und T2 sollten „mittelschnelle“ NPN-Transistoren mit einer Grenzfrequenz bis etwa 400 MHz und für T3 ein PNP-Typ mit annähernd gleicher Grenzfrequenz eingesetzt werden. Am Ausgang der Pufferstufe mit T3 folgt ein sechspoliges Tiefpassfilter, bestehend aus L6 bis L8 sowie C21, C26 und C27. R3 bildet mit seinem Wert von 1 kΩ den Lastwiderstand für den Hüllkurvendemodulator. Die Eckfrequenz beträgt ungefähr 1 MHz, die Gruppenlaufzeit liegt bei 713 ns und die Dämpfung erreicht bei 3,5 MHz etwa 80 dB. Bei 1,8 MHz ist ihr Wert immer noch höher als 45 dB.

Am Arbeitswiderstand R3 steht das vollständig demodulierte SSB-Hüllkurvensignal zur Verfügung. Es wird von OP1 um den Faktor 3 verstärkt, sodass an dessen Ausgang das Hüllkurvensignal nahezu den gleichen Amplitudenwert wie das SSB-Spitzensignal hat.

In Bild 13 ist das Oszillogramm des vollständig demodulierten, gefilterten und schon leicht begrenzten Hüllkurvensignals (SSB-Zweitonsignal) zu sehen.

Die ursprüngliche Schaltung des Pulsbreitenmodulators in der Variante mit dem ADL5511 wurde hier um eine nützliche Funktionalität erweitert. Der Operationsverstärker OP2 arbeitet in einer Begrenzerschaltung. Dies ist sehr sinnvoll, um

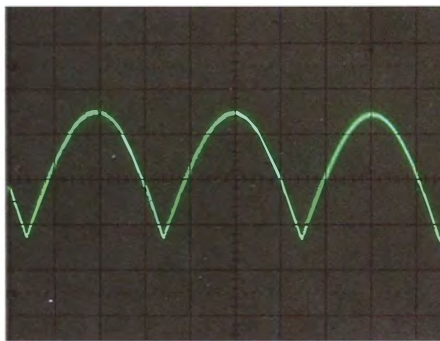


Bild 12: Hüllkurvensignal am nichtinvertierenden Eingang von OP1 (R3/C27)

das Tastverhältnis des PWM-Leistungsteils zu limitieren.

Eingangsanpassung des Demodulators

Am Eingang des Demodulators erfolgt mit R1 und L3 die Anpassung an die Systemimpedanz von 50 Ω. Bis etwa 80 MHz werden sehr gute Daten erreicht (siehe Tabelle). Gegebenenfalls muss der Wert von L4 beim Einsatz anderer Transistoren etwas modifiziert werden. Der Wert von 44 nH gilt für den Transistortyp 2N2222. Mithilfe eines vektoriiellen Netzwerkanalysators ist die richtige Eingangsanpassung schnell gefunden.

■ PWM-Leistungsteil

Bevor ich die Gesamtschaltung des PWM-Leistungsteils detailliert beschreibe, gehe ich auf die grundlegenden Anforderungen an einen PWM-Leistungsmodulator ein. Darüber hinaus erläutere ich einige grundlegende Zusammenhänge, die in Bezug auf die Signale zur Bereitstellung einer möglichst unverzerrten SSB-Hüllkurve wichtig sind.

Grundlegende Anforderungen an den PWM-Leistungsteil

In Bild 14 ist der prinzipielle Aufbau eines PWM-Leistungsteils dargestellt. Man erkennt, dass die Schaltungsanordnung einem Step-Down-Wandler (auch *Buck-Konverter* oder *Class-S-Modulator* genannt) ähnelt und tatsächlich auch so funktioniert. Das PWM-Signal aus dem Komparator-IC steuert das Gate des Transistors T1. Bei High-Pegel leitet T1 und lädt C1 über L1 auf. Dabei gilt: Je länger T1 leitend ist, desto höher wird die Spannung über C1.

In der Sperrphase von T1 (Low-Pegel am Gate) übernimmt die Freilaufdiode D1 den Energieabfluss aus L1, über der die Polarität der Spannung im Umschaltmoment schlagartig wechselt.

Der Ausgangsstrom kann damit auch in der Sperrphase von T1 aufrechterhalten werden. Voraussetzung dafür ist, dass die in L1 während der Leitphase von T1 gespeicherte

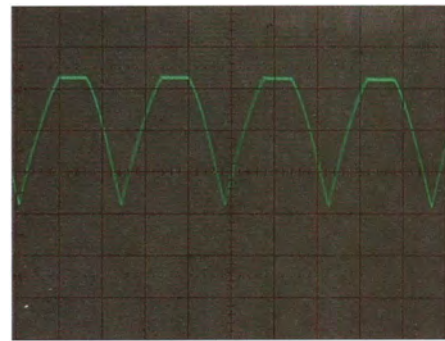


Bild 13: Wirkung des Amplitudenbegrenzers mit dem Operationsverstärker OP2

Energie ausreicht. Man spricht dann von einem *nichtlückenden* Betrieb. Reicht der Energiegehalt von L1 nicht aus, wird C1 durch den Lastwiderstand mehr oder weniger entladen. Es kann zu einer Unterbrechung des Stromflusses kommen ($U_{DD} = 0$ V), was einen sogenannten *lückenden* Betrieb zur Folge hat.

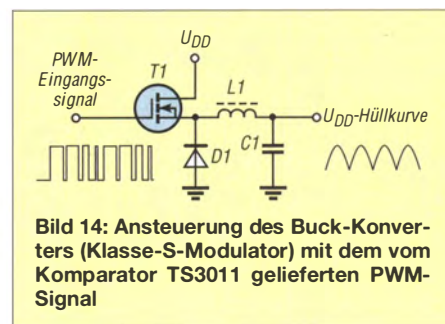


Bild 14: Ansteuerung des Buck-Konverters (Klasse-S-Modulator) mit dem vom Komparator TS3011 gelieferten PWM-Signal

Die Prozedur ähnelt der prinzipiellen Funktionsweise von Schaltnetzteilen. Der wesentliche Unterschied besteht aber darin, dass bei Schaltnetzteilen durch eine sogenannte *Rückwärtsregelung* die Impulsbreite für T1 so verändert wird, dass immer eine konstante Ausgangsspannung zur Verfügung steht. Dies ist hier aber nicht gewünscht, denn die Ausgangsspannung soll dem Verlauf der SSB-Hüllkurve proportional folgen.

Signale und Spektren im PWM

Das vom Komparator gelieferte digitale PWM-Signal (rote Kurve in Bild 8) enthält die in Bild 16 dargestellten spektralen Signalanteile. Die Seitenbänder gruppieren sich jeweils um die PWM-Schaltfrequenz von 250 kHz und deren Harmonische mit einer Bandbreite von etwa 50 kHz. Die blaue Kurve in Bild 16 markiert das ursprüngliche 3 kHz breite Nutzband des SSB-Signals, welches sich aber in einem digitalen PWM-Signal um den Faktor 6,5 bis 8 auf etwa 25 kHz verbreitert (grüne Kurve). Diesen Umstand muss man bei der Auslegung der PWM-Bandbreite und des Tiefpassfilters am Ausgang berücksichtigen.

Dazu ist es erforderlich, die höheren PWM-Signalanteile vom SSB-Nutzspektrum zu

Eingangsimpedanz des Demodulators in Abhängigkeit von der Frequenz

f [MHz]	Z [Ω]
3.7	57.47
10.3	57.65
20.0	57.30
30.0	56.56
40.0	55.53
50.0	54.36
60.0	53.15
70.0	51.97
80.0	50.32

trennen und die Störanteile auf mindestens 40 dB unter den Nutzsignalpegel zu dämpfen. Im Gesamtschaltbild des PWM-Leistungsteils gemäß Bild 15 übernimmt das 80-kHz-Tiefpassfilter am Ausgang diese Aufgabe.

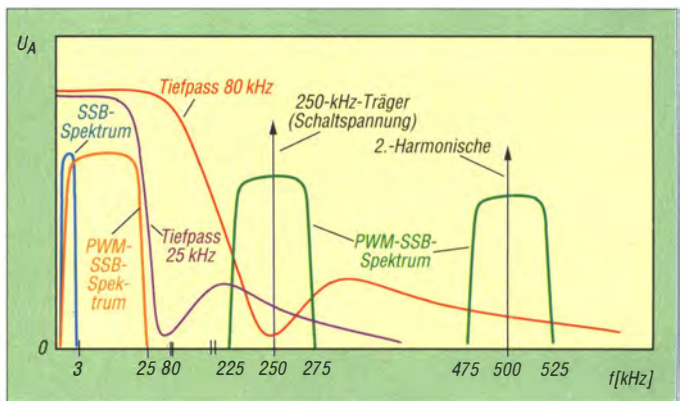
Bei der Wahl der Grenzfrequenz muss man einige Kompromisse eingehen. Bei einer PWM-SSB-Bandbreite von 25 kHz wäre es nicht notwendig, einen 80-kHz-Tiefpass einzusetzen. 25 kHz Bandbreite am PWM-Ausgang wären hinsichtlich möglicher Verzerrungen des Ausgangssignals hinreichend. Ein vierpoliger 25-kHz-Tschebyscheff-Tiefpass (violette Kurve in Bild 16) hätte aber eine durchschnittliche Gruppenlaufzeit von etwa $20 \mu\text{s}$. Um einen IMD3-Wert von 40 dBc nicht zu unterschreiten, wäre es entweder erforderlich, unter $13 \mu\text{s}$ zu bleiben oder aber eine Verzögerungsleitung für das SSB-Phasensignal einzusetzen. Freunde der SDR-Technik werden diese Verzögerungsleitung in der *Power-SDR*-Software finden.

Ein 80-kHz-Tschebyscheff-Tiefpass mit einem Cauer-Filterkreis für 250 kHz hat ungefähr $5 \mu\text{s}$ bis $6 \mu\text{s}$ Gruppenlaufzeit für Signale bis 50 kHz. Mit über 60 dB Dämpfung der Schaltfrequenz und des unteren Seitenbandes wird eine gute Unterdrückung der Oberwellen des PWM-Signals erreicht.

Schaltungsbeschreibung des PWM-Leistungsteils

Der PWM-Leistungsteil hat die Aufgabe, das vom Komparator generierte PWM-Signal in eine im Takt der Hüllkurve modulierte Betriebsspannung für die HF-Endstufe umzuwandeln. Signaltechnisch betrachtet hat diese Betriebsspannung den

Bild 16:
Spektrale Anteile im PWM-Signal, Störbeeinflussung im SSB-Nutzspektrum



gleichen Verlauf wie die gleichgerichtete Hüllkurve aus dem Hüllkurvendemodulator und damit auch das gleiche Spektrum. Der wesentliche Unterschied besteht im Leistungsinhalt, der in den Spitzen am PWM-Ausgang bis zu 1000 W erreichen muss.

In den Bildern 17 a und 17 d sind die beiden Hüllkurven dargestellt. In Bild 17 d beträgt die maximale Spannungsamplitude 120 V, in Bild 17 a (am Ausgang des ADL5511) lediglich 1,5 V. Der PWM-Leistungsteil ist damit ein digitaler Schaltverstärker, der nach dem Klasse-S-Prinzip arbeitet. In Bild 15 ist die Gesamtschaltung des PWM-Leistungsteils dargestellt.

Das vom Optokoppler gelieferte PWM-Signal mit TTL-Pegel wird im Eingangstreiber-IC vom Typ MCP14E11 auf den Ausgangspegel von 12 V verstärkt. Die beiden Ausgangspins 5 und 7 führen es um 180° phasenverschoben dem Treiberschaltkreis IRS2113 zu. T1 und T2 sind PTT-gesteuert und können das PWM-Signal ein- bzw. ausschalten.

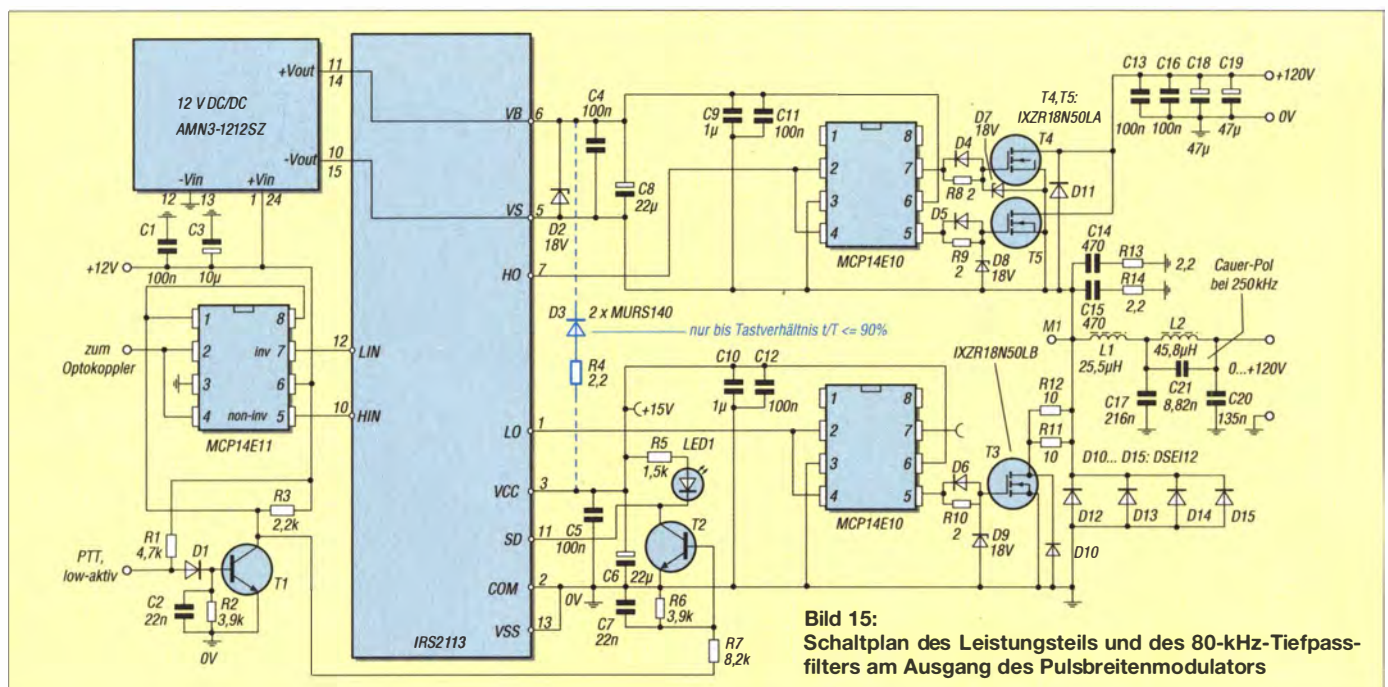
Der IRS2113 ist zur direkten Ansteuerung der Gates von Leistungs-MOSFETs bis zu

Strömen von 2 A geeignet. Da zum Schalten der positiven Betriebsspannung (engl. *high side*) zwei Leistungs-MOSFETs eingesetzt werden, um die geforderte maximale Ausgangsleistung von $P = 1 \text{ kW}$ zu erreichen, reicht die Stromergiebigkeit von 2 A nicht mehr aus, um die Gate-Kapazitäten von jeweils 2000 pF schnell genug umzuladen.

Aus diesem Grund habe ich sowohl in den Schaltsignalweg *high side* als auch in *low side* (Schalten gegen Masse) jeweils noch einen Dual-MOSFET-Treiber MCP14E10 eingefügt, von denen jeder einen Schaltstrom von 3 A pro Ausgang aufbringen kann.

Das gewählte DIL-Gehäuse bietet die Möglichkeit, später noch einen kleinen Kühlkörper auf den IC aufzukleben. Der Eingangstreiber-IC muss nicht gekühlt werden und ist deshalb als SMD-Typ im SOIC-8-Gehäuse ausgeführt.

Über den SD-Eingang (*shutdown*) ist der IC mit der PTT-Steuerung via T1 und T2 verknüpft. Dieses stellt sicher, dass beim Empfang der Schalterbetrieb deaktiviert ist.



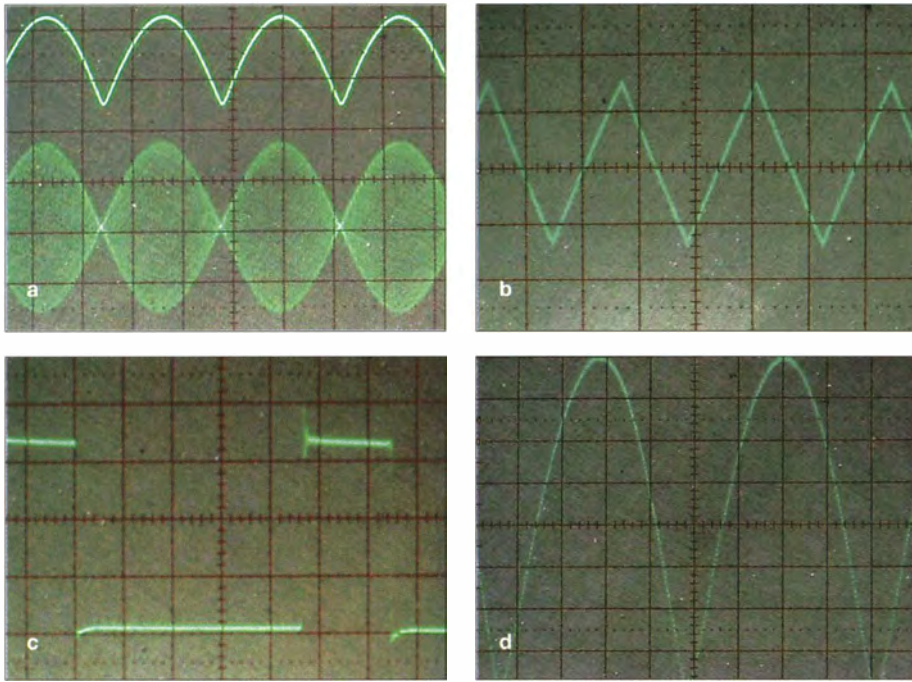


Bild 17: Oszillogramme der Impulse und Signale im Pulsbreitenmodulator;
a) SSB-Eingangssignal und demodulierte Hüllkurve am Ausgang des ADL 5511,
b) 250-kHz-Dreieckssignal am Ausgang des Integrators,
c) Pulsbreitensignal an der Spule L1 im 80-kHz-Tiefpass,
d) Modulator-Ausgangssignal von 0 V bis 120 V in Form der SSB-Hüllkurve

Im Schaltkreis selbst gibt es einen Hochspannungs-Pegelumsetzer, der die Gate-Ansteuerimpulse für den Schaltweg *high side* erd- bzw. masseseitig bereitstellt. Das Ausgangssignal *HO* am Pin 7 schaltet zwischen positivem (*VB*-) und negativem (*VS*-) Spannungspotenzial um. T4 und T5 arbeiten als Leistungsschalter. Die Boost-Diode D3 sorgt während der Einschaltphase von T3 (T4 und T5 sind dann gesperrt) für die Bereitstellung der notwendigen Betriebsspannung von 12 V zwischen den Potenzialen *VB* und *VS*. Ein zusätzlicher Gleichspannungswandler vom Typ AMN3-1212SZ ist für die Versorgung der *high-side*-Treiber vorgesehen.

Der Gleichspannungswandler muss ausreichende Spannungsfestigkeit besitzen sowie eine möglichst geringe kapazitive Kopplung zur Primärseite aufweisen (hier sind es 60 pF). D3 kann dann entfallen. Den zentralen Punkt M1 im PWM-Leistungsteil bilden die Verbindungen zwischen L1, den Source-Anschlüssen der MOSFETs T4 und T5 und den Kathoden der Freilaufdioden D12 bis D15. Die Impulsform an diesem Punkt geht aus Bild 17 c hervor. Es ist sehr wichtig, starkes Überschwingen an dieser Stelle zu vermeiden. Zu dessen Unterdrückung habe ich zwei Dämpfungs- (engl. *snubber*-) Netzwerke, bestehend aus C14, C15, R13 und R14 eingefügt. Darüber hinaus ist durch das Platinenlayout eine induktionsarme Verdrahtung sichergestellt. Die eingesetzten Schalter-MOSFETs müssen möglichst geringe Gehäuseinduktivitätswerte aufweisen.

Die Summe aller drei Maßnahmen bewirkt eine wirksame Unterdrückung der Überschwingungen an den steiflankigen 120-V-Impulsen.

Sowohl die Treiberschaltkreise als auch die MOSFETs sind für Spannungen bis 500 V ausgelegt. Die Freilaufdioden vom Typ DSEI 12 im SOT-220 Gehäuse sind bis 1200 V belastbar. Ebenso wie die Schalter-MOSFETs sind sie unbedingt effektiv zu kühlen.

Der untere *low-side*-Treiberzweig im IRS 2113 wäre für einen einfachen Buck-Konverter eigentlich nicht erforderlich, wie es das Prinzipschaltbild in Bild 14 ja auch zeigt. Er wird jedoch in diesem Fall als Ansteuerkanal für den „Tail-Biter“-MOSFET T3 benutzt. Dieser schaltet gegenphasig zu T4 und T5. Die etwas eigenwillige Bezeichnung für T3 resultiert aus seiner Aufgabe, welche darin besteht, die langsam fallende Impulsflanke „abzubeißen“ und damit zu verkürzen. Mit dieser Funktion und über die beiden Widerstände R11 und R12 sorgt er beim Ausschalten von T4 und T5 somit für einen steiflankigen Abfall des Signals am zentralen Punkt M1 des PWM-Leistungsteils.

Dieses Schaltungsdetail hat den Vorteil, dass die Linearität der PWM-Anordnung bei kleinen Ausgangsspannungen, die wiederum sehr schmale und kurze Impulse von weniger als 50 ns erfordern, wesentlich verbessert wird.

Die minimale Ausgangsspannung des PWM liegt bei etwa 0,5 V. Bei einer maximalen Spannung von 120 V bedeutet dies

einen linearen Dynamikbereich von 240 (47,6 dB). Das angestrebte Ziel der Endstufenentwicklung lag bei einem Dynamikumfang von 40 dB, was durch den Einsatz von T3 erreicht wurde. In Bild 18 ist dessen Einfluss auf die fallende Flanke der schmalen Ausgangsimpulse grafisch dargestellt.

Zur Dimensionierung der Bauelementewerte des Ausgangstiefpassfilters habe ich das Programm *RFSim99* [6] verwendet. Bei einer angestrebten Ausgangsleistung von 1 kW und einer maximalen Betriebsspannung von 120 V fließt ein Spitzenstrom von 8,33 A. Setzt man einen Wirkungsgrad von 90 % für die Klasse-E/F-Endstufe an, dann wird ein Gesamtspitzenstrom von etwa 9,25 A für eine Spitzenleistung von 1 kW benötigt. Daraus resultiert für den dynamischen Innenwiderstand der Endstufe ein Wert von etwa 13 Ω. Da dieser nicht konstant ist, habe ich in erster Näherung einen Wert von 15 Ω für die Querimpedanz des Ausgangsfilters angesetzt und daraufhin die Bauelementewerte ermittelt.

■ Aufbauhinweise

Den Prototyp des Pulsbreitenmodulators habe ich auf einer doppelseitig kaschierten Leiterplatte mit den Abmessungen 125 mm × 170 mm aufgebaut. Die Layoutvorlage ist im Download-Bereich auf www.funkamateure.de zu finden.

Wichtig für eine ordnungsgemäße Funktion ist die Trennung der Masse von Signalverarbeitungseinheit und Leistungsteil. Diese wurde im Layout konsequent realisiert. Im Signalweg wird sie durch den Optokoppler HCPL721 unterstützt. Für

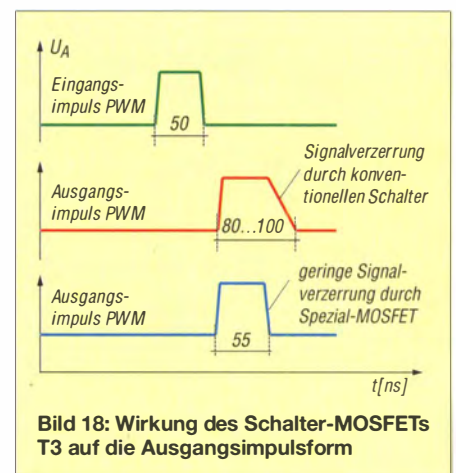


Bild 18: Wirkung des Schalter-MOSFETs T3 auf die Ausgangsimpulsform

die Realisierung der Spulen L1 und L2 des PWM werden RM14-Kerne mit 1 mm Luftspalt eingesetzt. Als Ferritmaterial eignet sich N87 für höhere Schaltfrequenzen und bei Inkaufnahme etwas höherer Verluste das Material N27.

In Bild 19 ist der Mustersaufbau des Pulsbreitenmodulators auf einer doppelseitig

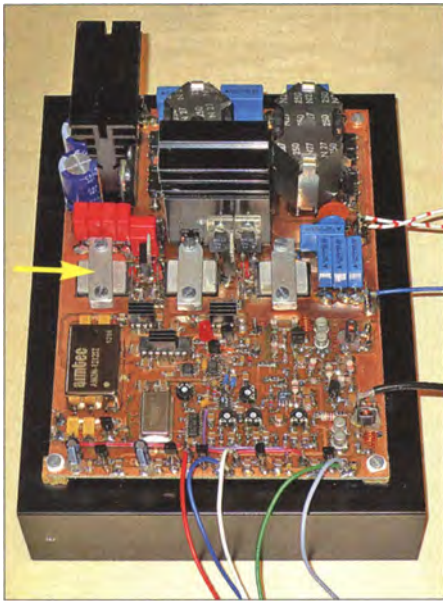


Bild 19: Seitenansicht der Platine des Pulsbreitenmodulators; die drei Leistungsschalter-MOSFETs werden mit Aluminiumbügeln gegen den Kühlkörper gedrückt, um einen geringen Wärmeübergangswiderstand und damit eine gute Kühlung zu erreichen.

kupferkaschierten Platine und einem Kühlkörper SK47 (200 mm × 150 mm × 40 mm) des Herstellers *Fischer Elektronik* zu sehen.

■ IMD3-Messungen

Mit dem hier vorgestellten PWM und einer geschalteten 800-W-E/F-Endstufe wurde ohne Vorverzerrung mittels Software (engl. *Predistortion*) ein Intermodulationsabstand 3. Ordnung (IMD3) von 33 dBc erreicht. In Bild 21 ist das Spektrum der Intermodulationsprodukte dargestellt. Mithilfe der *Predistortion*-Software von Warren C. Pratt, NR0V, für den *Hermes*-SDR-Transceiver konnten IMD3-Tests an den Hüllkurven-Endstufen durchgeführt werden. Es war zunächst nicht sicher, ob die Software von Warren auch für solche Endstufen einsetzbar sein würde. Ich war daher angesichts der erreichten 55 dBc positiv überrascht (Bild 22). Trotz der Aufteilung des SSB-Eingangssignals auf Endstufe und Modulator ist es gelungen, eine Verbesserung des IMD3-Wertes von etwa 22 dBc zu erzielen.

■ Fazit und Ausblick

Die vorgestellten Konzepte zur Erhöhung des Wirkungsgrades von Kurzwellenendstufen zeigen, dass sich durch den Einsatz eines Pulsbreitenmodulators in der Stromversorgung entscheidende Steigerungen erreichen lassen. Kühlkörper und Lüfter können infolgedessen wesentlich kleiner dimensioniert werden als bei „normalen“ AB-Endstufen.

Geschaltete E/F-Endstufen erzielen mit etwa 90 % den besten Wirkungsgrad und erreichen einen IMD3-Wert zwischen 33 dBc

und 39 dBc. Eine Signalvorverzerrung mittels *Predistortion*-Software für SDR-Transceiver führt zu weiteren Verbesserungen. Mit einem IMD3 von über 50 dBc werden dann hervorragende Werte erreicht.

Zu einer weiteren Verbreiterung von EER-Endstufen im Amateurfunkbereich dürfte meiner Ansicht nach die Bereitstellung der *PowerSDR*-Software mit entsprechenden EER-Leistungsmerkmalen führen. Deren Entwicklung habe ich in den letzten Monaten zusammen mit Phil Harman, VK6APH, und Warren C. Pratt, NR0V, intensiv vorangetrieben und alle dazu notwendigen Hardwaretests durchgeführt.

PowerSDR wird auch eine digitale, vom Nutzer einstellbare Verzögerungsleitung (*delay line*) zur Verfügung stellen. Die Ausgabe der Hüllkurve erfolgt als digitales

Leistungsstück gemäß Bild 15 benötigt. Das Phasensignal wird dann wahlweise als begrenztes Signal mit konstanter Amplitude oder als herkömmliches SSB-Signal zur Verfügung gestellt. Damit lassen sich alle drei Hüllkurven-Endstufenprinzipien (EER, H-EER und ET) sehr leicht realisieren.

In Bild 20 sind die Einstellmöglichkeiten für EER-Endstufen in *PowerSDR* zu sehen. Damit gelingt die präzise Einstellung der PWM-Parameter und der Verzögerung des Phasensignals in Bezug auf das Hüllkurvensignal.

Mit dem erreichbaren Gesamtwirkungsgrad von 90 % sowie der signifikanten Minderung der Ruhestromverlustleistung ist in diesem PWM-Projekt deutlich mehr erreicht worden, als ich ursprünglich erwartet hatte.

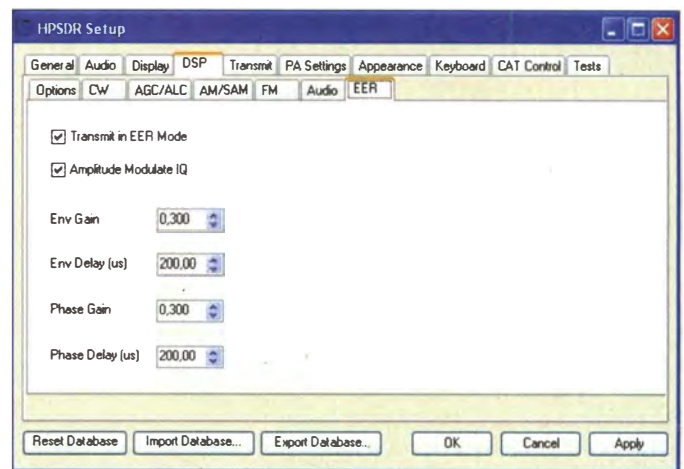


Bild 20: EER-Einstellmöglichkeiten in der Software *PowerSDR* für das Projekt *Hermes*
Fotos und Screenshots: DJ1MR

PWM-Signal am Ausgang J14/Pin2 des *Hermes*-Transceivers. Die Modulatorschaltung vereinfacht sich bei Nutzung dieses Signals so weit, dass man nur noch den

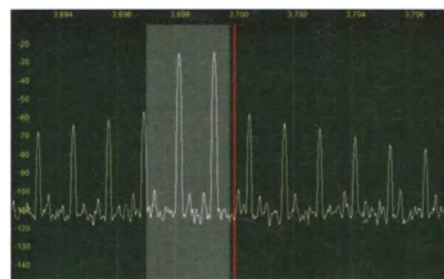


Bild 21: Der IMA3 beträgt ohne Signalvorverzerrung 33 dBc ...

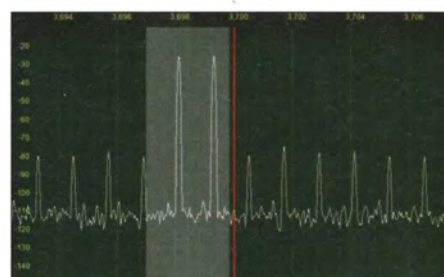


Bild 22: ... beim Einsatz der *Predistortion*-Software hingegen 55 dBc ($P_A = 800\text{ W}$, IMA3 = 50 dBc).

Der Nachbau des vorgestellten Pulsbreitenmodulators ist allerdings kein Anfängerprojekt. Umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen sowohl bezüglich des Aufbaus von HF-Schaltungen als auch von Schaltreglern und Schaltnetzteilen sind für einen erfolgreichen Nachbau erforderlich. Eine umfangreiche Beschreibung weiterführender Zusammenhänge kann auf [7] in der Rubrik *Technische Entwicklungen* eingesehen werden.

Mein besonderer Dank gilt Phil Harman, VK6APH, Warren C. Pratt, NR0V, Josef Hisch, DJ7AW, und Günter Smidt, DJ7PC, für die fachliche Beratung und Unterstützung bei diesem Projekt.

rue.moeller@web.de

Literatur

- [6] Bolch, P.: RFSim 99 – ein Freeware-Programm zur HF-Schaltungssimulation. *FUNKAMATEUR* 50 (2001) H. 1, S. 33–35, H. 2, S. 159–161
- [7] SDR-Forum DL0SDR: www.dl0sdr.de/forum/index.php → *Technische Entwicklungen* → *Hüllkurven-PA*
- [8] Anderson, J.C., KJ6CA: Building an 80-Meter Class E/F RF Amplifier. <http://k6jca.blogspot.de/2011/01/80-meter-class-ef-rf-amplifier.html>
- [9] Anderson, J.C., KJ6CA: Modeling Class E/F RF Amplifiers. Part 1, Part 2. <http://k6jca.blogspot.de/2011/01/modeling-class-ef-rf-power-amplifiers.html>

Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler				Angebot												
	Anschrift	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Labortechnik	Verstärker	Großhändler	Service-Workstatt	Amateurfunktechnik	Amateurfunkantennen	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Baulehmanne	Weiterplänger	Bausätze	Werkzeug	Messgeräte
0	Funktechnik Frank Dathe , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	email@funktechnik-dathe.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KCT, Dietmar Lindner , Heilandsberg 4, 06667 Uichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LOESCHER-electronic , Stiftstraße 1 b, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.LOESCHER.com	info@LOESCHER.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Spiderbeam GmbH , Dianaweg 4, 03130 Spremberg	(0 35 63) 98 98 12	www.spiderbeam.com	info@spiderbeam.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	HMM SATSHOP BERLIN , Alt-Kaulsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de - www.satshop-berlin.de	wilkommen@hmm-satshop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CeCon GmbH , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Sander electronic , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SEGOR-electronics , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	Funktechnik Seipelt , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönnow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	MTC Meßtechnik Bernd Colberg , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	---	tv-colberg@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	QRProject H. Zenker , Molichstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	appello GmbH , Edisonstraße 20, 24145 Kiel	(04 31) 71 97 53 65 / 71 97 53 67	www.appellofunk.de	info@appello.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	Radio Kölsch , Kreuzbrook 14, 20537 Hamburg	(0 40) 6 53 00 81 / 6 53 00 80	www.shop-koelsch24.com	kontakt@shop-koelsch24.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	reichelt elektronik GmbH & Co. KG , Elektronikring 1, 26452 Sande	(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	HTB Elektronik , Alter Apelweg 5, 27619 Schilldorf	(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bremerhaven-net.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Andy Fleischer , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen	(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarze@andyquarz.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Oppermann GbR , Postfach 44, 31593 Steyerberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-ele@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	beam-Elektronik GmbH , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ingenieur-Büro FRIEDRICH , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAE@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Friedrich Kusch , Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	LÜKOM Komm.- u. Funktechnik , Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen	(0 54 28) 9 27 98 70 / 9 27 98 71	www.luekom.com	info@luekom.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	TBF-Funktechnik , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SARIKAYA Funktechnik , Haltinger Straße 57, 44789 Bochum	(02 34) 79 21 36 00	www.sarikaya-funk.de	info@sarikaya-funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Maas Elektronik , Heppendorfer Str. 22, 50189 Elsdorf-Berrendorf	(0 22 74) 93 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	Radio Map Service , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	www.fotos.web.de/ui/gallery/traxel.dk5pz	traxel.dk5pz@web.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SSB-Electronic GmbH , Ostfeldmark 21, 59557 Lippstadt	(0 29 41) 9 33 85-0 / 9 33 85-120	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Bernau , Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernaue.de	funktechnik@funktechnik-bernaue.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ICOM (Europe) GmbH , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	Kenwood Electronics GmbH , K.-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel	(0 61 01) 49 88-530 / 49 88-539	www.kenwood.de	info@kenwood.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	DIFONA GmbH , Spredlinger Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SHF-Elektronik , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.shf-elektronik.de	contact@shf-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GiGA-Tech , Postfach 1160, 68536 Heddesheim	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	ROSENKRANZ-Elektronik GmbH , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SYMEK GmbH , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hummelmasten , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker	(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Wimo Antennen u. Elektronik GmbH , Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim	(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	HD-Elektronik H. Delfs , Geißgräben 2, 74594 Kretzberg	(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radau Funktechnik , im Silberbott 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Pollin ELECTRONIC , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	boger electronics gmbh , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 9 23 82-0 / 9 23 82-25	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
A	Haro-electronic , Peter-Henlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	UKW-Berichte , In der Bög 11, 91330 Eggolsheim	(0 91 91) 97 95 41-0 / -33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hans Entner Funkelektronik , Landshuter Straße 1, 94339 Leiblfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	---	Entner-DF9RJ@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dieter Knauer, Funkelektronik , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CH	KN-Electronic , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg.	(0 36 79) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEQR@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Point electronics , Stumpergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Böck , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboeck@netway.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	IGS ELECTRONIC GesmbH , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CZ	ALTREDA AG , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.altreda.ch	info@altreda.ch	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Deitron, HB9CWA , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	---	---	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GES-ELECTRONICS, a.s. , Studentská 55a, CZ-32300 Pízeň	(00 420) 37 73 73-111 / -999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Modellbau-Elektronik	Katalog	Geräte von
Scammer		
Sat / V-Video / HiFi		
Mobiletelefone		
Beimnetzfunk		
Computer		
Schwere		
Literatur		
FA erhältlich		
Gebrauchgeräte		
kostenlos		
Katalogpreis EUR		
Verrechnungsbetrag		
Albrecht		
Alinco		
Icom		
Kenwood		
stabo		
Yaesu		
	2,50	QRP-Bausätze
		Ten-Tec
	2,50	Elektronik-Versand
	1,50	Bausätze
	5	
	5	Accessoires, Textildruck
	2,50	
	2	
	3	
	5	
	2,50	
	1,50	
	4,60	
		Mastvorstufen, Endstufen
		VHF / SHF - Bauteile

Fachhändler

Deutschland

www.DGOVE.de
UHF- und Mikrowellen-Baugruppen bis 10 (24) GHz
 Telefon (0 35 78) 31 47 31

spiderbeam
 high performance lightweight antennas
IHR FIBERGLAS ANTENNEN SPEZIALIST:
PORTABEL & HEAVY DUTY YAGIS (10 - 28 MHz)
12M - 18M - 26M FIBERGLAS TELESKOPMASTEN
WWW.SPIDERBEAM.COM

www.mwf-service.com
 MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
 Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Servicewerkstatt
 Tel.: 03 41-42 52 038 • Fax: 03 41-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe
 Handel und Service - vormals Elektronik-Service Opt. Ing. Reinhard Dathe
 Gartenstraße 26 - 04651 Bad Lausick - Tel. (03 43 45) 2 28 49 - Fax 2 10 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de

www.qrpproject.de
 (Inh. Hildegard Zenker)
 Moldstraße 15
 D-12524 Berlin
 Telefon: (030) 85 96 13 23
 Email: info@QRPproject.de

RFT/Funkwerk Köpenick / Ersatzteile
www.funktecknelemente.de
 Telefon 0171-64 415 97 Fax 030-654 94 031
UKW / KW / Bauelemente / Empfänger 2070, 2170

DELTRON Electronic GmbH
 S. Goetz • DC4BA • Sykerstraße 17 • 27751 Delmenhorst
 Tel. 04221/14341 • Fax 120344 • E-Mail deltron@gmx.de

QUARZE ab 15,- (z.B. für Kenwood TR-2200 und Standard SPC 145/146)
 Sonderanfertigung (HC18/25/6) zuzüglich einmalig 6,- für Porto u. Bearbeitung
 Lieferzeit 3 Wochen. Wir liefern auch Eisenpulver- u. FT-Ringkerne ab Lager!
Andy Fleischer - www.andyquarz.de
 Paschenburgstr. 22 • 28211 Bremen • Tel. (0421) 353060 • Fax 372714

OPPERMANN Elektronische Bauelemente
 Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (05764) 2149 • Fax 1707
 Inhaber Siegfried Laatsch **www.oppermann-electronic.de**

WIENBRÜGGE TELEFUNK
 STABO YAESU ICOM KENWOOD ALINCO
 Autorisierte Marken-Servicewerkstatt
 Reinhäuser Landstraße 131
 37083 Göttingen
 Tel. 05 51 / 38 48 18-0, Fax -123
 mail@wienbruegge.de
www.wienbruegge.de

ds DL7XPY
Dieter Söhlke
 T. 05733/8144
 Mindener Str. 67
 32602 Vlotho

LÜKOM
 Kommunikations- und Funktechnik
D. Lübbert
 Am Hang 3
 49326 Melle-Neuenkirchen
 Tel. 0 54 28 / 9 27 98 70
 Fax 0 54 28 / 9 27 98 71
 www.luekom.com DC8BJ info@luekom.com

SARIKAYA
 Funkgeräte • Zubehör • Service
 Sarikaya Funktechnik • Hattinger Str. 57 • 44789 Bochum • www.sarikaya-funk.de

PROTO-PLATINEN auch von Sprint-Layout-Daten
 Einseitig und doppelseitig, durchkontaktiert
 mit Lötstopplack und Bestückungsdruck
16 Cent pro cm² **www.imdes.de**

Reimesch
 Kommunikationssysteme GmbH
 Technologiepark Bergisch Gladbach • Fr. Ebert-Str. • 51429 Bergisch Gladbach
 Tel. 02204/584751 • Fax 584767 • creim@reimesch.de • www.reimesch.de

GARANT-FUNK
 Yaesu- und Kenwood-Service
 Tel. (022 51) 5 57 57 • www.garant-funk.com

ANiO ANTENNEN
 PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND info@joachims-gmbh.de
 Standard und Sonderfertigungen für - Amateurfunk - BOS - EMV-
 Messungen - Fernwirken - Forschung - Maritime - Meteorologie -
 Satelliten - Sicherheit - Telemetriedatenübertragung - Wissenschaft
 52525 HEINSBERG • Fon 02452-156 779 • Fax 02452-157 433

Ferritstäbe und Zubehör
 Ferritantennen und Induktionsspulen • Bausteine für die analoge
 Schaltungstechnik: Antennenanpassverstärker • Abstimmmodule
 Filter • Verstärker • Mischer • Oszillatoren • aktive Gleichrichter u.v.m.
Wolfgang Friese electronic Telefon (0271) 87 01 96
www.friese-electronic.de wolfgangfriese@t-online.de

foldingantennas.com
 ultra portable & lightweight antennas
Der schnelle Portabel-Falt-Beam
20-17-15-12-10-(6)m in 10 Min. QRV

DIFONA COMMUNICATION
 IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS
Sprendlinger Landstraße 76 • 63069 Offenbach
Telefon: 0 69 - 84 65 84 • Fax: 0 69 - 84 64 02
E-Mail: info@difona.de **Aktuell!** **www.difona.de**
 Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 9-13 und 14.30-17.30 Uhr, Mi 14.30-17.30 Uhr, Samstag geschlossen!

PSK, RTTY, CW, SSV mit der Sound-Card. Wir haben, was Sie dafür brauchen!
USB-CAT-Kabel zur TRX-Steuerung, **APRS - LC-Trak plus** und **Echolink**-Interfases
 • Antennen von Procom, Flexa-Yagi, Konni, Hari, Maas ...
 • Garmin GPS-Empfänger, RMNC-Bausätze und -Teile, APRS-Digipeater
LANDOLT 63477 Maintal • Robert-Bosch-Str. 14
 Tel. (061 81) 4 52 93 • Fax 43 10 43
www.Landolt.de

Frick Gerätebau GmbH
 Walinusstraße 27 • 63500 Seligenstadt
 Tel.: 061 82-3003, Fax: 061 82-26633
 E-Mail: info@teleskopmaste.de
 www.frick-geraetebau.de

Siegfried Hari - DK9FN
 Antennen • HF-Teile • Zubehör
 Postfach 1224 • 63488 Seligenstadt
 Tel. 0 61 82-2 64 02 (Mo-Do 19-21 Uhr) • Fax 20 02 83
www.hari-ham.com • E-Mail dk9fn@t-online.de

Ihre Anzeige fehlt?
 Günstige Angebote für die Veröffentlichung Ihres
 Inserats gibt es unter (030) 44 66 94 60.
 Ihre Anzeige drucken wir über 40 000-mal.

Fachhändler

Deutschland

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten
Hummelmasten
Industriestraße 14/1
75417 Mühlacker
Tel. (07041) 45 244 · Fax 86 4308

HD-ELEKTRONIK · 55 Jahre im Dienst des Amateurfunks
Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
Geißgräben 2 · 74594 Kreßberg 3 (Marktustenua)
Tel. (07957) 411070 · Fax 411071 · www.hd-elektronik.de · info@hd-elektronik.de
Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do/Fr von 11 bis 14 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.

FTV – Funktechnik
Untersbergstraße 2 · 83404 Ainring-Mitterfelden
Tel. (08654) 479747 · Fax (08654) 479748
Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.
Geschäftszeiten: Di-Fr 9–12 und 14–18, Sa 9–12 Uhr
www.ftv-austermayer.de

Röble Elektronik
Antennen · Masten · Zubehör · Sonderanfertigungen
86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3
Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507
www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

Haro electronic **Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...**
• werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
• ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
• Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
Peter-Henlein-Str. 5 · 89331 Burgau · Telefon 0 82 22/4 10 05-0 · Fax -56
Internet www.haro-electronic.de · E-Mail info@haro-electronic.de

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
Haeberleinstraße 4 info@schuelein.com
90411 Nürnberg www.schuelein.com
antennas & more ...
Unser Klassiker: **RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD**
außerdem Funker-Tassen, Konni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcon etc.
Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

nuxcom.de **Antennenbaumaterial**
Yagi – Antennenbausätze
Bausätze für 2m, 70cm,
Tel. 095613551882 www.nuxcom.de 4m, 6m, 10m, 11m, 12m
+ Zubehör

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
FP = Festpreis
NN = Nachnahme
NP = Neupreis
NR = Nichtraucher
VB/VHB = Verhandlungsbasis;
VS = Verhandlungssache
SAH = Selbstabholer

www.grahn-spezialantennende
Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwelle
GRAHN-Spezialantennen
Stuttgarter Str. 215 · 73230 Kirchheim/Teck
Telefon (0 70 21) 97 98 50
SWLs aufgepasst! **Die Alternative***
*) Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

www.steckmast.de
Jürgen Simon · dh5ab@tecad.de

www.DX-WIRE.de
Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmateriale, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau · Tel. (09238) 990845 · em@il.p.bogner@gmx.de

Österreich
IGS ELECTRONIC
Ing. G. Schmidbauer (OESD) GesmbH
4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7
tel. 0732 733128 fax 0732 736040
email: info@igs-electronic.at www.igs-electronic.at
Die ganze Amateurfunk Elektronik

Point electronics
Das Funk - Fachgeschäft
A- 1060 Wien, Stumpergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80
Home Page: www.point.at E-Mail: mail@point.at

Schweiz
GMW-FUNKTECHNIK Landstr. 16 · CH-5430 Wettingen · www.gmw-funktechnik.ch
Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 · E-Mail gmw-tec@bluewin.ch
GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMR-, CB-Hobbyfunk-, KW-, VHF-, UHF-, SHF-Funk, GPS-Empfänger ...
YAESU-VERTEX · ICOM · KENWOOD · AOR · DIAMOND · DAIWA · usw.

Ihr Fachgeschäft für Yaesu · Diamond · Daiwa
GIANORA-HSU Forchstrasse 99 d
CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
Tel. +41-44-826 16-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com

Tschechien
Atraktive Preise, schnelle preiswerte EU-Lieferung
Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad, MFJ u.a.
geseuro.com/radio

Ihre privaten Kleinanzeigen
veröffentlichen wir
im **FUNKAMATEUR**
zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen
kostet jede Anzeige ganze 5 €
und wird dafür
40000-fach gedruckt!
Anzeigenschluss für FA 12/2014:
Freitag, der 7. November 2014

Kenwood-Transceiver TS-2000. Nichtrauchergerät, Unterlagen sind dabei, 900,-. DL2HDK, Tel. (0163) 7156319 uwe.hamburg@yahoo.de
FLEX-5000A. Top-SDR-Transceiver wegen Umstieg auf Nachfolgemodell für 1350,- zu verkaufen. Tel. (0175) 9314697, DC9YA@t-online.de

Alle Module und Gehäuseteile einzeln aus einem defekten Yaesu FT-767GX, sowie je einen 2-m- und 70-cm-Einschub, alles ungeprüft und ziemlich nikotinbehaftet, gegen Gebot. DK3LE, joerg.baranekwitz@gmx.de, Tel. (0163) 7166699

Icom IC-7700, nur sehr wenig und nur im Shack benutzt, technisch und optisch einwandfrei, Erstbesitz, Fotos auf Wunsch. Im Umkreis von 150 km um JN58HL liefere ich das Gerät kostenfrei an. Preis 3900,-. womo@welscher-home.de

Icom IC-706MKIIG mit 30-A-Netzteil, 750,-; Autotuner Z-100Plus von LDG, 75,-; 2 Yaesu FT-990 mit Tuner, alle Filter, je 720,-; alle Geräte ufb. DF6ZM, Tel. (05907) 947416. Wolfram Fischer@gmx.net

Kenwood TS-440S mit Mikrofon Turner Expander 500, guter Zustand, 260,-; Koax-Kabel-Ring RG213, 50 m, neuwertig, 25,-; Restbestand Quarze (hunderte), Widerstände und Kondensatoren, 35,-. F5MKD@free.fr

KW-Transceiver IC-720, NR-Station, mit CW-Filter, Mikrofon IC-SM5, Lautsprecher IC-SP3 und 12-V-Netzteil. Technisch i.O., mit Handbüchern, 220,-. DL7KR@t-online.de

Kenwood-Transceiver TS-870S, 100 W, 12 V, 22 A, AT, Mike, Handbuch, rauchfrei. VB 700,-. Tel. (0172) 2827283

Halicrafters S120 – ein wahrer Oldie – Bj. 62, Originalzustand. Abholung vor Ort nötig, 55,- FP, DDONM@darcd.de

Alpha-99 KW-Endstufe, 1,8...30 MHz, Top Zustand, 1,5 kW Ausgangsleistung, kann bei Abholung getestet werden, 1995,- VHB, DL8SCG@brachernet.de, Tel. (07191) 187184

Kenwood KW-Endstufe TL-922 KW. Nichtrauchergerät, Unterlagen sind dabei, 900,-. DL2HDK, Tel. (0163) 7156319, uwe.hamburg@yahoo.de

Endstufe Acom 1000 für 70 % vom WiMo-Preis zu verk. Tel. (0151) 56317263, dr.juergen.friedrich@gmx.de

Kenwood TS-440S, 500,-; President Lincoln 1, 160,-; President George, 160,-; Stabo XM-7082 DTMF, 80,-, alles VHB. Tel. (0157) 78380722

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

kn-electronic.de
Bausätze und Bauteile für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Rollspule 4 µH, 20 µH; **Kugelvariometer** 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; **Röhren:** 6I6B, 6I7B, 6I7BT, 6I23B; Liste bitte per E-Mail. **Fassungen** für GU43B, GU50, Mini. **Mantelwellensperre** mit Teflonkabel. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228

Yaesu FTx5000MP, KW und 6 m, 200 W, 5x Roofing-Filter, 2 völlig unabh. RX, Zubehör, Orig.-Verp., Unterl., Bestzustand, VB. Tel. (0151) 27147677

DF1UD verkauft: TS-870S, PS-52, SP31, MC-90A, 1100,-; Service Manual TS-870S, 50,-; Hygain AV-620, 200,-; PowerMeter SX-100 + SX-400, je 50,-; S. Hari DD40/80 m neu, 60,-; DIAMOND MR-77 Mobil-Magnetfuß-Ant. neu, 20,-; DIAMOND X-200N 2m/70cm, 40,-. Alle Preise VHB. mail@df1ud.de, Tel. (06203) 9583290

IC-7000, neuwertig, mit Restgarantie, 890,-; MFJ-1026, 130,-; Tecsun-Radio PL-660, 110,-; ADXX-AT-2 BNC, 100,-. Tel. (0711) 486995

Icom IC-781, 150 W, AT, CR-Rö.-Monitor. Tel. (0152) 27620599

Kenwood TS-570D mit original Zusatzlautsprecher, 600,- VHB. michael@dl7vl.de, Tel. (030) 55285052

IC-7600 mit SP-23, 70 % vom WiMo-Preis Tel. (0151) 56317263, dr.juergen.friedrich@gmx.de

Elecraft K2 mit folgender Ausstattung: KSB2, KAT2, K160RX, KDSP2, KIO2, KNB2, K60XV sowie 50 MHz-Tranverter XV-50, kaum Gebrauchsspuren, zus. für 1390,-. DL10D@wobline.de

Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm!
HPSDR-Komponenten
NEU: neben dem bisherigen Steckplattenprogramm auf Atlas liefern wir jetzt auch **HERMES (1-Platinen-HPSDR)**
DAZU: passender Antennenumschalter mit SMA-Buchsen (gerade oder gewinkelt) und mit PREDISTORTION-Feedback-Anschluss
AUSSERDEM: HERMES-Universaladapter mit Schnittstelle zu HERCULES (100-W-PA)
Es sind auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.
Loch Leiterplatten GmbH
Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)
Volmerstraße 14 · 12489 Berlin
Telefon (030) 6 31 63 83 · Fax 6 31 63 84
E-Mail info@loch-leiterplatten.de
Internet www.loch-leiterplatten.de · www.hpsdr.eu

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

www.difona.de

NEU:

**HYTERA-
Repeater
RD-625
UHF**



Kompakter, kostengünstiger DMR-Repeater, konzipiert für flexible IP-Verzernetzung.

Für AC/DC-Versorgung; mit automatischer Umschaltung bei Ausfall z.B. der primären Wechselspannung. Einfache Wandmontage. Sendeleistung 25 Watt. Leicht zu überwachen und zu steuern, auch von mehreren



Administrator-
Standorten
aus.

Betrieb auch in FM

Sämtliche Hytera-Geräte lassen sich nicht nur für den Digitalbetrieb, sondern auch für den Analog-Modus (FM) einsetzen.

Die Amateurfunk-Welt wird digital

Neue Hytera-Premieren für den Einstieg in DMR

Mit neuen Produkten macht HYTERA den Einstieg in das immer populärer werdende digitale DMR-Netz noch leichter. Handfunk-, Mobilgeräte und Repeater stehen jetzt zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung.

Für Funkamateure



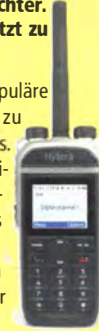
besonders interessant: die neuen Handfunkgeräte **PD-685 (G)** und **PD-365**. Das PD-685 bietet die gleichen Bedien-



NEU: *Kaum größer als ein Smartphone ist das neue HYTERA PD-365 für 70 cm. Lieferbar ab November. Der Preis: unter 200 Euro!*

elemente wie das populäre Modell PD-785 - zu einem günstigen Preis. Das PD-365 ist mit seiner integrierten Antenne kaum größer als ein Smartphone. Lieferbar voraussichtlich ab November 2014 für unter 200 Euro!

Bei DIFONA finden Sie außerdem viel Zubehör - und vor allem auch Hilfe bei allen Anwendungsfragen.



NEU: *HYTERA PD-685, mit Tastatur und Farbdisplay*

Superschlank und ergonomisch: Mobilgerät MD-655(G)



NEU: Mobiltransceiver HYTERA MD-655

Mit seinen Abmessungen von nur 165 x 140 x 46 mm findet das neue DMR-Mobilgerät überall seinen Platz.

Die Steuerung des 70cm-Transceivers erfolgt ausschließlich über das Handmikrofon. Display und überschaubares Tastenfeld ermöglichen eine intuitive Bedienung. Die Sendeleistung kann von 1 bis 25 W programmiert werden. Das MD-655 (G) ist mit oder ohne GPS verfügbar.

Während der Interradio in Hannover können Sie Ihr neu erworbenes Hytera-Gerät kostenlos bei uns programmieren lassen.

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de
 Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.

ANTENNEN-ROTOREN	SMA-ATTENUATOR	ASM-MASTEN	DREHSYSTEM																																																																					
<p>mit Schneckengetriebe - solide - leistungsstark - bewährt</p> <p>CREATE</p>	<p>SMA-Dämpfungsglieder SMA-Stecker / SMA-Buchse - bis 6 GHz / 1 Watt: SMA-3 z.B. 3 dB / 6 GHz oder 6, 10, 20, 30 dB je € 27,80 - bis 18 GHz / 2 Watt: 18AH-3 z.B. 3 dB / 18 GHz oder 6, 10, 12, 20, 30 dB je € 46,20</p>	<p>Leichte Aluminium-Schiebemasten, dünnwandig, 2 mm</p> <p>Jetzt mit komfortablen Knebelgriffen für bessere Klemmung!</p> <table border="0"> <tr><td>ASM 50</td><td>5 m</td><td>je € 90,-</td></tr> <tr><td>ASM 60</td><td>6 m</td><td>je € 107,-</td></tr> <tr><td>ASM 70</td><td>7 m</td><td>je € 122,-</td></tr> <tr><td>ASM 78</td><td>7,8 m</td><td>je € 129,-</td></tr> <tr><td>ASM 90</td><td>9 m</td><td>je € 164,-</td></tr> <tr><td>ASM 105</td><td>10,5 m</td><td>je € 152,-</td></tr> <tr><td>ASM 125</td><td>12 m</td><td>je € 190,-</td></tr> <tr><td>ASM Com70</td><td></td><td>je € 141,-</td></tr> <tr><td>ASM Com90</td><td></td><td>je € 179,-</td></tr> <tr><td>ASM Com125</td><td></td><td>je € 224,-</td></tr> <tr><td>MMF KFZ-Fuss</td><td></td><td>€ 65,80</td></tr> </table>	ASM 50	5 m	je € 90,-	ASM 60	6 m	je € 107,-	ASM 70	7 m	je € 122,-	ASM 78	7,8 m	je € 129,-	ASM 90	9 m	je € 164,-	ASM 105	10,5 m	je € 152,-	ASM 125	12 m	je € 190,-	ASM Com70		je € 141,-	ASM Com90		je € 179,-	ASM Com125		je € 224,-	MMF KFZ-Fuss		€ 65,80	<p>Plattformen für Drehanlagen</p> <p>Für das System benötigt man: 2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor</p> <p>-- jeweils für Standardrohr-Durchmesser ...:</p> <table border="0"> <tr><td>PLS 50</td><td>je € 51,-</td></tr> <tr><td>PLS 60</td><td>je € 51,-</td></tr> <tr><td>PLS 80</td><td>je € 85,-</td></tr> <tr><td>PLS 90</td><td>je € 85,-</td></tr> <tr><td>PLS 100</td><td>je € 89,-</td></tr> <tr><td>PLS Vario</td><td>je € 97,-</td></tr> </table> <p>Oberlager: GS 065 je € 72,- (mit Stahlkugeln) CK 46 je € 79,50 (mit Kunststoffrollen)</p>	PLS 50	je € 51,-	PLS 60	je € 51,-	PLS 80	je € 85,-	PLS 90	je € 85,-	PLS 100	je € 89,-	PLS Vario	je € 97,-																								
ASM 50	5 m	je € 90,-																																																																						
ASM 60	6 m	je € 107,-																																																																						
ASM 70	7 m	je € 122,-																																																																						
ASM 78	7,8 m	je € 129,-																																																																						
ASM 90	9 m	je € 164,-																																																																						
ASM 105	10,5 m	je € 152,-																																																																						
ASM 125	12 m	je € 190,-																																																																						
ASM Com70		je € 141,-																																																																						
ASM Com90		je € 179,-																																																																						
ASM Com125		je € 224,-																																																																						
MMF KFZ-Fuss		€ 65,80																																																																						
PLS 50	je € 51,-																																																																							
PLS 60	je € 51,-																																																																							
PLS 80	je € 85,-																																																																							
PLS 90	je € 85,-																																																																							
PLS 100	je € 89,-																																																																							
PLS Vario	je € 97,-																																																																							
<table border="0"> <tr><td>RC 5-1</td><td>Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset</td><td>€ 650,-</td></tr> <tr><td>RC 5-3P</td><td>wie RC 5-3, mit Interface-Buchse</td><td>€ 815,-</td></tr> <tr><td>RC 5A-3P</td><td>Leistungsrotor + Interface-Buchse</td><td>€ 1210,-</td></tr> <tr><td>RC 5B-3P</td><td>Hochleistungsrotor + Interface-Buchse</td><td>€ 1699,-</td></tr> <tr><td>RC 5B-4P</td><td>langsamer Hochleistungsrotor. +Interface-Bu.</td><td>€ 1797,-</td></tr> <tr><td>ERC 51</td><td>Elevationsrotor</td><td>€ 942,-</td></tr> <tr><td>ERC 5A-P</td><td>Hochleistungs-elevationsrotor</td><td>€ 1795,-</td></tr> <tr><td>AER-5</td><td>SAT-Rotor-Kombination</td><td>€ 1828,-</td></tr> <tr><td>CK-46</td><td>Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen</td><td>€ 79,50</td></tr> </table>	RC 5-1	Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset	€ 650,-	RC 5-3P	wie RC 5-3, mit Interface-Buchse	€ 815,-	RC 5A-3P	Leistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1210,-	RC 5B-3P	Hochleistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1699,-	RC 5B-4P	langsamer Hochleistungsrotor. +Interface-Bu.	€ 1797,-	ERC 51	Elevationsrotor	€ 942,-	ERC 5A-P	Hochleistungs-elevationsrotor	€ 1795,-	AER-5	SAT-Rotor-Kombination	€ 1828,-	CK-46	Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen	€ 79,50	<p>HANDSCHALTER</p> <table border="0"> <tr><td>HOSCHA 2005</td><td>5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade</td><td>€ 177,-</td></tr> <tr><td>HOSCHA 2006</td><td>5-fach mit N-Winkelbuchsen</td><td>€ 233,-</td></tr> <tr><td>HOSCHA 605</td><td>5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen</td><td>€ 142,-</td></tr> <tr><td>HOSCHA 606</td><td>5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu.</td><td>€ 182,-</td></tr> </table>	HOSCHA 2005	5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade	€ 177,-	HOSCHA 2006	5-fach mit N-Winkelbuchsen	€ 233,-	HOSCHA 605	5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen	€ 142,-	HOSCHA 606	5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu.	€ 182,-	<p>KOAXRELAYS</p> <p>Koaxial-Relais, 50 Ohm, 12 VDC</p> <table border="0"> <tr><td>CX 520 D</td><td>3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 250 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,18 dB / 500 MHz; Isolation: 53 dB / 500 MHz</td><td>€ 102,-</td></tr> <tr><td>CX 120 P</td><td>Printrelais; DC - 1 GHz; bis 150 W / 500 MHz; Insertion loss: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 40 dB / 500 MHz</td><td>€ 34,-</td></tr> <tr><td>CX 140 D</td><td>1 x N-Buchse; 2 x Kabel direkt (RG58) DC - 1,5 GHz; bis 200 W / 500 MHz; ins. loss: 0,2 dB/500MHz; Isol.: 34 dB / 1 GHz</td><td>€ 49,50</td></tr> <tr><td>CX 600 N</td><td>3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 500 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,15 dB / 500 MHz; Isolation: 60 dB / 50 MHz</td><td>€ 99,-</td></tr> <tr><td>HF 402-2Z</td><td>Doppelrelais 6 x N-Buchsen mit Zusatz-Schaltkontakten; DC - 2,5 GHz; 1000 W / 500 MHz; Insert. loss: 0,08 dB/500 MHz; Isolation: 55 dB / 500 MHz</td><td>€ 448,-</td></tr> <tr><td>CZX 3500</td><td>3 x N-Buchsen; DC - 4 GHz; 1 kW / 144 MHz bzw. 250 W / 2 GHz; Insertion loss: 0,3 dB / 3 GHz; Iso: 65 dB / 2 GHz</td><td>€ 145,-</td></tr> </table>	CX 520 D	3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 250 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,18 dB / 500 MHz; Isolation: 53 dB / 500 MHz	€ 102,-	CX 120 P	Printrelais; DC - 1 GHz; bis 150 W / 500 MHz; Insertion loss: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 40 dB / 500 MHz	€ 34,-	CX 140 D	1 x N-Buchse; 2 x Kabel direkt (RG58) DC - 1,5 GHz; bis 200 W / 500 MHz; ins. loss: 0,2 dB/500MHz; Isol.: 34 dB / 1 GHz	€ 49,50	CX 600 N	3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 500 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,15 dB / 500 MHz; Isolation: 60 dB / 50 MHz	€ 99,-	HF 402-2Z	Doppelrelais 6 x N-Buchsen mit Zusatz-Schaltkontakten; DC - 2,5 GHz; 1000 W / 500 MHz; Insert. loss: 0,08 dB/500 MHz; Isolation: 55 dB / 500 MHz	€ 448,-	CZX 3500	3 x N-Buchsen; DC - 4 GHz; 1 kW / 144 MHz bzw. 250 W / 2 GHz; Insertion loss: 0,3 dB / 3 GHz; Iso: 65 dB / 2 GHz	€ 145,-	<p>MECHANIK</p> <p>Glasfaserrohre</p> <p>Wir liefern GFK-Rundrohre bis 6 m.</p> <table border="0"> <tr><td>D 20 / 3 mm</td><td>je m € 9,30</td></tr> <tr><td>30 / 3 mm</td><td>je m € 12,95</td></tr> <tr><td>40 / 4 mm</td><td>je m € 17,35</td></tr> <tr><td>50 / 4,5 mm</td><td>je m € 25,30</td></tr> <tr><td>60 / 4,5 mm</td><td>je m € 27,80</td></tr> <tr><td>70 / 4,5 mm</td><td>je m € 28,50</td></tr> </table>	D 20 / 3 mm	je m € 9,30	30 / 3 mm	je m € 12,95	40 / 4 mm	je m € 17,35	50 / 4,5 mm	je m € 25,30	60 / 4,5 mm	je m € 27,80	70 / 4,5 mm	je m € 28,50
RC 5-1	Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset	€ 650,-																																																																						
RC 5-3P	wie RC 5-3, mit Interface-Buchse	€ 815,-																																																																						
RC 5A-3P	Leistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1210,-																																																																						
RC 5B-3P	Hochleistungsrotor + Interface-Buchse	€ 1699,-																																																																						
RC 5B-4P	langsamer Hochleistungsrotor. +Interface-Bu.	€ 1797,-																																																																						
ERC 51	Elevationsrotor	€ 942,-																																																																						
ERC 5A-P	Hochleistungs-elevationsrotor	€ 1795,-																																																																						
AER-5	SAT-Rotor-Kombination	€ 1828,-																																																																						
CK-46	Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen	€ 79,50																																																																						
HOSCHA 2005	5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade	€ 177,-																																																																						
HOSCHA 2006	5-fach mit N-Winkelbuchsen	€ 233,-																																																																						
HOSCHA 605	5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen	€ 142,-																																																																						
HOSCHA 606	5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu.	€ 182,-																																																																						
CX 520 D	3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 250 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,18 dB / 500 MHz; Isolation: 53 dB / 500 MHz	€ 102,-																																																																						
CX 120 P	Printrelais; DC - 1 GHz; bis 150 W / 500 MHz; Insertion loss: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 40 dB / 500 MHz	€ 34,-																																																																						
CX 140 D	1 x N-Buchse; 2 x Kabel direkt (RG58) DC - 1,5 GHz; bis 200 W / 500 MHz; ins. loss: 0,2 dB/500MHz; Isol.: 34 dB / 1 GHz	€ 49,50																																																																						
CX 600 N	3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz; bis 500 W / 1 GHz; Insertion loss: 0,15 dB / 500 MHz; Isolation: 60 dB / 50 MHz	€ 99,-																																																																						
HF 402-2Z	Doppelrelais 6 x N-Buchsen mit Zusatz-Schaltkontakten; DC - 2,5 GHz; 1000 W / 500 MHz; Insert. loss: 0,08 dB/500 MHz; Isolation: 55 dB / 500 MHz	€ 448,-																																																																						
CZX 3500	3 x N-Buchsen; DC - 4 GHz; 1 kW / 144 MHz bzw. 250 W / 2 GHz; Insertion loss: 0,3 dB / 3 GHz; Iso: 65 dB / 2 GHz	€ 145,-																																																																						
D 20 / 3 mm	je m € 9,30																																																																							
30 / 3 mm	je m € 12,95																																																																							
40 / 4 mm	je m € 17,35																																																																							
50 / 4,5 mm	je m € 25,30																																																																							
60 / 4,5 mm	je m € 27,80																																																																							
70 / 4,5 mm	je m € 28,50																																																																							
<p>flexaYagi</p> <p>Bewährte und super leichte Yagi-Antennen aus Deutschland</p> <p>Anschluss: mit N-Buchse (N-f) Belastbarkeit: 800 W @ 23 m je 400 W @ 70 und 23 cm</p> <table border="0"> <tr><td>FX 205V</td><td>(7,6 dBd / 1,19 m)</td><td>€ 96,-</td></tr> <tr><td>FX 210</td><td>(9,1 dBd / 2,15 m)</td><td>€ 117,-</td></tr> <tr><td>FX 213</td><td>(10,2 dBd / 2,76 m)</td><td>€ 146,-</td></tr> <tr><td>FX 217</td><td>(10,6 dBd / 3,48 m)</td><td>€ 167,-</td></tr> <tr><td>FX 224</td><td>(12,4 dBd / 4,91 m)</td><td>€ 192,-</td></tr> <tr><td>FX 7015V</td><td>(10,2 dBd / 1,19 m)</td><td>€ 112,-</td></tr> <tr><td>FX 7033</td><td>(13,2 dBd / 2,25 m)</td><td>€ 115,-</td></tr> <tr><td>FX 7044</td><td>(14,4 dBd / 3,10 m)</td><td>€ 146,-</td></tr> <tr><td>FX 7056</td><td>(15,2 dBd / 3,93 m)</td><td>€ 170,-</td></tr> <tr><td>FX 7073</td><td>(15,8 dBd / 5,07 m)</td><td>€ 188,-</td></tr> <tr><td>FX 2309</td><td>(16,0 dBd / 2,01 m)</td><td>€ 175,-</td></tr> <tr><td>FX 2317</td><td>(18,5 dBd / 4,01 m)</td><td>€ 207,-</td></tr> </table>	FX 205V	(7,6 dBd / 1,19 m)	€ 96,-	FX 210	(9,1 dBd / 2,15 m)	€ 117,-	FX 213	(10,2 dBd / 2,76 m)	€ 146,-	FX 217	(10,6 dBd / 3,48 m)	€ 167,-	FX 224	(12,4 dBd / 4,91 m)	€ 192,-	FX 7015V	(10,2 dBd / 1,19 m)	€ 112,-	FX 7033	(13,2 dBd / 2,25 m)	€ 115,-	FX 7044	(14,4 dBd / 3,10 m)	€ 146,-	FX 7056	(15,2 dBd / 3,93 m)	€ 170,-	FX 7073	(15,8 dBd / 5,07 m)	€ 188,-	FX 2309	(16,0 dBd / 2,01 m)	€ 175,-	FX 2317	(18,5 dBd / 4,01 m)	€ 207,-	<p>Edelstahl U-Bügel</p> <table border="0"> <tr><td>UB 28 M6</td><td>je € 1,90</td></tr> <tr><td>UB 40 M6</td><td>je € 2,00</td></tr> <tr><td>UB 50 M6</td><td>je € 3,50</td></tr> <tr><td>UB 60 M6</td><td>je € 4,50</td></tr> <tr><td>UB 30 M8</td><td>je € 2,55</td></tr> <tr><td>UB 42 M8</td><td>je € 3,40</td></tr> <tr><td>UB 50 M8</td><td>je € 3,20</td></tr> <tr><td>UB 50lang</td><td>je € 3,95</td></tr> <tr><td>UB 60 M8</td><td>je € 3,75</td></tr> <tr><td>UB 95 M8</td><td>je € 6,20</td></tr> </table>	UB 28 M6	je € 1,90	UB 40 M6	je € 2,00	UB 50 M6	je € 3,50	UB 60 M6	je € 4,50	UB 30 M8	je € 2,55	UB 42 M8	je € 3,40	UB 50 M8	je € 3,20	UB 50lang	je € 3,95	UB 60 M8	je € 3,75	UB 95 M8	je € 6,20															
FX 205V	(7,6 dBd / 1,19 m)	€ 96,-																																																																						
FX 210	(9,1 dBd / 2,15 m)	€ 117,-																																																																						
FX 213	(10,2 dBd / 2,76 m)	€ 146,-																																																																						
FX 217	(10,6 dBd / 3,48 m)	€ 167,-																																																																						
FX 224	(12,4 dBd / 4,91 m)	€ 192,-																																																																						
FX 7015V	(10,2 dBd / 1,19 m)	€ 112,-																																																																						
FX 7033	(13,2 dBd / 2,25 m)	€ 115,-																																																																						
FX 7044	(14,4 dBd / 3,10 m)	€ 146,-																																																																						
FX 7056	(15,2 dBd / 3,93 m)	€ 170,-																																																																						
FX 7073	(15,8 dBd / 5,07 m)	€ 188,-																																																																						
FX 2309	(16,0 dBd / 2,01 m)	€ 175,-																																																																						
FX 2317	(18,5 dBd / 4,01 m)	€ 207,-																																																																						
UB 28 M6	je € 1,90																																																																							
UB 40 M6	je € 2,00																																																																							
UB 50 M6	je € 3,50																																																																							
UB 60 M6	je € 4,50																																																																							
UB 30 M8	je € 2,55																																																																							
UB 42 M8	je € 3,40																																																																							
UB 50 M8	je € 3,20																																																																							
UB 50lang	je € 3,95																																																																							
UB 60 M8	je € 3,75																																																																							
UB 95 M8	je € 6,20																																																																							
<p>Besuchen Sie uns in Hannover - Interradio am 8. November -</p> <p><i>Ihre Vorbestellungen bringen wir gerne für Sie mit zur Messe</i></p>																																																																								
<p>JBL 63 universell Kreuz-/Parallelklemme für Ø 38/55 mm, Stahl verz. je € 12,40</p> <p>PMK 60</p> <p>PMK 75-V2</p> <p>PMK 60 20-60 mm Set, Stahl, verz. € 12,60</p> <p>PMK 75 30-75 mm Set, Stahl, verz. € 21,-</p> <p>PMK 75-V2 30-75 mm Set, Edelstahl. € 59,20</p>																																																																								
<p>UKWBerichte Telecommunications</p> <p>... mit Online-Shop</p> <p>In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133 Email: info@ukwberichte.com www.ukw-berichte.de</p>																																																																								



Wir führen das komplette Ten-Tec-Programm – auch andere Transceiver, die Empfänger und die KW-Endstufen!



»Eagle« 599 1.849,-
»Eagle« 599AT (ATU eingebaut) 2.049,-



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH
Edisonstraße 20
24145 Kiel
Tel. (0431) 71 97 53 65
Fax 71 97 53 67 · www.appello-funk.de · info@appello.de



FlexRadio Systems

Software Defined Radios

FLEX-6300, FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.3.8 lieferbar!



FLEX-6300 2.499,-
FLEX-6500 4.299,-
FLEX-6700 7.499,-

Antennen von



6-m-Yagis	
5 Elemente	169,-
6 Elemente	259,-
7 Elemente	309,-
2-m-Yagis	
8 Elemente	129,-
12 Elemente	209,-
16 Elemente	299,-
70-cm-Yagis	
16 Elemente	129,-
25 Elemente	199,-
39 Elemente	279,-



VHF/UHF/SHF-Baugruppen

10 MHz bis 26 GHz · made by DG0VE

- Konverter
- Breitbandverstärker
- LNAs (Low Noise Amplifiers)
- Leistungsverstärker & Linearverstärker
- ATV-Sender (analog & digital)
- Filter
- Synthesizer
- Frequenzvielfacher
- Frequenzteiler
- Mixer (aktiv & passiv)



www.dg0ve.de
Telefon (0 35 78) 31 47 31

Semco-Spectrolyser, AR/Panoramaempfänger, neuw., 2 m, AHP 290,- oder plus Versandkosten. Jagelle, DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Im Bleeke 4, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

Auflösung: RX S&H E 309b, E 311e2 mit LW-Adapter E 350-A1 (nur komplett); TFK E 108 LW/4, E 127 KW/4, E 863 KW/2; RFT EKD 100, EZ 100, SMV 7 + 8, R&S ESM 180 + 300; WJ RS-111-1B-12A. Preise VS. Nur SAH, kein Versand. Tel./Fax (030) 7812860

Receiver Trio JR599 und Kenwood R-300 wegen Hobbyaufgabe abzugeben. Preise VHS. Tel. (02066) 7492, rufe zurück

Empfänger AOR AR5000 (10 kHz–2.6 GHz), dazu passenden Panoramazusatz AOR SDU5000 und einen Antennenschalter AOR AS5000, mit deutschen und englischen Handbüchern. Geräte sind wenig gebraucht und optisch sowie technisch in einem guten Zustand. Verkauf gegen Gebot. jreg@ewetel.net, Tel. (04404) 950913

Maldohi HS-790-Duplexer, für 2 m/70 cm, an einer Antenne wie bei Relais so auch zu Hause usw., Power 500/300 W, 1,6/150 MHz, 410/150 MHz, 500 Ω, Isolation 60 dB, wie im Perner/Sichla-Amateurfunk-Lexikon, S. 96 beschrieben, 40,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Jaybeam Q6. DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

Biete Maspro-Kreuzyagi 2-m-Band, sie besitzt 2x12 El., Länge 4,1 m, 12 dB Gewinn. Pol. umschaltbar cirk. links auf cirk. rechts mittels Reed-Relais in der Antennendose, Elem. und Träger sind eloxiert. Verschraubungen sind Edelstahl. Unterlagen vorhanden. Sehr guter Zustand! Preis: 80,-. Angebote an dl1dwi@gmx.de oder Tel. (0351) 4414562

Optibeam OB4030 4 Elemente, neu, OVP, wegen Platzmangel für 1700,- abzug. oder Tausch gegen Transceiver/Endstufe. ob4030@web.de

Gittermast, 15 m, 7-teilig, Farbe grün, Viereck 30 x 30 cm, gut geeignet als Funkmast, Lichtmast oder für Windrad, bereit zum Aufstellen, freistehend, Standort Potsdam, Transport möglich. VB 800,-. Tel. (03329) 611755 Oscar

Liebhaberstück! Drake Antennenanpassgerät MN7, super Zustand, lediglich an der Oberseite hat das Gehäuse einen Kratzer, 430,- VHB. beimfunk@gmx.de

Fritzel-Teleskopmast, 12 m, freistehend, demontiert in 10/2014, Preisgünstig an SAH in JO44wg. Tel. (0151) 56317263, dr.juergen.friedrich@gmx.de

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Icom IC-E2820 D-STAR-Transceiver inkl. Software, Nichttrauchergerät, Unterlagen sind dabei, 450,-. DL2HDK, Tel. (0163) 7156319 uwe.hamburg@yahoo.de

2-m-Endstufe 100–110 W HF bei 10 W Ansteuerung, 28-V-Modell von Valvo, 99,-. FP. DD0NM@darco.de

Kenwood-TRX TS-950 SDX; 10-m-PA BV-2001, Röhre; SWR/PWR-Meter Diamond SX-100, 60 MHz, 3 kW; Alinco-Standmikrofon; Heil-Mikrofon-Kopfhörer-Set; für Yaesu FT-767: neue Leiterplatte, Controll-Unit und TCXO; Trafo-Netzteil Provitec 22 A; Diamond GSV-3000; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. für IC-756; TRX Yaesu FT-900AT, KW/100 W; Hafu Yaesu VX-8, 6 m/2 m/70 cm, Tel. (0162) 2128517

FT-60, gut erhalten, mit Adapter zu verkaufen. PD7GRV, ppsmeets@home.nl



DG8SAQ VNA 3 / 3E Vektor-Netzwerk Analyser

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung
Jetzt mit Rosenberger 4 Stück SMA Kalibrier-Standards mit 50Ω (weibl.) bis 0,1% gemessen

- Frequenzbereich 1 kHz – 1,3 GHz mit Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilwerte
- Zeitbereichsmessungen – Impulsreflektometrie – Anpasswerkzeuge und mehr!
- Einfache Installation - Windows 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP und 2000
- Gratis Software & Hilfedatei: <http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNA-installer.exe>

Deutsche Hilfedatei mit Dank an DG3OK

Preis: VNA 3 ab € 482,- (incl. MwSt) + Versand
Internet Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euros per Banküberweisung. Umst-Id GB979776427

e-mail: info@SDR-Kits.net
SDR-Kits www.SDR-Kits.net

SDR-Kits 129 Devises Road, Trowbridge, Wilts, BA14-7SZ England



VNA 3 – VNA Zubehör – SSB 40m & 20m XCVR Kits – Synthesizer & VFO – PJ80 ARDF Kits

HVLA1K3 AUTOMATIC SOLID STATE HF/VHF LINEAR AMPLIFIER 1300 WATTS 1.8 ~ 54 MHz



THE MOST EASY TO OPERATE IN THE MARKET

5-YEAR WARRANTY

Made in ITALY by:

RADIOCONTROLLI

Via dell'artigianato, 10 36025 Noventa Vicentina (VI)
Tel. +39 - 0444 - 860522

www.rf-power.it
info@rf-power.it



04651 Bad Lausick · Gartenstraße 2c
Tel. (03 43 45) 2 28 49 · Fax 2 19 74
email@funktechnik-dathe.de

Öffnungszeiten:

Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag
9–12.30 und 13.30 – 17 Uhr
Mittwoch 13.30 – 17 Uhr
Samstag 9 – 12 Uhr
Montag – Samstag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte
und Funkzubehör vieler anderer
Hersteller und Importeure.

Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

DLØKBL Klubstation · **DL7LVM** Frank Dathe · **DH8TOM** Thomas Thieme

„Nachlese“ zum OPEN HOUSE



Full House beim Open House
mit Lars Lehnert, DL1LLL

Wir möchten uns noch einmal bei DL1LLL und
Kenwood Deutschland sowie den Besuchern
für den schönen Tag am 11. 10. bei uns bedanken.
AWDS im Frühjahr 2015!

NEU: Mini Bluetooth TNC

für Funkgeräte ohne internen TNC
(Terminal Node Controller)

- für die direkte Nutzung mit APRS-Droid am Smartphone/Tablet
- TNC per default im KISS-Mode
- Bluetooth SPP (Serial Port Profile)-konform
- 3,5 mm für Geräteanschluss (4-pol.)
- Mini-USB Buchse (Firmware-Update und Laden)
- eingebauter Li-Ion-Akku (1200 mAh)
- freie Android-App zur Konfiguration



passende Kabel lieferbar
Maße: 40 mm x 75 mm x 12 mm
Lieferung als Bausatz mit
passendem Gehäuse

95 €

Interradio am 8.11.14

Wir sind dabei!
Vorbestellungen liefern wir
gern vor Ort aus!

Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum: Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...

CW Keyer



Der USB Speicherkeyer erreicht durch den bekannten K1EL Winkey Chip eine präzise Tastung und PTT-Steuerung. Kann mit und ohne Computer betrieben werden.

..... **136,50 €**

Passende Kabel: **17,90 €**

USB Interface II



Preiswertes Interface mit den grundlegenden Funktionen für CAT, PTT und CW-Tastung sowie Audio-Anschluss für die Soundkarte des Computers. Wie alle microHAM-Interface, natürlich alle Anschlüsse galvanisch isoliert.

..... **99,00 €**

Passende Kabel: **59,40 €**

USB Interface III



Wie USB Interface II, plus eingebaute Soundkarte. Nur noch ein USB-Kabel zum Computer, bessere Soundqualität. Die Soundkarte des Computers bleibt frei für andere Sachen.

..... **139,00 €**

Passende Kabel: **59,40 €**

DIGI KEYER II



Wie USB Interface III, plus Ablaufsteuerung und K1EL WinKey CW-Keyer. Die Ablaufsteuerung hilft bei der Integration einer PA, Fußtaste usw.

..... **260,00 €**

Passende Kabel: **59,40 €**

microHAM

micro KEYER II



Wie DIGI KEYER II, unterstützt zusätzlich die flexible Auswahl der Audioquelle (Mikrofon, Soundkarte) je nach Betriebsart. Geeignet für Phonie-Betrieb, auch im Contest, alle Betriebsarten.

..... **340,00 €**

Passende Kabel:

1m lang: **77,40 €**

2m lang: **98,30 €**

micro KEYER II R +



Wie micro KEYER II, aber nun für zwei Funkgeräte gleichzeitig! So wird der Contestbetrieb mit zwei Stationen und einem Operator (Single Op, two Radio, SO2R) perfekt geregelt ohne das sich die Geräte gegenseitig stören – vollautomatisch und für jede Betriebsart: CW, Phonie, Digital!

..... **714,00 €**

STATION MASTER



Die Schaltzentrale Ihres Shacks! Automatischer Antennenschalter, computergesteuerte Rotorsteuerung, CAT-Steuerung des TRX, etc. Arbeitet perfekt mit anderen Geräten von microHAM (micro KEYER II, DIGI KEYER II, etc.) zusammen.

..... **369,00 €**

Passende Kabel: **ab 18,00 €**

STATION MASTER DeLuxe



Der große Bruder vom Station Master. Netzwerkfähig, Standalone Betrieb mit großem LC Display. Und vielen anderen nützlichen Funktionen.

..... **714,00 €**

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11
E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusiv Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.

HAUSMESSE bei
Samstag, den
22.11.2014
11 bis 17
Uhr

Interessante Bücher in Englisch für Sie importiert



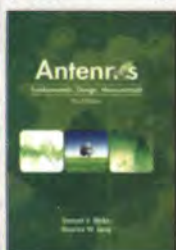
The ARRL Handbook 2015
 Als Hard- und Softcover-Version! 1320 Seiten, mit CD und für FA-Abbonenten wie immer günstiger...
A-1920A (Softcover) Abo-Sonderpreis 47,-
A-0218A (Hardcover) Abo-Sonderpreis 50,-
A-1920 (Softcover) 51,-
A-0218 (Hardcover) 55,-



Six & Four (6 und 4 m)
 D. Field, G3XTT, RSGB 2013, 288 Seiten
R-6900 17,-



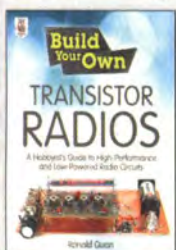
Radio Communication Handbook (15. Auflage)
 RSGB 2014, 864 Seiten, 21 x 29,7 cm
R-6979 42,-



Antennas: Fundamentals, Design, Measurement
 L. Blake und M. W. Long, SciTech, 524 S., 3. Aufl.
N-1784 75,-



Building a Transceiver
 E. Skelton, EI9GQ, und E. Richards, G4LFM, RSGB 2014, 176 Seiten, Format 17,4 x 24 cm
R-3013 18,-



Build Your Own Transistor Radios
 R. Quan, 2013, 496 Seiten, 18 x 23 cm
A-9706 39,-



Wireless Receiver Design for Digital Communications (2nd Edition)
 McClaning, 2012, 550 S.
N-1807 99,-

Wie und wo kann man bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:
 FUNKAMATEUR-Leserservice
 Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Telefonisch aus dem deutschen Festnetz über die gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800
Fax (030) 44 66 94 69 **E-Mail** shop@funkamateu.de
Internet www.funkamateu.de > Online-Shop
Versandpauschale Inland 3,90 **Ausland** 5,90
Preisänderungen infolge Wechselkurschwankungen sowie Inflation u. Zwischenverkauf vorbehalten. Es gelten die am Tag der Bestellung auf www.funkamateu.de angegebenen Preise.



FlexRadio Systems®

Software Defined Radios

Die FlexRadio Systems 6000er Familie wächst.

Neu: FLEX-6300

Spitzenleistungen bereits beim Einstiegsmodell!



160 m bis 6 m, 100 Watt
SmartSDR v1.3.8
Voll digital: DDC/DUC
XVTR-Ausgang
ATU optional



appello 

appello GmbH · Edisonstraße 20 · 24145 Kiel
 Tel. 04 31/71 97 53 65 · Fax 04 31/71 97 53 67 · info@appello.de
www.appello-funk.de

44. DORTMUNDER AMATEURFUNKMARKT

* Innovation * Information * Kommunikation * Tradition *

6. Dezember 2014

9 bis 16 Uhr – Westfalenhalle 6

Neugeräte ★ Gebrauchtgeräte ★ Bauteile ★ Antennen ★ Kabel
 Fachliteratur ★ Computer ★ Software u. v. m.
 Ein Besuch lohnt sich immer!

12:00 Uhr UKW-QSO-Party mit Karl-Maria (DD4NC)
 (Teilnehmer treffen sich um 11:45 Uhr am Info-Stand)



Kontakt:
 Andreas Brinkmann (DL2DBW)
 Tel. (0231) 5 64 87 66 · Fax (0231) 5 64 87 67
www.amateurfunkmarkt.de
 info@amateurfunkmarkt.de





QRProject Hildegard Zenker
Einzige Elecraft Vertretung in DL
Molchstr. 15 12524 Berlin
Tel. 030 85961323
Email: Verk@qrproject.de
www.qrp-shop.de

Bausätze für den Amateurfunk
Transceiver, Zubehör, Bauteile
Wir beraten und helfen gerne
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

Reuter RDR50/54/160



Neue Software auf unserer website mit vielen Funktionen zum freien Download!
www.Reuter-Elektronik.de

RLA3 CrossLoop Empfangsantennen
Breitband-Magnet-Antenne 20 kHz bis 54 MHz
Version 3A für innen 3B Edelstahl für außen



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276
Besuchen Sie uns auf der **INTERRADIO Hannover!**

Komplettsysteme für digitale Betriebsarten Das APRS Multi I-GATE



Fernsteuerbares I-GATE, zur sende- und empfangsseitigen Verarbeitung von APRS-Daten 300/1200 Baud auf KW/UKW Simultan: HF, VHF, UHF, KISS, DIGI, WX-Station und Internet

OLED Display für Wasserfall, Status, WX, Mitteilungen etc.
Optionen: TRX-Modul VHF, TRX-Modul UHF, DSP, RTC.

1006.9 mbar	8.6 km/h
50.0% RH	202.5°
20.4°C	

DB3FAT Basisgerät mit OLED Display 275,00 €
24817 RX 2815 EX
24818 TX 2816 EX
24819 TX 2817 EX
25070 LAN TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 75,00 €

www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018

ANJO ANTENNEN PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

Präzisions-Yagi-Antennen für 2350 MHz

Antennen für diesen Frequenzbereich verlangen höchste Genauigkeit. Daher ist die Herstellung nur mit NC-Maschinen und Messmitteln wie Network-Analyser möglich. ANJO kann Genauigkeiten von 0,02 mm reproduzierbar realisieren.



Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/€
YA235025*	25, Flächenrefl.	18,1 dBi	1,20 m	159,-
YA235043*	43, Flächenrefl.	20,7 dBi	2,00 m	229,-

*Premium-Line: Mastschelle und Verbindungsteile aus Werkstoff 1.4301 (V2A)

2 m & 70 cm-Duoband-Stationsantenne

LP145435H €63,-

Besser als jeder Rundstrahler!

- Mit wetterfester TNC-Buchse
- Mastschelle für Standrohre bis 60 mm
- Elemente verschraubt mit selbstsichernden Muttern.

Als Portabelantenne

LP145435E

Ein Leichtgewicht mit beachtlicher Leistung!

Nur 0,5 kg

... aber 7,1/8,7 dBi Antennengewinn!

Vertikal oder horizontal polarisierbar.

Ein BNC-Anschluss für beide Bänder!

€49,-

Wir greifen nicht nach den Sternen ...

... aber sehr wohl

nach Satelliten!



Profitieren Sie von der Erfahrung, die wir mit Satelliten-Antennen für kommerzielle Anwendungen haben. ANJO-Satelliten Antennen sind unter extremen Bedingungen von den Tropen bis zur Arktis im kommerziellen Einsatz. Für Amateur-Satellitenanwendungen haben wir ein breites Spektrum zirkular polarisierter Antennen.

Artikel	Elemente	Band	Gewinn	Länge	Preis/€
DKRE137E	Turnstile/Reflektor	Wetter-Sat	5,2 dBi	1,10 m	99,-
DKRE145E	Turnstile/Reflektor	2 m	5,2 dBi	1,08 m	99,-
DKRE435E	Turnstile/Reflektor	70 cm	5,2 dBi	0,50 m	99,-
EGB145RE	Eggbeater/Reflektor	2 m	6,2 dBi	0,98 m	149,-
EGB435RE	Eggbeater/Reflektor	70 cm	6,2 dBi	0,50 m	159,-
XVA14510E	2 x 5 Elem.	2 m	9,7 dBi	1,60 m	135,-
XVA14516	2 x 8 Elem.	2 m	12,5 dBi	3,20 m	169,-
XVA43532	2 x 16 Elem.	70 cm	16,5 dBi	3,18 m	175,-
INMARQ24E	24 Elem.	INMARSAT	18,3 dBi	1,67 m	169,-

2-m-/70-cm-Duoband-Antenne

LP145435S 185,00 €

Eine sehr leistungsstarke beliebte Duoband-Antenne, 10,1/13,1 dBi

- Vertikal oder horizontal polarisierbar
- Nur ein Koaxkabel erforderlich, N-Anschluss
- 50-Ω-Anpassung für gesamte Bandbreite
- Rostfreie V2A-Mastschelle
- Hart-Alu-Elemente mit selbstsichernden VA-Muttern



- Das gesamte ANJO-Programm, Bilder, gemessene Anpassungsdiagramme und Winkelangaben für die Selbsterklärung finden Sie auf www.anjo-antennen.de
- Preise inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten, Preisänderungen vorbehalten.



JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH

Lindenstr. 192 ■ 52525 Heinsberg ■ Tel. 02452 - 156 779
Fax 02452 - 157 433 ■ anjo@joachims-gmbh.de

www.anjo-antennen.de

Alu-Schiebemaste & Stative

Die Alu-Schiebemasten sind nicht eloxiert, daher auch als Vertikalstrahler einsetzbar. Dazu bieten wir isolierte Befestigungssätze BS671113 und BS120000. Ebenso Stative STV50165 und STV60165 mit isolierter Mastaufnahme und isoliertem Mastfuß.

Artikel	Höhe m	Transp.-länge/m	Durchmesser mm	Masse kg	Preis €
ASM33025	3,3	1,25	35, 30, 25	1,7	53,-
ASM44025	4,4	1,50	35, 30, 25	2,2	63,-
ASM60020	6,0	1,50	35, 30, 25, 20	2,7	75,-
ASM675025	6,7	1,40	50, 45, 40, 35, 30, 25	5,4	119,-
ASM115025	10,3	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25	7,5	159,-
ASM135020	12,2	2,00	50, 45, 40, 35, 30, 25, 20	8,3	180,-
ASM126030	12,0	2,00	60, 55, 50, 45, 40, 35, 30	11,0	210,-

BS671113 1 Paar Stab.Befestigungsschellen, isoliert, für 50-mm-Maste 29,-
BS120000 1 Paar Stab.Befestigungsschellen, isoliert, für 60-mm-Maste 29,-

STV36060 Leichtes Alu-Stativ, max. Mastdurchmesser 36 mm 1,4 39,90
STV36095 Schweres Alu-Stativ, max. Mastdurchmesser 36 mm 3,0 58,-
STV50165 Schweres Alu-Stativ, Mastdurchmesser 50 mm 4,0 169,-
STV60165 Schweres Alu-Stativ, Mastdurchmesser 60 mm 4,0 169,-

Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.

HFC
www.hf-berg.de
Nachrichtentechnik

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune
Mantelwellensperrern • Langdrahtantennen
Koaxialkabel (Aircell 5/7, Aircorn Plus, Ecoflex 10/15 ...) • Koaxialverbinder • HF-Adapter u.v.m.

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 85 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter:
hf-mountain-components

E-Mail: mountain-components@t-online.de
Web: www.hf-berg.de
Telefon: (02372) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schladdenhofer Weg 33 • 58636 Iserlohn

Besuchen Sie unseren eBay-Shop hf-mountain-components

Wir bieten Ihnen ein vielfältiges Angebot rund um den Amateurfunk



und elektronische Bauteile



Bestseller von Icom

IC-7100 - alles drin!
Allmode und D-STAR
KW + 6 m + 4 m
+ 2 m + 70 cm



... und Kenwood



TS-590S
KW + 6 m
100 W

Für den Fall, dass Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine Idee: Bieten Sie uns doch einfach Ihre Gebrauchtgeräte zur Inzahlungnahme an:



Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.

Bei Bedarf lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
Telefon 0 82 22 / 410 05-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

**Fernlehrgang
Amateurfunk-Zeugnis**



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264
www.fernschule-weber.de

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
... die Werkstatt!
Verkauf von Neugeräten:
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

DIETER KNAUER
FUNKELEKTRONIK
Birkach, Waldblick 28
96158 Frensdorf, OT Birkach
Tel. 0 95 02 / 212
Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • seit 1983

ICOM IC-7100 • HF/VHF/UHF-Allmode Transceiver

Der IC-7100 erfasst alle KW-Amateurfunkbänder sowie 50, (70), 144 und 430 MHz in allen gängigen Sendearten.

NEU

Touchscreen!

D-STAR ready

KW und 50 MHz: 100 W
144 (70) MHz: 50 W
430 MHz: 35 W

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen? Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.

QSL collection Kontakt: office@dokufunk.org

Kennen Sie den schon?

Fordern Sie unseren kostenlosen QSL-Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.

QSL SHOP 2014

Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Fiberglas-Teleskopmasten 43 Jahre VDL

Lieferbar sind 8 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m) 10, 12, 14, 15, 18, 20 und 23 m Höhe

Teleskopmast-Preise ab € **119,-**

Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Meterpreis €
20x3,0	8,27
28x3,5	11,72
35x3,0	13,98
40x4,0	17,08
50x4,0	23,68
50x8,0	37,49

Antennenlitze 50 m: € 28,25 100 m: € 56,50
Kevlar Abspannseil, Zugfestigkeit 485 kg, 100 m € 69,-
Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an (Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

VON DER LEY - Kunststoff-Technik
Laupendahl Weg 19 · D-42579 Heiligenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

Anzeigenschluss für FA 12/2014:
Freitag, der 7. November 2014

NEU

Software für den **Funkamateurfunk** 2015

4 GB Software DVD

Gebastelt für Messkoppler, Foxoring-Sender & Programmer

MM 60 SDR-Analyseur
Zwei Tecsun-Empfänger im Vergleich

Amateurfunk-Lexikon
Antennen-Berechnungen
Antennen-Simulationsprogramm
Audiogeneratoren und Audioeditoren
Bakensoftware
Berechnungsprogramme für Elektronik und HF
BNetzA Wattwächter • DX-Cluster
Formelsammlung • Morseprogramme
Mathematik-Software • Multimode-Programme für PSK, MFSK, RTTY, SSTV, WSJT, WSPR u. v. m.
MUF-Rechner • Signalgenerator, FFT-Spektrum
PC-Dienstprogramme • Software-Neuheiten • SDR
Simulation elektronischer Schaltungen
Updates beliebiger Programme
Lesestoff, Fakten und Tipps (z. B. Relaisliste, Herstellung von Gehäusen u. v. m.)

Auf DVD:
Kennenlücken, Unklarheiten und Unsicherheiten
Amateurfunk-Lexikon, Software für ALI, DX, Elektronen, PC und mehr...
2015 software

Sonderheft Amateurfunk 2015 - Software für den Funkamateurfunk
Verlag für Technik und Handwerk neue Medien
2014, 60 Seiten, DIN A4, mit DVD
V-9915 12,80

- Software-Highlights der DVD:**
- Amateurfunk-Lexikon • Antennen-Berechnungen
 - Antennen-Simulationsprogramm
 - Audiogeneratoren und Audioeditoren
 - Bakensoftware
 - Berechnungsprogramme für Elektronik und HF
 - BNetzA Wattwächter • DX-Cluster
 - Formelsammlung • Morseprogramme
 - Mathematik-Software • Multimode-Programme für PSK, MFSK, RTTY, SSTV, WSJT, WSPR u. v. m.
 - MUF-Rechner • Signalgenerator, FFT-Spektrum
 - PC-Dienstprogramme • Software-Neuheiten • SDR
 - Simulation elektronischer Schaltungen
 - Updates beliebiger Programme
 - Lesestoff, Fakten und Tipps (z. B. Relaisliste, Herstellung von Gehäusen u. v. m.)

Aus dem Inhalt:
Der bastelnde Leser wird die sehr detailliert dokumentierten, nachbausicheren Bauanleitungen mit gut erhältlichen Bauteilen zu schätzen wissen:

- **Parametrisierbarer Foxoring-Sender** für Freunde der Fuchsjagd. Dieses Selbstbauprojekt wurde auf geringsten Hardwareaufwand optimiert und realisiert völlig neue Leistungsmerkmale.
- **Mikrocontroller gesteuerte Sequenzer.** Dieser steuert bis zu fünf Geräte wie Transceiver, Transverter, Vorverstärker und Endstufe und sorgt für die korrekte Einschalt- und Ausschaltreihenfolge.
- **Messkoppler mit 40 dB Abschwächung.** Diese Baugruppe wird zwischen Endstufe und Dummy-Load in das Koaxialkabel eingefügt.

Außerdem:

- **Geschichte:** Optischer Telegraph
- **Theorie:** Sender, Kabel und Antenne in der Praxis
- **Messpraxis:** Der Antennenanalysator
- **Gewusst wie:** FLARQ und FLAMP Frontplatten selbst gestalten
- **Testberichte:** SWR-Analysator MINI 60 Velleman Aufnahme- und Wiedergabemodul Zwei Tecsun-Empfänger im Vergleich
- **Software:** ATV-Player • Desktop-Kalender Visual Analyser • Logbuchprogramm uLog und vieles mehr

Wie und wo bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:
Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskirring 38, 13156 Berlin

Telefonisch aus dem deutschen Festnetz über unsere gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800
Telefonisch aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72
Fax (030) 44 66 94 69 **E-Mail** shop@funkamateurfunk.de
Internet www.funkamateurfunk.de > Online-Shop

Versandpauschale Inland 3,90.
Ab 100,- Warenwert liefern wir versandkostenfrei.
Versandpauschale Ausland 5,90
Preisänderungen infolge Wechselkursschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten

Bereits bestellbar • Versand ab 3. November

25 Jahre **Beta**

LAYOUT
create : electronics

SPARPREIS zu unserem Jubiläum!



über **50€**
sparen!*

Raspberry Pi B+



* inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten
** gegenüber Kauf der Einzelkomponenten

**ERSA Lötstation
i-CON NANO**



**Festspannungs-
Schaltnetzteil
13,8 V / 23 A**



www.beta-eSTORE.com

eSTORE
Beta LAYOUT

SSB
Passion in high frequency



Blueline ECO

**Der wirkungsgradoptimierte
Leistungsverstärker für 2m**

- hochlinear
- hoher Wirkungsgrad im gesamten Aussteuerungsbereich
- sehr kompakte Bauform
- Bedienung per aktivem TFT-Touch Display



Merkmale

Merkmale	Mikroprozessor gesteuerte Endstufe, variable PTT Steuerung, aktives TFT-Touch Display
Frequenzbereich	144-148 MHz, inkl. USA Band
Ausgangsleistung	750 W PEP an 50 Ohm bei 48 Volt
Eingangsleistung	750 W FM, CW, digitale Betriebsarten (WSJT)
Oberwellenabstand	0,1 W - 20 W PEP
Verstärkung	- 80 dB
Intermodulationsabstand	> 17 dB
Stromaufnahme	ca. - 35 dBc
Spannungsversorgung	ca. 23 A bei 750 W PEP
Wirkungsgrad	48 V
HF Eingang / HF Ausgang	100 W Δ 36%; 750 W Δ 63%; 1000 W Δ 65% (theor.)
max. VSWR	N-Buchse, 50 Ohm
Kühlung	1 : 1,8
Anzeigen durch TFT-Touchscreen	temperaturgeregelt durch zwei Lüfter
Zubehör: Netzteil	Ausgabe von Ein- und Ausgangsleistung, SWR, Temperatur, Strom und Spannung am DC-Eingang, Status der Fernspeisung des LNA, PTT-Status, Fehlermeldungen
	Schaltspannungswandler, besonders oberwellenarm, primär 120-240 V, 50/60 Hz, sekundär 48 V, Pmax 1,3 kW

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb.de
SSB-Electronic GmbH · Ostenfeldmark 21 · 59557 Lippstadt

Aktivantennen

Made in Germany



Boni-Whip: 20 kHz - 300 MHz
GigaActiv: 10 kHz - 3 GHz
Megaloop 60: 10 kHz - 60 MHz
Megaloop 200: 10 kHz - 200 MHz



www.hamradioshop.net
Bonita - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

Die hol ich mir!

5000

Hochglanz- QSL- Karten

für unsere
Abonnenten
dieses Jahr nur **199*** Euro

*) mit eigenem Foto oder Archivbild (als unveränderter Nachdruck nur 185 Euro). Nicht-Abonnenten zahlen beim Erstauftrag 229 Euro bzw. 195 Euro für einen unveränderten Nachdruck!

Alle Preise zzgl. einer Versandpauschale von 3,90 Euro.

Bestellungen für diese Aktion sind bis 30. November 2014 möglich. Die Auslieferung der QSL-Karten erfolgt bis zum 24. Dezember. Weitere Auskünfte erhalten Sie unter 030-44 66 94 73

QSL
SHOP

Box 73 Amateurfunkservice GmbH · QSL-Shop
Majakowskiring 38 · 13156 Berlin
order@QSLSHOP.com · www.QSL-SHOP.com

Funk & Amateurfunk

Digitalispeicher-OszilloskopTekttronik 2232, Zweikanalgerät mit einer analogen Samplingrate von 100 MHz und einer digitalen Samplingrate von bis zu 100 Ms/s, funktioniert einwandfrei, mit deutschem Handbuch, 240,- FP. jreg@ewetel.net, Tel. (04404) 950913

PA-Anodenstromrafo, Leistung 800 VA, primär: 220-230 V ~, sekundär: 800, 850, 900 V ~, 17x17x15 cm, mit Fuß getränkt, 12 kg. VB 100,-. Tel. (0172) 2827283

Netzrafo GN 102 U, primär 110, 125, 220 V, sekundär 4 V, 6,3 V, 2x 250 V, 2x 310 V, Maße 11x11x8 cm, zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 9349516920

Keramischer Stufenschalter 4 x 4 kurzschließend, 6-mm-Achse, z.B. für Matchbox verwendbar, 5,-. DF2CH@DF2CH.de, Tel. (02302) 7076394

Restbestand Quarze (Hunderte), Widerstände und Kondensatoren, 35,-. F5MKD@free.fr

Elektronik-Zeitschriften an Selbstabholer (Nähe von Göttingen) zu verschenken! Komplette Jahrgänge der Jahre 1972, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 82, 83, 84, 87 und 91. Weitere unvollständige Jahrgänge vorhanden. Versand möglich gegen Portoerstattung (25 bis 30,-). mlessner@gmx.de, Tel. (05502) 3273

Fachbuch „Theoretische Grundlagen der Funkortung“, Militärverlag der DDR. Übersetzung aus dem russischen (600 S.) zu verk. DL4MO@yahoo.de

DDS 30 G 30-MHz-DDS-Board von ELV mit pultförmigen Kunststoffgehäuse erreicht höhere Frequenzgenauigkeit und Betriebssicherheit. **Preis: Gerät komplett mit Gehäuse (ELV-Bausatz aufgebaut und abgeglich) 200 €**, ohne Netzteil; **nur Gehäuse für DDS-30-Board**, vormontiert **45 €**, ohne Netzteil (zzgl. Versand, Vorkasse od. NN)

Hans-Stegmar Hau - Ing.-Büro für Elektronik
Fischersand 53 · 99084 Erfurt · Tel. (03 61) 6 46 14 66 · DM1HSH
www.ibe-hau.de · E-Mail: haube@gmx.de

Ich habe mich spezialisiert, **Reparaturen und Einzelanfertigungen von Trafos und Spulen für Entwicklung und Service innerhalb 24 Stunden** zu liefern!
Testen Sie mich! wimmertrafo@aol.de

LÜKOM FUNKTECHNIK
LÜKOM, Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. (0 54 28) 92798-70, Fax (0 54 28) 9 27 98-71
E-Mail: info@luekom.de, www.luekom.de
VERKAUF ■ SERVICE ■ REPARATUR **DC8B!**

FRIEDRICH KUSCH DORTMUND
Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder
Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund-Wambel
Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund
Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99
E-Mail: Kusch@Kabel-Kusch.de
Internet: www.KABEL-KUSCH.de

Unsere Herbst-Kusch-Kabel für Sie:

H 2000	50 Ω-Kabel	 Zuschnitt ab 1 Meter wie immer: 0 Euro
H 2010	50 Ω-Kabel	
H 2007	50 Ω-Kabel	
H 2005	50 Ω-Kabel	
H 155	50 Ω-Kabel	
Highflexx 7	50 Ω-Kabel	

Passende Stecker und Zubehör sind ebenfalls ab Lager lieferbar.
Ausführliche Informationen unter www.kabel-kusch.de oder auf Anfrage

Mo.-Fr. 9-16 Uhr; Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung.
Keine Verpackungskosten, keine Mindermengenzuschläge!

KUHNE electronic
MICROWAVE COMPONENTS

ONLINESHOP
Solutions For The Wireless World

Shop.kuhne-electronic.de

Transverter Konverter Signalquellen
Empfangsverstärker Leistungsverstärker

schneller & weltweiter Versand

VISA MasterCard P sofortüberweisung.de

Selbstbau-Komponenten
für die aktive und passive Ortung LF / VLF / TF / 90° / Differenz-Magnetometer / Rohrleitungs- und Kabelsuche
www.friese-electronic.de · Telefon (02 71) 87 01 96

ALLEINIGER HERSTELLER · GENERALVERTRIEB · DIREKTVERKAUF

flexaYagi®

33 Jahre 1. Qualität www.flexayagi.de
fon/fax: +49 (0)4101-200866 email: RSingbuero@aol.com

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

www.difona.de

YAESU: System Fusion

Alternative C4FM/FM

Die digitale Alternative von YAESU heißt „System Fusion“. DIFONA liefert alle dazu gehörenden Komponenten: das Handfunk-



gerät **FT-1DE**, den Mobiltransceiver **FTM-400DE** und den Dual-Band-/Dual-Mode-Repeater **DR-1XE**. Alle drei beherrschen sowohl den Digital-



Dual-Band-Repeater **YAESU DR-1XE: C4FM und FM**

ICOM: Alles für D-Star

Das Netz wächst

Das weltweite D-Star-Netz wächst und findet immer mehr Anhänger. Die aktuellen D-Star-Geräte sind bei DIFONA zu amateurgerechten Preisen erhältlich, inklusive kompet-



ter Beratung und gutem Service: das universelle **IC-7100** für alle Bänder und Betriebsarten von KW bis 70 cm, das **ID-5100E** für 2 m und 70 cm und das Handfunkgerät **ID-51E**, das jetzt auch in einer Jubiläumsversion auf den Markt kommt.



50 Jahre ICOM: Das **ID-51E** wird zum Jubiläum in einer limitierten Sonderserie mit bunten Farben und optimierten Eigenschaften aufgelegt.

APRS mit KENWOOD

GPS integriert & auch für Echolink

Für Freunde von APRS und Echolink ideal: das **TM-D710GE**.



Der VHF/UHF-Transceiver hat GPS eingebaut, ebenso ein Packet-Modem und die APRS- sowie „Wetterstation“-Funktionalität. Das Gerät ist für Echolink einsetzbar und liefert 50 Watt HF. Über 1000 Speicherkanäle können mit 8-stelliger alphanumerischer Anzeige programmiert werden.

Wir sind wieder dabei: Am Samstag, 8. November 2014, finden Sie uns mit großem Produktangebot auf der INTERRADIO in Hannover (Messe-gelände). Wir freuen uns auf Ihren Besuch am Stand.

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de
Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14:30 - 17:30 Uhr. Samstag geschlossen.

Nützliches für den Outdoor-Funkbetrieb

KW-Antennen	Zubehör für die Tarnung,
VHF/UHF-Antennen	Sicherheit und Komfort
Antenneneinzelteile	Palm Radio-Produkte
Antennentuner	SOTA-Artikel
Zubehör	Funkgeräte aus 2. Hand
Kabel und Drähte	Flohmarkt ...
Bausätze	
Awards / Auszeichnungen	... und vieles mehr, was
Ständer für Funkgeräte	OMs, YLs und XYLs für
Verschlusskappen	das Funken so brauchen.

Secured by
SOTABEAMS
89 Victoria Road
Macclesfield
Cheshire SK10 3JA
Großbritannien
www.sotabeams.co.uk

**Nachlassverwertung:
Faire Auflösung von
Amateurfunk- und SWL-
Stationen.** Kurze Nachricht
genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin

RINGKERNE



Eisenpulver-Ringkerne zum Herstellen von Spulen, Drosseln und Balunen.
Frequenzbereiche: rot - 2: 1-30 MHz; gelb - 6: 5-50 MHz
T25-2 0,25 T80-6 1,00 T184-2 4,80
T37-10 0,60 T80-10 1,20 T184-6 9,95
T50-2 0,60 T94-2 1,20 T184-26 4,80
T50-6 0,60 T94-6 1,40 T200-2 4,80
T50-10 0,70 T106-1 2,80 T200A-2 9,00
T50-12 0,60 T106-2 1,60 T200-6 9,95
T50-17 0,70 T106-6 2,50 T200-26 4,80
T50-26 0,90 T106-26 2,50 T225-2 6,00
T68-0 1,00 T130-1 3,35 T225A-2 10,00
T68-1 1,10 T130-2 1,80 T225-6 11,00
T68-2 0,70 T130-6 3,20 T300-2 19,95
T68-6 0,90 T130-17 4,50 T400-2 24,00
T68-10 1,20 T157-2 3,20 T520-2 48,00
T80-2 0,90 T157-6 6,00 Weitere Kerne a.A.!

**Dauerniedrigpreis:
T200-2 nur € 4,80**

Ferrit-Ringkerne
FT37-43 1,20 FT82-43 1,90 FT140-43 7,00
FT37-61 1,20 FT82-61 1,90 FT140-61 7,50
FT37-77 1,20 FT82-77 1,90 FT140-77 7,50
FT50-43 1,40 FT114-43 2,70 FT240-43 19,90
FT50-61 1,40 FT114-61 3,50 FT240-61 19,90
FT50-77 1,40 FT114-77 3,50 FT240-77 19,90

Radox-Litze zum Bewickeln der Kerne
Hitzebeständige Litze (1 mm², 32 Adern à 0,2 mm) mit extrem hitzebeständiger Radox-Isolation (2,6 mm Außendurchmesser) nur 2,60/m; 5 m nur 9,95; 10 m 15,50
Andere Querschnitte, Farben und Längen auf Anfrage!

Klappferrite
Typ 1500 für Kabel bis 3,5 mm 1,90/Stck.
Typ 1501 für Kabel bis 5 mm 2,00/Stck.
Typ 1502 für Kabel bis 6,5 mm, die gäng. Type 2,50/Stck.
Typ 1503 für RG213 usw., 13 mm 4,50/Stck.
NEU: Typ 1507 für 7-mm-Kabel (Arcelit, H2007 u. a.) 3,50/Stck.

Andy Fleischer · DC9XP

Paschenburgstraße 22 · 28211 Bremen
Telefon (04 21) 35 30 60 · Fax (04 21) 37 27 14
quarze@andyquarz.de · www.andyquarz.de

HAUSMESSE bei



am Samstag, dem 22. November 2014, von 11 bis 17 Uhr

- Viele Sonderpreise und tolle Neuigkeiten
- Große Versteigerung und Verlosung
- Kenwood + Icom zu Gast
- Pfälzer Flammkuchen

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11 · E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusiv Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.

HAUSMESSE bei WiMo
Samstag, den 22.11.2014
11 bis 17 Uhr

+ SAMS – Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG Heinz Bolli, HB9KOF

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik
Rüthofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ
Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch

Ausführliche Informationen unter: www.hbag.ch



Automatisches Tiefpassfilter HBF-500



Für Kurzwellen. Wählt automatisch eines von sieben Tiefpassfiltern, unterdrückt Oberwellen mind. um 40 bis 50 dB, vollautomatischer Betrieb mit jedem Transceiver möglich, Belastbarkeit bis 500 W (bis 30 MHz, 300 W bis 54 MHz). Anzeige der Parameter und Alarmfunktion.

HBF-500 170,- €

Automatisches Bandpassfilter OM-6BPF



Für die klassischen KW-Bänder, perfekt für den Contestbetrieb mit mehreren Stationen am gleichen Standort. Dämpfung von Band zu Band von 40 bis 90 dB! Geringe Einfügeverluste, von Hand abgeglichene Bandpassfilter. Vollautomatische Steuerung mit allen gängigen Transceivern (Yaesu, Kenwood, Icom, Elecraft usw.) oder durch *microHAM* Banddecoder. Maximale Belastbarkeit 200 W, alle Anschlüsse PL-Buchsen, Versorgung mit 12 V.

OM-6BPF 820,- €

Gleichtaktfilter



Anders als Tiefpassfilter unterdrücken diese Filter Gleichtakt-Störungen auf dem Koaxkabel. Zuverlässige Reduktion von unerwünschten Störungen bis zu 50 dB. PL-Buchsen beidseits, wird direkt hinter dem Transceiver oder der PA montiert.

MFJ-915 1,5 kW 1,8-30 MHz **39,- €**
CMF-2000 2,0 kW 1,8-54 MHz **122,- €**
CMF-5000 5,0 kW 1,8-54 MHz **183,- €**

Tiefpassfilter YA-1



1,8 - 30 MHz, sehr steilflankig, 1,5 kW FM, 5 kW Spitze. Abschwächung ca. 80 dB.

YA-1 149,- €

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Tel. (0 72 76) 9 66 80 · Fax 96 68 11
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inklusiv Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.

HAUSMESSE bei WiMo
Samstag, den 22.11.2014
11 bis 17 Uhr

Elektronik/Computer

RF-Trennstellen-LTS 002 (0.250 V/2 A, eingebaute Instrumente für Ausg.sp. u. -strom, Prüfspannung Netzeingang zu Ausgang 4 kV, sehr guter Zustand), kompl. m. techn. Doku für 95,-; Leistungsteiler für Messzwecke mit Kühlkörper, DC...2,5 GHz, Dämpfung 17 dB (50:1), Z = 50 Ω, P = ≈ 25 W, SMA – Buchsen, Größe LxBxH 15x8,5x6 cm, für 30,-; Lastwiderstand mit Kühlkörper für Messzwecke, DC...2 GHz, Leistung 50 W, max. Leistung (kurzzeitig) 150 W, Z = 50 Ω, Größe LxBxH 14x10x6 cm, für 25,-; hochwertige stabilisierte Industrierschaltteile im kompl. Modulgehäuse, mit Übersp.schutz, Überstromschutz, bestens für Power-Mosfet-PAs, Typ POWER ONE PMP 13.48: 1300 W/45...55 V programmierbar/max. 26 A, für je 49,-; größere Leistungen oder 27-V-Typen auf Anfrage. Hartmut.Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

Biete Röhrenradios: Sachsenwerk Niedersiedlitz 502W, 532WU, 573WU, 522WM, 571W, 551WU, 573WN, 571WL, 574WL, 552WU, 59/3W, Heli-Radio: RK7, RK8, RK88, weitere vom VE-Großsuper auf Anfrage. RÖ.: EL84, ECC81, ECC82, ECC83, ECC84, ECC85, ECC88, EF80, EF860, EF85, EF86, ECC960, ECC962, EABC80, ECH11, EBF11, ECL11, AZ11, UEL51, VCL11, VY2, EM11, EM80, orig. oder lose, ungeprüft, Weitere a. Anfrage. Tel. (03342) 200498

AEG-Solarpanel TSG, 18,4 V, 48 W, ca. 70x120 cm, AHP 95,-. Tel. (05131) 4558-60, Fax -61, DF9AI, Garbsen/Hannover

Geräte-Einbauschrank IP56, zum Einbau von Funkgeräten oder Antennentunern. Außenmaße: 60 x 40 x 20 cm, mit Montageplatte. 80,- für Abholer, andernfall plus Versand. DC4DN Tel. (02306) 80869, guentertheilmann@arcor.de, Tel. (02306) 80869

Biete FritzBox! 2170, DSL-Router mit integriertem DSL-Modem, 4 x LAN (10/100 Base-T), 1 x USB für Drucker/Speicher, 1 x USB für zusätzlichen PC, VPN-Verbindungen möglich, inklusive Netzteil, 4 m DSL-Kabel, 1,5 m LAN-Kabel, voll funktionsfähig; FP 35,- inkl. Porto. dk3red@qrp4fun.de

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmächtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Hafu Stabo SH-8000, 11 m, funktionierend. Tel. (0151) 27147677

Weltempfänger Grundig Satellit 700, nur Top-Zustand, Nichtrauchergerät. Tel. (0171) 1004760

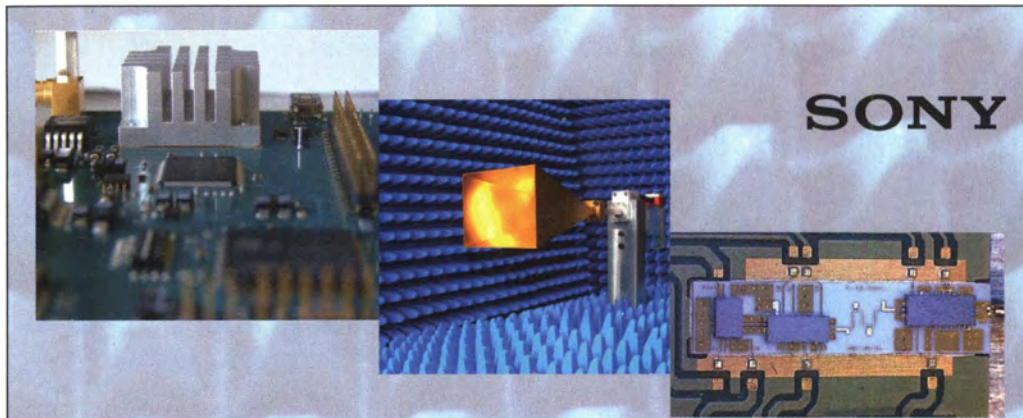
Yaesu FT-890, auch defekt oder Baugruppen, zu akzeptablem Preis gesucht. Angebote bitte mit möglichst genauer Fehlerbeschreibung und der Preisvorstellung. wolfgang.stein@yaoa.de

Anpasstöpfe von UKW-Technik oder hofi etc. Anpasstöpfe für 2 m und 70 cm, jeweils für 2 Antennen gesucht. Bitte keine Billigprodukte anbieten. DF7JU@darc.de, Tel. (02823) 6380

PLL-Unit vom Yaesu FT-225RD gesucht. Auch Komplettgerät zum Ausschachten, bei dem die PLL-Unit noch funktioniert. DL3GBE@tdmail.de, Tel. (0751) 49776

YSK-900 (Kabel zur Verbindung zwischen FT-900 und zugehörigem Bedienteil) für den FT-900 gesucht, auch komplettes Separation-Kit. DJ9YY, Tel. (06201) 592433, dj9yy.karl@gmail.com

Suche Telefunken Tastgerät TG455/2, Einschub zur Demodulation von Fernschreibsignalen, gehört u.a. zu den Empfängern E724KW/2 und E863KW/2. Bin am Diversityeinschub AD455 interessiert. HB9AIK@yahoo.com



Our Stuttgart Technology Center is the biggest Sony research center outside of Japan and it is where innovations and future generations of products are being developed to meet the requirements and needs of the worldwide markets and customers.

The RF-Devices team in the European Technology Center (EuTEC) focusses on technology innovations, research and development of digital-rich tuner frontend and receiver solutions, upcoming communication standards (PHY layer), and advanced millimeter wave radar sensors and systems. The results of the research will define the core technologies for future products and new business opportunities for Sony.

We are currently seeking for a skilled

Antenna Engineer / PhD / Dr.-Ing. (m/f)
Antenna Design for Future mm-Wave Radar Systems

This work is conducted in SONY's European R&D center in Stuttgart.

Tasks

- Design of planar, 2.5D, and 3D antennas for radar applications above 60GHz.
- Development of passive feeding structures.
- Research and IP creation for future antenna technology.
- Modeling and simulation of radar scenarios using state of the art EM simulation software.
- Responsibility for the antenna laboratory and according RF & mm-wave instrumentation.
- Antenna characterization in our anechoic test facility (near-field and far-field).
- Instrumentation using Python language.
- Implementation of data post-processing in Matlab.

We offer

- The opportunity to work in an international team with diverse expertise ranging from RF to signal processing.
- The chance to apply your skills and theoretical knowledge in state-of-the-art research activities.

Skills required

- PhD or similar qualification in the areas of antenna technology, mm-wave systems or microwave engineering. Professional experience (i.e. in industry or academic R&D) is an advantage.
- Strong analytical skills and broad theoretical understanding – ability to apply theoretical knowledge to scientific and engineering challenges.
- Experience in the application of state of the art EM simulation software (CST Microwave Studio, FEKO, Momentum) to design antenna structures.
- Knowledge in the modeling and the analysis of scattering effects using asymptotic methods.
- Practical experience in antenna measurements (near-field and far-field) and in the usage of RF instrumentation (spectrum analyzer, vector network analyzer, etc.).
- Self-motivation, flexibility and ability to learn and apply knowledge in new area of technology.
- Interest in working in an international team and fluency in English (written and spoken) would be beneficial.

We are looking forward to receiving your application. Please send your application to:

Sony Deutschland GmbH, Stuttgart Technology Center, Attn. Ms. Denise Biermann, Hedelfinger Straße 61, 70327 Stuttgart, denise.biermann@eu.sony.com. For inquiries (German/English) please consult +49/711-5858-299

Morseltaste HALLBERG 1 (aus FA12/1995), bestückte LP oder Gerät, ohne Squeeze-Mechanik gesucht. DK2AT@web.de

Hygain, Telrex Yagi 403B Long John 3 Element 40 mono Band Antenne, auch defekt, gesucht. Hole ab! Anruf oder SMS (0175) 7936879, kwpower@t-online.de

Schiffe auf QSL-Karten gesucht. Siehe dazu auf www.qrz.com/db/dl8nbn und/oder dl8nbn.datc.de. E-Mail german-navy@web.de

Unterlagen der Baugruppen SSB Steuersender HS1000C, HS1000S HS1000M, VFO von Walter Schilling DJ3CI (1968) gesucht. DK5LV, HWWedig@aol.com

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Am Nordseedeich große FeWo (125 m²) Top-Ausst., für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m² Grundst., fast Alleinlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-. Tel. (04865) 1255

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DM0BARs, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Auflösung einer Amateurfunkstation mit vielen Geräten, elektronischen Bauteilen und Antennenmaterial. Bitte Liste anfordern, qth Nähe St. Peter-Ording, Tel. (04865) 901515

Schiffe auf QSL-Karten gesucht. Siehe dazu auf www.qrz.com/db/dl8nbn und/oder dl8nbn.darc.de

www.ham-spirit.de – über kostenlose Kleinanzeigenmarkt!

Funk- und Rundfunk-Nostalgie: Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. **Multimedia-DVD-ROM, Vers. 1.8.5.** 180 Themen, 1400 Fotos und Abbildungen, 138 Tondokumente und Musik der 20er bis 50er-Jahre sowie 53 Kurzvideos und 72 Gerätebeschreibungen. Preis: 19 € + 2 € Versand. Info: www.rundfunk-nostalgie.de, Gerd Krause, Wagnerstr. 8, 26802 Moormerland, Tel. (0178) 9742601

Verkaufe Digital-Fotokamera Lumix DMC-TZ5 von Panasonic, 9 Megapixel, 10-fach opt. Zoom mit 28-mm-Weitwinkel, 3-fach dig. Zoom, Abm. 103 x 59 x 37 mm, 234 g mit Akku, Ladegerät, Trageschleife, Kabel, Software, Bed.-Anleitung, im Orig.-Karton, zusätzlich 2 Ersatzakkus u. 3 Speicherkarten mit je 2 GB; FP 100,- inkl. Porto. dk3red@qrp4fun.de



Rothammels Antennenbuch
13. Auflage, A. Krischke, DJOTR, DARC-Verlag, 2013, 1504 Seiten
D-RH13 59,-



Das neue Magnetantennenbuch
Selbstbau-Logos für Sende- und Empfangsbetrieb
H. Nussbaum, 1. Aufl. 2011, 168 Seiten, 263 Abbildungen, 16,5 x 23 cm
V-8620 19,80



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW. F. Sichla
V-3920 9,80



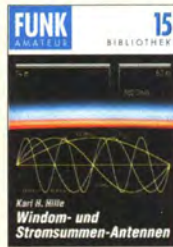
Antennen-Werkbuch
J. J. Carr, Beam-Verlag, 2011, 238 Seiten, 17,5 x 23,5 cm
B-1606 23,90



Praxisbuch Antennenbau
M. Rügger, HB9ACC, 3. Aufl., 2014, 432 S., 16,5 x 23,5 cm, Festeinband
X-9358 29,50



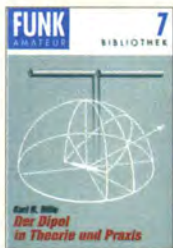
Amateurfunk heute:
KW mit SDRs, Digimodes und niedriger Leistung
Schiffhauer, VHT, 2013, 168 S., 16,5 x 23 cm
V-8750 16,80



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9141 jetzt 3,-



Der neue Antennen-Ratgeber
G. Klawitter, 1. Aufl., Siebel-V., 2010, 192 S.
S-6886 22,80



Der Dipol in Theorie und Praxis
Karl H. Hille, DL1VU, 80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9060 5,-



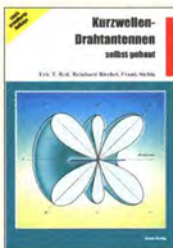
CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006
D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004, 116 S.
D-9901 7,50



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 256 S., 253 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm
V-8408 20,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Birchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



Blitz- und Überspannungsschutz
für Antennen, Geräte und Anlagen. 3. Auflage, 2012 F. Sichla
V-8051 9,80



CQDL-Spezial: Shacks in der Natur
DARC Verlag, 96 S., DIN A4, 2009
D-9915 7,50



QRV auf Langwelle
135,7 bis 137,8 kHz
Wensauer, DK1KQ; Klüß, DF2BC, 2006, 104 S.
V-8302 17,80



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten
D-0617 16,80



ABC der Schwingkreis-Praxis
F. Sichla, 128 S., 125 Abb., 16,5 x 23 cm,
V-8453 15,-



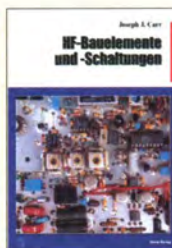
FOXY (mit 70-cm-TX)
R. Walter, DL7UNO, 2011, Büchlein mit SMD-bestückter Platine
Z-9452 jetzt nur 18,-



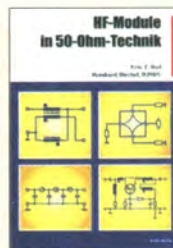
Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm
B-1637 32,-



Hochfrequenz-Transistorpraxis
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1538 24,-



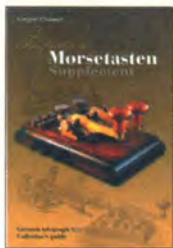
HF-Bauelemente und -Schaltungen
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
B-0481 29,50



HF-Module in 50-Ohm-Technik
Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S. 2003
B-0422 18,90



Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)
D-0518 19,90



Faszination Morsetasten Supplement
G. Ulsamer, DL1BFE, Eigenverlag, 2012, 152 S., DIN A4, mit CD
Z-0034 26,-



Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateureur
F. Sichla, 2011, 134 S.
B-1576 16,80



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 Seiten, 92 Abb.
V-8583 12,80



HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
B-0546 19,80



Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateureur
F. Sichla, 2011, 124 Seiten
B-1583 15,80



Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VFS, 136 S., 158 Abb., 2008
V-8422 15,50



SDR Software Defined Radio für den Funkamateureur
Krink, 2009, 176 S.
V-8484 22,80



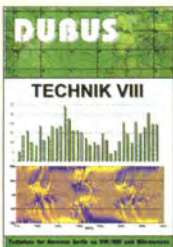
KW-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren
R. Birchel, DJ9DV, 2010, 270 S., 21 x 28 cm
B-1569 29,50



DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



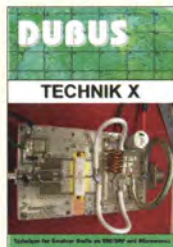
DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



DUBUS Technik VIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2009, 388 S.
Z-0003 25,-



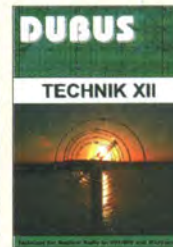
DUBUS Technik IX
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2010, 386 S.
Z-0004 25,-



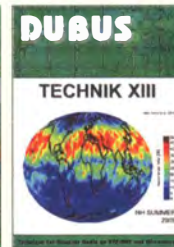
DUBUS Technik X
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0005 25,-



DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



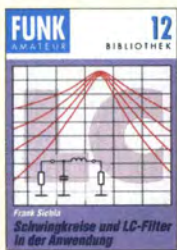
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



DUBUS Technik XIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2014, 386 S.
Z-0008 25,-



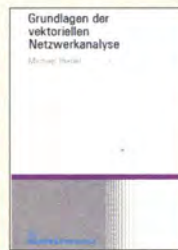
Einfache IC-Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VSF,
3. erw. Aufl., 104 Seiten
X-9028 5,-



Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
F. Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9117 5,-



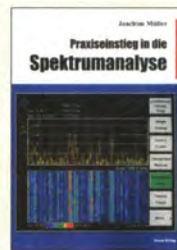
Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
Frank Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-915X 5,-



Grundlagen der vektoriiellen Netzwerkanalyse
M. Hiebel, 3. Auflage,
420 Seiten, Festeinband
Z-7053 68,-



Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2 / VNWA3
G. Palme, Eigenverlag
2014, 166 S., 21 x 29,5 cm
Z-0036 29,50



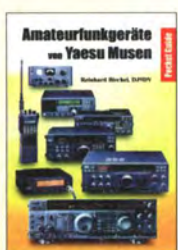
Praxiseinstieg in die Spektrumanalyse
J. Müller, Beam-Verlag
2014, 198 S., 21 x 28 cm,
viele farbige Abb.
B-1644 38,-



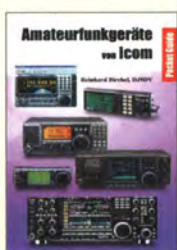
Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen
F. Sichla, 2008, 102 S.,
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1514 14,90



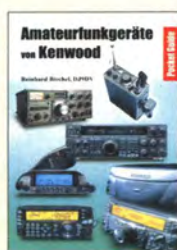
Funkempfänger-kompodium
R. Rudersdorfer, 2. Aufl.,
Elektor 2013, 398 S., 17
x 23,5 cm, Festeinband
E-2765 49,-



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
R. Birchel, 220 S.,
Taschenbuch, 2003
B-0449 11,80



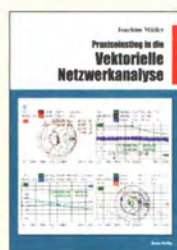
Amateurfunkgeräte von Icom
R. Birchel, 2. Aufl. 2009,
288 S., Taschenbuch
B-0503 13,80



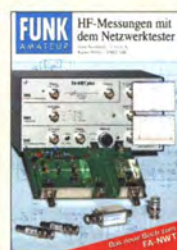
Amateurfunkgeräte von Kenwood
R. Birchel, 180 S.,
Taschenbuch, 2006
B-052X 9,80



KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik
R. Birchel, DJ9DV, 2003,
374 Seiten
B-0414 36,-



Praxis-Einstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse
J. Müller, 2011, 142 S.,
Format 21 x 28 cm,
B-1590 32,-



HF-Messungen mit dem NWT - Das neue Buch zum FA-NWT
H. Nussbaum u. R. Müller,
2011, 224 S.
X-9563 18,50



CQDL-Spezial Messen und Entstören
CQDL-Sonderheft, 2005,
104 Seiten, DIN A4
D-9908 7,50



CQDL-Spezial Messen u. Entstören II
CQDL-Sonderheft, 2007,
116 Seiten, DIN A4
D-9912 7,50



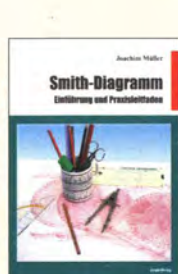
Die 123 wichtigsten Tabellen und Diagramme für den Funkamateure
F. Sichla, 2014, 122 S.
B-1651 18,90



HF-Messzubehör für den Funkamateure
H. Nussbaum, DJ1UGA,
vth, 2013, 128 Seiten,
16,5 cm x 23 cm,
V-8767 18,-



HF-Messungen für den Funkamateure
Die 3 Teile jetzt in einem Buch. H. Nussbaum, DJ1UGA, 264 S.,
V-8781 25,-



Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden
J. Müller, 2009
B-1552 29,80



CQDL Spezial: Mikrocontroller
Artikel zum Thema Mikrocontroller, 2011,
112 S., mit CD
D-9916 10,-



CQDL-Spezial: SDR & D-STAR
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2008
D-9914 7,50



CQDL-Spezial: Satellitenfunk
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2006
D-9911 7,50



CQDL Spezial: Amateurfunk digital
Artikelsammlung, 2011,
100 Seiten, DIN A4
D-9917 7,50



CQDL-Spezial QRO - Kleine Leistung im oberen Bereich
2013, 96 Seiten, DIN A4
D-9919 7,50



CQDL Spezial: QRP Kleine Leistung - großer Erfolg
Artikelsammlung, 2012,
100 Seiten, DIN A4
D-9918 7,50



Kurzwellenempfänger
D. Lechner, Y21TD,
432 S., Reprint-Ausgabe,
16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9365 29,50



Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1997 6,-



Skriptum der 43. UKW-Tagung 1998
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-1998 6,-



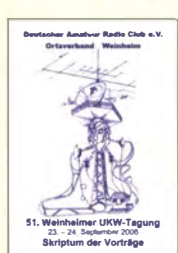
Skriptum der 46. UKW-Tagung 2001
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2001 6,-



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2002 4,-



Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
Sammelband der Vorträge, 160 Seiten, DIN A4
U-2004 2,-



Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2006 4,-



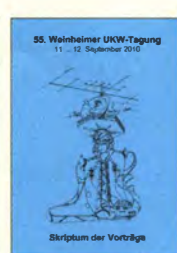
Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2007 4,-



Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 140 S.
U-2008 4,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
U-2009 4,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2010 6,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2011 6,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2012 10,-



Skriptum der 59. UKW-Tagung 2014
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2014 12,-

NEU



Kurzwellensender
Lechner, Finck, Militär-
verlag, 1979. Reprint
400 S., 16,5 x 23,5 cm,
Festeinband
X-9372 28,-



**Professioneller
Kurzwellenfunk**
N. Schiffhauer, VTH,
2014, 352 Seiten,
620 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8927 34,80



**Afu-Lehrgang für
Klasse A · Technik**
Moltrecht, DJ4UF,
5. Auflage, 2010, 304 S.
V-3892 17,80



Afu-Lehrgang
Betriebstechnik und
Vorschriften E. K. W.
Moltrecht, DJ4UF, 148 S.
V-8033 11,-



Afu-Lehrgang Klasse E
Technik für die Novice
Licence, Moltrecht, DJ4UF,
2014, 9. Auflage, 240 S.
V-3645 18,80



Fragenkatalog Kl. A + E
Betriebliche Kenntnisse
u. Kenntnisse der Vor-
schriften, 92 S., 2006
Z-0022 6,-



Fragenkatalog Klasse E
Technische Kenntnisse,
50 Seiten, BNetzA,
2006
Z-0023 4,-



Fragenkatalog Klasse A
Technische Kenntnisse,
138 Seiten, BNetzA,
2007
Z-0024 6,-



**Reif für die Insel: IOTA -
Erster funkerischer
Reiseführer**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 240 S., 2007
D-0532 13,80



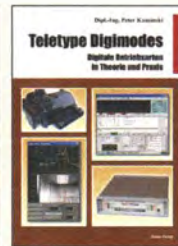
Das Diplom-Handbuch
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 356 S., 2004,
DARC-Verlag
D-0410 9,80



**Handbuch
Amateurfunkpeilen**
Peter Gierlach, DF3KT,
2003, 139 S. mit Abb.
D-0364 9,80



Morsen
Minimaler Aufwand -
Max. Möglichkeiten,
H. Langkopf, DL20BF,
256 S., 2006
D-0461 9,80



Teletype Digimodes
Digitale Betriebsarten
in Theorie und Praxis
P. Kaminski, 2008,
148 S., 17,5 x 22,5 cm
B-1521 19,80



**Amateurfunk -
Mehr als ein Hobby**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 248 S., 2006
D-0488 9,80



Funk-Lexikon
G. Klawitter, 2001,
2. erw. Auflage, 176 S.,
Format 14,8 x 21 cm
S-0483 9,80



**DARC-Kurzwellen-
DX-Handbuch**
E. Stumpf-Siering,
DL2VFR, 430 S.
D-0372 9,80



**DX-Ratgeber -
Fair und erfolgreich im
DX-Verkehr**
R. Thieme, DL7VEE,
2009, 136 S.
X-9204 **jetzt 4,-**



**CQDL-Spezial:
Auf die Kurzwelle!**
DARC Verlag, 84 S., DIN
A4, 2003
D-9906 7,50



**Jahrbuch für den
Funkamateure 2014**
H. Schwarz, DK5JI, DARC-
Verlag 2013, 720 Seiten
D-JB14 14,50



Viel Spaß beim Contest
M. Höding, DL6MHW,
128 S., 12,0 x 17,5 cm,
2003
X-9133 **jetzt 3,-**



**Englisch für
Funkamateure**
Colin R. Hall, GM4JPZ
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9168 5,-



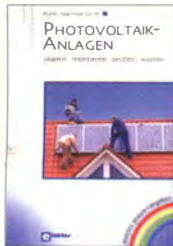
**Dezibel-Praxis -
Richtig rechnen mit dB,
dBm, dBi, dBc und
dBHz**
Sichla, 2007, 96 S.,
B-0562 12,80



**Von der Schaltung
zum Gerät**
Perner u. Sichla, 2006,
168 S., 16,5 x 23,0 cm
V-823X 17,80



**Elektronik-
Experimentier-
Handbuch**
A. Hartung, 2007, 312
Seiten, 16,5 x 23,0 cm
V-8378 18,-



**Photovoltaik-Anlagen
planen, montieren, prüfen,
warten**
H.-J. Geist, 1. Auflage,
2007, 160 Seiten,
E-1911 19,90



Klingende Elektronik
50 erprobte Schaltungen für
Anfänger u. Fortgeschrittene
F. Sichla, 2011, 80 S.
V-8590 16,80



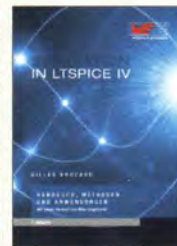
**Elektronikschaltungen
mit Transistor-Arrays**
F. Sichla, VTH, 2009, 96
S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8507 17,80



**Schaltungssimulation mit
SPICE**
Experimente im virtuellen
Elektroniklabor
R. Zierl, 96 S., 2009
V-8521 17,80



**SPICE -
Modellgeneratoren**
Einsatz in der Hobby-
Elektronik
R. Zierl, VHT, 2012,
64 Seiten, 17 x 23 cm
V-8699 16,-



Simulation in LTSpice IV
Deutsches Handbuch für
LTSpice IV von Linear
Technology, 766 Seiten,
Festeinband
Z-2572 49,-



**Trilogie der induktiven
Bauelemente**
4. Auflage, 696 S., 17,3 x
24,6 cm, Gebunden, mit
CD
Z-1513 49,-



**Die 123 wichtigsten
Tabellen u. Diagramme
für den Funkamateure**
F. Sichla, DL7VFS, 2014,
122 Seiten
B-1651 18,90



**Akkumulatoren -
Grundlagen und Praxis**
W. Gellerich, 2011,
226 Seiten, 16 x 23 cm
Z-0033 34,-



Das LiPo-Buch
U. Passern, 2. erweiter-
te Auflage, 2013, 64 S.,
74 Abb., 16,5 x 23 cm
V-4530 9,90



**Audiospektrum-Analyse
mit Mikrocontrollern**
F. Irmscher, 2013, 240
S., mit CD, 16 x 23 cm
F-1387 39,93



**Messtechnik in der
Praxis**
M. Ebner, 1. Auflage,
2007, 232 Seiten,
E-1676 29,80



**Radio-Baubuch: Vom
Detektor zum DRM-RX**
B. Kainka, 208 S., 2006,
14 x 21 cm
E-1605 32,80



**Röhrenprojekte von 6
bis 60 V**
B. Kainka, Ektor-Verlag
153 Seiten, 14 x 21 cm
E-1427 27,90



**Röhrenverstärker-
Schaltungen**
P. Dieleemann, 304 S.,
2009, 17 x 23,5 cm
E-2222 46,-

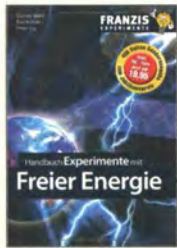


**Radiobasteln mit
Elektronenröhren**
K. Röbenack, Shaker-
Verlag 2013, 108 Seiten
Z-0035 28,-

Empfangstechnik · BOS · TV · Rundfunk · Röhrentechnik



Neue professionelle Schaltungstechnik
Über 1.600 neue Schaltungen aus der Praxis
4 Bücher als Paket, über 1500 S., bisher 119,80
F-2394 29,95



Handbuch Experimente mit freier Energie
P. Lay, K. Kehrle, G. Wahl; 408 Seiten, Softcover,
F-0113 19,95



Energiesparen leicht gemacht
Die heimlichen Stromverbraucher im Haushalt
Th. Riegler, 2008, 120 S.
V-8415 17,-



Radiohören auf Kurzwelle
T. Riegler, Siebel-Verlag, 160 Seiten, 2009
S-6855 23,80



Die ganze Welt für kleines Geld
N. Schiffhauer, VTH, 2013, 80 S., 23 x 16 cm
V-8859 9,90



Flugfunk Kommunikation u. Navigation i. d. Luftfahrt
M. Marten, 6. aktual. Auflage, 2013, 384 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6787 19,90



SEEFUNK auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwelle
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6695 23,50



Kurzwellenempfang mit SDR und PC
Hardware, Software, Installation und Bedienung
R. Zierl, 2011, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6947 16,80



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle
Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2007, 122 S., 136 Abb.
S-6633 15,-



Radiohören mit DAB und DAB+ Das Radio der Zukunft
Th. Riegler, 2012, 248 S., 298 Abb., 14,8 x 22 cm
S-8675 25,80



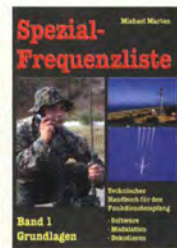
DRM Digital Radio Mondiale
Th. Riegler, 125 S., 14,5 x 21 cm, Siebel-Verlag, 2006
S-6504 14,80



BOS-Funk Band 1 Grundlagen, Geräte, Betriebstechnik, Funkverkehr, M. Marten, 5. Aufl. 2006, 288 S.
S-9991 vergriffen



BOS-Funk Band 2 Funkrufnamen, Kanäle, Karten, M. Marten, 2013 416 S.
S-6916 19,90



Spezial-Frequenzliste Band 1: Grundlagen
M. Marten, 2007, 156 S.
S-6640 15,-



Spezial-Frequenzliste Band 2: 2013/2014
M. Marten, 2013, 544 S.
S-6923 24,90
Auflage vergriffen



Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen
W. Friese, DG9WF, 80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9176 6,-



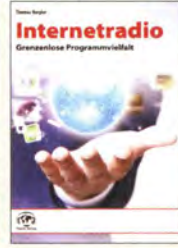
Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern
W. Friese, DG9WF, 144 S., 106 Abb., 64 Tab., 2007
X-9184 7,-



Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich
W. Friese, DG9WF, 128 S., 96 Abbildungen, 2009
X-9192 9,80



Antennenpraxis Scanner-Empfang So hören Sie mehr
Th. Riegler, 136 S., 179 Abb., 2008, DIN A5
S-6718 14,80



Internetradio: Grenzenlose Programmvielfalt
Th. Riegler, Siebel-Verlag 2014, 208 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-8903 24,80



UKW-Sprechfunk-Handbuch: 27 MHz - 275 GHz
M. Marten, 9. Aufl. 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm
S-6732 16,90



Technical Handbook for Radio Monitoring HF Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., englisch, 17 x 22 cm
Z-1422 49,-



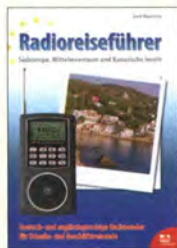
Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., 17 x 22 cm
Z-1453 49,-



100 Jahre illustrierte Radiogeschichte
R. Zierl, 2011, 248 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6954 36,-



Optimaler Rundfunkempfang mit dem Computer
R. Zierl, 2007, 120 S., 239 Abb.
S-6626 14,50



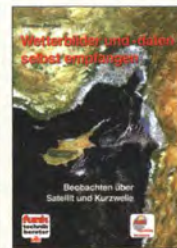
Radioreiseleiter Südeuropa, Mittelmeerraum und Kanaren
G. Klawitter, 2011, Taschenbuch, 72 Seiten
S-6961 9,90



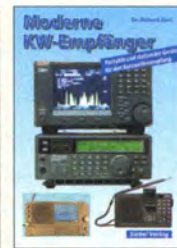
Piratsender W.D. Roth, 2004, 288 S., Die Story der Besonderen: Applaudieren und die meisten Rundfunkamateure, Mit Raumflugern zur bauteil: Radio-Du
S-6377 13,90



Soldatensender R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6619 13,50



Wetterbilder und -daten selbst empfangen
Th. Riegler, 2. Auflage, 112 S., mit CD-ROM
V-3998 17,80



Moderne KW-Empfänger Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfang
R. Zierl, 2007, 152 S.
S-6596 17,50



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2010, 216 S.,
S-6893 23,80



Ungestörter Radio- und Fernsehempfang
Th. Riegler, 2010, 144 Seiten, 15,5 x 23 cm
V-8569 19,80



Handbuch Kurzwellenempfänger: Besser bedienen - mehr hören
Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S.
S-6770 18,80



Kurzwellenempfang heute
N. Schiffhauer, 2012, 208 Seiten, mit DVD
V-8729 26,80



Not- und Katastrophenfunk auf Kurzwelle
R. Klein-Arendt, Siebel-Verlag 2013, 320 Seiten,
S-8873 28,90



Funknavigationsverfahren für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S.
S-6563 12,80



Theorie und Praxis der Kurzwellausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD
S-6725 23,50



Marktübersicht Kurzwellenempfänger
R. Zierl, VHT, 2013, 176 S., 384 Abb., Format DIN A5
V-8798 19,50



AVR-Microcontroller-Lehrbuch
Walter, 3. überarb. Aufl. 2009, 224 S. m. CD-ROM
Z-0011 39,-



Programmiertechniken für AVR-Mikrocontroller
M. Schwabl-Schmidt, 2007, 214 Seiten
E-1768 39,80

Bausätze für Funkamateure

Antennenanalysator FA-VA3

Bausatz nach DL1SNG
(FA 3 und 4/2012)



BX-111 und BX-111K restlos ausverkauft. Module, Upgrades, Ersatzteile und Displays weiterhin verfügbar.

Wobbelnder Stand-Alone-Analyser für den Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz mit vektoreller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss Grundgerät (SMD bestückte Platine, Display Gehäuse usw.)

BX-111	340,-
Vierpolmodul	BX-112 34,-
Impedanzmodul als Ersatzteil	BX-114 29,-
Kombimodul als Ersatzteil	BX-115 40,-
Option Bluetooth	BX-113 24,-
Bluetooth-Modul für BX-113	BTM-222 15,-
Aufpreis für aufgebaut/geprüfte Platine	60,-

Antennenanalysator FA-VA3 mit Kombimodul
Grundgerät (Umfang wie BX-111) **BX-111K 440,-**
Upgrade-Möglichkeiten für die Nachrüstung des Kombimoduls müssen die Analysatoren eingeschickt werden. Wir führen den Umbau durch, aktualisieren die Firmware und prüfen die Funktion. In den Preisen enthalten ist auch die Rücksendung per DHL.

Upgrade von BX-111 (Grundgerät) **89,-**
Upgrade von BX-111 mit Option BX-112 **40,-**

10-MHz-DCF77-Frequenznormal

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC
(FA 12/2008 bis 2/2009)



DCF77-gesteuertes 10-MHz-Frequenznormal mit Uhrzeitanzeige (UTC, MEZ, LMST=Sternzeit)

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem u. bedrucktem Gehäuse, Aktivantenne sowie Baumappe **BX-176 269,-**

EMV-Spion nach DB1NV / DJ3VY

Empfindlicher Breitband-Detektor zum Auffinden von Quellen elektromagnetischer Störungen mit 3 Sonden (für NF bis etwa 50 MHz) sowie einer E-Feldsonde. Im FA 7/2012 beschrieben. Kompletter Bausatz mit Platine, Bauteilen (keine SMD) sowie bearbeitetem und bedrucktem Gehäuse.

BX-077 78,-
BX-077.A Sonderpreis für Abonnenten 75,-

Netzteile 0-15V/1 A • 0-15 V/2 A



Preisgünstige Netzteile, Spannung einstellbar 0...15 V (max. 1 oder 2 A). Klemmbuchsen für Kabelschleife und Bananenstecker.

NG-15-1 (0...15 V/1 A, links) **28,50**
NG-15-2 (0...15 V/2 A, rechts) **36,50**
NG-15-2D (mit 2 Digitalinstrumenten, o. Abb.) **42,50**

Frequenzzählermodul FA-ZM

Bausatz nach DL7JP (FA 7/13) für ein programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option.

Maximale Eingangsfrequenz mindestens 50 MHz, TCXO, Display mit bernsteinfarbener Beleuchtung. Stromversorgung +7...24 V/25 mA. Die Platine ist auf 3 größere SMD-Teile (Eikos und Spannungsregler) SMD-vorbestückt und daher leicht fertig zu bauen.

BX-039 39,-
BX-039.A Sonderpreis für Abonnenten 36,-

IQ-DDS-Generator

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC (FA 9-12/2009)



High-End-DDS mit IQ-Ausgängen für 10 Hz...165 MHz. 2 Kanäle (0...360° einstellbar), 500-MHz-Takt, USB-Anschluss und viele weitere Features für EME und weitere anspruchsvolle Anwendungen

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem Gehäuse, Grafikdisplay, sowie Baumappe und Software **BX-210 395,-**

Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Messtechnik zur exakten Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, zwei HF-Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie, alles im handlichen Koffer.

Mit Kalibrierungszertifikat und 2 Jahren Garantie **FSMK 415,-**



Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen. L-Messbereich: 10 nH-100 mH C-Messbereich: 0,1 pF-1 µF Beschrieben in Funk 8/97 u. FA 11/97

Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine programmiertem PIC und deutscher Anleitung.

Das Original von AADE! **BA-001 99,-**

45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige LED-Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebsspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, mit 13 mm hohen LED-Siebensegment-Anzeigen, Platine 80 x 70 mm groß Entwickler DM2CQL



Kompletter Bausatz **BX-020 26,90**

Digitales LC-Meter-Modul

Einbaufertiges, geprüftes Modul mit beleuchtetem Display. Messbereiche: 0,01 pF-1 µF, 1 nH-100 H, Stromversorgung +5 V/20 mA über USB- oder DC-Buchse

BC-003 49,-
BC-003.A Sonderpreis für Abonnenten 39,-

KW-Testgenerator nach FA 2/2012 (DJ8IL)

Komplettbausatz für einen gleichförmigen HF-Generator für 6 Pegel zwischen 50 mV (IS9^{dB}) und 0,4 µV (IS2). Es werden 5 Quarze für Frequenzen innerhalb der Amateurbänder mitgeliefert.

BX-083 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 74,-

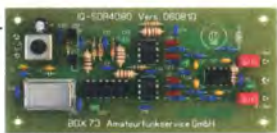
500-MHz-Vorteiler 10:1 nach FA 4/2012

Komplettbausatz mit bearbeitetem Gehäuse, BNC-Buchsen usw. Empfindlichkeit 15 mV, @50 bis 500 MHz, Versorgung 8-15 V/80 mA

BX-019 38,-

SDR-Kits für Einsteiger und Fortgeschrittene

Diese Bausätze basieren auf dem SDR-Einsteiger-Kit, das K. Raban, DM2CQL, im Heft 9/2006 des FUNKAMATEUR veröffentlicht hat. Die Bausätze bestehen jeweils aus Platine, ICs, sonstigen aktiven und allen passiven Bauteilen. Gehäuse-Kits, zu denen auch die jeweilserforderlichen Buchsen und Kabel gehören, sind optional und können als Zubehör erworben werden.



Band/Version	Mittelfrequenz* Prinzip	TTL-Takt	FUNKAMATEUR	Gehäuse	Bestell-Nr.	Preis
136 kHz	150 kHz	IQ	15 MHz : 24	7/2007, S. 735	1 BX-057	28,-
Gehäuse-Kit 1: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel						BX-059 7,50

Universal-SDR-Kits

Mittelfrequenz*	Prinzip	Oszillator	Bestell-Nr.	Preis
64,455 MHz	ZF-IQ	42,8 MHz-TTL :4	BX-090-IC	39,-
64,455 MHz	ZF-IQ	42,848 MHz-TTL :4	BX-090-IC/12	39,-
69,450 MHz	ZF-IQ	22,0 MHz-TTL :4	BX-090-950/2000	39,-
10,7 MHz	IQ	42,8 MHz-TTL :4	BX-091-102	20,-
0 MHz	IQ	26,0 MHz-TTL :4	BX-091-9	20,-
8,82 MHz	IQ	26,32 MHz-TTL :4	BX-091-882	20,-
Aluminium-Design-Gehäuse (bearbeitet)				BX-098 14,80
Kabel zum ZF-Ausgang des FT-950/2000:				
RG174, 1 m lang, BNC-Stecker auf TMP-Stecker				MAK-1 4,50

* Empfangs- bzw. Darstellungsbereich je nach Soundkarte ±24 kHz, ±48 kHz bzw. ±96 kHz

Messzubehör

100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangsseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Komplett, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper **BX-140 67,-**



Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 1398)



mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker **Komplettbausatz BX-066 29,80**

BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für DC bis 2 GHz. BNC-Stecker-/Buchse. Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W. VSWR: 1,1 (@1 GHz). Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB.

ATT-3	13,80	ATT-6	13,80
ATT-10	13,80	ATT-20	13,80
ATT-30	13,80		

BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W 9,90
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W 12,50

30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz BX-064 8,50
Frequenzverdoppler, 50 Ω, passiv, BNC, Output: 10...1000 MHz FD-2 49,50

BNC-Messkabel

BNC-Stecker auf beiden Seiten. Vier Längen im Sortiment. Hochwertiges Koaxialkabel vom Typ RG58CU mit 50 Ω Wellenwiderstand.

RG58CU-30	0,30 m	2,90
RG58CU-60	0,60 m	3,60
RG58CU-120	1,20 m	4,80
RG58CU-200	2,00 m	5,90

Splitter/Combiner (0,1...450 MHz)

Komplettbausatz mit PSC-2-1, bearbeitetem Gehäuse und 3 BNC-Buchsen. Alu-Gehäuse wie BX-019 **BX-018 49,-**

www.funkamateure.de

Manueller Antennenkoppler 1215

1,8...30 MHz, maximal 200 W HF. Komplettbausatz von Ten-Tec mit englischer Originalanleitung. Aufbau beschrieben im FA 11/2012, S. 1166 f.

BT-215 249,-

Breitbandverstärker bis 6 / 2 GHz

Für Mess- und viele andere Anwendungen. Verstärkung typ. 13 dB, Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, beidseitig mit SMA-Buchsen ausgestattet. 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA.

Nicht RoHS-konforme Surplusware, ungebraucht **ZJL-66 (US-Listenpreis 114,95 \$) 55,-**

ZKL-2+ RoHS-konform, 10 bis 2000 MHz. +15 dBm Output, Verstärkung 33 dB, 2 x SMA-Buchse (Listenpreis 150 \$) **110,-**
*) Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.

Kurzwellen-RX-Bausatz 1253

9-Band-KW-Empfänger Einfaches FET-Audion für den Frequenzbereich von 1,8 bis 22 MHz. Vorstellung siehe FA 2/1999 Bausatz 1253 (komplett mit Gehäuse) **BT-1253 99,-**

FA-Bauteiltester (aus FA 11/2013)

Bausatz nach DF3DCB/DH8GH-H Lieferung: SMD-vorbestückte Platine, alle Bauelemente, Display, Knopfzelle zur Stromversorgung und das bearbeitete Gehäuse. **Restlos ausverkauft Nachfolger Ende 2014**

BX-230 79,-
BX-230.A (Sonderpreis für Abonnenten) 69,-

Dynamikkompressor-Bausatz für den FT-817, 857, 897 ...

Bestellert Der Adapter für das Yaesu-Originalmikrofon. SMD-vorbestückte Platine, einige diskrete Bauelemente, bearbeitetes Gehäuse, Typenschild und dazu ein fertig-konfektioniertes RJ45-Anschlusskabel.

BX-8x7 32,-
BX-8x7.A (Sonderpreis für Abonnenten) 30,-

Weitere Informationen auf www.funkamateure.de

Fifi-SDR 2.0 (FA 11/2010)

Superkompakter SDR-Empfänger für 0,1 - 30 MHz, der vom OV Lennestadt entwickelt wurde. Silab Si570-basiert und mit eingebauter Soundkarte!



Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. Firmware-Updates ganz einfach via Internet und PC möglich. Kompletter Bausatz mit SMD-bestückter Platine Gehäuse usw.

Jetzt mit 192-kHz-Soundcard-IC

Fifi-SDR 2.0 mit Preselektor **BX-222.0** 139,-
Sonderpreis für Abonnenten **BX-222.A** 129,-

Handtaste Swiss made

Sammlerstücke aus der Edelschmiede von HB9KOC



Hochwertige Morsetaste mit präziser Mechanik. Material: Chromstahl, eloxiertes Aluminium, lackiertes Hartholz. In Rot lieferbar. Limitierte Auflage!
STM11-RT 198,-
STM11-USB dto. mit USB-Anschluss 240,-

Aktiv-/Passiv-Antennensystem

0,01 Hz bis 146 MHz. Bausatz. Lieferung ohne Strahler und Antennenfuß!

Bausatz nach DJ8IL, siehe Ausgaben 12/2009 und 1/2010
Kompletter Bausatz nach (Platine, alle elektronischen Bauteile, bearbeitetes Gehäuse aus Aluminium-Druckguss und Baumapfel)
BX-080 45,-

Optimierte Aktivantenne für den Portabelbetrieb

Bausatz nach DJ8IL (FA 8/2011) **BX-081** 29,50

Einband-CW-QRP-TRX

3 W HF, RX mit 4-pol. Ladder-Quarz-Filter (1 kHz). Der VFO übersteht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RT ± 1,5 kHz. Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau s. u. a. FA 3/1998 und QRP-Reparatur 1/98. Bausätze für 40, 30 und 20 m Lager.
Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung
T-Kit 1380 (80 m) BT-380 **125,-**
T-Kit 1340 (40 m) BT-340 **125,-**
T-Kit 1330 (30 m) BT-330 **125,-**
T-Kit 1320 (20 m) BT-320 **125,-**

Sprach-Sendespeicher (Voice Keyer)

Bausatz nach DH8BQA (FA 2/2011)
Speichert bis zu 60 Sekunden lange CQ-Rufe. Ideal für Conteste, QRP- und Urlaubseinsatz. Austauschplatte für die Yaesu-Mikrofone MH-31 (FT-817/857/897, FT-950 usw.). Durch Jumper-Feld auch ein Kenwood- und Icom-Transceiver nutzbar.
Bausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), PTT-Taster, Electrel-Kapsel **BX-184** 39,-
BX-184M (mit baugleichem No-Name-Mikrofon zum Umbau, ohne Anschlusskabel) **49,-**

Automatische Steuerung für Antennenschalter

Bausatz für die im FA 6 u. 7/2010 beschriebene Steuerung von DH8BQA. Lieferumfang: Platine, Bauteile, progr. Controller und Display, jedoch ohne Gehäuse.
BX-162 46,50

Glimmer-Kondensatoren (500 V)

12 pF	2,20	330 pF	3,60
24 pF	2,50	560 pF	3,70
50 pF	2,80	750 pF	3,80
100 pF	2,90	1200 pF	4,-
200 pF	4,50		

FA-SDR-Transceiver

Hauptplatine BX-201 **BX-200 restlos ausverkauft**

Weiterhin lieferbar:
Gehäuse, bearbeitet und bedruckt **BX-201** 32,-
Leergehäuse wie BX-201 **ADG-120** 22,-
1-W-Linear-PA-Modul, (ultralinear Breitbandverstärker) SMD-vorbereitet **BX-202** 29,-

»FA-SY N° 1« für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerbaren Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz. Bausatz nach DL1SNG (siehe FA 9/08, S. 953). Herzstück ist ein Silab-IC Si570 in CMOS-Version (±20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Größe 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12V extern.

FA-SY N° 1 Bausatz komplett **BX-026** 39,50
FA-SY N° 2 (wie Nr. 1, LVDS bis 215 MHz) **BX-027** 46,50
FA-SY N° 3 (wie Nr. 1, LVDS bis 810 MHz) **BX-028** 77,50
BX-027 und **BX-028** sind momentan nicht lieferbar
FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYs. Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel **BX-029** 3,50

FA-SY-Steuerplatine »FA-SY-SP«

Bausatz nach DG8SAQ (FA 2/10, S. 154) für die Steuerung der »FA-SYs« ohne PC. Damit wird der FA-SY zum Universal-VFO! Platine, 2x16-IC-Display, Drehimpulsgeber, neuer Controller usw.
FA-SY-SP Komplettbausatz **BX-085** 36,-
dto. jedoch mit blauem Display **BX-085-B** 41,-

VHF-Empfangskonverter

Ideale Ergänzung für den Fifi- u. a. SDRs bzw. KW-Empfänger. Einfach aufzubauen, da nur wenige bedrahtete Bauteile bestückt werden müssen. Ausgestattet mit phasenrauscharmen LO, 13-dBm-Ringmischer und MMICs von Minicircuits. Betriebsspannung 5 V (135 mA). Siehe Beitrag von U. Richter, DC8RI, im FA 4/2014. Für 50, 70 und 144 MHz auf 28 MHz lieferbar. Bausatz, komplett mit SMD-vorbereiteter Platine, bearbeitetem Gehäuse und ausführlicher Anleitung
6-m-Konverter **BX-047-50** **55,-**
4-m-Konverter **BX-047-70** **55,-**
2-m-Konverter **BX-047-144** **55,-**

1:1-NF-Übertrager

Hochmöglicher P1200 von ETAL. Der ultimative NF-Übertrager für Interfaces zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm
P1200 3,80

PicoKeyer-Plus

Bausatz von HamGadgets (INOXAS). PicoKeyer-Plus mit vielen Zusatzfunktionen (s. FA 5/2010, S. 530 f.). Programmierter Controller (BZ-006) im Lieferumfang.



PicoKeyer-Plus-Kit von NOXAS **BZ-005** 23,-
Chip (prog. Controller) separat **BZ-006** 14,50

Portabel-Aktivantenne

LW/MW/KW-Vorverstärker für Hand-scanner usw. nach DJ8IL (FA 8/2011)
Komplett mit Platine, Bauteilen, Batterie sowie bearbeitetem Weißblechgehäuse
BX-081 29,50

CW-Filter nach FA 9/2012 (DJ3YY)

Komplettbausatz (ohne SMD-Teile) für ein analoges NF-CW-Filter (Mittenfrequenz intern zwischen 600...900 Hz einstellbar) und umschaltbarer Flankensteilheit zur Verbesserung der Selektion.
BX-084 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse **58,-**

Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

Bausatz nach DH8BQA (FA 4/2011). **Komplettbausatz** mit SMD-vorbereiteter Platine und Steckverbinder. Das Bluetooth-Modul BTM-222 muss separat bestellt werden!
BX-132 14,-
Bluetooth-Modul BTM-222 15,-

KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W. **Komplettbausatz** mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse **BX-161** **88,50**
Wie **BX-161** jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse **BX-160** 36,50
Platine **PLB-11** 24,50

Platinenhalter - Dritte Hand

Solide Montagehilfe für Ihre Werkstatt zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Nutzbreite 250 mm, stufenlos arretierbar.



UM-3, Montagehilfe **21,50**

Bluetooth-Module

Bluetooth-Modul BTM-222 15,-

QRP-Linear-Endstufe (1,8-150 MHz)

Bausatz nach DLSEWN (FA 7-9/2008) für einen besonders intermodulationsarmen 5-W-Linearverstärker, bestehend aus Platine sowie allen erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen, jedoch ohne Kühlkörper und Befestigungsmaterial



BX-031 (ohne Kühlkörper) **29,80**

FA-SM »StationsManager«

Bausatz für den im FA 3/2010 beschriebenen Sequenzer von DH8BQA.
Komplettbausatz (keine SMD-Teile) mit Platine, allen Bauteilen sowie bearbeitetem und bedrucktem Aluminiumgehäuse
BX-182 145,-

„Spandau-Peiler“

Bausatz für den 2-m-Peilzusatz des OV Spandau. Der Artikel dazu ist in den FA-Ausgaben 9-11/2011 erschienen.
Platine, ICs und alle weiteren Bauteile.
BX-075 76,-

30-W-Linear-PA nach DL2EWN

Bausatz (siehe FA 2/2011) mit RD100H-F1, Platine, Ausgangsübertrager T-30A und allen Bauteilen, jedoch ohne Kühlkörper, Buchsen und Gehäuse!
Bausatz (o. Abb. wie beschrieben) **BX-032** **89,-**
Ausgangsübertrager-Bausatz 1:4 Ferrite, Röhrrchen, Kabel usw. **T-30A** 14,50

Filtergehäuse aus Weißblech mit Lochungen für 2 bzw. 3 BNC-Buchsen

Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG1B-3	37 mm	20 mm	20 mm	2,30
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	74 mm	20 mm	20 mm	2,80

Zubehör
FGAB 5er Satz Trenn/Abschirmbleche, lötlbar 2,40
ZBNC BNC-Einbaubuchse und -stecker 5,50

Alu-Design-Gehäuse

Universelles **Tubusgehäuse** zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (TxBxH)
ADG-80.42.100 16,-
Ersatz-Frontplatte einzeln
G-FR80-DP 1,95

Universelles **Tubusgehäuse** zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 160 x 120 x 42 mm (T x B x H)
ADG-120 22,-

Aluminium-Kleingehäuse

Universelles Gehäuse aus zwei Halbschalen zum Einbau kleiner Platinen mit 51 mm Breite und bis zu 80 mm Länge.
AKG-55.24.80 (T x B x H: 80 x 55 x 24 mm) 9,50
AKG-55.16.80 (T x B x H: 80 x 55 x 16 mm) 8,90

Aluminium-Design-Gehäuse

ADG-D105.30.100 (TxBxH: 100 x 105 x 30 mm) 12,-
ADG-D105.30.160 (TxBxH: 160 x 105 x 30 mm) 15,-

Platinen, Platinsätze, Teilesätze

135-MHz-DDS-VFO (FA 11/05), unb. **PLB-03** 12,80
Antennenanalysator (10/05), 4 Plat. **PLS-01** 46,-
Antennenumschalter (FA 2/08) **PLB-11** 24,50
IQ-Mischer und 2 ICs AD831 **BX-174** 45,-
5-Parameter-Umschalter (FA 7/08) **PLB-13** 12,50
PLB-13 mit Spezialteilsatz **BX-025** 22,-
2-m-Vorverstärker (FA 5/2006) **PLB-04** 11,90
Spezialteilsatz dazu **BX-042** 29,-
S5B-/CW-Exiter DK35P-Platine **PLB-25** 18,50
Widerstandsorment dazu **PLB-25W** 8,50
Platinsatz für das Nostalgeradio-Bastelprojekt nach DGOKW (FA 12/13) **PLS-06** 15,-

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90 €, sie entfällt ab einem Warenwert von 100 €. Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €. Dabei fallen zusätzliche Postgebühren an! Kreditkarten können nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert werden!

Paypal nur bei Bestellungen aus dem Ausland. FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert. Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich. Zwischenverkauf, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten.
Die Versandkostenpauschale für Sendungen ins Ausland beträgt grundsätzlich 5,90 €.

Foliendrehkos mit 6-mm-Achse

FD-60+140 60 und 140 pF, 20,2 x 20,2 x 11 mm ohne Knopf, aber mit 10 mm langer Achse ø 6 mm, für Spannungsabknöpfe geeignet **2,90**
10 Stück nur **25,-**
Ideal für Audions, Detektor-Empfänger, QRP-A-TUs...

Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4 DIP14 **2,40**
dto. mit 3 Weihnachtsliedern **M955C2** DIP14 **2,40**
Melodie-IC "Its a small world" M66T68 TO92 **2,10**
Ding-Dong M602 DIP8 **2,20**
3 verschiedene Sirenen **UM3561** DIP8 **3,20**
6-Ton-Generator für Alarm **SMC60685** DIP8 **2,20**
Datenblätter auf www.funkamateure.de

MMICs

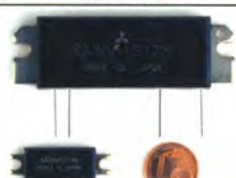
Typ	Äquivalent	f _{max}	V _{0dB}	NF	OIP3	P _{outmax}	
		[GHz]	[dB]	[dB]	[dBm]	[dBm]	
ERA-1	8	12,1	5,3	26,0	11,7	4,20	
ERA-2	6	16	4,7	26,0	12,8	4,20	
ERA-3	3	22,2	3,8	23,0	12,1	4,70	
ERA-4	4	13,7	5,5	32,5	17,0	5,70	
ERA-5	4	19,8	4,5	33,0	18,4	8,20	
ERA-6	4	11,1	8,4	36,5	16,5	8,20	
MAR-1	MSA0185	1	15,5	5,5	14,0	1,5	5,70
MAR-2	MSA0285	2	12	6,5	17,0	4,5	5,10
MAR-3	MSA0385	2	12	6,0	23,0	10,0	5,10
MAR-4	MSA0485	1	8	6,5	25,5	12,5	5,10
MAR-6	MSA0685	2	16	3,0	14,5	2,0	5,60
MAR-7	MSA0785	2	12,5	5,0	19,0	5,5	5,60
MAR-8	MSA0885	1	22,5	3,3	27,0	12,5	5,60
PGA-103	2	16,2	0,6	41,9	22,5	3,80	
PH-A-1	6	15,7	2,2	42	22	2,90	
ECIO78B	3,5	20	3,5	37,5	21	7,90	

Diverses von Mini-Circuits Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor

ZAPD-215	Power-Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500–2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	35,-
ZFSC-2-2N	dto. 2-Wege/0°, 10–1000 MHz, N-Buchsen	32,-
ZADC-23-2000-1	Richtkoppler 800–2000 MHz, 23 dB Auskopplung SMA-Buchsen	19,-
RK-2	Frequenzverdoppler 5–500 MHz, passiv	17,50
RK-3	Frequenzverdreifacher 0,1–300 MHz	15,50

Mitsubishi-Power-Module für das 2- und 4-m*-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz bzw. 60 bis 80 MHz
- für FM-Betrieb, mit ext. Gate-Spannung auch für SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangssseitige Fehlanpassung
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz



Typ	Ub	U _{max}	P _{in}	P _{out}
RA08H1317 M	12,5	13,2	20 mW	>8 W
RA13H1317 M	12,5	17	50 mW	>13 W
RA30H1317 M1	12,5	17	50 mW	>30 W
RA60H1317 M101	12,5	17	50 mW	>60 W (typ. 80 W)
RA30H0608 M101*	12,5	17	50 mW	>30 W

Original-Mitsubishi-Datenblätter auf www.funkamateure.de

Universaltransistoren

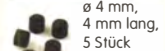
BC 547B	0,20
BC 557B	0,20
SC 308C	0,20
SC 308D	0,20
SF 245	0,20
SF 818D	0,20
SF 828D	0,20
SF 829D	0,20
10 Stück	je 1,25

Ge-Dioden

1N60	0,80
AA113	0,80
OA90	0,60

Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm,
4 mm lang,
5 Stück



Versilberter Kupferdraht

Durchmesser	Länge	Preis
0,5 mm	10m	1,95
0,8 mm	7m	1,95
1,0 mm	5m	1,95
1,5 mm	2m	1,95
2,0 mm	2m	4,90

Oszillatoren

32,86 MHz	SDR-Takt für K3-ZF	5,50
35,32 MHz	SDR-Takt für 8,83 MHz (Kenwood)	5,50
36,0 MHz	SDR-Takt für 9 MHz-ZF	2,80
42,0 MHz		5,50
42,8 MHz	SDR-Takt für 10,7 MHz-ZF	5,50
80 MHz		4,80
100 MHz		8,90
133,333 MHz		4,80
Oszillatoren (Low phase noise - Sinusausgang)		
22 MHz	10/6-m-Transverter (0 dBm)	14,90
42 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
49 MHz	15/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
98 MHz	10/4-m-Transverter (5 dBm)	14,90
100 MHz	Umsetzung der KW in den Bereich 100...130 MHz (5 dBm)	14,90
116 MHz	10/2-m-Transverter (5 dBm)	14,90

Quarze, div.

38,0 kHz	9,90
7.600 kHz	4,50
4.000,0 kHz	1,50
8.000,0 kHz	1,50
8.998,5 kHz	4,90
9.000,0 kHz	4,90
9.001,5 kHz	4,90
10.240,0 kHz	3,90
10.245,0 kHz	1,50
10.698,5 kHz	4,90
10.700,0 kHz	3,90
10.701,5 kHz	4,90
14.333,3 kHz	4,95
14.838,0 kHz	4,95
14.849,0 kHz	4,95
14.852,0 kHz	4,95
14.856,0 kHz	4,95
16.000,0 kHz	1,50
20.945,0 kHz	4,95
21.388,0 kHz	4,95
22.000,0 kHz	4,95
31.3333 kHz*	4,95
38.6666 MHz*	4,95
42.0000 MHz*	4,95
44.8888 MHz*	4,95
45.2222 MHz*	4,95
117.000 MHz**	12,00
*) 3. Oberton **) 7. OT	

Shottky-Dioden

1N5711	0,30
1N5817	0,30

Band-Quarze

1.800,0 kHz	4,95
1.820,0 kHz	4,95
3.530,0 kHz	2,95
3.540,0 kHz	2,95
3.550,0 kHz	2,95
3.555,0 kHz	4,95
3.560,0 kHz	2,95
3.570,0 kHz	2,95
3.670,0 kHz	4,95
7.000,0 kHz	4,95
7.005,0 kHz	2,95
7.015,0 kHz	2,95
7.025,0 kHz	2,95
7.030,0 kHz	2,95
7.035,0 kHz	2,95
7.040,0 kHz	2,95
7.045,0 kHz	2,95
7.050,0 kHz	2,95
7.052,0 kHz	2,95
7.055,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	4,95
10.106,0 kHz	4,95
10.115,0 kHz	4,95
10.116,0 kHz	2,95
10.125,0 kHz	4,95
10.135,0 kHz	4,95
10.145,0 kHz	4,95
10.100,0 kHz	2,95
10.400,0 kHz	2,95
10.455,0 kHz	2,95
14.060,0 kHz	2,95
14.252,0 kHz	2,95
14.255,0 kHz	2,95
14.270,0 kHz	2,95
21.270,0 kHz	2,95
21.300,0 kHz	4,95
24.906,0 kHz	4,95
24.910,0 kHz	4,95
28.000 MHz 3.OT	4,95
28.060,0 kHz	4,95
28.500,0 kHz	4,95
HC-18/U, 30 pF Bürde	

Sonderanfertigungen?

Andy Fleischer fragen!
Fax (0421) 24 43 131

PIN-Dioden

BA479	0,80
MA4P1250	8,20

Universaldioden

1N4007	0,10
1N4148	0,10
1N5400	0,20

Quarzfilter und keramische

40-m-Frontend-Quarzfilter, 2-polig, monolithisch	
7.007M15A (fm=7,007 MHz, 15 kHz, 2 pF 3k)	8,90
7.022M15A (fm=7,022 MHz, 15 kHz, 2 pF 3k)	8,90
7.035M30A (fm=7,035 MHz, 30 kHz, pF 8,9k)	3,80
9-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
9MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 8 pF 980 Ω)	49,-
9M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
9M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF 3 kΩ)	8,90
10,7-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
10MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 20 pF 500 Ω)	49,-
MQF 10,7/0003/6 (3 kHz, 6pol.)	39,-
10M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
10M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF 3 kΩ)	8,90
10M12D (12 kHz, 8pol.)	16,-
10M30A (30 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
21,4-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
21M12A (2 kHz, 2pol. 2 pF 1,5 kΩ)	5,90
21M12D (12 kHz, 8pol. 2 pF 2 kΩ)	19,-

Keramische Filter (Murata)

CFL455G3	4,20
CFU45SD2	3,90
CFW45SD	5,10
CFZ45OC3N	2,90
SFJ 10,7 (Stellther) 10,7 MHz	1,-

2-m-Rx-Quarze

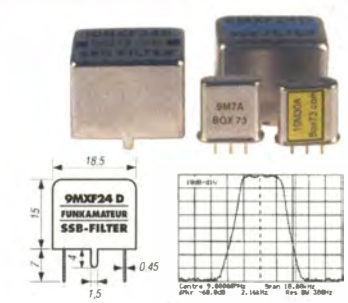
44.93333 (S20)	6,50
44.95000 (S21)	6,50
44.954166 (S22)	6,50
44.95833 (S23)	6,50
44.96667 (R0)	6,50
44.97500 (R1)	6,50
44.98333 (R2)	6,50
44.9917 (R3)	6,50
45.0000 (R4)	6,50
45.00833 (R5)	6,50
45.01667 (R6)	6,50
45.025 (R7)	6,50
3. OT für 10,7-MHz-ZF	

Fets · Mosfets

BF245A	1,50
BF245B	1,50
BF245C	1,20
BF246A	1,50
BF246B	1,50
BF246C	1,80
BF247A	0,80
BF256C	1,20
BF862	1,00
BF907	1,80
BF961	1,00
BF964	1,20
BF980	1,80
BF981	1,50
BF982	1,80
BF998	0,90
BF1005	0,90
BF1009	0,50
BF5030	0,50
BFW10	1,30
BFW11	1,60
J108	0,90
J112	0,80
J304	0,90
J305	0,90
J309	1,70
J310	1,00
MPF102	1,20
P8002	14,00
2N4416	2,80
2N7000	0,70
2SK241	1,80
3N140	7,90
3N141	7,90
3N203	4,50
3N205	3,20
3N2115	4,20
3N213	6,50
40673	4,80
40822	4,80
40841	2,60

C-Dioden

BB 112 (470/30)	2,90
BB 113 AM-3-fach	4,20
BB 149A SOD323	0,50
BB 204g	1,20
BB 205 gn	0,40
BB 212 AM-Dual	5,80
BB 221	1,40
BB 304 (28/11)	1,20
BB 313 AM-3-fach	6,50
BB 329 (28/11)	0,80
BB 409 (44/10)	1,20
BB 505B (17/4)	1,20
BB 521	0,80
BB 629 (40/8) SMD	0,50
1S149 (wie BB112)	1,95
(***) = C ₁ V / C ₂ V in pF	



Durchlasskurve eines 9MXF24D (oben)
Maßzeichnung des Typs 9MXF24D



Mengenrabatte für die Quarzfilter auf Anfrage

Abgleichbare Filterspulen von Neosid

Typ	f [MHz]	L [µH]	Q [MHz]	Preis [
-----	---------	--------	---------	---------

Spezial-ICs

A 225D	FM-ZF (RFT) wie TDA1047	2,80
A 277D	LED-Ansteuerung	3,90
A 281D	AM-FM-ZF (RFT)	2,30
A 4100D	AM-Empfänger wie TDA4100	3,90
AD 831APZ	Mischer bis 400 MHz PLLC20	16,50
AD 8000YRDZ	Ultra-Highspeed-OV, 1,5 GHz	4,30
AD 8307AN	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
AD 8307SMD	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
AD 8313ARMZ	Breitbandlog. bis 2,5 GHz	24,90
AD 8342ACPZ	aktiver Mischer bis 2,4 GHz	12,50
AD 8361ARM	Deflektor, 2,5 GHz	9,50
AD 9951YSVZ	DDS, 14 Bit DAC, 400 MPS	29,50
BA 1404	UKW-Stereosender	5,00
BH 1415F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
BH 1416F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
CA 3005	Differenzverstärker (ähnl. CA3028)	1,90
CA 3065	FM-ZF-Verst. m. Demod. u. NF-Treiber	2,50
CA 3089	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	2,90
CA 3189	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	3,90
CA 3130E	BiMOS-OPV	2,60
CNY 17-2	Optokoppler	0,80
CNY 17-4	Optokoppler	0,80
HT9200A	DTMF-Generator	2,40
HT9200B	DTMF-Generator, SOP-14	2,40
ICM 7555	Timer	0,90
ISD1760SY	Sprachspeicher (SMD)	8,60
ISD1760PY	Sprachspeicher (DIL)	8,60
KA 331	U/f-Wandler (DIL)	2,80
LM1117 DT-1.8	Spannungsregler 1,8 V	1,30
LM1117 DT-3.3	Spannungsregler 3,3 V	1,30
LM 1871N	Fernstellersender (27/40 MHz)	2,90
LM 1872N	Fernstellersender dto.	4,30
LM 311N	Komperator	1,00
LM 324N	4-fach OPV	1,20
LM 339N	4-fach Komperator	1,50
LM 358AN	OPV, 2-fach	1,20
LM 393N	2-fach Komperator	1,50
LM 833N	OPV, 2-fach, rauscharm	0,70
LT 1252	Video-Verstärker	5,95
LTC 1799	Oszillator-IC	3,60
MAX 232N	RS-232-Sender-/Empfänger	1,20
MAX 4544CP	Analogschalter	2,35
MAX 4614CP	4-fach Analogschalter	2,90
MAX 4616CP	4-fach Analogschalter	2,90
MC 1350P	ZF-Verstärker	3,40
MC 1458	2-fach OPV	0,80
MC 1496	Modulator/Demodulator	2,90
MC 2830P	NF-AGC/VOX DIL	5,90
MC 2830D	NF-AGC/VOX SMD	5,90
MC 2831P	FM-Sender DIL	4,50
MC 2833P	FM-Sender DIL	6,80
MC 2833D	FM-Sender SMD	6,80
MC 3340P	HF-Dämpfungssteller	4,50
MC 3361P	FM-ZF-Verstärker	2,90
MC 3362P	FM-ZF-Verstärker	5,95
MC 34063A	Schallregler	2,20
MC 13135P	FM-ZF-Verstärker	3,95
MF 10CCN	Dual-SCF	6,20
MT 8870	DTMF-Decoder	4,30
NE 555N	Timer	0,80
NE 556N	Doppel-Timer	0,90
NE 567	Ton-Decoder mit PLL	1,90
NE 592-8	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
NE 592-14	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
RF 2420	HF-Dämpfungssteller, digit. gest.	9,50
SA 612	Mischer	2,90
SA 614AN	ZF-Verstärker	4,95
SD 5000	4-fach Analogschalter	2,90
SL 952	Verstärker für Vorleiter	12,80
SL 1612	HF-Verstärker	5,80
SL 6700C	AM-Empfänger-IC	18,-
SLB 056A	Dimmer	1,90
SO 42E	Mischer (rund, ähnlich TO-100)	2,40
SO 42P	Mischer (DIP-14)	2,40
SSM 2165-1P	NF-Kompressor (DIP-8)	8,60
SSM 2165-IS	dto. (ISO-8 auf Platine gelötet)	5,-
SSM 2166P	NF-Kompressor (DIP-16)	9,90
SSM 2166S	NF-Kompressor (SMD)	9,90
TA 7358AP	Frontend für VHF-Empfänger	1,20
TA 7796P	5-Kanal-Equalizer	3,90
TBA 120	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	3,40
TBA 120A	FM-ZF-Verstärker m. Dem. (QL)	3,20
TBA 120S	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	1,20
TBA 120T	FM-ZF-Verstärker m. Demod.	1,-
TCA 440 (RFT)	AM-Empfänger (wie A244D)	4,40
TDA 1053	PIN-Dioden-Dämpfungsglied	2,50
TDA 1072A	AM-Empfänger	4,90
TDA 1596	FM-ZF-Verstärker mit Demod.	4,90
TDA 7000	FM-Empfänger	3,50
TDA 8040T	IQ-Demodulator	4,-
TSA 5511	PLL (DIL)	5,50
TSA 6057	PLL (DIL)	9,80
TSA 6060T	PLL (SMD)	9,80
XR 1015CP	Filter-IC	9,80
XR 215CP	PLL bis 25 MHz	14,90
XR 2206	Funktionsgenerator	7,20
XR 2209	VCO-Funktionsgenerator	3,90
XR 2211	PLL-Demodulator für FSK	2,50
µA 733	Videoverstärker	1,20
µA 747	Operationsverstärker	1,20
ZN 414	AM-Empfänger	2,50
7660 DIL	Spannungswandler	1,10
7660 SMD	Spannungswandler	1,60
7805	Spannungsregler 5 V/1 A	0,40
7812	Spannungsregler 12 V/1 A	0,40
78L05	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
78L06	Spannungsregler 6 V/0,1 A	0,25
78L08	Spannungsregler 8 V/0,1 A	0,25
78L09	Spannungsregler 9 V/0,1 A	0,25
78L12	Spannungsregler 12V/0,1 A	0,25

Digitale Einbauminstrumente

3 1/2-stelliges LCD-Display (erweiterbar z.B. 0...19,99 V), Stromversorgung 9...12 V, typ. Stromaufnahme 0,5 mA, für Snap-In-Montage, Einbautiefe 54 x 38 mm, Einbautiefe 18 mm

Einbauminstrument muss mit galvanisch getrennter Betriebsspannung versorgt werden.

DEI-35 nur 5,50


DEI-45 nur 9,50

DEI-45 nur 9,50



N-Flanschstecker- und -buchse


N-Flanschstecker N-ST-FL 2,30
N-Flanschbuchse N-BU-FL 1,30
beide mit 4-Loch-Flansch



N-Winkeladapter

Wenn hinter dem Gerät nicht genug Platz ist, könnte dieser Adapter Ihr Problem lösen...


N-WA 4,90



TMP-Buchsen u. -Stecker

Ausführungen, wie sie in allen kommerziellen Transceivern eingebaut werden

TMP-V (Buchse vertikal) 1,20
TMP-45 (Buchse 45° geneigt) 1,20
TMP-S (Stecker, crimpbar) 1,50



Mess- und Adapterkabel

Spezialkabel zur Verbindung kommerzieller Transceiver (ZF-Ausgang von FT-950, FT-2000 usw.) mit externen Nachsetzern o. Messgeräten. RG-174, 1 m lang, gecrimpt, BNC-Stecker/TMP-Stecker.

MAK-1 5,90



Ferritstäbe

200 mm x Ø 10 mm, Material 4B 5,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 3B 4,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 4B 4,90

Ferrithülse Material K600 (0...2 MHz) 2,90
140 mm x Ø 8 mm, Innen-Ø 4,8 mm 0,90
100 mm x Ø 4 mm, K600 (0...2 MHz) 0,90
50 mm x Ø 5 mm, K600 (0...2 MHz) 0,40
35 mm x Ø 6 mm, K2002 (10...200 kHz) 0,40
31 mm x Ø 10 mm, K300 (0...2 MHz) 0,30

Wickelkörper für Ferritstäbe mit Ø 8 mm 0,40

Weitere Informationen auf www.funkamateurl.de

Hochlast-Widerstände

Induktivitätsarme mit 100 W belastbare Widerstände für den Selbstbau von Dummy-Loads

50 Ω, 100 W **11,20**
100 Ω, 100 W **11,20**

Hochspannungsfeste 10-MQ-Widerstände zur Ableitung statischer Aufladungen (o. Abb.) 0,95



Einbauminstrument

Rarität! 100 µA (± 20%), Skaleneinteilung 1...6, Frontplattenausschnitt 35 x 14 mm, Tiefe 32,5 mm, seitliches Loch für Beleuchtung, z.B. LED mit Ø 5 mm

INST-100 7,90



HF-Transistoren


BF115	1,30
BF167	1,30
BF173	1,30
BF199	0,50
BF224	0,80
BF450	0,50
BF451	0,50
BF979	1,00
BFP196	1,10
BFQ69	2,40
BFR90	0,90
BFR91	0,60
BFR92A	0,45
BFR93A	0,30
BFR96TS	1,60
BF166	7,90
BFW16A	2,50
BFW92A	0,60
BFX89	1,50
BFY90	1,90
MRF904	4,50
NE68819	0,80
ZN3866	3,60
ZN4427	2,50
ZN5109	3,80
ZSC1970	8,50

VCOs

$P_{out} = 10 \text{ dBm}$

Typ	MHz	f _u	f _o
POS-25	15	-	25
POS-50	25	-	50
POS-75	37,5	-	75
POS-100	50	-	100
POS-150	75	-	150
POS-200	100	-	200
POS-300	150	-	300
POS-400	200	-	400
POS-535	300	-	525
POS-765	485	-	765
POS-1060	750	-	1060
POS-1400A	975	-	1400
POS-2000	1370	-	2000

*) +7...13 dBm **19,90**



Noch lieferbar: Textool-IC-Sockel

Pins	Reihenabstand	Best.-Nr.	Preis
14	7,5 mm	Textool-14	2,90
16	7,5 mm	Textool-16	2,90
18	7,5 mm	Textool-18	2,90
24	7,5...15 mm	Textool-24b	3,90
24	15 mm	Textool-24	3,90
28	15 mm	Textool-28	3,90
32	15 mm	Textool-32	3,90
40	15 mm	Textool-40	5,90



Potenziometer (horizontaler Einbau)

ALPS, zum Einlöten in Platinen. Achse: Ø 6 mm, 17 mm lang

10 k lin	PH-10klin	1,20
100 k lin	PH-100klin	1,20
10 k log	PH-10klog	1,20

Potenziometer (vertikaler Einbau)

10 k lin	PV-10klin	1,20
100 k lin	PV-100klin	1,20
10 k log	PV-10klog	1,20

Vorteiler-ICs

MB501LP	DIP8	1,1	GHz	1:64/128	3,90
MC12079D	SMD	2,8	GHz	1:64/128/256	12,80
MC12080D	SMD	1,1	GHz	1:10/20/40/80	9,-
MC12093D	SMD	1,1	GHz	1:2/2/8	12,-
MC12095D	SMD	2,5	GHz	1:2/4	12,80
5AB645SA	DIP8	1,0	GHz	1:64/256	2,90
UB1385	SIL6	1,3	GHz	1:64	2,90
UB9185	DIP8	1,3	GHz	1:64	5,90
IC90	DIP	6,0	MHz	1:10/11	21,50
95H90	DIP	300	MHz	1:10/11	16,50

NF-Verstärker-ICs

LM 380N	2 W	2,20
LM 384	5 W	3,10
LM 386	1 W	1,95
TBA 820M	2 W	1,20
TA 7205P	5 W	2,50
TDA 1521A	Stereo, 2 x 6 W, SIL	2,20
TDA 2822M	Stereo, 2 x 1 W, DIL	2,50
TDA 2822D	Stereo, 2 x 1 W, SMD	2,50
TDA 7233	1 W, mit Mute-Eingang, DIP-8	1,40

Miniaturdrehalter mit System

Für Leiterplattenmontage. Rastermaß 2,5 mm. Achse 4 mm ø. Restbestände aus DDR-Produktion. Viele Ausführungen, Einzelleile lieferbar mit denen sich Schalterkonfigurationen realisieren lassen.

Bestell-Nr.	Stufen	Ebenen	Preis
MDS-3-1R	3	1	2,-
MDS-3-2G	3	2	2,25
MDS-3-5G	3	5	3,-
MDS-4-2O	4	2	2,25
MDS-4-3R	4	3	2,50
MDS-5-5O	5	5	3,-
MDS-6-4R	6	4	2,75
MDS-7-2R	7	2	2,25
MDS-8-4R	8	4	2,75
MDS-9-2R	9	2	2,25
MDS-9-3R	9	3	2,50
MDS-10-3R	10	3	2,50
MDS-10-4R	10	4	2,75
MDS-10-5R	10	5	3,-
MDS-10-7R	10	7	3,50
MDS-12-4R	12	4	2,75

R= Kennfarbrot; G= grün; O=orange/gelb

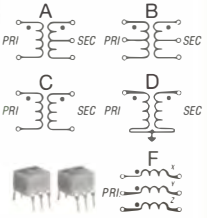
Gesamtsortiment und lieferbare Einzelleile (z. B. Rastköpfe mit 2 bis 12 Stellungen usw.) unter www.funkamateurl.de

Breitbandübertrager von Mini-Circuits für 50-Ω-Systeme (Case X65 = DIL 6-polig)

Typ	-3-dB-Bereich	Kopplung	max. Input	Preis
T1-1T	0,1-200 MHz	1:1	0,25 W A	4,50
T1-6T	0,1-300 MHz	1:1	0,25 W A	8,80
T2-1T	0,1-200 MHz	1:2	0,25 W A	5,60
T1.5-1	0,1-300 MHz	1:1,5	0,25 W C	4,50
T2.5-6	0,1-100 MHz	1:2,5	0,25 W C	4,50
T4-1	0,2-350 MHz	1:4	0,25 W A	3,50
T4-6	0,2-200 MHz	1:4	0,25 W C	5,70
T4-6T	0,1-250 MHz	1:4	0,25 W A	7,20
T14-1	0,2-150 MHz	1:14	0,25 W D	5,00
T9-1	0,2-200 MHz	1:9	0,25 W C	4,00
T-622	0,1-200 MHz	1:1,1	0,25 W F	3,30
T4-1	0,05-200MHz	1:1,7	0,25 W B	6,00
T25-1	0,02-30 MHz	1:25	0,25 W B	9,90
TMO-4-2	0,2-600 MHz	1:4	Metallgehäuse	4,90

Datenblätter siehe www.minicircuits.com

Selberwickeln war gestern!



Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor! Teilweise handelt es sich um Surplusware, die nicht RoHS-konform ist.

Tiefpassfilter von Mini Circuits 50 Ω

Typ	Durchlassbereich f _{pass}	f _{stop}	Sperbereich	IHM-zh
	<1 dB	=3 dB	>20 dB	>40 dB
PLP-5	DC...5	6	8...10	10...200
PLP-10-7	DC...11	14	19...24	24...200
PLP-21-4	DC...22	24,5	32...41	41...200
PLP-30	DC...32	35	47...61	61...200
PLP-50	DC...48	55	70...90	90...200
PLP-70	DC...60	67	90...117	117...300
PLP-90	DC...81	90	121...157	157...40

QRP-Report · Die Quartalszeitschrift der DL-QRP-AG

Platzprobleme
Wir brauchen ständig Platz im Lager für neuen Produkte und geben deshalb Restbestände bis einschließlich 4/2009 zum Sparpreis von 1,-/Heft ab.

 <p>1/1997 DL5NEGs 40-m-QRP-TRX; DJ1ZB: Ringmischer mit HCMOS-Schaltern; KW-Bandpässe; EZNEC QR-971 1,-</p>	 <p>2/1997 40-m-TRX mit 500-Hz-Quarzfilter; DK4SX: Leistungsfähiger QRP-Empfänger; Betriebstechnik QR-972 1,-</p>	 <p>1/1998 Pixie-TRX; DJ8ES: 2-m-QRP-CW-TRX; SSB-TRX White Mountain; TenTec 1320; Up and Outer QR-981 1,-</p>	 <p>3/1998 DK1HE-TRX; Mischen mit IE-500 oder NE602?; Multibanddipol; HF-Meßbrücke; Robuste Elbug QR-983 1,-</p>	 <p>4/1998 DK1HE-6-m-TRX; Serba 90/1, 80-m-CW-TRX; 6-m-Rundstrahler; MFJ-9420; FREQ-Mite; FT7(B)-Tips QR-984 1,-</p>	 <p>3/1999 Mini-DDS-VFO; SSB/CW-Allband-TRX; CW-NF-Filter; 1:1-Balun ganz billig; SSB-Quarzfilter QR-993 1,-</p>	 <p>4/1999 80-m-QRPP-CW-TX; OHR-500; Klapperfreie Relais; 80-m-DL9RM-TRX; 2-m-DX-Antenne; Tonsieb QR-994 1,-</p>	 <p>1/2000 2-m-QRP-SSB/CW-TRX Hohentwiel (1), DL7SAL-Magnetic-Loop, Amidon-Ringkerne; Twin-Koax QR-001 1,-</p>
 <p>2/2000 2-m-QRP-SSB/CW-TRX Hohentwiel (2), Buggy-Rhombic-Beam, Mini-Elbug; SMs einlöten QR-002 1,-</p>	 <p>3/2000 Breitbandiger SWR-/Leistungsmesser; LM386 für CW-RX; PIC kontrolliert 20-m-DDS-CW-TRX QR-003 1,-</p>	 <p>4/2001 Notch/Bandpaß; Tiefpaßfilter für QRP-TX; NB6M-Paddle; MRX-40 für 20/80 m; Solarregler QR-014 1,-</p>	 <p>3/2005 HF-Multimeter; Unsichtbare Antenne; Tuner T1; 40-m-Mini-RX mit 2 ICs; Kleeblatt-Dipol; K2-SSB QR-053 1,-</p>	 <p>1/2006 JUMA-RX1 für 80 u. 40; CMOS-Zähler m. LCD; Up-Down-Steuerung für DDS-Oszillatoren QR-061 1,-</p>	 <p>4/2008 Z-Pol für 30/40 m; KI mit Li-Akku; Prüfgenerator und Quarztester; 40-m-CW-TRX »Floh« u.v.m. QR-084 1,-</p>	 <p>1/2009 BCR-spezial; Ständer für den KI; Eigenbau-Mike; Büroklammer-Morsetaste; Tipps und Tricks u.v.m. QR-091 1,-</p>	 <p>2/2009 QRP im Contest; Simpler ATU mit Ringkern; Delta-Loop mit 2 Elementen für 2 m; Solarstromversorgung QR-092 1,-</p>
 <p>4/2009 Z-Pol für 30/40 m; KI mit Li-Akku; Prüfgenerator und Quarztester; 40-m-CW-TRX »Floh« u.v.m. QR-094 1,-</p>	 <p>2/2010 Mehrbandenpassung von Halbwelldipolen, LEDs statt Kreuzzeigerinstrument, Vertikale Windom ... QR-102 2,50</p>	 <p>3/2010 Ferngespeiste Aktivantenne, Symmetrischer Antennentuner, PSK31-TRX für 20 m, Antenne am Baum... QR-103 2,50</p>	 <p>1/2011 Einfacher Keyer für Paddles, FT-817 an einer PA, 30-m-CW-TRX mit nur 72 Bauteilen u.v.m. QR-111 2,50</p>	 <p>2/2011 Baugruppen für 5-Band-CW-TRX, 2-El-Quad für 15 m, Multiband-Antenne für den Urlaub u.v.m. QR-112 2,50</p>	 <p>3/2011 CW-Filter zur Empfangsverbesserung, Dosenantenne nach DL7AHW, 20-m-PSK-TRX u.v.m. QR-113 2,50</p>	 <p>4/2011 1- und 2-V-Transceiver, Micro-SWV-Meter, Wenig Platz für Antennen? HF-Verstärker mit BF1009 QR-114 2,50</p>	 <p>1/2012 SSB-Einplatinen-TRX für 40 m, 5-Band-TRX, Frequenzanzeige für Ten-Tec-CW-Transceiver QR-121 2,50</p>
 <p>2/2012 Hobo-TRX, Kurzes Regenrohr als Antenne, Sloping Vertical, Antennenbaukasten QR-122 2,50</p>	 <p>3/2012 Abenteuer Solf-TRX, Aufbau des Hobo-TRX, HF-Generator Elecraft XG3, Ladder-Filter QR-123 2,50</p>	 <p>4/2012 Röhrensender AC-1 Junior, Delta-Pol-Antenne, TX und RX für die Fuchsjagd, SEGI5d-Antennenadapter QR-124 2,50</p>	 <p>1/2013 Minimal Art TRX MA12/40, 70-MHz-Tiefpassfilter, Magnetic Loops für den portablen Einsatz QR-131 2,50</p>	 <p>3/2013 Moxon-Antenne für 17 m, CW-Transceiver MFJ-9200, Iambic-Paddle selbst gebaut, SSB-Exiter QR-133 2,50</p>	 <p>4/2013 TRX Mosquita erweitert, Antennenstrommessung, Felgenbaum als Antennenfuß, ESR-Tester ESR60 QR-134 2,50</p>	 <p>1/2014 FT-817 leicht modifiziert; LCR-Meter Atlas LCR40; Minimal-Art-TRX MAS80; HF-Lastwiderstand QR-141 2,50</p>	 <p>2/2014 Mastfuß selbst gebaut; Mikrofonverstärker mit Sprachfilter; Rechnen mit Dezibel; Röhrentransceiver QR-142 2,50</p>

Der »QRP-Report« ist die Quartalszeitschrift der DL-QRP-AG

Mitgliederverwaltung Frank Vogel, DL9VF
Schillerplatz 17
14471 Potsdam
dl9vf@darcd.de

Redaktion Ingo Meyer, DK3RED
dk3red@qrp4fun.de

Bankverbindung der DL-QRP-AG
Konto 1120030265
BLZ 100 500 00
IBAN DE42 1005 0000 1120 0302 65
BIC BELADE33

Jahresbeitrag 10,- (Höhere Beträge als Spende möglich)

Im Rahmen ihres Jahresbeitrages erhalten die Mitglieder der DL-QRP-AG pro Jahr vier Ausgaben des »QRP-Reports«.

Die ersten 50 Ausgaben des QRP-Report als PDF auf einer CD

Bestell-Nr. QCD-50
Nur 10,-
zuzüglich Versand

Ausgaben 1/1997 bis 4/2009 auf CD-ROM

QRP-REPORT

Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft QRP und Selbstbau



50 Hefte als PDF
mit schneller Volltext-Suchfunktion und komfortablem Inhaltsverzeichnis

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

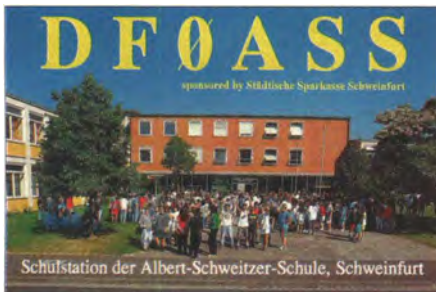
Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Immer weniger Schulstationen

In einem Artikel der Zeitschrift „Lehrmittel aktuell“ befindet sich der Hinweis auf „über 300 aktive Amateurfunk-Schulstationen“ – das war 1991. Mittlerweile schätzen wir deren Anzahl auf weniger als 40 – wohlgermerkt „aktive“ Schulstationen. Alleine schon in diesem Jahr wurde mir die Auflösung von fünf Schulstationen mitgeteilt. Wie lässt sich dieser Trend erklären? Die Ausführungen von Gerd Schmidt, DK3AX, Mitglied im OV Würzburg (B18) beschreiben einen der wesentlichen Hintergründe und stehen für eine Vielzahl an Zuschriften.

DF0ASS (Schweinfurt) nach 20 Jahren QRT

Nach 20 Jahre stellt die Schulstation DF0ASS an der Albert-Schweitzer Mittelschule in Schweinfurt nun ihren Betrieb ein. Zum „Europatag der Schulstationen“ wurde sie 1994 eingeweiht und war lange Jahre aktiv. Vorangegangen waren die Einrichtung einer Arbeitsgemeinschaft Amateurfunk, der Ausbau eines geeigneten Raumes sowie der Aufbau der Geräte und Antennen. Finanziert wurde die Station



Viele Amateurfunk-Schulstationen werden aufgelöst, sobald der dafür verantwortliche Leiter in den Ruhestand geht. Ortsverbände sollten sich die Chance nicht entgehen lassen und die Schulstationen weiter betreiben!

über Spenden und Eigenarbeit. In den Arbeitsgemeinschaften wurden den interessierten Schülerinnen und Schülern technische Grundlagen, praktische Fertigkeiten und Morsekenntnisse vermittelt. Einfache Bauprojekte vom Detektorempfänger „Klorollen-Radio“ bis zur Eigenbau-Morsetaste „Wild Woody“ aus Wäscheklammern mit dem dazugehörigen Tongenerator waren neben der Einführung in den Amateurfunkbetrieb Inhalte der Arbeitsgemeinschaften.

Als dann Gerd Schmidt, DK3AX, der Initiator und Verantwortliche der Schulstation DF0ASS eine Ausbildungslizenz erhielt, stellte der „echte“ Funkbetrieb einen besonders motivierenden Anreiz dar. Absolutes Highlight war schließlich die Teilnahme am Projekt EUROMIR 95 sowie der letzte Sked einer Schulstation mit dem Astronauten Thomas Reiter DP0MIR kurz vor seinem Rückflug zur Erde. Presse, Rund-



funk und Lokalfernsehen widmeten der Aktion mit ausführlichen Beiträgen große Aufmerksamkeit. Nachdem DK3AX in Pension ging und sich kein qualifizierter Nachfolger fand, wurde DF0ASS am 1.8.14 geschlossen.

Schulstationen erhalten

Mit der Auflösung einer Schulstation geht die Möglichkeit verloren, relativ einfach und direkt Kindern und Jugendlichen die Grundlagen der Elektronik und der Telekommunikation zu vermitteln. Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang, dass neben entsprechend ausgestatteten Räumen der Zugang zu Schulen abreißt, zumindest erschwert wird. Es sei deshalb den zuständigen DARC-Ortsverbänden dringend empfohlen, die Schulstationen zu erhalten und deren Aktivitäten mit Leben zu erfüllen. Zunächst sollte nicht vorschnell das Rufzeichen zurückgegeben werden, zumal mit dem Fortbestand keine Kosten verbunden sind. Neben den schulischen Angeboten ist darüber hinaus in vielen Fällen auch die Nutzung der Räumlichkeiten für Aktivitäten des Ortsverbandes möglich, denn Jugendarbeit ohne festen



20 Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich am Liborius-Gymnasium in Dessau an der Schulstation DK0LG nicht nur mit weltweiter drahtloser Kommunikation, sie werden auch in die Geheimnisse elektronischer Schaltungen eingeführt. Foto: DM4JH

Raum ist kaum möglich. Geräte und Baugruppen aus der Physiksammlung können nach Absprache genutzt werden. Bei den ersten Kontakten sollte übrigens der Begriff Amateurfunk durch experimentelle Telekommunikation ersetzt und auf die mögliche Unterstützung von Jugendforscher-Projekten der Schüler verwiesen werden. Dabei sind Geduld und auch Verhandlungsgeschick gegenüber den Schulleitungen angebracht, denen täglich viele Angebote unterbreitet werden. Türöffner kann das Ballon-Projekt sein, aber auch ein qualifizierter Elektronikkurs mit dem Ziel, den Amateurfunk zu praktizieren, könnte das Interesse wecken.

Ganztagsschulbetrieb bietet Zugang

Lizenzierte oder zumindest am Amateurfunk interessierte Lehrer an Schulen sind zwar hilfreich, aber diese werden zunehmend selten. Allerdings erleichtert der immer weiter ausgebaut

te Ganztagsschulbetrieb den Zugang und gut durchdachte Initiativen sind an vielen Schulen willkommen. Eine Versicherung muss für die Schüler nicht gesondert abgeschlossen werden. Sportvereine sind mit vielfältigen Angeboten aktiv, Hilfsorganisationen bieten Erste-Hilfe-Lehrgänge an, die Feuerwehr bekämpft über die schulischen Angebote ihr Nachwuchsproblem – sogar einige Firmen engagieren sich aus dem gleichen Grund – und Funkamateure sollten mit Elektronik- und Ausbildungskursen aufwarten.

Gerade die Funkamateure im Rentenalter sind hier gefragt. Wer sich ehrenamtlich engagiert, findet nicht nur eine neue Aufgabe für den Ruhestand, sondern ist zufriedener und lebt auch länger – das wurde wissenschaftlich untersucht. Selbstverständlich muss sich eine Gruppe Gleichgesinnter zusammenfinden, damit die Arbeit nicht auf zu wenigen Schultern lastet und man sich auch zuweilen eine Auszeit nehmen kann, denn das Angebot muss jeweils für ein halbes oder ein ganzes Schuljahr geplant und aufrecht erhalten bleiben.

Zielgerichtet vorgehen

Es liegen Rückmeldungen vor, dass sich engagierte Funkamateure zunächst monatelang mit der Entwicklung von Schaltungen und Bausätzen beschäftigt und dabei ihr eigentliches Ziel aus dem Auge verloren haben. AATiS bietet nachbausichere Bausätze zu niedrigem Preis an, die aus der Praxis entstanden sind und sich seit Jahren bewährt haben. Erfolgreiche Konzepte wurden mehrfach veröffentlicht: Elektronische Schaltungen mit steigendem Anspruchsniveau aufbauen, kleine Fuchsjagden anbieten, Experimente mit den AATiS-Lichtsendern und -Empfängern (Lichtbaken-Spiel) durchführen, an den Funkbetrieb auf UKW und Kurzwelle heranführen, QSL-Karten entwerfen, Landeskenner und Amateurfunkabkürzungen vermitteln, Antennen aufbauen und einen kleinen Fieldday auf dem Schulhof durchführen, gemeinsam einen Amateurfunkflohmarkt besuchen – dafür reicht oft ein Schuljahr nicht.

Interesse auf mehreren Ebenen wecken

Der Europatag der Schulstationen, jährlich zum 5. Mai vom AATiS ausgeschrieben, ermöglicht durch gemeinsame Funkaktivitäten den Gedankenaustausch und fördert den Zusammenhalt, sorgt so für die Bildung von Netzwerken und führt durch den Erfahrungsaustausch zu attraktiven Angeboten.

Als kleiner Wettbewerb bietet er eine gute Vergleichsmöglichkeit zum Kenntnis- und Fähigkeitstest nach dem ersten AG-Jahr oder auch später. Durch die Urkunden für jeden Teilnehmer und jede Station, lässt sich ein handfestes Ergebnis in der Schule vorweisen und mit etwas Glück gewinnt man bei der Auslosung attraktive Bausätze aus dem AATiS-Sortiment. Um Ganztagsangeboten und Arbeitsgemeinschaften sowie kleinen Ausbildungsgruppen mit Schülern unter Ausbildungsrufzeichen die Teilnahme zu ermöglichen, wurde der Wettbewerb seit einigen Jahren auf die Nachmittagsstunden verlegt, sodass eine Teilnahme auch ohne Beeinträchtigung des Stundenplans möglich ist.

Peter Eichler, DJ2AX
Wolfgang Lipps, DL4OAD

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ CB-Lounge 2014

Wenn diese FA-Ausgabe erscheint, hat die diesjährige *CB-Lounge* (www.cb-lounge.de) in Dürmersheim (nahe Karlsruhe) bereits stattgefunden. Als Bestandteil der Rheintal Electronica (www.rheintal-electronica.de) hat sich diese von der DCBO (www.dcbo.net) organisierte Veranstaltung als jährlicher Treffpunkt für Jedermannfunker etabliert. Laut Veranstalter ist die *CB-Lounge* die derzeit größte Fachausstellung für CB- und Jedermannfunk in Deutschland.

Dort kann man sich unter anderem über neue Funkgeräte und Antennen informieren. Oder man stellt seine historischen CB-Funkgeräte den dort anwesenden Experten vor, um darüber das eine oder andere interessante Detail zu erfahren sowie gegebenenfalls Tipps für die Instandsetzung zu bekommen. Außerdem werden auf der *CB-Lounge* die Gewinner beliebter Jedermannfunk-Conteste bekannt gegeben, wie des RAD (*Radio Activity Day*) oder in diesem Jahr erstmals das Punktefunker. Im CB-Museum auf dem Stand der *CB-Lounge* entdeckt man 11-m-Funkgeräte früherer Generationen.

Leider erreichte uns die detaillierte Mitteilung der Veranstalter erst zwei Wochen nach Redaktionsschluss für unsere Oktoberausgabe, sodass wir darin nicht wie sonst auf die *CB-Lounge* hinweisen konnten. Das ist schade, denn sicherlich wären einige zusätzliche potenzielle Besucher auf diese für Jedermannfunker interessante Messe aufmerksam geworden. Zwar haben wir auf www.funkamateure.de in einer Online-Meldung kurz vor dem Veranstaltungstermin auf die *CB-Lounge* hingewiesen, aber in dieser FA-Rubrik war das eben aus dem genannten Grund nicht mehr möglich.

Bei dieser Gelegenheit daher die Bitte: Schickt Hinweise auf Veranstaltungen mit überregionaler Bedeutung rechtzeitig an cbjf@funkamateure.de, damit wir darüber an dieser Stelle im FUNK-AMATEUR berichten können. Der Termin für den Redaktionsschluss der jeweils nächsten Ausgabe steht in der Vorschau auf das nächste Heft. Nicht alle am Jedermannfunk interessierten Hobbyfreunde lesen regelmäßig in den entsprechenden Internetforen mit und stoßen dort auf die für sie interessanten Terminhinweise.

Einige Veranstalter, wie die Ausrichter der DCBO-Conteste, unterstützen uns bereits regelmäßig mit ihren rechtzeitigen Hinweisen, dafür bei dieser Gelegenheit vielen Dank. Dies waren 2014 wieder drei Conteste, die sich jeweils auf eine Sendart konzentrierten: FM im Februar, AM im Mai und SSB im September. Diese Trennung nach Sendarten ist eine mittlerweile bewährte Lösung, da man sich so ganz auf die jeweiligen Eigenarten des Funkbetriebs in FM, AM bzw. SSB konzentrieren und seine Betriebstechnik gezielt verfeinern kann. Zudem finden in der Kürze der Zeit die teilnehmenden Funk-

partner so schneller zusammen. Beim Wettfunken in AM können selbst CB-Funkgeräte aus der Anfangszeit des Jedermannfunks in Deutschland, Mitte der 1970er-Jahre, zum Einsatz kommen. Die erzielbaren Reichweiten waren, insbesondere in SSB, in diesem Jahr teilweise wieder erstaunlich. Dabei halfen einerseits gute Ausbreitungsbedingungen, andererseits ebenso der sogenannte Contest-Effekt: Beim Wettfunken kommen auch Verbindungen mit leisen Stationen zustande, weil man eben genauer hinhört, um die Station ins Contest-Logbuch zu bekommen. Trotz der funksportlichen Herausforderung geht es bei den Contesten für Jedermannfunker übrigens deutlich ruhiger zu als bei vergleichbaren Wettbewerben der Funkamateure. Zum einen nehmen deutlich weniger Funker teil. Zum anderen hat man, wenn man will, genügend Zeit, mehr als nur den Signalrapport und weitere für die Wertung notwendige Angaben auszutauschen. Auf das kommende Contest-Jahr 2015 für Jedermannfunker darf man schon jetzt gespannt sein.

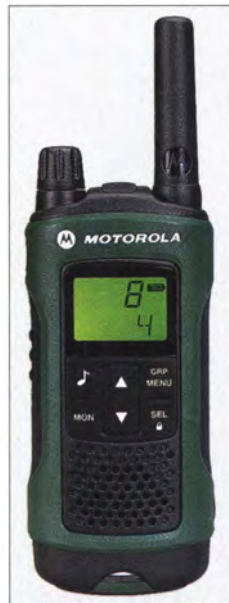


Bild 1:
Das neue PMR446-Funkgerät T81 von Motorola ist laut Hersteller wetterfest.



Bild 2:
Zum umfassenden Lieferumfang des T81 gehört eine Transporttasche.
Fotos: Werkfotos

■ Motorola TLKR T81

Für die meisten CB-Funker ist die Portabellsaison für dieses Jahr weitgehend vorbei: Nur wenige fahren auch im Winter auf Anhöhen oder Berge, um von dort mit externen Antennen ihre Reichweitenversuche durchzuführen. Regen und Schnee sind jedoch das richtige Wetter für ein neues PMR446-Handfunkgerät von Motorola: das TLKR T81.

Motorola ist wohl einer der weltweit bekanntesten Hersteller von analogen Funkgeräten, die sich jedoch größtenteils an Nutzer in einem professionellen Umfeld wenden. Bei vielen größeren Veranstaltungen sieht man regelmäßig Handfunkgeräte mit dem markanten Schriftzug. Daneben hat Motorola eine PMR446-Produktreihe für Amateuranwendungen („Verbraucher“) im Programm.

Das jüngste Modell aus diesem Bereich trägt die Typenbezeichnung *T81 Hunter* (Englisch für Jäger) und ist jetzt in Deutschland erhältlich. Als Besonderheit verfügt das Handfunkgerät laut Hersteller über erhöhten Wetterschutz, nimmt also einen Einsatz bei Regenwetter oder Schneefall nicht übel.

Interessant ist zudem der in dieser Geräteklasse ungewöhnlich umfangreiche Lieferumfang: Zum T81 gehören neben dem Handfunkgerät zwei Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren (einer zum Tauschen), ein Standladegerät mit 230-V-Steckernetzteil sowie 12-V-Kfz-Adapter, eine Trageschleife und eine externe Hörsprechgarnitur. Alles findet für den bequemen Transport ausreichend Platz in einer ebenfalls mitgelieferten robusten Tasche.

Die Ausstattung des PMR446-Funkgeräts ist angenehm komplett. Es bietet den obligatorischen analogen FM-Sprechfunkbetrieb mit 500 mW auf den acht zugelassenen PMR446-Funkkanälen und hat eine zuschaltbare VOX-Funktion gleich mit an Bord. Mittels CTCSS lässt sich festlegen, welche Funkpartner die automatisch arbeitende Rauschsperrung mit ihrem Anrufsignal öffnen können. Mithilfe eines Suchlaufs findet man schnell aktive Kanäle.

Die Stromversorgung erfolgt alternativ zu den mitgelieferten Akkumulatoren mit vier konventionellen AAA-Zellen, sollte einmal über

längere Zeit keine Gelegenheit zum Aufladen bestehen. Eine Akkumulatorladung reicht laut Hersteller für rund 16 h (Empfangs-)Betrieb.

Zur weiteren Ausstattung gehören ferner ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display, ein Gürtelclip auf der Geräterückseite, zehn programmierbare Ruftöne, Vibrationsalarm für lautlose Funkrufe, eine Anschlussbuchse für eine Hörsprechgarnitur, eine automatische Rauschsperrung (Squelch), eine Monitortaste zur Überbrückung des Squelch, eine programmierbare Abschaltautomatik, Roger-Piep und Quittungstöne für die Tastenbedienung (jeweils abschaltbar). Über eine seitliche Buchse lässt sich eine externe 9-V-Spannungsquelle anschließen.

Der handliche PMR446-Transceiver im robusten grün-schwarzen Kunststoffgehäuse hat Abmessungen von etwa 60 mm × 170 mm × 40 mm bei einer Masse von 150 g (ohne Akku bzw. Batterien). Die kurze Gummihaken-Antenne ist nicht abnehmbar, was den Zulassungsvorschriften für solche Handfunkgeräte entspricht. Im Fachhandel ist Motorolas TLKR T81 Hunter für rund 80 € erhältlich. Außerdem ist ein Set mit zwei Geräten für etwa 160 € im Angebot.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177 (Oranienburg)
0000-2400	DLF Köln – 153 (Donebach), 207 (Aholming), 549 (Nordkirchen, Thurnau), 756 (Braunschweig, Ravensburg), 1269 (Neumünster), 1422 (Heusweiler)
0000-2400	Antenne Saar – 1179 (Heusweiler)
0000-2400	Bayern plus – 729 (Würzburg, Hof), 801 (München-Ismaning, Dillberg)
0000-2400	NDR Info Spezial – 702 (Flensburg), 792 (Lingen), 828 (Hannover), 972 (Hamburg)
0000-2400	WDR 2/WDR Event/VeRa – 720 (Langenberg), 774 (Bonn)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-1630	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0200-1400	Radio Europa 24 – 6150 (D, E u. a.**; D-d)
0356-0415	RTL Radio – 1440 (Sa -0430)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (außer Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX), 3985 (D-k) – Mo-Sa
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0430-0900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0445-0500	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Sa; LUX)
0445-0630	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0600-0630	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
0630-0645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0630-0700	RTL Radio – 1440
0700-0725	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0725	Radio Rumänien International – 7345
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0700-0900	Radio Gloria International – 7265 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0700-1100	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässisch)
0700-1200	China Radio International – 1440 (LUX)
0700-1630	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 250, 17 690
0725-0730	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0800-0900	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0820-0830	Radio Bukarest – 909 (So)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0900-1000	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB); 7310 D-k, 2. So/Monat)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-1100	Radio Gloria International – 9485 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0900-1200	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0900-1800	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1000-1005	Radio Bayrak INT – 6150 (Mo-Fr; unregelmäßig)
1000-1100	MV Baltic Radio – 6190 (2. So/Monat), 9485 (1. So/Monat) (D-g)
1000-1100	Radio Gloria International – 6005, 7310 (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 – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1100-1200	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-n)
1200-1300	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1200-1400	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa D-g); 9485 (So D-g)
1200-1715	RTL Radio – 1440
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 755
1300-1530	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässisch)
1400-1500	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1403-1500	Radio Tunis Chaîne Inter – 963
1500-1530	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (So; D-o via HCJB)
1500-1555	Radio Rumänien International – 5960, 7330
1500-1600	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Sa)
1500-1600	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; Mo-Fr)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1600-1630	Radio Slowakei International – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1600-1655	Stimme Koreas – 6170, 9425, (12 015)
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)
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 – 3985, 6005, 7310 (Mo-Sa; D-k)
1730-1830	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1730-1830	RTL Radio – 1440 (Mi -1825)
1730-2000	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1800-1830	Stimme des Trostes – 3995, 7365 (Do; D-o via HCJB)
1800-1855	Stimme Koreas – 6170, 9425, (12 015)
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zzt. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11 785)
1800-1940	Radiostation Belarus – 6155, 11 730
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395, 9615
1825-1830	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1830-1855	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1830-1900	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1900	Radio 700 – 3985, 6005 (D-k)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1830-2100	Radio Europa 24 – 6150 (D, E u. a.**; D-d)
1855-1900	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1404, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 6010
1900-1955	Stimme Koreas – 6170, 9425, (12 015)
1900-2000	KBS World Radio – 5935 (BUL)
1900-2000	Radio Kairo – 9410 (alt 9905, 11 560)
1900-2000	Radio Taiwan International – 3955 (GB-w)
1900-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1900-2400	Radio China International – 1440 (LUX)
1930-2000	Radio HCJB – 3995 (Sa -2100, So -2030; D-o)
1930-2000	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1940-2000	Radiostation Belarus – 6155, 11 730 (Di Mi Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2030	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-o)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2030-2058	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2031-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2100-2128	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2100-2200	Radio Taiwan International – 5915 (FRA)
2100-2200	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (Mo-Fr; D-o via HCJB)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2230	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2230-2330	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 785 (Erlangen; je 0.1 kW))
0700-0725	Radio Rumänien International – 6020
1900-1955	Radio Rumänien International – 7405
1900-2000	KBS World Radio – 5920 (BUL)

* weiterhin unregelmäßig Testprogramme; Info: www.radio-6150.de/deutsch/programm/
 ** Testprogramme; nicht verwechseln mit Channel 292 (ex Radio 6150)

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrick)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
- BUL – Bulgarien (Kostinbrod)
- D – Deutschland (Datteln-d, Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Woofferton-w)
- LUX – Luxemburg (Marnach)
- UAE – Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Wintersendepläne (gültig ab 26.10.) vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie in der folgenden Ausgabe.

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett-druck** wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Antarktis auf Kurzwelle

Signale aus der Antarktis von Amateurfunkstellen sorgen regelmäßig für Andrang auf den KW-Bändern. Und auch der abendliche Empfang auf 15476 kHz von LRA36, *Radio Nacional Arcángel San Gabriel*, dem einzigen KW-BC-Sender in der Antarktis, zählt zu den besonderen Gelegenheiten dieses Wellenbereichs.

LRA36 überträgt sein Radioprogramm aus der argentinischen Base Esperanza, einer der wenigen ständig bewohnten Siedlungen auf der südlich von Südamerika gelegenen antarktischen Halbinsel. Argentinien möchte ganz offiziell durch diese „Besiedlung“ seinen territorialen Anspruch in diesem Teil der Antarktis untermauern. Der Betrieb der Radiostation ist Bestandteil dieses Ansinnens. Doch gilt die Antarktis weiterhin als internationales Gebiet und die internationale Gemeinschaft erkennt bislang keine nationalen Ansprüche an.

Nachdem LRA36 länger inaktiv war, schalten die Betreiber den 2-kW-Sender (nominell: 10 kW) seit August 2014 wieder regelmäßig an. Gesendet wird montags bis freitags von etwa 1800 bis 2100 UTC. Das Programm in spanischer Sprache bringt vor allem kulturelle Beiträge über Argentinien sowie argentinische Musik verschiedener Stilrichtungen. Die Programmsprache ist fast ausschließlich Spanisch, wobei gelegentlich Ansagen in Englisch und Französisch zu hören sind.



Radio Tirana bestätigt Empfangsberichte derzeit mit einer QSL-Kartenserie anlässlich des 75. Stationsjubiläums.

Die Stationsleitung bestätigt Empfangsberichte per QSL-Karte oder Brief und erwartet die Beilage von Rückporto (IRC). Auf dem konventionellen Postweg beträgt die Laufzeit allerdings oft über ein Jahr. Per E-Mail (lra36@hotmail.com) geschickte Empfangsberichte bestätigt der Stationsleiter, Ignacio Roman Labrousse, dagegen derzeit innerhalb weniger Wochen. Postanschrift: LRA 36 Radio Nacional Arcángel San Gabriel, Gerente, Base Esperanza, C.P. 9411, Antártida Argentina, Argentinien.

Darüber hinaus dient die Kurzwelle weiterhin zur Funkkommunikation zwischen den diversen Forschungsstationen Argentiniens. Die Frequenzen sind nur sporadisch aktiv, wobei angesichts des nun bald beginnenden Sommerhalbjahrs auf der Südhalbkugel die Aktivitäten deutlich steigen dürften. Denn nur während dieser Zeit sind viele Forschungsvorhaben möglich, außer-

Forschungsstationen

Base Jubany (AYQ743, AZD36, LTA284): 4490 kHz und 4705 kHz (jubanyradio@yahoo.com.ar).

Base Belgrano II (LTA115): 4490 kHz, 7980 kHz, 11 440 kHz, 14 402,5 kHz.

Base Esperanza (LTA116): 4490 kHz, 7980 kHz, 11 440 kHz, 14 402,5 kHz (radioesperanza@infovia.com.ar).

Base San Martin (LTA126): 4490 kHz, 7980 kHz, 11 440 kHz, 14 402,5 kHz.

Base Marambio: 2455 kHz, 4490 kHz, 4705 kHz, 8980 kHz (marambio@satlink.com.ar).

Base Orcadas: 4490 kHz, 4705 kHz, 8980 kHz.

Versorgungsschiff ARA Almirante Irizar: 2182 kHz, 2187,5 kHz, 8414,5 kHz, 12 577 kHz (almiranteirizar@arnet.com.ar).

dem laufen jetzt Versorgungsschiffe die Stationen an (siehe Kasten).

Zu den Sendarten gehören neben SSB (meist USB) diverse Digimodes, wie PACTOR. An Wochenenden könnten zudem über SSB-Sender Rundfunkübertragungen aus Argentinien in Richtung der Forschungsstationen ausgestrahlt werden. Zu den hierfür genutzten Frequenzen aus Buenos Aires zählen 5415 kHz, 8098 kHz, 11 133 kHz, 11 440 kHz und 13 363,5 kHz.

■ Radio Bayrak International

Radio Bayrak International aus dem Nordteil der geteilten Insel Zypern ist schon länger nicht auf 6150 kHz aktiv. Wie eine Anfrage der FA-Redaktion nun ergab, wird im kommenden Jahr darüber entschieden, ob man die Kurzwelle ganz aufgeben will. Der Empfang der Station war zwar meistens eher schwierig, doch würde eine endgültige Abschaltung den Verlust eines weiteren interessanten DX-Ziels für BC-DXer bedeuten. Anschrift: BRT DX Club, Bayrak Radyo Televizyon Kurumu (BRTK), Dr. Fazil Küçük Bulvan, P.O. Box 417, Lefkosa, TRNC/KKTC, via Mersin 10, Türkei (E-Mail: dx@brtk.net).

■ Europa 24 gestartet

Nach einigen Wochen mit unregelmäßigen Testsendungen hat *Europa 24* am 1. 10. 14 sein regelmäßiges Programm aufgenommen. Man sendet Nachrichten, Musik und Ansagen u. a. in Deutsch auf 6150 kHz AM und das Signal ist oft gut aufzunehmen. Der Senderstandort ist der nordwestlich von Dortmund gelegen Ort Datteln, Betreiber die Interessengemeinschaft Hochfrequenztechnik.

■ Quito reaktiviert

Die *Andenstimme* hat ihre Kurzwelle 6050 kHz (nominell 10 kW) auf dem Berg Pichincha reaktiviert und ist seit Anfang Oktober bei guten Ausbreitungsbedingungen nachts wieder in Europa aufzunehmen. Die Programme sind weiterhin in Spanisch sowie indigenen Sprachen der Region, darunter Chapala, Shuar, Cofán, Waorani und Kichwa.

Eine neue Sendemöglichkeit für deutschsprachige Programme an die Hörerschaft in Südamerika hat man offenbar noch nicht gefunden. Im

Gespräch war die Ausstrahlung auf 6050 kHz, doch ist davon im aktuellen Sendepan noch keine Rede. Zuletzt liefen die Sendungen für Südamerika über die Relaisstation in Nauen, doch ließ sich dies nicht länger finanzieren.

■ Voice of Mongolia aus Kall

Nachmittags ab 1430 UTC (eventuell demnächst 1530 UTC) ist auf 7310 kHz eine englische Sendung der *Voice of Mongolia* zu hören. Das Signal ist oft sehr stark und kommt nicht direkt aus der fernen Mongolei, sondern über eine Relaisstation in Kall-Krekel (www.classicbroadcast.de). Das Programm startet mit einem kurzen Nachrichtenbulletin, gefolgt von Beiträgen über wirtschaftliche oder kulturelle Ereignisse in der Mongolei. Weitere Ausstrahlungen erfolgen täglich ab 1730 UTC (oder 1830 UTC) auf 6005 kHz sowie ab 1900 UTC (oder 2000 UTC) auf 3985 kHz. Empfangsberichte erreichen die *Voice of Mongolia* per E-Mail (vom_en@yahoo.com). Das Relaisabkommen läuft vorerst bis Jahresende 2014.

■ Schluss mit Langwelle

Es stand zunächst im Programmheft von *Deutschlandfunk* und *Deutschlandradio*, doch zur Bestätigung haben wir zusätzlich bei der dortigen Sendertechnik angerufen: Zum Jahresende werden die Langwellen 153 kHz, 177 kHz und 207 kHz abgeschaltet. Der exakte Termin stand bei Redaktionsschluss für diese FA-Ausgabe noch nicht fest.

Zumindest diese Mittelwellen laufen vorerst weiter und übertragen das Programm des *Deutschlandfunks*: 549 kHz Nordkirchen und Thurnau (jeweils 100 kW), 756 kHz Braunschweig und



Radio Free Asia wechselt regelmäßig das QSL-Motiv. Diese Karte zeigt eine Ansicht der Relaisstation auf Sri Lanka. QSLs: Li

Ravensburg (200 kW bzw. 100 kW), 1269 kHz Neumünster (300 kW), 1422 kHz Heusweiler (400 kW). Die Abschaltung der Mittelwellen ist für 2015 geplant, wobei der zuständigen Sendertechnik bislang kein definitiver Termin bekannt ist. Eine weitere Langwellenausstrahlung, die kurz vor der Abschaltung steht, ist offenbar die von RTE aus Irland auf 252 kHz – so jedenfalls der Stand der Dinge bei Redaktionsschluss. Zwar regte sich bereits einiger Protest, doch hat die RTE-Leitung bislang nicht eingelenkt. Möglicherweise ist der Kanal also ab dem 27. 10. 14 unbesetzt, denn der *Algerische Rundfunk* hat seinen Sender auf 252 kHz bereits vor einigen Monaten abgeschaltet.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKü).

Ausbreitung November 2014

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Kurzwellenausbreitung im September profitierte sowohl durch die bekannten saisonalen Faktoren, aber auch durch den Anstieg der Sonnenaktivität. Ursprünglich waren wir ja ein wenig enttäuscht über den Verlauf des 24. Sonnenfleckenzyklus, weil er ja geringer als erwartet ausfiel. Und jetzt, wo wir einen Abfall der Sonnenaktivität erwarten, ist sie relativ hoch. Ein anderes typisches Phänomen des gegenwärtigen Zyklus war seine geringe Anzahl von geomagnetischen Stürmen. Im Ergebnis dessen gab es nur wenige Tage mit wirklich sehr schlechten Ausbreitungsbedingungen. Andererseits gab es auch vergleichsweise wenige positive Sturmphasen, die die MuF hochtrieben und ionosphärische Wellenleiter ausbilden halfen.

Die Vorhersagedaten für November sind folgende: SWPC: $R = 72,5 \pm 7$; IPS: $R = 72,9$; SIDC: $R = 73 \pm 7$ (mit klassischen Methoden) und $R = 79 \pm 8$ (mit der kombinierten Methode).

Dr. Hathaway (NASA) nennt $R = 63,7$. Für die Amateurfunkpraxis nehmen wir $R = 76$, entsprechend einem solaren Flux von $SF = 124$ s.f.u.

In diesem Elfjahreszyklus gab es relativ wenige große Flares. Am 10.9.14 gab es einen richtig guten Protonenflare, der fast auf der Sonnenmitte am Zentralmeridian ausbrach. Er begann 1721 UTC, erreichte sein Maximum um 1745 UTC und endete 1825 UTC. Der begleitende Mögel-Dellinger-Effekt folgte prompt 1746 UTC und führte zu einem massiven Blackout über Amerika und dem Atlantik. In Europa war es schon zu spät. Die positive Sturmphase führte bei Ankunft der Plasmawolke zu exzellenten DX-Bedingungen.

Bis zum 25.9.14 folgten relativ schlechte Bedingungen, seitdem sind die Sonnenaktivität und auch die Ausbreitung auf allen Kurzwellenbändern recht gut.

Der November gehört zu den besseren Monaten im Kalenderjahr, was die KW-Ausbreitung angeht. Es sieht auch so aus, als würde die Sonnenaktivität nicht signifikant fallen. So bleibt unsere Hoffnung auf anhaltend gute Ausbreitungsbedingungen. Die oberen Kurzwellenbänder werden zwar (jahreszeitbedingt) kürzer öffnen, aber die unteren Bänder profitieren von der

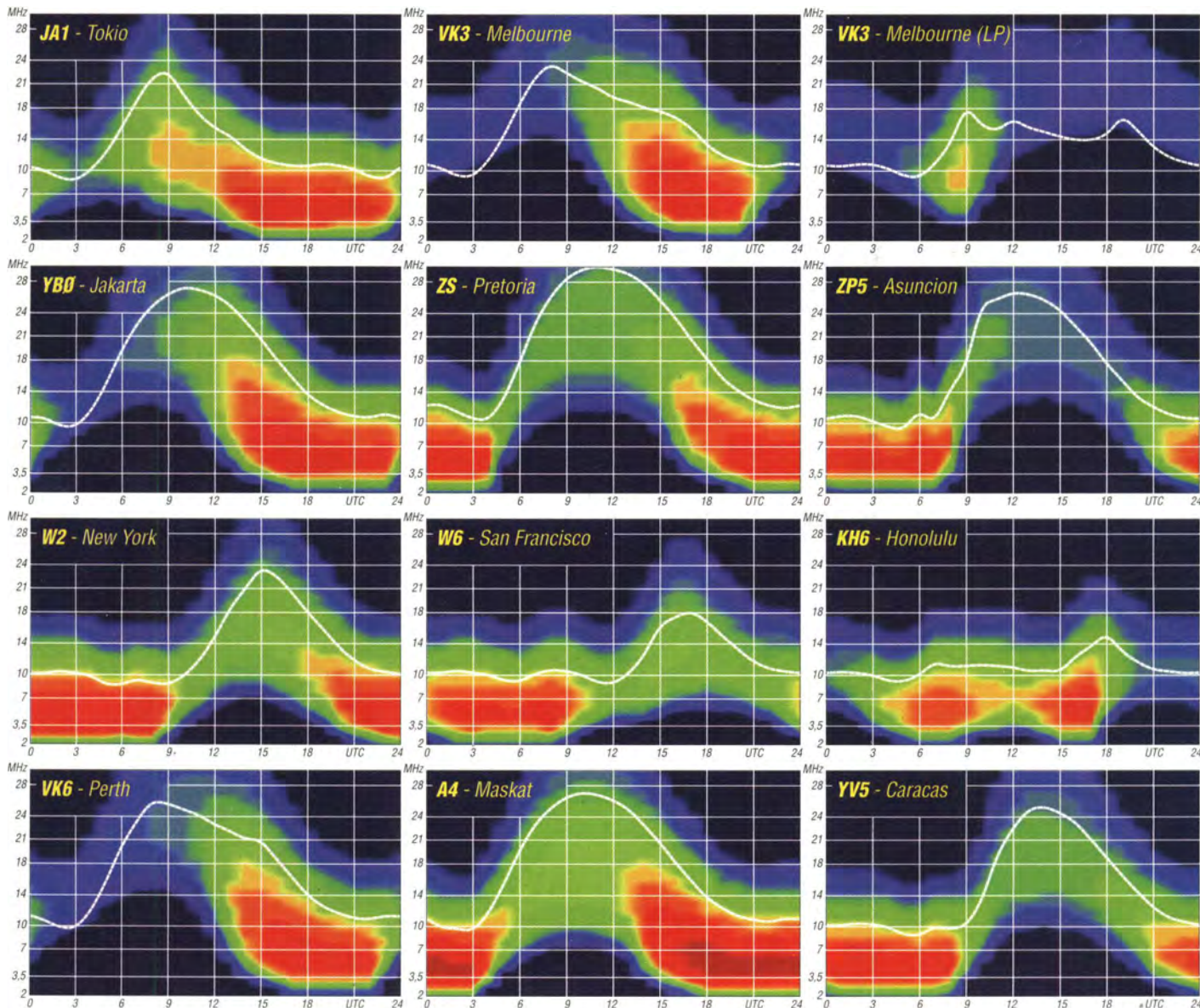
geringeren Dämpfung in den unteren Schichten der Ionosphäre. Größere Änderungen der MuF oder der Dämpfung sind wegen der geringen solaren „Sturmrate“ wenig wahrscheinlich.

Der Aktivitätsanstieg in den Monaten August und September wird bestätigt durch die Mittelwerte des solaren Fluxes (120,7 und 146,2 s.f.u.) und der Sonnenfleckenzahlen (74,7 bzw. 87,6). Der geomagnetische Index (Wingst) betrug 9,0 bzw. 11,8 und bestätigt die Beobachtung, dass die Konfiguration der aktiven Regionen auf der Sonne nur etwas enger als zuvor war und dass das Erdmagnetfeld (zum Herbstanfang) ziemlich sonnenwindempfindlich war.

Schließlich betragen die R_{12} -Werte für Februar 2014: 74,7 und für März 2014: 87,6. Das sind wieder Maximalwerte in diesem Sonnenfleckenzyklus.

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



IOTA-Geburtstagsparty 2014

Die RSGB hatte eingeladen und mehr als 100 Gäste aus allen Kontinenten waren zu Gast. Das Geburtstagskind hieß IOTA und wurde 50 Jahre alt. Um dieses Ereignis zu feiern, trafen sich IOTA-Sammler und IOTA-Aktivierer am ersten Juliwochenende in Windsor/UK.

■ Ausflug in die Geschichte

Im Jahre 1964 setzte ein Kurzwellenhörer mit Namen Geoff Watts, SWL-Nummer BRS 3129, eine Idee in die Tat um. Er schuf das Diplom „Islands On The Air“. Seine erste IOTA-Inselliste umfasste nur 194 Eilande oder Inselgruppen. Das Diplom entwickelte sich zu nächst recht verhalten. 1966 wurde das erste Diplom verliehen, bis 1968 kamen weitere 14 hinzu.

Damals war kaum zu vermuten, dass IOTA einmal im selben Atemzug mit dem DXCC genannt werden würde. Dabei war es auch nie als eine Konkurrenz zum Diplom der ARRL gedacht. Vielmehr sollte es Ergänzung und Erweiterung des Betätigungsfeldes für DXer und Diplomsammler sein.

Diese Erwartung hat sich aus heutiger Sicht voll und ganz erfüllt. Tausende Diplomverleihungen, Hunderte IOTA-Expeditionen jährlich und eine Vielzahl von Inselsammlern weltweit sind der Beweis dafür.

1985 übernahm die RSGB das Diplomanagement. Seither stehen insbesondere Roger, G3KMA, aber auch Martin, G3ZAY, für eine kontinuierliche und verlässliche Pflege und Entwicklung der Diplombedingungen. Was für eine Aufgabe! Die Verwaltung und Kategorisierung aller Inseln dieser Welt [1].

Weitere Meilensteine sind die Einführung der Diplom-Checkpoints ab 1989, die Überarbeitung der Directory 1991 und 2000 sowie die Durchführung der IOTA-Conteste seit 1993.

■ Der Marathon

Die Jahre 2012 und 2013 standen ganz im Zeichen des IOTA-Marathons. Ziel war es, so viele IOTA wie möglich in die Luft zu bringen und damit vielen IOTA-Sammlern die Möglichkeit zu geben, ein Sonderdiplom zu erwerben. Sammler und Expeditionäre standen gleichermaßen im Wettbewerb.

Der OV Syke (I25) tat sich mit einigen Funkfreunden zusammen und aktivierte seinerseits unter DM50IOTA alle deutschen IOTA-Gruppen [2] im Rahmen des Marathons. Über 13000 Verbindungen kamen so ins Log. Den krönenden Abschluss bildete schließlich die IOTA-Convention, an der DL4BBH, DL7UXG und DL2VFR als DM50IOTA-Vertreter teilnahmen.

■ Ganz in IOTA-Familie

Feierte man den 40. Geburtstag noch im Rahmen der Ham Radio 2004, verbunden mit einem Schiffsausflug auf dem Bodensee, ging es zum 50. Geburtstag ins IOTA-Heimatland. Das Hotel „Beaumont“ in Windsor, nahe dem Flughafen Heathrow gelegen, war in der Vergangenheit schon oft Gastgeber für diverse RSGB-Conventions. Dass ich die Zimmernummer

„Five Nine“ bekam, war sicher Zufall – ich hielt es für ein Zeichen!

Am Freitagabend traf man sich zwanglos zum Barbecue. Anfangs spielte das Wetter noch mit, zeigte sich jedoch später von seiner englischen Seite. Das tat der von Beginn an familiären Stimmung jedoch keinen Abbruch. Mit Freude stellte man fest, dass viele mit IOTA fest verbundene Funkamateure anwesend waren und in einer kleinen Reminiszenz an die vergangenen Jahre ihre ganz persönliche IOTA-Geschichte erzählten.

■ Das Programm

Der Samstag stand dann ganz im Zeichen der Vorträge. Neben einem Rückblick auf 50 Jahre Diplomentwicklung wurde der Auswertung des IOTA-Marathons und einem Rückblick auf einige Expeditionen viel Raum gegeben.



Google Map oder andere offizielle Karten tun es auch. In der Definition einer „Remote Island Group“ wurde der Schwenk von einer Entfernung in Statute Miles hin zum metrischen System unter Beibehaltung einer „glatten“ Zahl vollzogen.

Entgegen allgemeiner Befürchtungen, dass die neuen Inselgruppen wohl eher „Rockall-ähnlich“ sein würden, stellten die Anwesenden fest, dass die Aktivierung einiger neuer Inseln



DL4BBH, G3KMA, DL2VFR, DL7UXG (v. l. n. r.): die DM50IOTA-Vertreter mit Roger, G3KMA
Fotos: DL2VFR

In den beiden Marathonjahren war es gelungen, 623 der 1111 wertbaren IOTA zu aktivieren. Cezar, VE3LYC, präsentierte die Ergebnisse in den Kategorien Sammler und Expeditionäre. Diese sind auf der Website von G3KMA abrufbar [2].

■ Das Geheimnis wird gelüftet

Schon im Vorfeld wurden sie angekündigt – zehn neue IOTA sollten zur Geburtstagsfeier bekanntgegeben werden. Schließlich wurden es sogar elf! Einige Korrekturen der Diplomausschreibung hatten die Möglichkeit eröffnet, diese neuen IOTA-Gruppen zu definieren. Nunmehr ist es für die Gültigkeit einer IOTA nicht zwingend notwendig, dass diese auf einer Karte im Maßstab 1:1 000 000 sichtbar ist.



Die IOTA-Geburtstagsstorte – lecker!

relativ leicht sein würde. Es dauerte schließlich nur eine knappe Woche und der ebenfalls in Windsor anwesende Bodo wurde unter TA0/DF8DX von AS-201 QRV.

Die Vorträge des Nachmittags wurden vom Invoker-Team (HP0INT), ON5NT (CW5F), G3XTT (TX6G), UA9OBA (Russian Robinson Club) und VE3LYC (LU6W) gestaltet. Während die HP0INT-Crew Respekt für die erfolgreiche Aktivierung aller IOTA-Gruppen Panamas abnötigte, wehte bei den Vorträgen von ON5NT und VE3LYC Abenteuerluft durch den Raum. Durften wir doch noch einmal miterleben, wie die Flut das Team von CW5F beinahe von der Insel gespült hätte. LU6W konnte das mit einer gefährlichen und verlustreichen Landung auf einer von Seelöwen bevölkerten Insel sogar noch toppen.

■ Das Bankett

Der Abend war mit einem festlichen Bankett und feierlicher Verleihung der Marathon-Diplome zweifellos der Höhepunkt des Wochenendes. Selbstverständlich nutzten die Anwesenden die Möglichkeit, sich mit denen, die sie zumeist nur aus den Pile-ups dem Rufzeichen nach kannten, einmal näher zu unterhalten. Zweifellos wurden dabei auch neue Pläne geschmiedet.

■ Diskussionsstoff

Sonntagmorgen. Nach einem gemeinsamen Frühstück ging es noch einmal in die Diskussion. Themen waren die Finanzierung von IOTA-Expeditionen und die Bestätigung von Insel-QSOs für den Diplomerwerb: Also das mitunter leidige QSL-Problem.

Zur Frage der finanziellen Ausstattung von IOTA-Expeditionen herrschte weitestgehend Einigkeit darüber, dass die Aktivierung von Inseln oft nicht weniger kostspielig als die seltener DXCC-Gebiete sei.

Gleichsam wäre es deutlich schwerer, Sponsoren und Spender für IOTA-Aktivitäten zu finden. Nur langsam würden DX-Klubs und Foundations erkennen, dass auch hier Unterstützung notwendig sei. Während die IREF (Island Radio Foundation) derzeit nur noch be-



Der RSGB-Präsident John Gould, G3WKL (2. v. l.), ehrt das Invoker-Team – die Sieger in der Klubkategorie Aktivierer.

sonders seltene Inselaktivitäten fördert und die MDXC (Mediterraneo DX Club) ihre Unterstützung in einem ähnlichen Rahmen zur Verfügung stellt, hat sich der CDXC (The UK DX Foundation) erst kürzlich entschlossen, auch IOTA zu fördern. Demgegenüber ist es bei der GDXF (German DX Foundation) schon seit einigen Jahren üblich, Inselexpeditionen zu unterstützen.



AS-201 (neu): schneller als Bodo war keiner ...

Besonders rare IOTA können so auf eine sub-stanzielle Förderung hoffen – die „semi-rare IOTA“ hingegen (Bestätigungsgrad 20 % bis 30 %) sind derzeit chronisch unterfinanziert und daher ganz auf den Enthusiasmus der Expeditionäre angewiesen.

Beim Thema QSL-Karten gingen die Meinungen auseinander. Das lag vor allem daran, dass Länder mit einer gut aufgestellten QSL-Vermittlung (wie beim DARC e. V.) die Probleme anderer IOTA-Sammler ohne gut funktionierenden QSL-Service kaum nachvollziehen konnten. Leider wird es aufgrund von Ressourcenproblemen (finanziell und personell) in nächster Zeit kein dem LoTW oder DCL nach-

empfundenes elektronisches Creditsystem für IOTA-Bestätigungen geben. Das machte der anwesende RSGB-Präsident, John Gould, deutlich. So bleibt es vorerst bei der Möglichkeit, nur IOTA-Contest-QSOs elektronisch für das Diplom anerkennen zu lassen.

Gleichwohl scheint mir in der Weiterentwicklung der Schlüssel für die Zukunft zu liegen. Denn da war man sich einig: Bis zu 5 US-\$ für eine IOTA-QSL (so etwas soll vorkommen) würde die Begeisterung für IOTA deutlich dämpfen. Doch ganz ohne Wirkung ist die Diskussion wohl nicht geblieben. Am 24.9.14 veröffentlichte die RSGB eine Presseerklärung. In dieser wird die Weiterentwicklung des IOTA-Programms unter der Überschrift „New IOTA“ angekündigt. Darin ist ausdrücklich auch das Ziel des „online island credit submission“ erwähnt.

■ Ausblick

Kaum verwunderlich – konnten doch eine Reihe von Fragen in Windsor nicht beantwortet oder bis zu Ende diskutiert werden. Ein Teil der Gäste wollte die abschließende Bootsfahrt auf der Themse nicht versäumen, andere hingegen mussten sich schon auf den Weg zum Flughafen machen.

Die Verabschiedung war zumeist mit dem Versprechen verbunden, dass man sich demnächst wieder von der einen oder anderen Insel melden würde. Schließlich ist das IOTA-Programm mit 50 Jahren nun im allerbesten Alter und dürfte auch künftig dafür sorgen, dass sich die Bänder diverser Inselaktivitäten erfreuen können.

Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR

Literatur

- [1] www.rsgbiota.org
- [2] Stumpf-Siering, E. DL2VFR: DM50IOTA – Mission erfüllt! FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 4, S. 447
- [3] www.g3kma.dsl.pipex.com/IOTAMarathonresults.pdf

33. Interradio

Die 33. Interradio findet am 8. 11. 14 in der Halle 2 auf dem Messegelände Hannover statt. In diesem Jahr möchte der Ausrichter der Interradio ATN e. V. (Amateurfunktreffen Niedersachsen) gern Besucher aus anderen Distrikten, die bisher nicht in spürbarer Menge zur Messe kamen, in Hannover begrüßen. Dazu wird auf der Website der Kartenvorverkauf für die OMs aus jenen Bereichen besonders interessant gestaltet. Jeweils bei mindestens vier am Stück geordneten Vorverkaufskarten ist jede vierte Karte kostenfrei. Zudem möchte man Gruppenfahrten im Zug oder Bus fördern. Von der Maßnahme „Neue Besucher für die Interradio“ sind die Distrikte E, H und I wegen der Nähe und Besucherquote ausgenommen. Mehr unter www.interradio.eu.

Neben der Messe – zu der auch der FUNKAMATEUR seine Teilnahme angekündigt hat – und dem Flohmarkt, gibt es ein umfangreiches Veranstaltungsprogramm: Den Auftakt machen DARC-Vorstandsmitglied Thomas von Grote, DB6OE, und Oliver Häusler, DH8OH, vom Distrikt Niedersachsen mit dem Treffen der Distrikte. Dieses Arbeitstreffen för-

dert den Zusammenhalt und die Verständigung untereinander. Eingeladen sind auch weitere Vorstandsmitglieder des DARC e. V., des VFDB e. V. und des dänischen EDR. DMR ist in aller Munde. Hierzu wird ein Vortrag kombiniert mit einem Treffen. Führende kommerzielle Anbieter von DMR-Geräten sind aus diesem Grund in Hannover anwesend. Ein HAMNET-Meeting wird Interessenten und Anwendern die Möglichkeit zu einem Erfahrungsaustausch geben. Die neuesten Entwicklungen und Netzausbauten werden vorgestellt und eventuell neu geknüpft.



Messetreiben auf einer früheren Interradio Foto: DF2BC

Die Gruppe um die digitale Verlinkung mittels *SvxLink* plant in Hannover die weitreichenden Möglichkeiten dieser Software für Relaisverschaltungen darzustellen. Über die Software, die u. a. auf Raspberry Pi läuft, können z. B. analoge Relaisfunkstellen in schwach frequentierten Gegenden zum Gleichwellenfunk für OVs oder ganzer Gebiete zusammengeführt werden.

Einen neuen Gedankenansubub wird ein Treffen zur Weiterentwicklung des weltweit verbreiteten Amateurfunkpositionssystems APRS geben. Die Initiatoren wünschen sich, neben der Position auch Fahrparameter oder Bildinformationen an andere Nutzer zu übertragen. Die Anmeldephase für kommerzielle Aussteller läuft bereits. Gern erfüllt das Team der Interradio besondere Wünsche für die Standanordnung. Es wird darauf hingewiesen, dass auch Flohmarktanbieter die Reservierung rechtzeitig vornehmen sollten und nicht erst mit Anmeldeschluss am 25. 10. 14. Ratsam ist bereits die Vorbestellung von Eintrittskarten zusammen mit der Tischanmeldung. Kontaktdaten: ATN Amateurfunk-Treffen Niedersachsen e. V., Schützenweg 5, 37589 Kalefeld, Tel. (0 55 53) 67 68 01-0, Flohmarkthotline (0 55 53) 67 68 01-1, E-Mail info@interradio.eu.

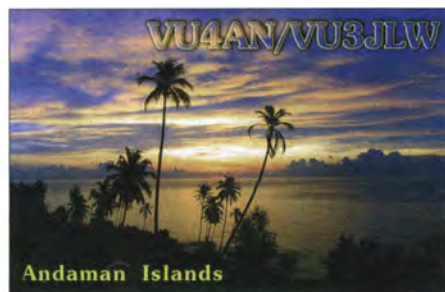
IOTA-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Rene, DL2JRM, ist erneut auf Tour und funkt vom 7. bis 11.1.15 im Ferienstil als SV5/DL2JRM von Rhodos, **EU-001** (LH-0045). – Olaf, DL4HG, und Holger, DL5XAT, melden sich vom 27.11. bis 1.12.14 unter 9H3TX von Gozo, **EU-023** (LH-0046). Die Teilnahme am WDX-Contest (29./30.11.14) ist geplant.

Afrika: Bis 30.10.14 wird Willi, DJ7RJ, noch von Reunion, **AF-016**, funken. – Antonio, IZ8CCW, Gabriele, I2VGW, und weitere Mitglieder des Mediterraneo DX Club aktivieren vom 20.10. bis 4.11.14 unter 5R8M die Nosy Be, **AF-057** (LH-3042), QSL via IK2VUC. Näheres auf www.mdx.org/5r8m. – Mit FT4TA startet vom 30.10. bis 10.11.14 ein mehrköpfiges Team von Tromelin, **AF-031** (LH-0383). Mehr Informationen auf www.tromelin2014.

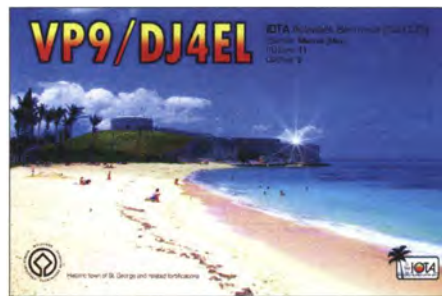


com. – Stephane, F5UOW, und Alain, F8FUA, aktivieren vom 29.10. bis 20.11.14 mit vorangestelltem FR-Präfix Reunion, **AF-016** (LH-1812). – Nigel, G3TXF, war Mitte/Ende September als ZD9XF sehr aktiv von Tristan da Cunha, **AF-029**.

Antarktis: Oleg, ZS1ANF, Slava, RD3MX, und Alex, UA1PAW, sind während des antarktischen Sommers von November 2014 bis März 2015 unter RI1ANR von der Novolazarevskaya-Basis, **AN-016**, QRV. QSL über RK1PWA.

Asien: Eugene, EA5HPX, Fran, EA7FTR, Oleg, US7UX, David, EB7DX, und Jose, EB5BBM, funken vom 22.10. bis 1.11.14 von Macau, **AS-075**, im Ferienstil. QSL via EB7DX. – George, GM0IIO, plant vom 29.10. bis 11.11.14 unter 8Q7OO eine Aktivierung von Kuredu (Malediven), **AS-013**. – Take, JI3DST, will vom 1. bis 2.11.14 erneut als JI3DST/5 oder JS6RRR/5 von Shodo, **AS-200**, funken.

Krish, VU2VKU, Pai, VU2PAI, und Chetz, VU3DMP, wollen nach mehr als zwanzig Jahren Pause versuchen, vom 3. bis 13.11.14 unter VU4KV die Nicobaren-Inselgruppe, **AS-033**, in die Luft zu bringen. Anschließend wird das Team mit sieben weiteren VU-OPs vom 15. bis 30.11.14 von den Andamanen (Insel Neil), **AS-001**, zu hören sein. QSL an W4VKU. Weitere Informationen auf www.vu4kv.info. Hinweis: Nicobaren und Andamanen zählen als ein DXCC-Gebiet.



Kenji, JA4GXS, und Take, JI3DST, aktivierten Mitte September die neue IOTA-Gruppe **AS-200**.

Nordamerika: Mike, G4IUF, ist noch bis 2.11.14 als PJ6/G4IUF erneut von Saba, **NA-145** (LH-2043), im Urlaubsstil zu hören. – John, W5JON, und Kathy, W5HAM, melden sich noch bis 12.11.14 als V47JA und V47HAM von St. Kitts, **NA-104**. QSL via LoTW oder direkt, kein Büro. – Bernardo, XE3AGM, will den gesamten November die Insel Carmen, **NA-135** (LH-2191), vorzugsweise in SSB in den Äther bringen. QSL direkt an XE3AGM, kein Büro. – Bill, K2HVN, plant vom 3. bis 10.11.14 unter VP9/K2HVN Funkbetrieb von Bermuda, **NA-005**.

Joe, K5KUA, wird vom 14. bis 16.11.14 erneut als K5KUA/5 von Galveston, **NA-143**, aktiv. – Ein 20-köpfiges internationales Team aktiviert vom 19. bis 23.11.14 unter HI2DX Saona-Insel, **NA-122** (LH-2304). Geplant sind alle Bänder und Sendarten. – John, K9EL, funkt vom 30.11. bis 2.12.14 wieder als FS/K9EL von Saint Martin, **NA-105** (LH-0383). Eine Teilnahme am WDX-Contest (29./30.11.14) ist geplant. – Rob, DL7VOA, beabsichtigt vom 22.11. bis 6.12.14 als J34O die Aktivierung von Grenada, **NA-024** (LH-0718), vorzugsweise in CW. – Masa, JN3NFQ, plant vom 23. bis 30.11.14 unter VP2EIM Funkbetrieb von Anguilla, **NA-022** (LH-1474). QSL über JA1HGY. – Tim, LW9EOC, besucht vom 26.11. bis 9.12.14 San Andres, **NA-033** (LH-2990). Er wird das Rufzeichen 5K0A nutzen, auch im WDX-Contest am 29./30.11.14. QSL direkt via Heimatrufzeichen. – Bruce, N9BX, funkte Anfang September als N9BX/4 von Lovers Key, **NA-069**, und Marco **NA-052**.

Ozeanien: Ein achtköpfiges polnisches Team funkt noch bis 1.11.14 unter VK9XSP von Christmas, **OC-002**, geplant sind alle Bänder und Sendarten. QSL via SP6IXF (OQRS via ClubLog), LoTW und eQSL. Näheres unter



www.vk9xsp.dxing.pl. – Naoki, JS3LSQ, aktiviert bis 28.10.14 unter T88WJ Palau, **OC-009**. QSL via JS3LSQ. – Cliff, KD6XH, bringt noch bis 28.10.14 als 5W0XH Upolu, **OC-097**

(LH-1944), in die Luft. – Bill, N7OU, ist noch bis 9.11.14 als E51NOU von Rarotonga, **OC-013**, aktiv. – Sho, JA7HMZ, und Akio, JA7ZP, melden sich als V63DX und V63ZP von Pohapei, **OC-010**. Während des WDX-Contests am 29./30.11.14. funken sie als V6A. – Saty, JE1JKL, will vom 28. bis 30.11.14 unter 9M6NA von Labuan, **OC-133** (LH-0456), aktiv sein.

Die zwei OPs von TX4A wurden Anfang September von der raren IOTA-Gruppe **OC-218** QRV und schlossen das Log mit 2000 QSOs im Gepäck. Anschließend brachte das Team, verstärkt durch zwei weitere OPs, die New One Sandy, **OC-294**, auf die Bänder. Mit mehr als 9000 Verbindungen (5500 Erst-QSOs) war diese Aktivität sehr erfolgreich. – Recht kurzfristig wurde Dindo, DV1UD, Mitte September von einer extrem raren IOTA-Gruppe, **OC-188** (Bestätigungsgrad weltweit 4,3%), in der Sulu-See QRV. Leider konnte er nur für zwei Tage diese Inselgruppe aktivieren, kündigte aber eine weitere Aktivität mit einer längeren Aufenthaltsdauer an. QSL via M0OXO (auch OQRS). – Din, YB8RW, und Imam, YB4IR, funkten Anfang September über mehrere Tage von Obi, **OC-222** (Bestätigungsgrad weltweit 11,7%).



Imam, YB4IR/p, in IOTA-Position in der Inselwelt von Indonesien
 Quelle: YB4IR

Ende September war Din, YB8RW, dann solo von der IOTA-Gruppe, **OC-213**, für einige Tage mit guten Feldstärken in Europa zu hören.

Südamerika: Ein mehrköpfiges Team der Grupo DX Caracas bringt vom 7. bis 9.11.14 unter YW6X die Insel Piritu, **SA-090** (LH-3032), in die Luft. QSL via DM4TI. Weitere Informationen auf www.qrz.com/db/YW6X.

Jeff, KU8E, John, K4BA1, Hans, PJ4LS, Dennis, K2SX, und Leslie, W2LK, besuchen vom 25.11. bis 2.12.14 Bonaire, **SA-006** (LH-1279), und funken mit vorangestelltem PJ4-Präfix. Während des WDX-Contests melden sie sich als PJ4A. – Ebenfalls von Bonaire, **SA-006**, meldet sich Alex, unter PJ4/DL1NX vom 25.11. bis 2.12.14 im Ferienstil. QSL via Heimatrufzeichen – In Abhängigkeit des Wetters wollen Mark, LU7CAW, und Martin, LU9EFO, vom 4. bis 10.11.14 von Mocha, **SA-061**, funken.

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: 2. 9. bis 1. 10. 14

■ Conds

Der Flux lag im September allgemein höher als im Vormonat und übersprang zum Ende sogar die 170er-Marke. Oftmals war allerdings we-



gen Störungen der A-Wert sehr hoch und verhinderte starke DX-Signale aus den nördlichen Richtungen auf den hohen Frequenzen. Während des CQ WWDX RTTY Ende September lohnte jedenfalls das Verweilen auf 10 m schon wieder.

■ DXpeditionen – Rückblick

CY0C von Sable Island war eine Ein-Tages-Aktivität von WA4DAN und N0TG am 8. 9. 14. Gefunkt wurde nur auf 30 m, 20 m und 17 m. VE1RGB ist der QSL-Manager. – T6T ist oft ab 40 m aufwärts in CW, SSB und PSK zu finden. OP ist RL3AR. Eine hübsche QSL gibt es nur direkt über RW6HS. – IK7YTT funkte einige Tage als XX9TYT in SSB. QSL über IZ8CCW.

Fast rund um die Uhr ist FK8DD/m zu hören. QSLs erhält man von LZ1JZ auch via Büro, und im LoTW werden die QSOs unter FK8DD kurzfristig eingestellt. – ZL7X war hier meist auf den mittleren Bändern zu hören, oft auf 30 m. Flotter Betrieb in CW und RTTY wurde beobachtet. – Zorro, JH1AJT, gelang es nach



etwa 13 Jahren wieder, von Eritrea als E30FB in SSB gut 4200 QSOs zu fahren. Er opferte zahlreiche Schlafstunden, um möglichst lange Funkbetrieb machen zu können. Durch Tech-

Kein spektakuläres Rufzeichen, aber ein echtes Abenteuer; unter PY8/UA4WHX/p funkte Vladimir innerhalb seiner Südamerika-Reise aus einem Haus im Amazonasgebiet, das nur auf dem Wasserweg zu erreichen ist.

Vlad, PY8/UA4WHX/p, beim Antennenaufbau unter sichtlich erschwerten Bedingungen; Hilfe erhielt er von einem Einheimischen.

Fotos: UA4WHX



nikausfälle waren CW und Digimodes nicht möglich. Auch die Endstufe fiel aus. Eine größere DXpedition soll geplant werden. – Die IOTA-DXpedition von Papua-Neuguinea (P29) hatte solide Signale auf 20 m. Es wurde in CW, SSB und etwas in RTTY gefunkt.

Die italienische Gruppe um I2YSB war diesmal als TY1AA von Benin QRV. Alle Bänder von 160 m bis 6 m wurden in CW und SSB bedient, RTTY wie immer nur auf 20 m. Die Betriebstechnik ist einwandfrei. Auf 6 m war natürlich Südeuropa bevorteilt.

Der Direkt-QSL-Versand erinnert jedoch stark an eine unseriöse Geschäftspraxis. Für OQRS als Direktbrief ohne eigene QSL und LoTW-Eintrag werden 4 US-\$ gefordert. Das Porto von Italien nach DL beträgt 0,85 €. Büroakten dürfen auch nicht über OQRS oder E-Mail beantragt werden; hier muss eine QSL übers Büro an IK2CIO geschickt werden und der beantwortet dann ebenfalls via Büro. Dies gilt für alle I2YSB-DXpeditionen. Ich habe nichts gegen freiwillige Spenden, aber gleich eine hohe Summe zu fordern, wie auch die Praxis einiger QSL-Manager ist, halte ich für nicht in Ordnung.

Wie ich allerdings nachträglich erfahren habe, engagiert sich die Crew von I2YSB für einige Hilfsprojekte in Afrika – und das ist zweifellos sehr gut!

Nigel, G3TXF, konzentrierte sich als ZD9XF vor allem auf die WARC-Bänder und Lowbands und hatte dicke Pile-ups in CW, besonders auf 80 m und 40 m. Deshalb entschied er, kein RTTY zu machen und auch auf 160 m nicht zu viel Zeit zu verbringen. – RTTY-Contester W6HGF meldete sich dieses Mal vor nicht ganz so interessanten Aruba (P40HF) im WWDX RTTY).

Aus Liechtenstein (HB0) waren DL2SBY sowie DL5YL und DL5YM zu arbeiten und OJ0AM war von Market-Riff zu hören. Weitere Aktivitäten gab es nochmals aus Liechtenstein im CQ WWDX RTTY. – Norwegische OPs funkten von Svalbard (JW). – VK9AN war für 14 Tage das Rufzeichen von Robert, N7QT, von Christmas Island. Er arbeitete oft auf den höherfrequenten Bändern und vergaß auch die unteren Bänder zu den Greyline-Zeiten nicht.

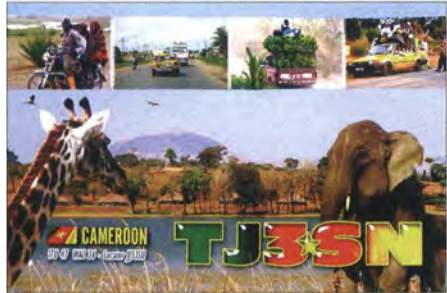
VK9NT beendete seine Aktivität auf Norfolk Island mit gut 11 300 Verbindungen und einem

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m			
HB0/DL5YL	1821 0440	XX9TYT	14225 1720
		ZD9ZS	14205 1930
80 m		17 m	
HC2AO	3519 0400	8P6AZ	18144 1940
PJ5/OL8R	3517 0220	A52AEF	18120 1300
TY1AA	3517 2110	D44KS	18086 1940
		J69AZ	18146 1820
40 m		T6T	18101 1710
9K9GHL	7149 1915	15 m	
PY0F/PP1CZ	7001 2130	9N7AD	21025 1220
T6T	7035 1930	C21GC	21275 0930
V26K	7017 2110	E30FB	21300 1220
VK9AN	7016 2100	P29NI	21040 1215
ZD9XF	7001 0045	PJ5/OL8R	21265 1730
		TG9/AB0FU	21016 1415
30 m		ZD9ZS	21285 1810
5E7R	10142 2015	12 m	
HB0/DL2SBY	10145 0510	4W6LU	24955 1230
OJ0AM	10143 1830	FK8CE	24914 2015
TF5B	10144 2030	P4/W6HGF	24922 1230
VK9NT	10108 1930	TY1AA	24975 1310
ZD9XF	10122 2320	VK9AN	24920 0600
ZL7X	10124 0500	XX9TYT	24950 1300
20 m		10 m	
FK8CE	14005 0510	5R8SV	28027 1230
P29VCX	14007 1920	PJ2/PH9B	28427 1550
S79LCA	14045 1555	T6T	28121 0640
T88KH	14222 1950	YS1/NP3J	28005 1415

34-%igen Europaanteil. – Mit Geduld konnte man auf den mittleren Bändern **3D2YA/p** von Rotuma in CW erwischen, der mit einfacher Ausrüstung arbeitete. – Die beiden Japaner als **4W6LU** und **4W6DD** von Timor-Leste hatten ihre Aktivitäten überwiegend auf ihre Landsleute ausgerichtet.

Überraschend wurde Ende September **JHIROJ** (**KG8XV**) nach **PZ5AA** mit Hilfe von **8R1WD**



als **8RIAE** QRV. Gefunkt wurde mit einem knappen Kilowatt an Drahtantennen; die QSL geht über **JA1HGY**. – Stan, **LZ1GC**, wurde als **C21GC** wie angekündigt Ende September von Nauru aktiv. – Hinter **9X0VA** in SSB verbarg sich **K7TRB** in Kigali.

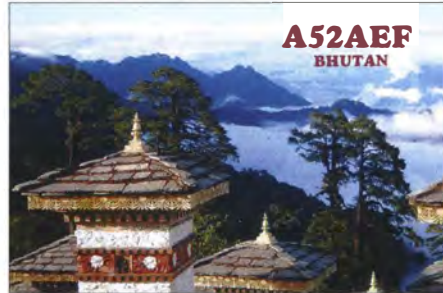
■ Kurzinformationen

Die für November angekündigte **T31R**-DXpedition muss auf 2015 verschoben werden. – Unter **RI1ANR** von der Novolazarevskaja-Basis werden **ZS1ANF**, **RD3MX** und **UA1PAW** vom November 2014 bis März 2015 in CW und SSB auf Kurzwelle zu hören sein. QSL an

RK1PWA. – In Kanada wurde das **60-m-Band** auf fünf QRGs freigegeben (5332 kHz, 5348 kHz, 5358,5 kHz, 5373 kHz und 5405 kHz).

■ Vorschau

Afrika: **DD0VR** und **DE3BWR** sind als **S79VR** vom 3. bis 30. 11. 14 von den Seychellen QRV. Es wird in SSB teilweise mit 500 W bzw. auch als QRP gearbeitet. – Vom 30. 10.



bis zum 10. 11. 14 wird **FT4ZA** von Tromelin, ein Top-20-DXCC-Gebiet, die Bänder beherrschen. Unter www.tromelin2014.com findet man sechs OPs mit drei sehr gut ausgerüsteten Stationen von 160 m bis 6 m in CW, SSB und RTTY. Es wird immer Split gearbeitet! – **6W/DL7DF** ist Sigis Rufzeichen aus dem Senegal vom 1. bis 13. 11. 14. – Ebenso im Urlaubsstil ist **DF2WO** als **XT2AW** in der zweiten Novemberhälfte zu hören. Die QSL geht über **M0OXO**.

Amerika: **FS/K9EL** ist vom 20. 11. bis 2. 12. 14 auf allen Bändern in der Luft. QSL via Heimatrufzeichen.

Asien: Von Macao (**XX9**) ist eine spanische DXpedition noch bis 1. 11. 14 QRV. QSL an **EB7DX**. – Eine große indische DXpedition unter **VU4KV** kündigt sich vom 15. bis 30. 11. 14. mit Betrieb in CW, SSB und RTTY mit fünf Stationen auf allen Bändern an. QSL über **W4VKU**.

Europa: **GJ8DX** will vom 29. 10. bis 4. 11. 14 in CW, SSB und RTTY auf allen Bändern mit



Schwerpunkt WARC funken. QSL nur direkt via **G8DX** und **LoTW**.

Ozeanien: Amerikanisch-Samoa sollte vom 5. bis 18. 11. 14 durch **W1AW/KH8** auf den Bändern vertreten sein. – **VK4WR** und **VK4FI** wollen sich vom 2. bis 9. 11. 14 als **E6RQ** und **E6SG** von 40 m bis 10 m von Niue melden. – Eine YL-DXpedition findet vom 5. bis 10. 11. 14 unter **V84YL** von Brunei statt.

Ausblick: Rod, **VK6MH** (**GM4AWB**), bestätigt, dass er sich ab Ende Oktober für sechs Monate auf Macquarie Island aufhält und unter **VK0MH** mit einem IC-7410 aktiv werden will.

CW-QTC

■ Deutschland erhält Zuschlag für WRTC 2018

Wie der Chef des WRTC Sanctioning Committee (SC), Tine Brajnik, **S50A**, am 5. 10. 14 mitteilte, hat Deutschland den Zuschlag für die Ausrichtung der WRTC (World Radio Team Championship) 2018 erhalten.

Jene deutschen Funkamateure, die als Teilnehmer oder als Besucher zur WRTC 2014 in den USA weilten, hatten eine sog. Erklärung von Boston verfasst, in der sie die Spitzen von **DARC e. V.**, **RRDXA** und **BCC** baten, eine Bewerbung Deutschlands für die WRTC 2018 voranzutreiben. Einer Initiative dieser Organisationen folgend, hatte sich seit der Ham Radio 2014 ein kleines Team unter Leitung von Christian Janssen, **DL1MGB**, damit beschäftigt, wie eine solche Veranstaltung in Deutschland durchgeführt werden könnte.

In den kommenden Wochen wird eine offizielle Organisation zur Finanzierung und Durchführung der WRTC 2018 in Deutschland gegründet. Das Team sucht noch Verstärkung – insbesondere auf den Gebieten Öffentlichkeitsarbeit, Standorte, Unterbringung und Rahmenprogramm. Für die Durchführung der WRTC 2018 werden die Regionen Münsterland/Emsland, Märkisch Oderland (östlich von Berlin) und die Gegend um Jessen/Wittenberg nach verschiedenen Kriterien noch eingehend bewertet, bevor eine finale Entscheidung zum Austragungsort getroffen wird.

Zur Vereinfachung der Kommunikation ist eine Website (wrtc2018.de) geschaltet. Zudem gibt es für Interessierte eine WRTC-2018-Mailingliste, in die man sich eintragen kann. Wer Interesse hat, an dem Projekt WRTC 2018 mitzuarbeiten, sende bitte eine kurze E-Mail an die Adresse contact@wrtc2018.de.

Die WRTC wird seit 1990 regelmäßig an wechselnden Orten veranstaltet und führt jeweils etwa 60 Zweier-Teams aus aller Welt für eine Woche zusammen, die gemeinsam unter Fieldday-Bedingungen an der IARU HF Championship teilnehmen. Die WRTC 2014 fand in den Neu-England-Staaten der USA statt, wie wir in **FA 8/14** berichteten. Dabei errangen Manfred Wolf, **DJ5MW**, und Stefan von Baltz, **DL1IAO**, als **W1P** die Bronzemedaille.

Nach Infos von **DL1MGB** und **DL6MHW**

■ AGCW zur Interradio 2014

Auch in diesem Jahr stellt die Arbeitsgemeinschaft Telegrafie-DL einen Infotisch zur Inter-

radio bereit. Hier kann sich jeder Besucher zur CW-Situation auf unseren Bändern erkundigen. Auch aktuelle Informationen zum Antrag der IKM, die Morsetelegrafie auf eine Ebene als Weltkulturerbe zu stellen, können erfragt werden.

Unser Sekretär Manfred Busch, **DK7ZH**, hält verschiedene Überraschungen für Neuaufnahmen in unsere Gemeinschaft bereit. Auch CW-Wiedereinsteiger und Contestinteressierte sind an unseren Tisch im Ausstellungsbereich der Interradio eingeladen. Selbstverständlich begrüßen wir alle unsere Mitglieder. Sie erhalten die neue AGCW-Info-Zeitschrift druckfrisch. Wir erinnern daran, dass auch die AGCW-Flagge dort erworben werden kann. Man kann sie inzwischen auf vielen Fielddays entdecken.

Für unsere Kleinsten liegt auf dem Tisch „Der Kleine Yuco“, ein spannendes Vorlesebuch für Drei- bis Achtjährige. Gerne können Distrikte für ihren Bereich vorrätige Exemplare mitnehmen. Aber das Wichtigste: Kommen Sie zu uns und informieren Sie sich, wie man heute schneller CW lernt als früher!

Wolfgang Borschel, DK2DO

■ CW-Meeting in Wien

Wie bereits berichtet, treffen sich zahlreiche CW-Enthusiasten vierteljährlich zu einem Erfahrungsaustausch. Das nächste Treffen findet am Dienstag, dem 18. 11. 14, von 18 bis 22 Uhr im Landesverband Wien, Vortragssaal, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien, statt. Das diesmalige Thema lautet „CW im Contest“, zu dem **OM Karl, OE3KAB**, referieren wird.



Wolfgang, **DK2DO**, an der Taste

Foto: **DK2DO**

QSL-Telegramm

THE QSL-ROUTES MONTHLY SHEET 11 · 14

DL9WVM · DL5KZA · SM5CAK · SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
2SZ	M00XO	AH0J	JA1NVF	FR/DJ2CW	DJ2CW	KH6/G4KHG	G4KHG	PY2/IZ5RVL	IZ5RVL
3BRBAE	K5XK*	AO204RWC	EA1URB	FR/DJ7RJ	DJ7RJ	KH6/K6XC	K6XC	PY2ZEA	OH2MM
3B9/F4HAU	F4HAU	A07PAZ	EA7NL	FR/F4HAU	F4HAU	KH6/VA3QSL	VA3QSL	R2014F	R7DW
3B9FR (>4/14)	M00XO	AP2NK	W3HNK*	FR/FSUOW	FSUOW	KM6R/4	LX1NO*	R2014FA	RU6AX
3D2KM	W6ZL*	A14E	LU4QQ	FR5DZ	F6CXV	L80BB	LU4BB*	R2014FB	RV6CXX
3D2SA	JA1DXS	AY8A	LU8ADX	FT4TA	F1NGP	LA/DH0JAE	DH0JAE	R2014FC	R6AW
3D2YA	JA1NLX	BA3AX/2	BA3AX	G2F	G8HDK*	LA/DM3ZF	DM3ZF	R2014FD	RX6ALF
3G1B (1)	HA1AG	BA3CE/2	BA3AX	GB0CWS	MM0DHO	L11B	LA1B	R2014FE	R6CG
3G30	CE3OP	BD3AE0/2	BA3AX	GB0GNA	M6HPL	L12ZF	LA2IZ	R2014FF	RNTC
3V8BCC (1)	DJ2MX	BD4KM	BA4EG	GB0MSA	M1CBO	LM1814	LA2G	R2014FG	UA6CET
3W3A	JFHJZ	BD5XX	BA4EG	GB0PES	M1LXM	LTOH	EA7FTR*	R2014FH	UA6CHC
3W3B	E21E1C*	BH4SSB	BA4TB	GB0SBC	MM3YMU*	LT7F	EA5KB	R2014FI	R6DAG
3Z0TECH	3Z6AEF	B00D (9/14)	BX2AI	GB1BBF	MX0PPC	LU3AAL/T	LU8EFF*	R2014FJ	R6DA
3Z70ZK	SP5ZRW	C21GC	LZ1GC	GB1CTM	MOCAG	LU8EFF/T	LU8EFF*	R2014FK	RA6C
4A1LM	XE1LM	C37NL (1)	C37URA	GB2CVS	G0BWB	LU8EFF/T	LU8EFF*	R2014FL	RA6UA
4L1MA	ON4RU	C6A/K8HG	K8HGY	GB2EAA	M0PSX	LX/IK1AIL	IK1AIL	R2014FM	R7AM
40/LB9N	LB9N	C6AAS	PY2WAS	GB2FCC	MOCVO	LU/ON3KSL	ON3KSL	R2014FN	R6DX
40/YT7WA	YT7WA	C6A/J	KG4LJB	GB2HTL	G4DFI	LX/PA1AW	PA1AW	R2014FO	UA6YV
40/YU7MW	YU7MW	C6AYS	G3SWH	GB2LGR	G4NRZ	LX/PA3EWP	PA3EWP	R2014FP	RW6AU
40QHS	SP1RKR	C91GBA	EA4GBA*	GB4ADU	G4LRG	LX/PA9JO	PA9JA	R2014FQ	RATA
40OHT	SP1RKR	CE0Y/DK5VP	DK5VP	GB4GLC	G4LRG	LX71 (1)	LX2A	R2014FR	RU6UR
4STRO	DJ9ZB	CE0Y/DL8LR	DL8LR	GB4POW	G7MFM	LX8RTTY	LX1DA*	R2014FS	RA6AR
4U2U	4U1VIC	CN2C	EA5RM	GB5ABA	M0VSP	LZ1000TS	LZ1BJ	R2014FT	RV6YQ
4W/G3ZEM	M0URX	CN3UV	EB4CUV	GB70BTF	G4LRG	LX21375KA	LZ1KCP	R2014FU	UA6VY
4W/K7CO	K7CO	CO2RVA	EA5SL*	GBBELR	M0LMM	M3P	G3PIA	R2014FV	RA6YZ
4W6DD	JA2VWG*	CO6CG	G3OCA*	GDM5	G3NKC	M0JCFW	M0CFW*	R2014FW	RA6ABC
4W6LU	JA7LU*	CO6LC (>9/14)	IZIGDB*	GM7R	N3SL	M1J5 (1)	M0CFW*	R2014FX	UA9TK
5C5W (1)	EA5XX*	CO6WD	W0SA	GM7R	N3SL	MM0/VK6JON	VK6JON	R2014FY	RU6YJ
5Q0ARN	DL0ARN	CO7GIL	CS1AAM	GW0AAA/p	G3TXF	MX0LDG	M0URX	R2014FZ	RK6AX
5Q1A/p	OZ5ESB	CR3A (>3/13)	EA5SL*	HA/DLIEKO/p	DLIEKO	MX1SWL/p	G6XOU	R2014G	R03M
5R8M	KZ2VUC	CR3L (1)	DJ6QT	HB0/DJ6TB	DJ6TB	N3R (9/14)	AC3P	R2014FH	RK1PWA
5R8UI	IZ8CCW	CR5D	CT1FJO	HB0/DL2SBY	DL2SBY	N16BB	W6HBB	R2014FK	RK1PWA
5T0ITU	ON8RA	CT17/DL5DSM	DL5DSM	HB0/DL3TU	DL3TU	NP2KW	EB7DX*	R2014FL	RQ7L
5T0UL	ON8RA*	CT17/DL9UBF	DL9UBF	HB0/DL4AAE	DL4AAE	OA4GL	EA7HBC	R2014FM	EA1BT
5W0AF	SP7DQR	CT8/DL4KG	DL4KG	HB0/DL5YL	DL5YL	OD5QB	Y03FR1	R2014FN	S507PMG
5W0AG	SPTDQR	CT9/OK4MM	OK4MM	HB0/DL5YM	DL5YM	OD5Z	N1SDX*	R2014FO	S507SLG
5W0XH	KD6XH	CT9/SP3LA	SP3LA	HB0/DL5YL	DL5YL	OF2AM (14)	OH2BH	R2014FP	DL2SBJ
5Z4/DJ4EL	DJ4EL	CY0/VA1AXC	JE1LET*	HC1GVT	HC1GVT	OG55W	OH2OT	R2014FQ	S79LCA
6W7RV	F8CMT	DR20RAGF	DK0SGK	HC1GVT	HC1GVT	OG5N	OH1CQ	R2014FR	SB2014ECC
6Y5/N0WAR	N0WAR*	DT17AGI	HL1IWD	HF200P	SP9PKE	OH0CO	SM6CCO	R2014FS	SC2014ECC
6Y6N	DK9PY	DU3/W6QT	W6QT	HF70B	SQ5ABG	OH0JV	DL7RV	R2014FT	SE2014ECC
7Q7VW	DK2WV	DX8DX	M00XO	HF70W	SP5KCR	OH0R	OH2PM	R2014FU	SF2014ECC
7X2BDX	IK2DUW	E20AX	E21E1C*	HF8ZL0M	SQ70BB	OH9W (>2012)	OH5BQ	R2014FV	SG3U
7X4RJ	EB7DX*	E30FB	JH1AJT	HG0WFF	HA0HW	OJ0AM	OH2BH	R2014FW	SN0ECR
7Z1SJ	EA7FTR*	E51AOW	LA80W	IG15SPORT	HA7PL	OJ0W	OH3WS	R2014FX	SP5IUO
8Q700	GM0IIO*	E51IHDJ	DJ2HD	IK3JCL	DK8LRF	OK/DK7FK	DK7FK	R2014FY	SN0SOTA
8R1A	W1CDC	E51NOU	N7OU	IK4HPK	K14HPK	OL7G	OK1DCS	R2014FZ	SN37S
8R1AE	JA1HGY	E51XIW (2014)	DJ5IW	HS0ZEA	A012M	OLC	OK1JCS	R2014G	SN4PW
9A/DL5MCK	DL5MCK	EA6/DMSHF/p	DMSHF	HS0ZFS	LX1KQ	OP14A	ON7LU	R2014H	SN50MOA
9A/HA5AUC	HA5AUC	EA6/G3SZU	M00XO	HS0ZJF	ON4FU	OP14N	ON4CRD	R2014I	SN60SKW
9A/HA5BWW	HA5BWW	EA7/DH6DAO	DH6DAO	HZ1HZ	N7RO	OP14RAM	ON4LT	R2014J	SN63D
9A/HA7PC	HA7PC	EA8/DF2PD	DF2PD	HZ1PS	IZ8CLM	OP14T	ON2NL	R2014K	SN7L
9A/IQ3VO	IQ3VO	EA8/DL3FCG	DL3FCG	IA5/OK2BOB	OK2BOB	OP14Z	ON4GI	R2014L	SO6GG
9A/OE6MDF	OE6MDF	EA8/DL5BBY	DL5BBY	IC8/I28XLP	I28XLP	OP37AEF	ON40B	R2014M	SP/ES2TT
9A/PA3FYS	PA3FYS	EA8/IC8ATA/p	IC8ATA*	IC9/I24JMA	I24JMA	OP3QRP	ON3QRP	R2014N	SV1/SQ2SXB
9A/PA4JJ	PA4JJ	EA8/ONSAX	ONSAX	IE9/I28QX	IK8YFU	OT703CCF	ON4CPN	R2014O	SV2/DK7TX
9A0Z	9A3JB	EA8/RA1A	RN3RQ	IG9/S59M	W3HNK*	OZ/DX	PA0ABM	R2014P	SV5/GM0IIO*
9A15BB	9A4M	EA9/LZ (1)	EA5KB	I01AABJ	IK0ZME	OZ/DG5LAC	DG5LAC	R2014Q	SV5/PA1FJ
9H3GK	DD1AY	EA7X (1)	EA7JX	I01AAML	I01OIG	OZ/DH3UN	DH3UN	R2014R	SV8/HA1YA
9H3GS	DG25IA	EF5TW	EB5SHRX	I01AZF	I20FVD	OZ/DL3DWB	DL3DWB	R2014S	SV8/PA3FBT
9H9NC	9H1SP	EF8S	OH2BYS	I11DCI	IK1GPG	OZ/DO1MGN	DO1MGN	R2014T	SV9/DJ9XB
9I50B0	G3TEV	EG1CEL	EA1YO	I11ENG	I1ANP	OZ/OK1OM	OK1OM	R2014U	SW9AG
9K2/W5DWC	W5DWC	EG1DEP	EA1DR	I12ENIG	IQ2MI	OZ0AV	DL8AAV	R2014V	SV2JAO
9K9GHL	9K2QA	EG1SDC	EA1AUM	I14DNG	I24FE	OZ0NAYZ	DF5LW	R2014W	SW7AMF
9M2/JS6RRR	JS6RRR	EG2BCF	EA2DTN	I14ENG	IQ4FE	P29NI	G3KHZ	R2014X	SV7DMD*
9M2IDJ	JA6IDJ	EG2SDC	EA1AUM	I15IHL	ISNOK	P29VCL	SM6CVX	R2014Y	SZ8S
9M2SM	9M2GET*	EG3CAT	EB3JP	I19IAGM	IT9YEM*	P29VLR	SM6VXX	R2014Z	T32AZ
9M2TO	JA0DMV	EG3IF	EA3KX	I19IAIQ	IT9CFP	P39P	SB4ES	R2014A	T6/TT9ADT
9M4MIA	9M2ESM*	EG3SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	P4/W6HGF	W6HGF	R2014B	T6U
9M51CP	9M2RD*	EG4SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA40HF	W6HGF	R2014C	T6YA
9M51DG	9M2KUE*	EG5SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA40R	N5JR	R2014D	T80ZD
9M51JB	9W2JOH	EG5VCE	EA7HBC	I19IAOC	IT9MRM	PA40W	NT5V	R2014E	T88CL
9M51RP	9M2GET*	EG6SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA49X	W0YK	R2014F	T88HZ
9M51SB	9M6ZIM*	EG7SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA/DK1AW	DK1AW	R2014G	T88PB
9M51TR	9M2FUL	EG8COR	EA8URL	I19IAOC	IT9MRM	PA/DL2AMT	DL2AMT	R2014H	TA7AOF
9M51WS	9M2SQL*	EG8SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA/DL3ARK	DL3ARK	R2014I	TC0MI
9M6ZAE	W3HNK*	EG9SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA/DL4AMK	DL4AMK	R2014J	TC3AFT
9N1AA	N4AA	EH1SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA/DL5ASE	DL5ASE	R2014K	TC7V (WVWDXSSB14)
9N7AD	DK5AD	EH2HJ (14)	EA2IR	I19IAOC	IT9MRM	PA35UNIFIL	PC9C	R2014L	TF/NA80
9N7BM	JA8BMK	EH2SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA650SB	PA2PB	R2014M	TK/AB0FU
9N7CJ	F3CJ	EH3SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA6HTN	PD1BLU	R2014N	TG9AFM
9V1KK	JH1ILX*	EH4SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA6JW	PE1GUR	R2014O	TG9NT
A25CF	K5LBU	EH5SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA6WAG	PE1MR	R2014P	TK/F5MUX
A25TQ	N6TQ*	EH6SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA70BRD	PA0X	R2014Q	TM0CR
A35RT	VK3GK	EH7SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA70PARA	PA1WBU	R2014R	TM0T
A41KJ	N15DX*	EH7TSR	EB7CVL	I19IAOC	IT9MRM	PA70POLISH	PA1JCB	R2014S	TM1A (1)
A52AEF	JA3AEF	EH8SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA80VD	PA5PR	R2014T	TM1GM
A520	OH2YY	EH9SDC	EA1AUM	I19IAOC	IT9MRM	PA950SLD	PA3FOE	R2014U	TM1MAD
A61SM	A61BK*	EI/DL1ATZ	DL1ATZ	I19IAOC	IT9MRM	PB50REM	PA7DA	R2014V	TM210CN
A65CF	EA7FTR*	EI4K1 (1)	M00XO	I19IAOC	IT9MRM	PD/DO1BEN	DO1BEN	R2014W	TM23FF
A65CJ	JA1DXA	EM0I	UT2IZ	I19IAOC	IT9MRM	PD/DO1IQ	DO1IQ	R2014X	TM27NN
A65CZ	K6EID	EN90WF	UW1WU	I19IAOC	IT9MRM	PG8M/MU	PG8M	R2014Y	TM40KRR
A71CM	N15DX*	EY8MM	K1BV	I19IAOC	IT9MRM	PH146U	PD7YY	R2014Z	TM42FM
AH0CO	JA0JHQ	FM/F5GN	F5GN	I19IAOC	IT9MRM	PH70MG	PI4QC	R2014A	TM59FDL
				I19IAOC	IT9MRM	PJ2/DL1NX	DL1NX	R2014B	TM68VA
				I19IAOC	IT9MRM	PJ7PK	3Z9DX	R2014C	TM68RE
				I19IAOC	IT9MRM	PJ7PL	WAIZAM*	R2014D	TM6CL
				I19IAOC	IT9MRM	PS57JOTA	PS7AB	R2014E	TM70LY
				I19IAOC	IT9MRM	PX2A	PY2VM	R2014F	TM80GW
				I19IAOC	IT9MRM	PY0F/PPICZ	PPICZ	R2014G	TM850CS
				I19IAOC	IT9MRM	PY0FF	W9VA	R2014H	TM891ARU
				I19IAOC	IT9MRM			R2014I	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014J	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014K	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014L	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014M	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014N	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014O	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014P	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014Q	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014R	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014S	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014T	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014U	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014V	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014W	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014X	
				I19IAOC	IT9MRM			R2014Y	

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3D2RH, 9M2MI, HS0ZKG, JW9JKA, JX9JKA, TJ3SN, ZD7VC und ZS8Z sowie via Büro (meist über Manager): 4Z5MU, 5Q7Y, 5U6E, 5U9AMO, 5V7TH, 5W1SA, 6W/G3TXF, 7O6T, 7P8JA, 8J1RL, 8Q7CF, 9M2TO, 9M2/JE1SCJ, 9M4SLL, 9M8YY, A65EE, A73A, AH0J, BV1EL, CN2RN, CT9/DG3FAW, CU2/G7VJR, CY9M, D85C, D9A, D90ID/2, DV1/JO7KMB, E44PM, EA9/DL2RNS, FG/DJ2BC, FG/TU5KG, GR100MGY, H44MS, HC2/AL10, HC4/AL4Q, HI3/IK4QJF, HL2UOK, HP1/IZ6BRN, HS0ZBS, HZ1PS, J5NAR, J88HL, JA6TBE/4, JD1BLY, JD1BOI, JT50SSB, JW/DL5CW, JW/SP6HDS, KH2/JK2VOC, KHOM, LZ0I, MJ/ON6NB, OX3JZ, OX5YL, P4/R7GA, PJ2/G3TXF, PJ2/PA1CC, PJ4/G3TXF, PJ4DX, PJ5J, PJ7/DL7VHS, PJ7/G3TXF, PJ7/PA3EYC/p, PZ5P, R9MT, RR110RAEM, S79DX, TA3EL, TJ3AY, TF3JB, TK/IZ3DBA, TO5PX, UA0AXX/p, V5/DL5XL, V6H, V63XG, VK3VTH/7, VK9AA, VK9NT, VP2MRV, XE2YWH, XF2E, XV9NPS, YJ0VK, YP1S, Z6/LZ1BJ und via LoTW: 3D2LJ, 3D2ML, 4S7DFG, 4S7FRG, 4S7LXG, 5T5DC, 5W0ML, 9K2OD, 9L1JT, BA4TB, CX4AT, E11A, E11Y, FW5JJ, G15I, GM5O, KG2A/VP9, MU0HTJ, MU0RTI/p, P29NO, R1NU/p, RI1N, SX8SA, TA5FA, V25A, V650XG, VK9NT, VK9X/K7CO, VP2ERM, VP2V/SP9WZS, VP8NO, VQ94JC, YB4IR/5, ZD9XF sowie ZL7X.

QSL 3V8BCC via DJ2MX: Diese Aktivität während des CQWW DX RTTY Contests aus der Zone 33 war eine Multi-OP-Aktion – eine gemeinsame Unternehmung zwischen ARAT (Association des Radio Amateurs Tunisiens) und dem BCC (Bavarian Contest Club). Als OPs kamen KF5EYY, DL6RAI, DL2MLU, F4HJD, DK7MCX, DJ4MZ, F5PUT sowie 3V8CB zum Einsatz (siehe auch Foto oben).

LoTW-Neuigkeiten: Es wurde kürzlich von Larry, K1IED, dem Antarktis-QSL-Manager,



Das 3V8BCC-Log ist über Clublog verfügbar; Büro- bzw. Direkt-QSLs über <https://secure.clublog.org/logsearch/3v8bcc>. Quelle: QRZ.com

angekündigt, dass die US-Antarktisstationen KC4AAA, KC4AAC und KC4USV neuerdings bei LoTW mitmachen. Logdaten aus den vergangenen zwei Jahren sowie einige ältere Protokolle, wurden auf LoTW hochgeladen. Es wurde zudem erwähnt, dass weitere alte Logdaten in Zukunft hochgeladen werden.

QSL-Manager gewechselt: Jack Sproat, W4JS, berichtete, dass beginnend ab dem 15.9.14, Wisnu, YB0AZ, seinen QSL-Manager gewechselt hat. Statt W7TSQ übernimmt diese Aufgabe zukünftig W4JS. Jack verfügt über sämtliche Logs von Wisnu.

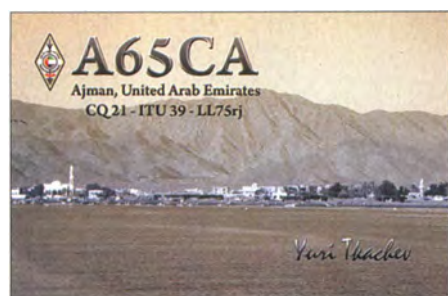
QSL-Sammlung: Jean Michel, F6AJA, erinnert daran, die Les Nouvelles DX (LNDX) Website zu besuchen, um mehr als 12000 alte QSL-Karten in verschiedenen Alben/Galerien anzuschauen. Diese Website enthält u.a. die zehn meistgesuchten DXCC-Gebiete (2004 bis 2013) mit mehr als 300 QSL-Karten bzw. mindestens eine Karte aus jedem der Staaten in den USA vor 1945. Die URL für die Website lautet <http://LesNouvellesDX.free.fr>. Einige Karten werden noch für die Sammlung gesucht, Ihre Mithilfe ist willkommen (JPGs von beiden Seiten der QSL). Bitte besuchen Sie die Website und übermitteln Sie uns Ihre Kommentare per E-Mail an LesNouvellesDX@free.fr.

Trx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425 DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen Adresse

8R1Z	Lennox O'Brian Smith, Lot 74, D'Urban Street, Wortmanville, Georgetown
9M2KUE	Mohd Ikhwan Binjani, Lot 959, Lorong Kubur Raja, Kg Panjang Binjai, 16150 Kota Bharu, Kelantan
9M2SQL	Abdul Mutalib Omar, Pusat Teknologi Maklumat UKM, Universiti Kebangsaan, Bangi, Selangor, 43600
9W2JOH	Feroz Khan, No. 40, Jalan Tombak 4, Taman Sri Tebrau, Johor Bahru 80050
C91J	John Kramer, P.O. Box 102303, Meerensee, Richards Bay 3901, RSA
DL4SVA	Georg Tretow, P.O. Box 1114, 23931 Grevesmühlen
DM4TI	Udo Söldner, Grenzweg 10, 99610 Wundersleben
EA5KA	Raul Blasco, P.O. Box 20, E-12080 Castellon de la Plana
F5OGL	Didier Senmartin, Box 7, F-53320 Loiron
G3OCA	Ken Frankcom, 1 Chesterton Road, Spondon, Derby DE21 7EN
G3SWH	Phil Whitchurch, 21 Dickensons Grove, Congressbury, Bristol, BS19 5HQ
G3TXF	Nigel Cawthome, Falcons, St. George's Avenue, Weybridge, Surrey, KT13 0BS
TK/G4BKI	Paul H. Evans, 6809 River Road, Tampa FL 33615 USA
GM0IO	George Berrich, 6 Victoria Place, Stirling, UK FK8 2QX
I10ENG	Enigma Event, Casella Postale 44, I-00044 Frascati - RM
I21GDB	Riccardo Iozzia, Via Adamello 26, I-10093 Collegno - TO
JA1HGY	Nao Mashita, 8-2-4-2A, Akasaka, Minato, Tokyo, 107-0052
JA1NLX	Akira Yoshida, 1-16-11, Kanamori-Higashi, Machida-shi, Tokyo, 194-0015
JA2SWH	Yasuo Satake, 4-24-3, Maruyama, Funabashi, Chiba, 273-0048
JA2VWG	Hiroo Kondo, 123-2, Sekishi-cho, Higashi-ku, Hamamatsu-city, Shizuoka-pref, 431-3114
JA7LU	Seihachi Suzuki, 2-5-9, Kaga, Kashiwa-Shi, Chiba, 277-0051
JA8CCL	Shigehiro Kinoshita, 628-2, Nishi-Fukai, Nagareyama, Chiba, 270-0107
JE4SMQ	Masaru Mitani, 432-14, Hashima, Kurashiki, 710-0043
JH1AJT	Yasuo (Zorro) Miyazawa, P.O. Box 8, Oiso, Naka-Gun, Kanagawa, 259-0111
JH3AEF	Junichi Tojo, 1-16-20, Ajirokita, Higashiosaka-shi, Osaka-fu, 577-0058
JH3AZC	Keizo Sanae, 2-8, Showa Higashiomi, Shiga, 527-0017
JH3QFL	Takio Hata, 921-25, Rokujyo, Yasu, Shiga, 520-2412
JU50VOM	Voice of Mongolia, C.P.O. Box 2373, Ulaanbaatar, 15160
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
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
LT6D	Radio Club Banfield, CC 31, CP 1828, Banfield, Buenos Aires
LU8EFF	Enrique Alejandro Wembagher, Ballester 216, B 1702 FZF Ciudadela, Buenos Aires
LZ1GC	Stanislav Iv. Vatev, ul. Gen. Karcov 6A, 4300 Karlovo
M0OXO	Charles Wilmott, 60 Church Hill, Royston, Bamsley, 371 4NG
N0WAR	Aaron S. Cathcart, 1125 W. Broadmoor Dr., Loveland, CO 80537
N6TQ	Jim S. Colletto, 8 Theresa Ct, Tiburon, CA 94920
N7QT	Robert E. Fanfant, 9404 NE 20th Street, Clyde Hill, WA 98004
NJ0W	David Schaubert, 2103 Toboggan Ct., Flagstaff, AZ 86001-2852
OH0XX	Olli Rissanen, Salmelankuja 14, Jääli, FI-90940
SM6CVX	Hans Olof Hjelström, Kämebacken 13, S-546 31 Karlsborg
SZ7SER	R. A. S. Box 1063, GR-62110 Serres
VE3LYC	Cezar-Ioan Trifu, 4986 Bath Rd., Bath, Ontario K0H 1G0
VK2CA	Allan Meredith, Box 890, Mudgee, NSW 2850
VK3GK	Lee Moyle, 284 Pound Road, Narre Warren South, VIC 3805
VK5CE	Craig Edwards, P.O. Box 2160, Goolwa, SA 5214
W6A (9/14)	Westside ARC, P.O. Box 642072, Los Angeles, CA 90064
W6B (9/14)	Westside ARC, P.O. Box 642072, Los Angeles, CA 90064
W6C (9/14)	Citrus Belt ARC, P.O. Box 3788, San Bernardino, CA 92413
W6D (9/14)	Victor Valley ARC, P.O. Box 91, Apple Valley, CA 92307
W6E (9/14)	Barstow ARC, P.O. Box 451, Barstow, CA 92312
W6F (9/14)	ARC Hualapai, P.O. Box 6908, Kingman, AZ 86402
W6H (9/14)	New Mexico ARA, 11701 Coyote Run Road NE, Albuquerque, NM 87122
W6I (9/14)	QCWA, 2111 N. Seminole, Amarillo, TX 79107-6957
W6L (9/14)	Tulsa ARC, P.O. Box 4283, Tulsa, OK 74159
W6N (9/14)	Joplin ARC, P.O. Box 2983, Joplin, MO 64803-2983
W6O (9/14)	Bill Wheeler, Lebanon ARC, 272 Donna Lee, Lebanon, MO 65536
W6P (9/14)	St. Louis ARC, 819 Hidden Springs Drive, St. Charles, MO 63304-8408
W6R (9/14)	Bob Heil, P.O. Box 249, Pleasant Hope, MO 65725
W6U (9/14)	Illinois Radio League, 14557 W. Edison Dr., New Lenox, IL 60451
W6ZL	David L. Lee, 1626 Warwick Lane, Newport Beach, CA 92660
WA1ZAM	Philip E. Landry, 50 Jayne Lane, Bennington, VT 05201
WD9GJK	Mike Huedepohl, 3532 Raymond Ave., Brookfield, IL 60513
ZS1S	Paul R. Johnson, 73 Joubert Road, Green Point, Cape Town 8005



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

■ Erstes Berliner DMR-Treffen

Am 20.9.14 veranstalteten Denis, DL3OCK, und Stefan, DL1BH, das erste Treffen in Berlin, das sich mit dem Thema DMR und Zeitschlitzverfahren beschäftigte. Anhand von mehreren Vorträgen zeigte man den theoretischen und praktischen Ansatz vor allem mit Blick auf das Hytera-DMR-Netz. Der im ersten DMR-Netz mit wenigen Repeatern realisierte Master und vielen Peers (sternförmiges Netz) sowie auch die Vor- und Nachteile eines voll vermaschten Netzes wurden dargestellt. Die derzeitige Realisierung entspricht einem eher hybriden Netzaufbau. Anhand der Reflector- und Routingstruktur im Hytera- und DMR-MARC-Netz wurde der unterschiedliche Ansatz der DMR-Systeme erläutert. In einem Netz arbeitet man mit etablierten und nachhaltigen statischen Talkgroups wie z. B. der deutschlandweiten TG 262, im Hytera-Netz wird versucht, durch Bildung von dynamischen Gruppen das Netz besser zu strukturieren und zu selektieren. Anhand von einigen Diagrammen wurde die Struktur von Rufgruppen im Hytera-Netz beispielhaft erklärt. Weiterhin wurde die neue Funktion der GPS-Positionsübermittlung im Hytera-Netz diskutiert.

Der Vorteil der Hytera-Software besteht darin, dass GPS-Koordinaten entfernungsabhängig, on demand, automatisch oder per Tastendruck übermitteln werden können. Die Möglichkeit der gleichzeitigen Übertragung von GPS-Daten wie beim D-STAR-System gibt es leider bei den TDMA-Systemen wie TETRA und DMR noch nicht. Motorola geht im Gegensatz zum TETRA-System bei MOTOTRBO nur den Weg über ARS-Pakete. Die Möglichkeit, entfernungsabhängig GPS-Pakete oder auf Tastendruck zu übertragen, gibt es noch nicht. Im DMR-MARC-Netz wird diese Funktion durch SmartPTT erledigt, die alle IPSC-Konten in einem frei definierbaren Zeitfenster abfragt. In einer Datenbank wird der Status des Peers (Nutzers) für eine definierte Zeit gespeichert. Denis, DL3OCK, ging im Rahmen seines Vortrags weiter auf die TDMA-Rahmen und -Datenstruktur ein. Wichtig an einem TDMA-System ist zu verstehen, dass beide logischen Sprachkanäle, also Timeslot 1 und Timeslot 2, getrennt von einem Burst von 2,5 ms alle 30 ms abwechselnd gesendet werden. Durch die Breite des Bursts von 2,5 ms begrenzt sich z. B. ein TDMA-System wie DMR auf eine maximale Reichweite von 375 km. Durch die endliche Laufzeit kann das System dann nicht mehr entscheiden, welcher Zeitschlitz gesendet wird und kann nicht mehr synchronisieren.

In Berlin kam das Gerücht auf, dass Geräte von verschiedenen Herstellern wie z. B. Motorola angeblich derzeit oder demnächst ihre Luftschnittstelle so ändern würden, dass man z. B. mit Hytera-Geräten nicht im Motorola-Relaisnetz und umgekehrt arbeiten könnte. Dem gegenüber steht der Gedanke eines eingeführten ETSI-Standards Tier 1 und 2. Niemand kann es sich erlauben, ein proprietäres System auf dem Markt zu bringen, was dem widerspricht. Die Umsetzung und Realisierung der Repeater-Schnittstellen und Protokolle (IPSC) obliegt jedem Hersteller selbst. Hier versucht man sich möglichst vom Wettbewerb abzuschotten und keine Marktanteile abzugeben.

Die Vorträge sind im Bereich Dokumentation auf der Projektseite up4dar.de als PDF abgelegt (www.up4dar.de/wp-content/uploads/DMR_Treffen_Bln1_Grundlagen.pdf, www.up4dar.de/wp-content/uploads/DMR_Treffen_Bln1_Netzwerk.pdf). Vier Videosequenzen sind auf YouTube zu finden: <http://youtu.be/GULFOpwxU7Y>, www.youtube.com/watch?v=7loO3-t6tAk, http://youtu.be/7o59J_hGVd4, www.youtube.com/watch?v=LJS642B964M.

■ Frequenzwechsel und Standortänderungen

Der Hytera-Repeater **DB0NGU** (Niedergrafschafter Umsetzer) in Uelsen (JO32KL) hat die QRG auf 438,500 MHz (-7,6 MHz) mit CC1 gewechselt. Betrieben wird auf einem 30-m-Gittermast, aber noch ohne Netzanbindung. Auch **DB0DTR** (Trier) hat ein Hytera-Relais im Aufbau. Die Frequenz lautet 439,5375 MHz (-7,6 MHz). **DK9TO** hat seinen Repeater am Bodensee von Markdorf nach Friedrichshafen verlegt und wird voraussichtlich zur nächsten Ham Radio auf einem exponierten Standort mit Netzanbindung zu arbeiten sein. Zum Start des DMR-MARC-Motorola-Netzes 2009 war die Idee aufgrund der in Ballungsgebieten wenigen Duplex-Relaisfrequenzen ge-

boren, DMR-Relais auf einer QRG und mit unterschiedlichen Colour Codes zu betreiben. Zum Start des Netzes schien das noch ohne Phasen- und Frequenzsynchronisierung machbar, denn durch das Master- und Peerprinzip verteilen alle Relais die gleichen Zeitschlitz und TGs. Durch den Einsatz von Routingssystemen wie SmartPTT und c-Bridges ergaben sich neue Anforderungen und Segmentierungen der Netze. Die ursprüngliche Idee, z. B. 439,975 MHz (-9,4 MHz) für **DB0DBN** (Oelberg), **DB0VR** (Nordhelle), **DB0BS** (Bochum Exzenterhaus) und **DB0NG** (Marl) mit unterschiedlichen Colour Codes zu betreiben, hat sich nicht bewährt. Problematisch sind die Übergangszonen und vor allem der unterschiedliche Gebrauch der Talkgruppen.

Am 2.10.14 haben Heinz, DD9KA, Otto, DK8KQ und Jochen, DL1YBL, **DB0VR** (Nordhelle) auf 439,8875 MHz (-9,4 MHz) mit CC1 umgestellt. Das verbesserte vor allem im Köln/Bonner Bereich die Situation um DMR, wobei z. B. in Kall in der Eifel die Nordhelle nun besser zu arbeiten ist als der Oelberg.

■ Einführung eines Talkgruppen-Serversystems im DMR-MARC-Netz

In den vergangenen Monaten gab es hitzige Diskussionen über die Einführung eines komplett neuen Routingkonzeptes für das DMR-Motorolanetz. Angetrieben von den Machern des DCI-Netzwerkes in den USA und einigen Aktiven in Europa, will man das bewährte und bestens funktionierende System mit neuen Routingfunktionen aufwerten. Die Idee ist, sogenannte Talkgruppen-Server mit c-Bridges aus den USA abzubilden und über diese neue Infrastruktur einen dynamischen Betrieb von Talkgruppen zu ermöglichen. Alles noch mit einfacher Redundanz, was die Kosten dafür um den Faktor 2 erhöht.

Wie kann das System funktionieren? Alle 80 Repeater und IPSC-Verbindungen, die derzeit am SmartPTT-DL-Master angeschlossen sind, müssen über neue dafür anzuschaffende c-Bridges angebunden werden. Dazu kommt noch eine neue Infrastruktur in Österreich, der Schweiz und Finnland. Jeder Port an einer c-Bridge kostet 100 US-\$, wobei eine c-Bridge ca. 50 IPSC-Ports vernünftigerweise bedienen kann. Der Kostenanteil für uns wäre immens, und die Kerngruppe des DMR-MARC-Netzes ist nicht gewillt das aufzubringen. Dagegen steht eine flexible Nutzung der Talkgruppen. Mit dem System wäre es theoretisch möglich, die deutsche TG 262 in Italien anzufordern und dann quer nach DL durch das Netz verbunden zu werden. Das geht derzeit nur mit der Europa-TG2 und durch das Hochtasten von Dutzenden von Relais. Eine wirkliche Vereinfachung und Konzeption eines dynamischen Netzes bietet diese neue Idee für das Gesamtnetz.

Nach erregter weltweiter telefonischer Diskussion, eingeleitet von Eric, OH2LAK, wurde vom amerikanischen Netz, betreut von Mike, AA9VI, definiert, dass sämtlicher Verkehr (Europa und Welt) weiter über den Frankfurter DL-master abgewickelt und diese neue Funktion im SmartPTT-Server parallel abgebildet wird. Die Schnittstelle zum Talk-Gruppenserverprojekt wurde zeitnah von Michael, DO5OC, und Jochen, DL1YBL, realisiert und



HAMNET-Linkantenne (MIMO-Panel) bei DB0VR in 750 m ü. NN Foto: DL1YBL



Jochen, DL1YBL (sitzend), und Otto, DK8KQ, bei den Arbeiten an DB0VR (Nordhelle) Foto: DD9KA

weitergegeben, um das Projekt der dynamischen TGs nicht zu verzögern oder zu behindern. Die Zeit wird nun darüber entscheiden, ob das Experiment gelingt und sich solch ein System etablieren kann.

Packet-Radio

■ Digipeater

DB0SHG (Süntelturm)

Seit dem 7.9.14 ist der Digipeater von DB0SHG wieder in Betrieb. Dank Hartmut, DL4AG, verrichtet er seinen Dienst. Ein Fehler an der Hardware hatte leider eine längere Ausfallzeit verursacht. Derzeit sind noch ein paar Änderungen notwendig, um wieder eine stabile Anbindung an das HAMNET zu ermöglichen.

OE1XAR (Bisamberg-Wien)

Anfang Oktober wurde der Digipeater OE1XAR von OE1NHU erneuert. Zum Einsatz kommt nun das von OE5XDL entwickelte TCE-Projekt (TinyCoreLinux-Projekt). Damit wird der RMNC ersetzt und der Digi um eine schnelle HAMNET-Anbindung erweitert. Die Nutzerzugänge bleiben wie bisher auf 144,825 MHz bzw. 433,675 MHz mit jeweils 1k2 Baud. Ein großer Vorteil für die Region ist auch die Bereitstellung eines AXUDP-Hubs für den Zugang zu Packet-Radio via HAMNET. OE1XAR lässt sich somit über 44.143.7.25 auf Port 10094 connecten.

■ APRS

DB0SAX (Hartha)

Am 10.8.14 ging der APRS-Digipeater DB0SAX in Betrieb. Damit soll die Versorgungslücke im Bereich Bad Lausick und Dahleener Heide geschlossen werden.

■ HAMNET

DB0DTR (Trier)

Dank der Unterstützung zweier Teams aus Idar-Oberstein wurden am 14.9.14 die Richtfunkstrecken zu LX0PAC (Bourscheid) und DB0UT (Kahlheid) in Betrieb genommen. Die 5-GHz-NanoBeams sind in etwa 18 m Höhe montiert und die Entfernungen zu beiden Geostationen betragen jeweils rund 40 km. Auf der Strecke zu LX0PAC stehen in ca. 100 m Entfernung zwei 100 m bzw. 200 m hohe Windkraftanlagen. Beide Verbindungen gewährleisten eine hohe Übertragungsrate bei einem konstanten und stabilem Signal. Durch diese HAMNET-Verbindungen sind Luxemburg und Deutschland erstmals grenzüberschreitend verbunden.

DB0PAS (Passau)

Ende August wurde am HAMNET-Nutzerzugang (Mikrotik Metal 2SHPn) ein von DJ4MZ bereitgestellter Stub montiert. Dadurch verschwanden die bisherigen Störungen am Nutzerzugang, die das 2-m-D-STAR-Relais bzw. der PR-Digipeater verursacht hatten. Durch die erhöhte Stabilität am Nutzerzugang ist nun auch die X-Reflektor-Anbindung wesentlich stabiler und bisher aufgetretene Artefakte kommen nicht mehr zum Tragen.

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Beide Transponder von AO-7 aktiv

AO-7 schaltet wieder täglich zwischen Mode-A und Mode-B um und befindet sich nun bis April 2015 in ständigem Sonnenlicht. Wann welcher Transponder aktiv ist, ist unter <http://oscar.dccarr.org> ersichtlich.

■ ESTCube-1 Solarsegel-Experiment gestartet

Am 16.9.14 startete laut Tonis Eenmäe, ES5TF, das Solarsegel-Experiment. Währenddessen werden auch Fotos gemacht und Experimentdaten in Packet-Radio mit 9k6 Bps in FSK (G3RUH) gesendet. Wenn mit dem Halteseil für das Sonnensegel alles gut verläuft, wird es in nächster Zeit weiter abgespult. Empfangsberichte sind erwünscht, Informationen auf www.estcube.eu/en/radio-details.

■ CO-77 ist verglüht

Laut Space-Track.org ist CO-77/INVADER am 2.9.14 in der Erdatmosphäre verglüht.

■ AISat neu im Orbit

Der DLR-Satellit AISat aus Bremen benutzt außer einer CW-Bake auf 437,250 MHz Frequenzen außerhalb der Amateurfunkbänder für Forschungen an AIS-Antennen und Empfängern. Der 14 kg schwere Flugkörper wurde zusammen mit dem Satelliten CLAVIS-1 gestartet. Das Rufzeichen lautet DP0AIS und ist in der QRZ.com-Datenbank unter www.qrz.com/db/DP0AIS zu finden. Weitere Informationen zu AISat gibt es auf www.dlr.de/irs/desktopde/fault.aspx?tabid-9335/16060_read-39531.

Der Start von ISROs „Polar Satellite Launch Vehicle“, PSLV-C23, erfolgte am 30.6.14 vom Satish Dhawan Space Centre SHAR (Sriharikota, Indien) und brachte AISat in den Orbit. Die NORAD-Nummer lautet 40054.

■ VELOX-I neu im Orbit

VELOX-I ist der erste Nanosatellit aus Singapur und Teil eines Satellitenprogramms für Studenten der Nanyang Technological University (NTU). Von der IARU wurde, wie für den ersten PicoSat aus Singapur VELOX-II, die Downlink-Frequenz 145,980 MHz koordiniert. Weitere Informationen finden sich unter www.sarc.eee.ntu.edu.sg/Research/Projects/Pages/VELOX-I.aspx.

ISROs „Polar Satellite Launch Vehicle“, PSLV-C23, brachte ebenso wie AISat VELOX-I in den Orbit. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 40057.

■ SSTV von der ISS

Am 5. und 6.9.14 war von der ISS während einiger Orbits SSTV aktiv. Die starken SSTV-Signale im „PD-180“-Modus wurden auf 145,800 MHz in FM empfangen. Währenddessen war auch der Packet-Radio-Digipeater im Columbus-Modul aktiv. Viele Bilder sind auf

http://spaceflightsoftware.com/ARISS_SSTV/index.php veröffentlicht.

■ Neues Satellitenprojekt von AMSAT-DL

Das neue Satellitenprojekt SYNCART 2.0 on Es'hailSat-2 (Phase-4A) von AMSAT-DL und der Qatar Amateur Radio Society wurde von Es'hailSat, der Qatar Satellite Company, als zusätzliche Nutzlast auf deren geostationärem Kommunikationssatelliten Es'hail 2 akzeptiert. Dies ist den intensiven Kontakten und Bemühungen von Peter Gülzow, DB2OS, Präsident

QATAR AMATEUR RADIO SOCIETY
Sending Qatar's humanitarian message to the wide world through Es'hailSat

Es'hailSat شهاب سات
Qatar Satellite Company الشركة القطرية للاتصالات الفضائية

AMSAT Payload
Compared to the previous AMSAT mission, Es'hail 2 AMSAT payload offers full advantage from the satellite power and data capabilities with its latest mission. The mission provides two transponders to cover the following services over the globe Earth:

- HF Mode voice transmission through the Narrow Band (NB) transponder which will allow 30 simultaneous voice transmissions for 240 users.
- Video transmission through the Wide Band (WB) transponder for 2 to three video channels.

Transponder	Frequency Band	Power (W)	Centre Freq. (MHz)	Transponder Bandwidth
NB	UpLink: 1.8 MHz DownLink: 3.6 MHz	400W 100W	2425.175 (2428.875)	250 kHz
WB	UpLink: 8 MHz DownLink: 16 MHz	400W 100W	2425.5 10000	8 MHz

Other Payload Characteristics

- QZF at the Edge of Coverage (EOC): 12 dBm
- EIRP at the Edge of Coverage (EOC): 15 dBW for 6 dB OFBW for 100 W rated power/band
- NB Transponder has an AGC function with an AGC Attack Time of 50 msec and an AGC Decay Time of 7 seconds.

Projektinformationen zum Kommunikationssatelliten Es'hailSat

von AMSAT-DL, zu verdanken. Die betreffende Pressemitteilung ist unter www.eshailsat.qa/backEnd/News_Media/pdf_file/File_press32.pdf zu finden; siehe auch www.amsat-dl.org. Das Projekt sieht zwei Transponder für Analog- und Digitalbetrieb mit einem Uplink im 13-cm- und einem Downlink im 3-cm-Band vor. Der Start soll Ende 2016 erfolgen.

■ Deutsche Sonde „4M“ zum Mond

Der Bremer Technologie- und Raumfahrtkonzern OHB AG wird Ende Oktober 2014 eine Mondmission starten. Das technische Management sowie die Herstellung der Sonde werden von der Tochter LuxSpace in Luxemburg realisiert. Die Mission führt u. a. eine Funkbake mit, die mit 1,5 W HF an $\lambda/4$ -Monopol auf 145,980 MHz in einem speziell angepassten JT65B-Mode sendet – Rufzeichen LX00HB.

Die 14 kg schwere *Manfred Memorial Moon Mission (4M)* sollte mit einer am 23.10.14 gegen 1759 UTC startenden chinesischen Rakete ins All gebracht und mit einer dichtesten Annäherung von etwa 13000 km am 28.10. gegen 0028 UTC am Mond vorbeifliegen, um in Richtung der dann 373000 km entfernten Erde zurückzukehren (*Fly-by- oder Vorbeischwung-Manöver*). Für den Empfang sind (mindestens) eine zirkular polarisierte Antenne mit 12 dBc Gewinn und ein Gesamtsystemrauschmaß von 1 dB nötig. Weitere Informationen auf <http://moon.luxspace.lu>, <http://amsat-uk.org> sowie auf www.funkamateure.de

Quelle: <http://moon.luxspace.lu/blog>

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC

Försterweg 8, 09437 Börnichen

E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ SOTA international

OE: Am 6.9.14 fand der 4. OE5-SOTA-Tag im Raum Gmundner statt. Der Einladung folgten 22 Funkamateure, fünf SWLs und einige Familienangehörige, darunter die neue SOTA-OE-Managerin Sylvia, OE5YYN. Nach zahlreichen schönen QSOs und DX-QSOs, u. a. bis nach VK (auch Berg-zu-Berg), traf man sich um 16 Uhr beim Berggasthaus Urzn auf dem Gmundnerberg (OE/OO-106). Wie immer wurde dort gefachsimpelt und Neuigkeiten ausgetauscht. Man zeigte seine neue portablen Antennen her, wie z. B. die J-Pole-Antenne oder die Hentenna (animiert durch OE9HRV), neue Upload-Möglichkeiten für das Log in die SOTA-Datenbank oder diverse leichte und neuere LiPoFe4-Akkus. Das Berggasthaus Urzn ist barrierefrei, ebenso der SOTA-Berg Gmundnerberg. Somit konnte Alex, OE5AGP, die auf ihren Rollstuhl angewiesen ist, problemlos an der Veranstaltung teilnehmen.

EA2 und F/PO: Für die Bergfunk-Diplomjäger gibt es das als kostenloses PDF erhältliche Diplom „Berge des Baskenlandes“. Diplombedingungen unter www.euskalmendiak.eu.

■ SOTA DL/DM

Felix, DH7FK, funkte am 6.9.14 von den letzten fünf bis dahin noch nicht geloggten Berge in DM/NS. Der einzige noch nicht aktivierte Berg in ganz DM ist der Erbenstein (DM/RP-457) auf dem Truppenübungsplatz Baumholder. Da dieser nicht betreten werden darf, sind damit alle zugänglichen DM-Referenzen mindestens einmal zu hören gewesen.

Am ersten Herbstwochenende wurden 14 SOTA-Summits in den Alpen aktiviert. Am 27.9.14 funkten Stephan, DM1LE, Emil,



Kimo, OE5YYN, die neue SOTA-OE-Managerin
Foto: OE5YYN

DL8JJ, Andy, DK7MG, und Tobi, DG4TAR, von verschiedenen Alpengipfeln. Am 28.9.14 machte Jana, DG5WU, eine Wanderung in den Berchtesgadener Bergen und aktivierte den Schneibstein, DL/BG-061 und Jenner, DL/BG-062. Gleich drei Bergfunker waren im Wetterstein unterwegs: Martin, DF3MC, auf der Südlichen Riffelspitze, DL/WS-011, und Hansjörg, OE7PHI, besuchte den Wamberg, DL/WS-101. Bei einer anstrengenden Klettertour über den Jubiläumsglat, der die Zugspitze mit der Alpspitze verbindet, konnte Stephan, DM1LE, zwei schwierig zu erreichende Gipfel erstaktivieren, nämlich die Mittlere Höllentalspitze, DL/WS-017, und im Anschluss die Innere Höllentalspitze, DL/WS-016. DG7MEJ und DL9MDI funkten vom Toten Mann, DL/BG-037, und Andy, DL3RCG, wurde vom Hochfelln, DL/CG-014, vernommen.

■ GMA

Lothar, DL3HXX, hat in nicht einmal zehn Monaten den Status „Ultra-Chaser“ im GMA-Triathlon erreicht (www.cqgma.de). Das bedeutet 5000 QSOs aus verschiedenen bekannten Outdoor- und Portabel-Kategorien. Diese Kontakte hat Lothar mit Aktivierern auf 3016 ver-

schiedenen Bergen aus dem GMA und SOTA-Programm, mit 1015 verschiedenen Flora- und Fauna-Gebieten (WWFF), mit 585 Burgen (COTA), mit 228 IOTA-Inseln sowie 159 Leuchttürmen gemacht.

■ Summits On The Air mal vier

Das war das Motto einer Gipfelaktivierung des Großen Traithen, DL/MF-080, am 27.9.14. Wolfgang, DL4MHA, Tom, DL7TOM, Maja, DN4OD, und Frank, DJ2FR, trafen sich früh am Morgen, um eine erlebnisreiche Besteigung des 1852 m hohen Berges im Mangfallgebirge zu beginnen. Die Anstrengungen des mühevollen Aufstieges wurden mit einer grandiosen Aussicht und einem freien Take-off Richtung München/Alpenvorland belohnt. Das Wetter zeigte sich von seiner freundlichen Seite und so konnte rasch mit dem Aufbau der Funkstationen begonnen werden.

Zwei Kurzwellenstationen und eine UKW Station waren ständig gleichzeitig in der Luft. Gefunkt wurde auf 17 m, 20 m, 30 m, 40 m und 2 m in Telegrafie und SSB/FM. Highlights waren UKW-Verbindungen bis Frankfurt/Main und Stuttgart sowie KW-Verbindungen in die USA. Der Andrang war derart groß, dass die Funker am Gipfel richtig viel zu tun hatten um



Maja, DN4OD, funkt von DL/MF-080. Foto: DJ2FR

das Pile-up zu bewältigen. Am Ende der Aktivierung standen 125 Funkverbindungen im Log.

Frank Heidamke, DJ2FR
Danke für die Informationen an OE5HCE, DL8UVG, DF3MC und DB7MM

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW

Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ Contestbetrieb für Kurzwellenhörer

Wem der normale QSO-Betrieb im Amateurfunkdienst nicht genügt und wer seine Fertigkeiten sowie auch sein Können mit anderen Gleichgesinnten messen möchte, der sollte dazu einfach mal einen Contestkalender [1] studieren. Es vergeht nämlich im Prinzip kein Wochenende, an dem nicht der Ruf „CQ Contest“ durch den Äther schallt.

Beim Studium der konkreten Contestbedingungen wird man aber feststellen, das nicht immer eine spezielle Kategorie für Kurzwellenhörer vorgesehen ist.

Die Beobachtung der Conteststationen lohnt dennoch. Je nach Wettbewerb tauchen auch schon mal etwas exotischere Rufzeichenpräfixe auf. Nicht selten kann der eigene Länderstand in kürzester Zeit weiter verbessert werden. Wer sich für die Sendart Telegrafie interessiert und dabei auch keine Angst vor den etwas höheren Tempi hat, der kann beispielsweise am HSC-CW-Kontest teilnehmen. Der 1951 gegründete HSC (Radio Telegraph High Speed Club) veranstaltet zweimal im Jahr (letzter Sonntag im Februar und erster Sonntag im November) den HSC-Kontest.

Der Wettbewerb findet jeweils in zwei Perioden (0900 bis 1100 UTC und 1500 bis 1700 UTC) auf den klassischen Kurzwellenbändern (80 m, 40 m, 20 m, 15 m und 10 m) statt. Als Kontrollziffern werden RST und die HSC-Mitgliedsnummer ausgetauscht. Nichtmitglieder senden an Stelle der HSC-Nr. „NM“. Kurzwellenhörer müssen beachten, dass die gleiche Sta-

tion nicht mehr als fünf Mal je Periode als Generation im Log erscheint. Nach Abschluss des Funkwettbewerbes, innerhalb von drei Wochen, ist das Contestlog an folgende E-Mail-Adresse zu senden: joe@dl4cf.com oder per Briefpost an Jörg Vollbracht, DL4CF, HSC-Contest-Manager, Steingasse 3, 06642 Nebra (Unstrut).

Der HSC strahlt jeden ersten Samstag im Monat unter dem Rufzeichen DL0HSC das HSC-Bulletin aus. Die Aussendung erfolgt mit 100 Buchstaben pro Minute (BpM) in englischer Sprache um 1500 UTC auf der Frequenz 7025 kHz. Die Aussendung in deutscher Sprache erfolgt um 2100 UTC (während der Sommerzeit 2000 UTC) auf 3555 kHz. Aktuelle Informationen zum HSC und zur Contestausschreibung sind unter [2] zu finden.

Literatur

[1] www.darf.de/de/referate/dx/contest/kalender

[2] www.highspeedclub.org

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ Schwarzwaldtreffen 2014

Am 4. Oktober 2014 war das bereits traditionsreiche Schwarzwaldtreffen der DL-QRP-AG in der Grundschule in Schluchsee. Es fanden sich über 30 OMs und YLs zusammen, um diversen Vorträgen und praktischen Vorführungen von Funkamateure zu Funkamateure im Schulgebäude und auf den Freiflächen davor beizuwohnen. Themen waren u. a.:

- Aufbau von Quarzfiltern (Detlef Fischer, DK1KL)
- Paraset – Geschichte und Nachbau (Raimund Reh, DL1EGR)
- 3-Band-Röhrentransceiver nach der Idee des Paraset (Peter Solf, DK1HE)



Blickfang auf der Fensterbank der Schule war beim Schwarzwaldtreffen der SSB/AM-Empfänger von HB9KOC. Der eloxierte Montagewinkel bildet die Front- und Bodenplatte. Foto: DH8DAP

- Computer für Digimodes auf Basis des OLinuXino (Klaus Kuhn, DF3GU)
- Kompakte magnetische Reise-Loop (Michael Böttcher, DK5IQ)
- Einfache effektive Monoband-Magnetic-Loop (Heinz-Dieter Hosang, DK8ZV)
- Amateurfunkanwendungen auf Arduino-Basis (Heribert Schulte, DK2JK)
- Einfacher SSB/AM-Empfänger-Bausatz für 40 m und benachbarte Rundfunkfrequenzen (Heinz Stampfl, HB9KOC)

Doch nicht nur die in den Vorträgen vorgestellten Geräte waren zu sehen. Einige Zuhörer hatten außerdem ihre Entwicklungen mitgebracht, die sie in den Pausen bereitwillig zeigten und näher erläuterten.

Ein großer Dank gebührt Peter Johe, DL1PJ. Er hatte wieder den Zutritt zum Schulgebäude organisiert und alle Vorbereitungen getroffen, damit niemand verhungerte oder verdurstete. Die Schule konnten wir wiederum kostenlos nutzen. Daher waren viele Zuhörer gerne bereit, im Gegenzug einen kleinen Betrag für Unterrichtsmaterialien zu spenden. Leider konnte QRPeter, DL2FI, als Mitorganisator diesmal nicht am Treffen teilnehmen. Jedoch hoffen alle Teilnehmer, dass er im nächsten Jahr wieder mit dabei ist – gute Besserung!

Im Umfeld des Schwarzwaldtreffens gab es weitere Veranstaltungen. Die früh anreisenden OMs und YLs trafen sich, wie schon seit einigen Jahren, bereits am Freitagabend im Seestüble am Campingplatz zum gemütlichen Plausch. Au-

Berdem hielt der Ortsverband Selbstbau, A55, im DARC e. V. am Vortag des Treffens seine Jahreshauptversammlung im Kurhaus ab.

Frank Nockemann, DH8DAP

■ Aktivierung der Alpspitze

Kurz entschlossen habe ich nach einer beruflichen Reise ohne Funkgerät am Freitagabend meinen Rucksack mit der Berg- und Funkausrüstung ins Auto geworfen und bin 500 km Richtung Garmisch-Partenkirchen gefahren. Am 27.9.14 stand ich pünktlich um 8 Uhr an der Alpspitzbahn und fuhr mit der Gondel Richtung Alpspitze (SOTA DL/AL-162, 2628 m). Das Wetter war herrlich und mit jedem Meter höher wurde das Panorama immer schöner.

Mein Plan war, über die Nordwand-Route den Gipfel zu erreichen, denn das ist die direkte und kürzeste Strecke, dafür auch die steilste. Ich benutzte keine Kletterausrüstung. Als Kletterer im 9er-UIAA-Schwierigkeitsgrad ist so ein Gelände ein Genuss und bei den besten Konditionen kein Problem.

Fast wie in Trance kletterte ich. Plötzlich kam das Gipfelkreuz in mein Sichtfeld. Das ging mir etwas zu schnell, doch die Freude auf das, was kommen sollte, war so groß.

Der Rucksack war 10 kg schwer. KX3 von Elecraft im Koffer, 10"-Tablet von Dell, die neue Mini Single Paddle von Palm Radio, Bluetooth-Tastatur, 6,6-Ah-LiFePo4-Akku von i-Tecc, Minimast, G5RV 40 m bis 10 m, 0,5 l Wasser und etwas Proviant! An mehr Essen habe ich wie immer nicht gedacht, geschweige denn ans ausreichende Trinken.

Ich saß auf einem Stein am Gipfel und hatte meine Antenne provisorisch aufgebaut. Der Mast war am Steinmangipfel befestigt und die beiden Antennenschenkel mit Steinen abgespannt. Martin, DF3MC, der mich unten an der Bergstation kurz besuchte, antwortete schon nach dem ersten CQ-Ruf. Er hat die ganze Zeit gewartet und die Funkstation zu Hause laufen gelassen. Auf 40 m ging es sehr gut. Ich habe auch 30 m und 20 m probiert.

Auf dem Gipfel gab es keinen guten Mobiltelefonempfang. Meinen Kumpel Wolf, DL7GR, konnte ich per SMS erreichen und nach paar Minuten war er auf meiner Frequenz und die Freude über das QSO war groß. Jemand, der auf keinem Berg fehlen sollte, ist Roy, G4SSH! Es ist immer etwas Besonderes, mit ihm von jedem Gipfel eine Verbindung zu machen. In 2 h konnte ich 68 QSOs loggen und glücklich den Weg über die Ostseite angehen.



Aktivierung der 2628 m hohen Alpspitze, SOTA DL/AL-162 Foto: DL8JJ



Die Fläche vor dem Schulgebäude in Schluchsee wurde rege für den Aufbau von Antennen genutzt. So ließ sich z. B. dank der mitgebrachten Messgeräte beurteilen, mit welcher Anpassung an einer HF-P1 zu rechnen ist. Foto: DL1PJ

Der Gipfel füllte sich mit Leuten und viele davon sahen mich immer wieder erstaunt an. Manche fragten auch, was ich hier oben tue und messe. Es war schön, angesprochen zu werden, denn so wird auch unser Hobby immer bekannter.

Hinunter ging es schnell, denn der Weg ist mit Klettersteigdrahtseilen abgesichert. Um 15 Uhr war ich an der Gondel und nach 1 h saß ich bei Kaffee und Kuchen bei Martin und seiner Familie. So sind eben die Menschen, die sich in den Bergen und beim Funken treffen – und so soll es bleiben.

Nach knapp 6 h Fahrt war ich gegen 23 Uhr wieder zu Hause. Was für ein Tag!

Viele werden sich fragen, was das gekostet und ob sich der Stress gelohnt hat, 1000 km in 24 h zu fahren, Gipfel mit 10 kg Ausrüstung zu besteigen, nur um von oben zu funken. Für mich hat es sich auf jeden Fall gelohnt, denn das, was man im Herzen mitnimmt, kann man mit Geld in keinem Geschäft kaufen.

Emil Kostadinov, DL8JJ

■ HOT-Party

Am 16.11.14 findet die 27. Homebrew & Oldtimer-Equipment Party (HOT-Party) statt. Sie ist wiederum unterteilt. Von 1300 UTC bis 1500 UTC findet sie auf 7010 kHz bis 7040 kHz statt und anschließend von 1500 UTC bis 1700 UTC auf 3510 kHz bis 3560 kHz. Die detaillierte Ausschreibung ist bei der QRP-Contest-Community www.qrpcc.de hinterlegt.

Lutz Gutheil, DL1RNN

■ QRP-Report 2/2014

Die verspätete Ausgabe 2/2014 des QRP-Reports dürfte bei den Mitgliedern der DL-QRP-AG in Deutschland spätestens am 31. Oktober eintreffen. Alle anderen erhalten ihn wenige Tage später.

Zwar sind noch einige Beiträge für die nächsten Ausgaben vorhanden, doch ich rufe hiermit wiederholt auf, mir kurze oder längere Beschreibungen von erstellten Projekten rund um das Thema QRP und Selbstbau zuzusenden.

Bis zum Jahresende soll der Verzug bei der Erstellung des QRP-Reports gänzlich beseitigt sein.

Ingo Meyer, DK3RED

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

■ EME 2014 in der Bretagne

Am 25. und 26.8. 14 fand im Parc du Radôme in Pleumeur-Bodou (Frankreich) „EME 2014“ statt: die zweijährlich durchgeführte Konferenz der weltweit an EME-Ausbreitung interessierten Funkamateure. Weit über 100 OMs hatten sich eingefunden, auch aus Australien, Japan, den USA – um nur die am weitesten entfernten Herkunftsländer aufzuzählen. Nach der Konferenz 2012 im englischen Cambridge fand diese Veranstaltung abermals in Europa statt. Traditionell wechselt man eigentlich von Konferenz zu Konferenz die Kontinente; in der Praxis bedeutet das meist eine abwechselnde Durchführung in Europa und Nordamerika. Doch der derzeitige Aktivitätsschwerpunkt der weltweiten EME-Aktivität spiegelt sich auch in der Wahl der Konferenzstandorte wider.

Die beiden Konferenztage waren dicht gefüllt mit interessanten Fachvorträgen zu aktuellen EME-Themen. Ein sehr schöner Bericht (in englisch) von OK1TEH und OK1VVP findet sich auf <http://tinyurl.com/q9bjr3r>. Zu einzelnen Vorträgen sind dort auch Mitschriften bzw. Videos hinterlegt, von der umfangreichen Bildokumentation einmal ganz abgesehen. Gegen Ende der Veranstaltung wählten die Teilnehmer



Das obligatorische Gruppenfoto der EME-Konferenz 2014

Foto: F2TU

dann den nächsten Konferenzort aus. Es lag nur ein Vorschlag vor: Venedig. Auf Wiedersehen also 2016 an der italienischen Adria.

■ 144-MHz-Bake DB0FAI sucht neuen Standort

Von Mai 1990 sendete bis zum vergangenen August die bekannte 2-m-Bake DB0FAI in Langerringen bei Augsburg (JN58IC) auf 144,490 MHz mit etwa 1 kW ERP Richtung Nordwest (305°). Als Antenne wurde eine 16-Element-Langyagi genutzt, die in etwa 25 m Höhe auf dem Silo eines Bauernhofs angebracht war. Nachdem der Eigentümer das Silo im September abreißen musste, standen damit nach fast 25 Jahren Betrieb auch die Abschaltung und Abbau der Bake an.

Die Betreiber, Günter, DL4MEA, und Wilhelm, DL5MCG, bemühen sich seitdem, einen Ersatzstandort zu finden. Da das aber nicht einfach ist, sind sie auch dankbar für Vorschläge, also Standortvermittlungen, im Feld JN58, vornehmlich mit freier Sicht Richtung Nordwesten.

DB0FAI diene vorrangig dem Studium der FAI-Ausbreitung. Bei FAI (etwa: unregelmäßige Ausbreitung entlang der Feldlinien) handelt es sich um eine der Radio-Aurora verwandte Rückstreuungsausbreitung (engl. *Backscatter*) an „Elektronenwolken“ in etwa 100 km Höhe über der Erdoberfläche, deren Elektromagnetfeld abrupt vom umgebenden Erdmagnetfeld abweicht. Anders als bei Aurora (Auslösung durch Partikelströme von der Sonne) ist der Entstehungsmechanismus von FAI bisher weitgehend unklar, scheint jedoch in Zusammenhang mit Sporadic-E-Ausbreitung zu stehen.

Die besten Chancen auf FAI bestehen deshalb von Mai bis August unabhängig von der Tageszeit. Eindeutig bevorzugt sind dabei südliche Gefilde: So gibt es vergleichsweise häufig FAI-Kontakte zwischen Spanien/Südfrankreich und Italien, Slowenien sowie Ungarn. Kontakte beispielsweise von Süddeutschland nach Griechenland sind ziemlich ungewöhnlich. Obwohl diese Ausbreitungsart schwerpunktmäßig im Mittelmeerraum auftritt, also südlich etwa des 47. Breitengrades, lässt sich auch in Mitteleuropa in seltenen Fällen FAI auf 144 MHz nutzen.

Genau deshalb hatten Wilhelm und Günther damals die Bake aufgebaut und die Strahlrichtung 305° gewählt, sodass damit das westliche Europa als FAI-Zielgebiet abgedeckt wurde und Scatter-Gebiete identifiziert werden konnten. Weitere interessante Erläuterungen zu den

Ausbreitungsphänomenen Radio-Aurora und FAI hält Dr. Volker DF5AI (in Englisch) auf seiner Website bereit: <http://tinyurl.com/lucptt8>. Neben ihrem eigentlichen Zweck hatte sich die Bake aber auch als sehr guter Indikator für Tropo-Ausbreitung etabliert: In Nordwestdeutschland und den Niederlanden war DB0FAI trotz Entfernungen von bis zu 700 km stets gut zu hören.

Noch größere Entfernungen beschreiben die Hörmeldungen bei Radio-Aurora. Das ODX war jedoch ein Hörbericht von CT1HZE im Süden Portugals (IM57NH). Via Sporadic-E war DB0FAI dort mit 599 aufzunehmen, bei 1993 km Entfernung! Dafür reichte seinerzeit die geringe Strahlungsanteile einer Nebenkeule aus.



DL0SHF-Betreiber Per, DK7LJ, vor dem 8-m-Spiegel für 10 GHz
Foto: DF9CY

Wer bei der QTH-Suche unterstützen möchte, kann sich per E-Mail an DL5MCG wenden: dl5mcg@amsat.org.

■ EME auf 10 GHz

Das 3-cm-Band gewinnt bei EME immer mehr Freunde. Ende September startete Ben, SM6CKU, dort seine ersten Versuche. Mit nur 15 W Ausgangsleistung an einem 4-m-Spiegel empfing er von der Bake DL0SHF sehr gute CW-Echos via Mond. Ben hat auf YouTube einen Mitschnitt eingestellt, der das Bakensignal von DL0SHF, ein QSO mit DL0SHF, einen CQ-Ruf von OH2DG und schließlich das Signal von DL0SHF – nun wieder im Bakenbetrieb – im WSJT-Mode JT4 umfasst. Die 10-GHz-Echos vom Mond kann man sich unter http://youtu.be/aimdMN7V_al anhören. Weitere Informationen zu DL0SHF findet man auf der speziellen Website „Schule und Weltraum“ (<http://sat-sh.lernnetz.de>).

■ Marconi Memorial VHF-CW-Wettbewerb

Das Ende der jährlichen Contest-Saison wird stets mit dem Marconi-Memorial-Contest (1./2.11.14) eingeläutet. Am ersten Novemberwochenende wimmelt es zwischen 1400 UTC am Samstag und 1400 UTC am Sonntag dann noch einmal vor Telegrafiesignalen im Bereich von 144,000 bis 144,150 MHz. Aufgrund der Bandbreitenvorteile bei gleicher Sendeleistung und darüber hinaus der niedrigeren Decodierschwelle gegenüber Sprache sind bei diesem Contest sehr viel leichter größere Reichweiten zu erzielen. Selbst mit nur 10 W bis 50 W an einer einzelnen Yagiantenne lassen sich mitunter beachtliche Distanzen überbrücken. Gerade in Osteuropa herrscht beim Marconi regelmäßig hohe Aktivität gut ausgerüsteter Portabelstationen an exponierten Standorten. Wenn dann noch die Ausbreitungsbedingungen mitspielen: Durchschnittlich alle zehn Jahre wurden während des Contests ausgeprägte troposphärische Überreichweiten verzeichnet. Das letzte Mal war dies 2001 der Fall...

FA-Topliste 2/14

Der Aufruf und die Ankündigung der neuen Melderegularien haben zu einer großen Anzahl von Aktualisierungen geführt, sodass wir ab der ersten Liste 2015 mit den neuen Melderichtlinien starten und sukzessive „Karteileichen“ ausblenden werden. Die vorliegende Topliste 2014 ist also die letzte Liste, in der ausnahmslos alle Meldungen veröffentlicht sind.

50/70 MHz

Heinz, DL6BF, hat von möglichen 160 Mittelfeldern 117 erreicht. – Klaus, DG0KW, wurde kurz nach der befristeten Freigabe des 4-m-Bandes QRW, musste aber feststellen, dass mit 1 W

wenig zu erreichen war. Der vom FA angebotene VHF-MOSFET RD30HVFI sorgte für 20 W, und die brachten dann 22 Felder. – Erwin, DK5EW, konnte nur an zehn Tagen auf 4 m funken. Mit einer 6-Ele.-Yagi gelangen schöne MS-QSOs und auch Sporadic-E war ergiebig.

144 MHz

DL2DVL arbeitet jetzt mit Digimodes und erkämpft sich zwei neue DXCC-Gebiete. – Steffen, DD0VF, klettert auf 133 Länder. – Bei Ben, DL7FF, stehen die 1000 Felder ins Haus. – Bernd, DF2ZC, ist nun bei mehr als 1100 Locatoren. – Heinz, DL6BF, jetzt mit über 700 Feldern. – Jürgen, DK3WG, erreicht 1200 Mittelfelder und fast 200 DXCC-Gebiete, eine grandiose Leistung. – DJ9MG schraubt den Felder-

stand auf über 800 und rechnet 114 DXCC-Gebiete ab. – Peter, DC7TS, knackt die 200er-Marke. – Dem 700er-Klub tritt nun auch Kurt, DK5SO, bei. – Nach langer Abstinenz arbeitet DG0KW mit ZL und JA zwei neue Gebiete.

432 MHz

Dank Contest stockt DL7YS vier Felder auf. – Bei Jürgen, DK3WG, wächst der Kontostand auf 526 Felder. – Bernd, DL7APV, liegt jetzt bei mehr als 560 Locatoren.

Mikrowellenbänder

Peter, DJ6XV, gibt auf 24 GHz Gas. – Bei Detlev, DJ1LP, geht es sowohl auf 10 GHz als auch auf 24 GHz voran. – DJ8ES legt auf 9 cm zwei neue Mittelfelder drauf.

FA-Topliste 2/14: Rufzeichen, Standort, gearbeitete Mittelfelder, DXCC-Gebiete, ODX, *ohne Digimodes

50 MHz		70 MHz		144 MHz		230 MHz		3400 MHz	
DL7OY	JN59 1133 222 16348	DL6BF	JO32 117 33 3436	DL3WG	JO72 1200 193 18125	DL7YC	JO62 75 25 9384	DL7YC	JO62 40 17 9384
DJ3TF	JN59 1044 228 16066	DL8EBW	JO31 189 50 13300	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL8PM	JO30 1021 218 16249	DJ5VW	JO31 185 60 8065	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7AV	JN58 1012 226 16313	DJ8ES	JO43 179 48 7429	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL6AMI*	JN58 945 206 16061	DG5AAG	JO51 174 48 10345	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7CM	JO62 826 184 15500	DK2YCT	JO41 174 45 3080	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7ARM*	JO62 811 177 15817	DL2OE	JO72 132 62 15809	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG5YIL	JO32 804 178 15021	DK2RBB	JN68 129 37 3397	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL5WG	JO52 782 166 14789	DGILZG	JO51 127 48 10436	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL6BF	JO32 776 164 13252	DF5MX	JO61 122 34 2116	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL2DXA	JO61 750 170 14627	DF0BT	JO62 121 42 3483	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK3WG	JO72 746 152 14488	DF5DL	JN68 119 42 7396	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL1EJA	JO31 741 163 14027	DG9YIF	JO41 116 34 10300	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7FF	JO62 740 149 12850	DL2DRG	JO70 116 34 2274	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK8TS	JO30 734 173 15103	DL1BKX	JO43 113 43 5921	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK7ZB*	JO51 726 172 14395	DLOSP	JO62 83 35 5247	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ6XV*	JO31 716 162 12077	DJ3GE	JO30 83 31 1962	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ5BV	JO30 701 150 13340	DG0ONW	JO50 71 26 4265	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL3AT	JO60 673 140 15988	DK0NK	JO71 23 22678	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7HG	JO62 647 132 12800	DH3KMR	JO30 16 8	DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DF9CY	JO54 634 134			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7ANR	JO62 629 125 12300			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL3DXX	JO60 628 124 16093			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL73W*	JO60 625 138 14744			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7UCW	JO60 620 157 15190			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DM2AYO*	JO62 619 139 14095			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL2DR	JO31 620 123 12047			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL4WK	JO63 613 120 14105			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7BU	JO51 606 103 15880			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL4MP	JN48 589 109 10082			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL9NDC	JN59 567 131 16180			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ4TC	JO63 556 123 15104			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ5K	JN48 544 154 15101			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG1VL	JO61 541 105 14635			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL8FB*	JO41 534 115			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL1LU	JO62 393 93 12335			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DC9Y	JO31 519 112 15043			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL8LBN*	JO43 504 117 12315			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DH6DAO	JO41 504 90 8165			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DM3CW	JO71 492 131 15190			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL3YEE	JO42 485 112 9420			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DD3SP	JO72 483 107 9253			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ9ON	474 121 4662			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DH8BQA	JO73 473 102 12444			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL5GAC	JN47 472 122 11891			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
OE1SW	JN88 469 122 4572			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL1BRD*	JO72 467 84 7384			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK2JP	JO73 465 137 12818			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL9JDS	JO61 464 99 12384			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG1UHF	JO71 455 96 9445			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7YS*	JO62 449 91 8767			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG1VFL	JO61 447 100 14669			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK3HV	JN58 446 49 8542			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DF9CY	JO54 425 66 16000			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG0DRF	JO71 422 68 7855			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL7ARV	JO62 413 72 10243			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL9GU	JN49 408 107 4647			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL1LSU	JO53 403 81 11862			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG0KW	JO64 402 69 9351			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK2BJ	JO30 397 69 8792			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK7TS*	JO62 392 72 9163			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ2JS	JO31 375 81 10224			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG1CMZ	JO60 354 82 10006			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL1BK	JO31 350 48 7535			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL9GR*	JO31 335 62 7335			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DF6WE	JO31 334 69 10327			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL2DVI*	JO61 317 65 7780			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG9FCV	JO41 304 71 11629			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DM2BZD	JO62 300 58 3728			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DM2BPG	JO51 291 58 10041			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK5XZ	JO64 285 58 7966			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DJ4MH	JO54 279 73 14305			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DG2TOM	JO62 274 78 10479			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL5MG	JO51 273 61 8687			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
PA0MIR	JO32 270 61			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DK5WE	JN48 261 62 8995			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL8RICO	JO53 260 58			DL2FZC	JO60 1104 187 18653	DL7OY	JN59 61 15 1018	DL7OY	JN59 61 15 1018
DL9DU	JO31 249 68 11511								



■ Hausmesse bei WiMo

Die alljährliche Hausmesse von WiMo Antennen und Elektronik GmbH in Herxheim findet dieses Jahr am 22. 11. 14 statt. Icom und Kenwood sind wieder mit eigenem Personal und dem neuesten Equipment zu Gast und stehen für Gespräche und Vorführungen zur Verfügung. Nachmittags ist eine Verlosung mit wertvollen Sachpreisen sowie eine Versteigerung von B-Ware und Einzelstücken geplant. 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 in der Südpfalz (JN49CD); weitere Informationen sind hier zu finden: www.wimo.de/hausmesse_d.html. Eine Anfahrtsskizze gibt es zudem auf www.wimo.com.

Volkmar Junge, DF2SS

■ Video über ISS-Kontakt

Am 1. 9. 14 kam es zu einem Amateurfunkkontakt zum deutschen ESA-Astronauten Dr. Alexander Gerst, KF5ONO, an Bord der ISS. Vor Ort war ein Team des Köln-Aachen-Rundspruches. Dieses nahm neben vielen bewegten Bildern Originaltöne von Schülern, Lehrern und Beteiligten auf.

Die aufwendige Arbeit ist seit kurzem in einem Sonderrundspruch für den Distrikt Köln-Aachen zu sehen. Dieser ist im Internet unter www.atv4ham.net abrufbar. Der direkte Video-Link lautet www.atv4ham.net/media/sonstige/ariss_iss_funkkontakt_sep_2014.mp4. Das 60-minütige Video ist ca. 500 MB groß.

Stefan Scharfenstein, DJ5KX

■ Hobby & Elektronik – die Technik-Erlebnismesse

Vom 20. bis 23. 11. 14 findet in der Messe Stuttgart die Hobby & Elektronik statt. Süddeutschlands größte Technik-Erlebnismesse zieht jedes Jahr zahlreiche Computer- und Elektronikbegeisterte nach Stuttgart.

Hier werden Jahr für Jahr die Neuheiten und Highlights aus den Bereichen Computer, Elektronik, Games, Fotografie und Musik präsentiert. Erleben Sie spannende Themenbereiche wie den Gaming-Bereich Games for Families, den Maker Space oder die Lern- und Entdeckerwelt. Faszinierende Sonderschauen ziehen jeden in den Bann der digitalen Welt.

Ausführliche Informationen finden Sie unter www.messe-stuttgart.de/hobby.

■ Bergfunker feierten 60. Jubiläum des BBT

Das 60. Treffen des Bayerischen Bergtages fand am 11. und 12. 10. 14 in Sankt Englmar im Bayerischen Wald statt. Zu dieser erfolgreichen Veranstaltung erschienen weit über hundert Gäste aus ganz Süddeutschland, Österreich sowie aus Tschechien.

Einen ausführlichen Bericht zu diesem Meeting lesen Sie in der Ausgabe 12/14 des FUNK-AMATEURS.

■ Dauer der Maker World wird verlängert

Die Mehrheit der Aussteller auf der 1. Maker World – Letztere fand in diesem Jahr erstmals und parallel zur 38. Ham Radio in Friedrichshafen statt – hat sich für eine Laufzeitverlängerung ausgesprochen. Darüber informierte aktuell die Messe Friedrichshafen.

Um dem Wunsch der Aussteller und Besucher entgegenzukommen, werden die Ausstellungszeiten angepasst. Neben dem Messtagsamstag, dem 27. 6. 15, wird die Öffnungszeit am Sonntag, dem 28. 6. 15, von 9 bis 15 Uhr auf den Zeitraum von 9 bis 17 Uhr verlängert. Grundlage für diese Änderung war eine Umfrage der Messesgesellschaft, die Ende Juli stattfand.

Die Anmeldeunterlagen für die Maker World 2015 sollen noch im November von der Messe Friedrichshafen an die Aussteller verschickt werden. Falls Sie Interesse an einer Teilnahme haben, wenden Sie sich bitte direkt an die Messe Friedrichshafen über www.maker-world.de.

■ Vorläufige Contestergebnisse online

Auf der Website des DX- und HF-Funksport-Referates sind die sogenannten Raw-Scores des WAEDC SSB 2014 erschienen, weiterhin sind im Internet die vorläufigen Ergebnisse des IOTA-Contests abrufbar.

Bei den WAEDC SSB Raw-Scores unter www.darc.de/de/referate/dx/contest/waedc/2014/ssb handelt es sich um die Rohdaten ohne Gegenlogs. In Abzug wurden lediglich doppelt geloggte Verbindungen und fehlerhafte EU/DX-Kontakte gebracht. Weitere Checks gab es noch nicht. Darauf wies WAEDC-Manager Helmut Müller, DF7ZS, hin. Die „Provisional Results“ (vorläufige Ergebnisse) des IOTA-Contests findet man auf www.iotacontest.com/contest/iota/2014/finalScore.php.

■ Balloino-Projektbericht

Vom Stratosphärenballonprojekt Balloino II des Antoniuskollegs aus Neunkirchen und Mitgliedern des OV Eitorf (G54) gibt es einen Abschlussbericht auf deren Website (www.darc.de/distrikte/g/54). Ein Zusammenschnitt der Videoaufzeichnung der Bordkamera wurde auf vimeo.com/105381662 online gestellt.

■ Sachsen-Dreier

Gleich drei Veranstaltungen gab es am 11. 10. 14 in Sachsen. Fast 600 Besucher zählte man bei der 11. AREB (Amateurfunk-, Rundfunk- und

Elektronikbörse Dresden), die zum wiederholten Male auf dem Campus der TU Dresden stattfand. Unter den kommerziellen Ausstellern war dieses Jahr erstmalig auch UKW-Berichte.

Der Einladung von Funktechnik Frank Dathe zu einem Open House am selben Tag folgten mehr als 80 Funkamateure, wobei der angekündigte Vortrag von DL1LLL über seinen Antarktisaufenthalt und die Anwesenheit der Firma Kenwood Deutschland Magnetwirkung hatten.

Am Treffen Amateurfunk Erzgebirge in Lengefeld nahmen wie im Vorjahr etwa 60 Besucher teil. Vorträge gab es dort zu SAQ Grimeton, zu Fuchsjagdwettkämpfen, zu einem 12-V-SDR-Transceiver sowie zur Nanotechnologie.



Afu-Welt

■ IARU-Region 1-Konferenz kommt 2017 nach DL

Auf der am 25. 9. 14 beendeten 23. IARU-Region 1-Konferenz in Albena bei Varna in Bulgarien wurde Don Beattie, G3BJ, als neuer Region 1-Präsident gewählt. Er setzte sich gegen die Bewerbung von Michael Kastelic, OE1MCU, durch. G3BJ übernimmt das Amt von Hans Blondeel Timmerman, PB2T. Die Aufgaben des Vize-Präsidenten nimmt fortan Faisal Alajimi, 9K2RR, wahr.

Vor Ort waren Delegierte aus 60 vertretenen IARU-Mitgliedsverbänden aus Europa, Afrika und Vorderasien. In einer Grußbotschaft unterstrich die EU-Kommissarin für humanitäre Hilfe und Krisenschutz, Kristalina Georgieva, die Bedeutung des Amateurfunks für die Gesellschaft. Sie wies u. a. darauf hin, dass Funkamateure professionelle Kommunikatoren sind und der Amateurfunk ein unabhängiger, zuverlässiger Informationskanal ist, der wichtige Neuigkeiten von jedem Ort der Welt übertragen kann. Die nächste IARU-Tagung findet 2017 in Deutschland, voraussichtlich in Wildbad Kreuth bei München, statt!

Auf der Tagung wurden die meisten Anträge des DARC e. V. angenommen, teilweise jedoch etwas verändert. Einstimmig angenommen hat man der Vorschlag, den QR-Code als Datenfeld für Papier-QLS-Karten zuzulassen. Damit lassen sich z. B. Karten später schneller digital einlesen. Bei der Umsetzung wird es jedoch zunächst einen Zwischenschritt geben. Finanziell ist der Haushalt gebilligt, mit vielen Investitionen in die Zukunft. Weitere Informationen auf der Konferenz-Website (in Englisch) unter iaru1con2014.bfra.bg. Quelle: DARC e. V.

■ Funkamateure empfängt Signale von indischer Mars-Sonde

Dem britischen Funkamateure Paul Marsh, G7EYT/M0EYT, ist es gelungen, das Signal des indischen Mars-Orbiters ISRO im 2292-MHz-Bereich erfolgreich zu empfangen. Die Distanz betrug etwa 224 Mio. km.

Die Mars-Orbiter-Mission-Sonde der indischen Weltraumagentur ISRO trat am 24. 9. 14 in den Marsorbit ein. Eine Landung auf dem Mars ist nicht geplant. Vielmehr will man die Planetenoberfläche untersuchen. DL-RS Nr. 40



Das Ehepaar Smolka von UKW-Berichte resümierte: „Dresden ist schon eine Reise wert.“ Foto: ZB

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Neues Amateurfunkgesetz in OE

Da es vorab schon zahlreiche Gerüchte und Hiobsbotschaften gab, möchte ich an dieser Stelle festhalten, dass der Präsident des ÖVSV Mitte September von hochrangigen Vertretern des BMViT kontaktiert und zu Gesprächen über eine zeitgemäße Neugestaltung des AFG eingeladen wurde.

Das bestehende AFG stammt aus dem Jahr 1999 und bildet die fundamentale Basis für den Amateurfunkdienst in Österreich. Das neue Gesetz soll zeitgemäßer gestaltet sein, Erleichterungen in der Antragstellung bringen und auch den Remote-Betrieb zulassen. Eine echte Liberalisierung des AFG, wie auch in der Wirtschaft üblich, ist daher wünschenswert. Wir werden an dieser Stelle selbstverständlich über den weiteren Verlauf berichten, wobei jedoch allfällige Gerüchte nicht kommentiert werden.

■ Retter-Messe in Wels 2014

Christian, OE5HCE, hat wieder ein interessantes Video gedreht, diesmal von der Retter-Messe 2014 in Wels. Insgesamt konnten 50 Funkamateure am Stand begrüßt werden. Unter

dem Rufzeichen OE5XPM tätigte man nebenbei mehr als 80 QSOs. Mit dabei waren erstmals Skywarn und Promedic Medical Service. Zahlreiche Besucher nahmen sich viele Infor-



Die Themengebiete, die auf der Retter-Messe 2014 in Wels im Mittelpunkt standen Foto: Messe

mationen vom Stand mit, die Betreuer sind mit dem Erfolg mehr als zufrieden. Das nicht ganz zehnmünütige Video findet man auf www.youtube.com/watch?v=hILRfOqH3Q.

■ Funkflohmark in Wien Donaustadt

Am Samstag, den 8. 11. 14, von 8 (für Aussteller ab 7 Uhr) bis 13 Uhr, veranstaltet OM Kurt, OE1KBC, gemeinsam mit Norbert, OE1NDB, und Reinhard, OE3NSC, einen Flohmarkt am Gelände des Zucht- und Prüfungsverbandes Wien. Die Flohmärkte ADI322-Schwechat und Leos OE3LTBs in Favoriten fallen dieses Jahr leider aus. Tische für Aussteller stehen umfangreich und kostenlos zur Verfügung, Parkplätze sind in großer Anzahl vorhanden. Unsere

Christine wird für das leibliche Wohl mit Speis und Trank bereitstehen. Anmeldungen für Tische bitte an Kurt über E-Mail oe1kbc@oevsv.at oder an Norbert via oe1ndb@oevsv.at.

Selbstverständlich wird auch Kurt, OE1KBC, diverse Flöhe aus der digitalen Welt (DRM, HAMNET, D-STAR) anbieten. Wir erwarten unter anderem: allerlei aus der Elektronikbasstelkiste, Elektro- und Elektronikgeräte samt Zubehör sowie Computerteile und Computerzubehör.

Veranstaltungsort ist der Hundeausbildungsplatz ZPVW – Wien 22, Wagramerstr. 300 (Abfahrt Hermann-Gebauerstr.).

■ Icebird Talks – Inmarsat und wo ist Flug MH370

OM Herbert, OE3KJN, referiert am Donnerstag, den 13. 11. 14, ab 19 Uhr, über Inmarsat. Herbert präsentiert seine fünf voll funktionierenden Inmarsat-Anlagen: ISATPhonePro, Inmarsat-min M, Inmarsat-C, Inmarsat Fleet und Inmarsat Fleet Broadband 500. Er berichtet über die Maritime Safety Information, die er täglich frisch über Inmarsat empfängt und wie viele Migranten auf den Schiffen südlich von Italien in Seenot sind.

Zudem erläutert Herbert die Geschichte von Inmarsat und wie mittels Inmarsat die Position von Flug MH370 abgeschätzt werden kann. Ein außerirdischer Talk mit tödlichem Bezug zur Realität auf der Erde.

Veranstaltungsort: Landesverband Wien, Vortragssaal, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien.

HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Funkamateure als neue Goldesel für die Gemeinden?

Die Situation ist wirklich grotesk: Die Berner und Luzerner Gemeinden überschlagen sich förmlich im Erlass unsinniger und unnötiger Antennenverbote in Wohnquartieren. Funkamateure können in solchen Zonen Antennenbewilligungen, wenn überhaupt, nur noch auf dem Weg aufwändiger Ausnahmegewilligungen erhalten. Auf deren Erteilung besteht kein Rechtsanspruch. Eine ausführliche Standortbeurteilung ist für die Erteilung einer solchen Bewilligung unumgänglich. Und wie immer, wenn der Staat unsinnige Vorschriften erlässt, zahlt letztlich der Bürger den ganzen administrativen Schwachsinn. So staunten unlängst zwei in der Gemeinde Münsingen wohnhafte Funkamateure nicht schlecht, als sie für ein mehr als bescheidenes Draht-Antennenprojekt zwar die Baubewilligung erhielten, dafür aber Gebühren von mehr als Fr. 4000 in Rechnung gestellt wurden. Auf Anfrage begründete die Gemeinde diese völlig unverschämte Rechnung mit dem „großen Aufwand für die Bearbeitung des Gesuches“, reduzierte sie aber dann auf den halben Betrag und räumte einen Irrtum bei der Rechnungstellung ein.

Als Funkamateure kann man aus solchen Erlebnissen eigentlich nur einen Schluss ziehen: Kleine Projekte lohnen sich nicht mehr, am besten immer gleich einen 15-m-Tower mit Beam eingeben, dann stehen die Bewilligungskosten wenigstens in vernünftigem Verhältnis zur Bausumme...

■ USKA-Hamfest: kein Volldampf im Dampfzentrum

Bei dem am 4.10.14 von der USKA im Dampfzentrum Winterthur durchgeführten Hamfest war von diversen Besuchern deutliche Kritik an Rahmen und Organisation zu hören. Sofern die eher spärlichen Besucher trotz fehlender Beschriftungen die verschiedenen Lokalitäten auf dem weitläufigen Areal überhaupt gefunden haben, sahen sie sich mit relativ teuren Verpflegungsständen und einer bescheidenen Ausstellung ohne Flohmarkt samt Festwirtschaft im kalten Außenbereich konfrontiert. Die wenigen kommerziellen Aussteller zeigten sich teilweise unzufrieden über die weitgehend fehlende Betreuung durch den Veranstalter und die Platzierung des Ausstellungsbereichs.

An den Ständen waren trotzdem Schweizer Premieren zu finden, so zeigte Peter Braun, HB9AAZ, die portable Vertikal-crankIR und der ebenfalls anwesende Funkladen präsentierte neu in HB9 das Blitzschutz-Sortiment von Hofi. Als Höhepunkte erwiesen sich die Führungen durch das Dampfzentrum, bei denen zahlreiche, noch funktionstüchtige Dampfmaschinen teilweise im Betrieb zu sehen waren. Allgemein gelobt wurde auch der interessante Vortrag von Paul Schenkel, HB9DFQ, zum

Thema SDR sowie die Möglichkeit, wieder einmal einige Funkkollegen persönlich zu treffen.

■ Bescheidene Schweizer Beteiligung am SSB-NFD 2014

Lediglich acht teilnehmende Stationen haben ihr Log für den SSB-NFD 2014 eingereicht, dies obwohl europaweit eine große Anzahl an portablen Stationen zu arbeiten gewesen wäre. Bei derartig bescheidenen Teilnehmerzahlen haben die unzähligen Contest-Kategorien den enormen Vorteil, dass es fast nur Sieger gibt. Zu den Glücklichen gehören in den Kategorien Multi-OP die Sektion Zug HB9RF/p (Restricted) und der Radio Club Sursee, HB9AW/p (QRO). In der Single-Operator-Kategorie gewann Felix Toggenburger, HB9FLX/p.

■ Prof. Hans Hofer, HB9QW, verstorben

Der emeritierte ETH-Professor Hans Hofer, HB9QW, ist Anfang Oktober im Alter von 80 Jahren verstorben. Er war zusammen mit anderen Forschern maßgeblich an der Entwicklung des „Compact-Muon-Solenoid-Experiment“ (CMS) am CERN (European Organization for Nuclear Research) beteiligt. Dieses erlaubt die Vermessung der bei Protonenkollisionen entstehenden Teilchen.

November 2014

1.-7. 11.

0000/2400 UTC HA QRP Contest (CW)

1. 11.

54. Funkamateurtreffen (DvdRA) des VERON von 9.30–17 Uhr in der America-Halle, Laan van Erica 50, 7321 BX, Apeldoorn. Mehr auf www.veron.nl/activiteiten/details/activiteiten_dvdra.html bzw. FA 10, S. 1140.

0600/1800 UTC IPA Contest [QRX 1000–1400 UTC] (CW)

0700/1200 UTC Holzhammer Contest [KW] (All)

1.-2. 11.

1200/1200 UTC Ukrainian DX Contest (CW/SSB)

1400/1400 UTC IARU-Reg. 1 Marconi Cont. [VHF] (CW)

2. 11.

0600/1800 UTC IPA Contest [QRX 1000–1400 UTC] (SSB)

0900/1700 UTC HSC Contest [QRX 1100–1500 UTC] (CW)

1100/1700 UTC DARC 10 m Digital Contest Corona (Digi)

3.-9. 11.

0000/2359 UTC VFDB-Aktivitätstage [KW] (All)

4. 11.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [144 MHz] (CW/SSB/FM)

6. 11.

1700/2100 UTC NAC/LYAC [28 MHz] (CW/SSB/FM)

8. 11.

33. Interradio mit dem Amateurfunktreffen Niedersachsen in der Halle 2 auf dem Messegelände Hannover. Ausführlich auf S. 1244 bzw. unter www.interradio.eu.

DXer Treffen in Turgi (AG) – jährliches Treffen der Swiss DX Foundation (SDXF). Mehr Infos auf www.sdx.ch.

Funkflohmarkt in Wien-Donaustadt von 8 Uhr (Aussteller ab 7 Uhr) bis 13 Uhr, Hundeausbildungsplatz ZPVW, Wien 22, Wagramerstr. 300. Anmeldungen für Tische über E-Mail oe1kbc@oevsv.at. Mehr auf S. 1257.

0900/1900 UTC Akt. Schleswig-Holstein (CW/SSB/FM)

8.-9. 11.

0000/2359 UTC WAE DX Contest (RTTY)

0000/2350 UTC ARRL EME C, [50–1296 MHz] (CW/SSB/Digi)

0700/1300 UTC JA International DX Contest (SSB)

1200/1200 UTC OK/OM DX Contest (CW)

9. 11.

SAARLORLUX-Amateurfunktag von 10–16 Uhr (Ausstellung, Flohmarkt, Vorträge) in der Alten Näherer in 66287 Quierschied, Holzerstr. 126 b. Tische kostenlos bei dk4xc@t-online.de.

0700/1800 UTC Akt. Schleswig-Holstein [KW, UKW]

11. 11.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [432 MHz] (CW/SSB/FM)

12. 11.

Military on the Air von 17–20 Uhr (MRR-Aktivitätsabend). Mehr auf www.militaryradiorunde.de.

13. 11.

1700/2100 UTC NAC/LYAC [50 MHz] (CW/SSB/FM)

15. 11.

1530/2030 UTC Herbstcont. Köln-Aachen [U] (CW/SSB/FM)

15.-16. 11.

16. Amateurfunk & Elektronikmesse Radioamatore 2 Fiera Pordenone von 9–16 Uhr in der Viale Treviso 1, 33170 Pordenone. Mehr auf www.radioamatore2.it.

1600/0700 UTC All Austrian 160 m Contest (CW)

2100/0100 UTC RSGB 1,8 MHz Contest (CW)

16. 11.

0700/1300 UTC OE-V/U/S-Contest (CW/SSB/FM)

0800/1100 UTC OK/OM-V/U/S-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)

18. 11.

1800/2200 UTC NAC/LYAC [1,3 GHz] (CW/SSB)

20. 11.

0130/0330 UTC NAQCC Straight Key/Bug Sprint (CW)

20.-23. 11.

Hobby & Elektronik in der Messe Stuttgart. Mehr Informationen auf www.messe-stuttgart.de/hobby bzw. S.1256.

21. 11.

1600/2200 UTC YO International PSK Contest (PSK31)

1900/2100 UTC UFT-YL-CW-Contest [80 m] (CW)

22. 11.

Hausmesse von WiMo Antennen und Elektronik GmbH von 11–17 Uhr in Herxheim. Weitere Informationen auf www.wimo.de/hausmesse_d.html bzw. S. 1256.

Amateurfunk-Flohmarkt Ahrweiler (K01; 145,475 MHz) von 9–14 Uhr. Ort: Grundschule Blankartstr. 13, 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler. Mehr auf www.darc.de/del/distrikte/k/01.

0800/1000 UTC UFT-YL-CW-Contest [40 m] (CW)

22.-23. 11.

1200/1200 UTC LZ DX Contest (CW/SSB)

23. 11.

Funkertreffen mit Amateurfunk-Flohmarkt ab 10 Uhr in der Multifunktionshalle Schimmelwiesenstr. 24, 70771 Leinfelden-Echterdingen. Mehr auf www.darc.de/del/distrikte/p/54.

25. 11.

1800/2200 UTC NAC Mikrowellen (CW/SSB)

29.-30. 11.

0000/2400 UTC CQ WW DX Contest (CW)

30. 11.

1. Computer- und Amateurfunk-Börse von 10–17 Uhr in 55545 Bad Kreuznach (www.messe-kreuznach.de).

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen.....	1226
ANJO Antennen; Heinsberg.....	1221
appello GmbH; Kiel.....	1218/1220
Auction Team Breker; Köln.....	3. US
Batronix Elektronik; Schwentimental.....	1195
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	1224
boger electronics gmbh.....	1222
Bonito; Hermannsburg.....	1224
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	1223
DIFONA Communications GmbH; Offenbach... 1217/1225	
Dortmunder Amateurfunkmarkt.....	1220
Fernschule Weber.....	1223
FlexaYagi.....	1225
Funktechnik Frank Dathe.....	1219
Funktechnik Seipelt.....	1223
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	1216
Haro-electronic; Burgau.....	1223
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	1225
Heinz Bolli AG; Niederteufen.....	1226
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn.....	1221
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
ILT-Schule HB9CWA.....	1257
Interradio Hannover.....	1222
Jäger EDV; Rodenbach.....	1221
KN-Electronic, K. Nathan.....	1216
KUHNE electronic GmbH; Berg.....	1225
Kusch; Dortmund.....	1225
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	1216
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen.....	1225
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	1155
QRPproject.....	1221
QSL collection; Wien.....	1223
Reichelt Elektronik; Sande.....	1153
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach.....	1222
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	1221
RfPower; Italien.....	1218
Sander electronic; Berlin.....	1222
Schaeffer AG; Berlin.....	1199
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien.....	1218
Sony Deutschland GmbH; Stuttgart.....	1227
SOTabeams; Großbritannien.....	1226
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt.....	1224
UKW Berichte Telecommunications.....	1217
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	1223
WiMo GmbH; Herxheim.....	1219/1226
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan.....	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de.....	1218

Vorschau auf Heft 12/14

4S7DFG, 4S7FRG und 4S7LXG: Funken aus Sri Lanka

Zum Abschluss unserer DXpedition zu den Salomonen stand die Frage: Where do we go next? Es sollte eine kürzere Anreise sein als zuletzt und ein wenig mehr Komfort. Die Entscheidung fiel auf Sri Lanka. In zehn Tagen loggte die Gruppe um Teamchef Sigi, DL7DF, fast 35 000 Verbindungen mit 144 DXCC-Gebieten. Foto: DJ6TF



Einsatz von MMICs in Verstärkern von HF bis VHF

Breitbandverstärker in 50-Ω-Systemen werden oft mit modernen monolithischen Mikrowellenschaltkreisen realisiert. DL2EWN gibt wichtige Tipps für den Einsatz auch unter 50 MHz und den Selbstbau. Foto: DL2EWN

... und außerdem:

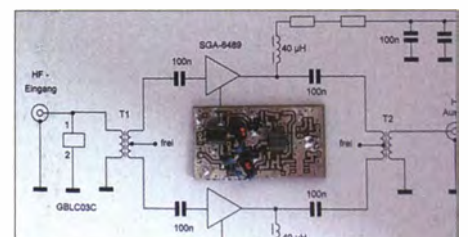
- KW-Antennenrauschen untersucht
- Deutsch-deutsche Funkamateurer-Begegnungen vor 25 Jahren
- Leiterplattenentwurf mit TARGET 3001! V17
- Empfangsantenne für 160 m
- Verblüffende Messungen am LM723

erscheint am 26. 11. 2014



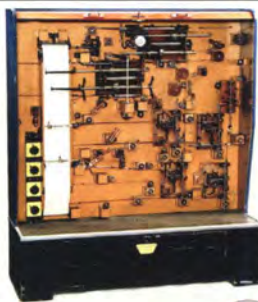
VLF-Empfänger für Xmas-QTC von SAQ

Nur wenige Male im Jahr strahlt der historische Maschinensender SAQ in Schweden Grußbotschaften auf 17,2 kHz aus. Damit man für die nächste Empfangsgelegenheit am 24. Dezember gewappnet ist, stellt der Beitrag eine einfache Schaltung vor, die die NF-Aufzeichnung beziehungsweise die optische Anzeige der SAQ-Signale ermöglicht. Foto: DG9WF





Riesen-Rarität: Detektor- + Morse-Empfänger, um 1910
Kompakte Labor-Versuchseinheit zur frühen drahtlosen Datenübermittlung. (€ 5.000 – 8.000)



»MAC – Mechanical Analogue Computer«, 1958
Erster bandgesteuerter Computer der Welt, für Flug-Simulation, von Air Trainers Ltd., Aylesbury, England. Maße: 163 x 195 x 61 cm. – Nur ein weiteres Exemplar ist weltweit bekannt (Science Museum, London). – **Riesen-Rarität!** – (€ 10.000 – 20.000)



Empfängerstation mit Fritter von Max Kohl, 1903
Demonstrationsmodell für drahtlose Telegraphie nach Marconi – (€ 2.500 – 4.000)



Seltener französischer Radio-Empfänger von »Ducretet, Paris« in Piano-Form, 1926
(€ 4.000 – 5.000)



Amerikanisches »Candlestick Telephone« von De Veau Telephone Mfg. Co., New York, 1905
(€ 900 – 1.200)



Englischer »Ethodyne« Radio Empfänger mit Rahmenantenne, 1926
(€ 2.000 – 3.000)



Kurzwellen-Empfänger »Anton Kw.E.a.« 1944
Von 'Telefunken' entwickelt für mobilen Einsatz bei der Wehrmacht im 2. Weltkrieg. (€ 1.500 – 2.000)



»Berrens Mod. AB4«, um 1925
Seltener französischer Batterie-Empfänger. (€ 2.000 – 3.000)



»Superheterodynette D-Zug-Empfänger« von Radio L.L., Paris, um 1922
Äußerst selten! – (€ 8.000 – 12.000)



»Telefunken FuPE 40h«, 1940
Seltene Version des LW-Empfängers »Anton«. – (€ 1.000 – 1.500)



»Atwater Kent Breadboard Receiver Mod. 3955«, um 1923
(Euro 1.800 – 2.500)



»Pericaud Radio Secteur«, um 1925
Französischer 4-Röhren-Empfänger. – (€ 1.800 – 2.500)



»Marconi's Magnetdetektor«, um 1908
Früher Radiowellen-Empfänger für Morse-Codes. Berühmte »Maggie« durch den Einsatz auf der R.M.S. Titanic, der noch 700 Passagieren das Leben rettete. – **Sensationelles, frühes Stück!** – (€ 8.000 – 15.000)



Früher Quecksilber-Unterbrecher mit Motorantrieb, 1881
(€ 900 – 1.500)



»MITS Altair 8800, 1975«
Ein Meilenstein:
Der 1. Personal Computer der Welt! – (€ 3.000 – 5.000)



»Marconiphone V2«, um 1924
Seltener 2-Röhren-Empfänger. – (€ 2.500 – 3.000)



»Batterie-Set mit 6 Leydener Flaschen, um 1870
Frühes Exponat. – (€ 1.000 – 1.500)

...und vieles mehr!

131. Spezial Auktion »Nachrichten-Technik«

15. November 2014

Weitere Informationen finden Sie ab Mitte Oktober auf:
www.Breker.com / New Highlights, sowie youtube.com: Auction Team Breker
Voll-illustrierter 2-sprachiger (deutsch/englisch) FARB-Katalog: € 28,- / Lieferung nur gegen Vorauskasse (Scheck, Bar oder Kreditkarten mit Sicherheitsnummer „CVV“ und Verfalldatum: Mastercard / Visa / AmEx)

➤ Einlieferungen jederzeit nach Vereinbarung! ➤

**Nächste Spezial-Auktion
»Informations- & Nachrichten-Technik«**

April 2015

AUCTION TEAM BREKER

Die Spezialisten für »Technische Antiquitäten«

P. O. Box 50 11 19, 50971 Koeln/Germany · Tel.: +49 / 2236 / 38 43 40 · Fax: +49 / 2236 / 38 43 430
Otto-Hahn-Str. 10, 50997 Koeln (Godorf)/Germany · e-mail: Auction@Breker.com · Business Hours: Tue – Fri 9 am – 5 pm

UNSERE INTERNATIONALEN REPRÄSENTANTEN:

England: Tel: (07779) 637317 * AuctionTeamBrekerUK@outlook.de · **Frankreich:** Pierre J. Bickart, Tel. (01) 43 33 86 71 * AuctionTeamKöln@aol.com

U.S.A.: Lee Richmond, Tel. (703) 796-5544 * Fax (703) 766-0966 * BREKER@TheBestThings.com

Japan: Murakami Taizo, Tel./Fax (06) 6845-8628 * murakami@ops.dti.ne.jp

Australien & Neuseeland: P. Bardenheier, Tel./Fax +64/(09) 817-7268 * dbarden@orcon.net.nz

Russland: Polyguide Ltd. Moscow, Tel. (925) 740-66-03, Tel/Fax (985) 999-93-55, m1.mediaservice@gmail.com

China: Jiang Feng, Tel. (0086) 13862062075 * jiangfengde@gmail.com



Chinesischer Gelehrter als Lautsprecher »Andia«, 1927
Von Doultons & Co., England. – (€ 500 – 800)

D-STAR* verbindet die Welt.

*Digital Smart Technology for Amateur Radio



DIGITAL

Begeistern Sie sich mit D-STAR-Transceivern an fortschrittlicher digitaler Kommunikation!

D-STAR ermöglicht Ihnen digitale Funkverbindungen bereits im Direktbetrieb ohne Repeater. Große Distanzen können Sie mittels eines Repeater-Netzwerks und Internet-Gateways überbrücken. Wenn Sie mit Ihrem Funkpartner über Hunderte Kilometer Entfernung sprechen, werden Sie die kristallklare Modulation schätzen lernen. Auf Basis dieser digitalen Technologie können Sie sogar eigene Applikationen entwickeln. Somit werden die Möglichkeiten von D-STAR eigentlich nur durch Ihre Vorstellung begrenzt. Und nicht vergessen: Selbstverständlich beherrschen unsere Modelle auch analoge FM.



VHF/UHF-FM/Digital-Transceiver
ID-51E



KW/VHF/UHF-Transceiver
IC-9100



VHF/UHF-FM/Digital-Transceiver
ID-5100E



KW/VHF/UHF-Allmode-Transceiver
IC-7100

D-STAR (Digital Smart Technology for Amateur Radio) ist ein digitales Funkprotokoll, das von der JARL (Japan Amateur Radio League) entwickelt wurde.