

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

518 T2GC im Südwestpazifik:
Zweimann-DX aus Tuvalu

521 UHF-Handy Hytera PD785
für FM und DMR

524 Diplome beantragen mit DCL

530 Morse-Übungs-transceiver
mit ISM-Funkmodulen

538 LiFePO₄-Akkumulatoren
im Amateurfunk

546 Hunde per Funk zurückrufen

559 Tipps für den 6-m-Betrieb

560 Raffinierte Halterung
für Vertikalantennen



**P40FA schafft Contest-Weltsieg
von der Insel Aruba**



144/430 MHz Duoband C4FM/FM 5 W
Digitales Funkgerät

FT2DE

« mit verbessertem 66-Kanal-GPS-Empfänger »



144/430 MHz Duoband C4FM/FM 5 W
Digitales Funkgerät

FT1XDE

« mit verbessertem 66-Kanal-GPS-Empfänger »

Neu



144/430 MHz Duoband C4FM/FM 50 W
Digitales Funkgerät

FTM-100DE

« mit verbessertem 66-Kanal-GPS-Empfänger »



144/430 MHz Duoband C4FM/FM 50 W
Digitales Funkgerät

FTM-400XDE

« mit verbessertem 66-Kanal-GPS-Empfänger »



144 MHz C4FM/FM 65 W
Digitales Funkgerät

FTM-3200DE

« hohe Sendeleistung von 65 W »

Neu

Neu

System Fusion

Die beste Lösung für die Zukunft.

Sie bietet die vollständige Integration und Kompatibilität von herkömmlicher FM- und digitaler Kommunikation.



144/430 MHz Duoband Digital-Repeater C4FM/FM

DR-1XE

Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center



Garant Funk
Tel.: +49-(0)22515-5757
www.garant-funk.de

WiMo Antennen und Elektronik
Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication
Tel.: +49-(0)69-846584
www.difona.de

Funktechnik Frank Dathe
Tel.: +49-(0)34345-22849
www.funktechnik-dathe.de

LÜKOM Kommunikationen und Funktechnik
Tel.: +49-(0)5428-9279870
www.luekom.com

ELIX
Tel.: +420-284680695
www.elix.cz

ATLAS COMMUNICATIONS
Tel.: +41-91-683-01-40/41
www.atlas-communications.ch

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-(0)385-246421
www.bgpc.com.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-(0)187-520600
www.ielle.it

CSY & SON
Tel.: +39-(0)332-631331
www.csytelecomunicazioni.com

RADIO 33
Tel.: +33-5 56973534
www.radio33.com

HF Electronics
Tel.: +32 (0)3-827-4818
www.hfelectronics.be

ML&S Martin Lynch & Sons
Tel.: +44 (0) 345 2300 599
www.MLandS.co.uk

YAESU UK
Tel.: +44-(0)1962866667
www.yaesu.co.uk

Herausgeber	Dipl.-Jur. Knut Theurich, DGÖZB
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 44 66 94-69
Abo-Verwaltung	Angela Burkert, Tel. (030) 44 66 94-60 Abo@funkamateure.de
Shop/Leserservice	Christian Dörner, Tel. (030) 44 66 94-72 Shop@funkamateure.de
Redakteure	Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3PED (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de Tel. (030) 44 66 94-57 Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP (Bausätze) Support@funkamateure.de Wolfgang Bedrich, DL1UU (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de Tel. (030) 44 66 94-54 Harald Kuhl, DL1ABJ (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
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. Mischewski, 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, EM(U)

Klubstation	DF0FA, DF3R (DOK FA)
Satz	R. Hasselhorst, O. Ahrend, G. Driesner, S. Zschäckel
Druck	Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg
Vertrieb	IPS Pressevertrieb GmbH, Tel. (02225) 88 01-0

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

Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder elektronisch 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 Mittwoch des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,50 €, Euro-Ausland 4,90 €, Schweiz 5,50 CHF, Dänemark 39 DKK.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 42,90 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 47,90 €.

Jahresabonnement Schüler/Studenten gegen Nachweis nur 32,60 €, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 37,60 €.

Dauerbezug Deutschland 4,50 € pro Monat. Zahlung nur per SEPA-Lastschrift möglich, Kontobelastung jeweils erst nach Lieferung des Heftes.

Jahresabonnement Ausland 47,90 € (PLUS-Abo 52,90 €); nach Übersee per Luftpost 73 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 50,50 CHF (PLUS-Abo 56 CHF); USA \$ 55,90 (PLUS-Abo \$ 64,90).

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 5 € 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 gratis veröffentlichen, wenn diese online über www.funkamateure.de → Inserieren → FUNKAMATEUR-Abonnement 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. IBAN für die SEPA-Lastschrift) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen und Beilagen: Mediadata bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Inserieren → Mediadata mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 26 vom 1.1.2016. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 4.5.2016 **Erstverkaufstag:** 25.5.2016

Druckauflage: 41 100

© 2016 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

Der Bodensee ruft

Bewusst habe ich als Titel für dieses Editorial nicht „Auf zur 41. Ham Radio“ oder dergleichen gewählt. Nehmen Sie sich doch einmal Zeit, den Besuch auf der Ham Radio als „ganzheitliches Event“ für die gesamte Familie zu organisieren. Nicht dieses hektische „Freitag-600-km-Autobahn-hin-nach-Friedrichshafen“ und am Samstag nach dem Flohmarkt wieder ab nach Hause. Ich habe 2015 meinen Besuch auf der Ham Radio in einen 14-tägigen Sommerurlaub am Bodensee eingebettet.

Ein tolles Hotel auf der Halbinsel von Wasserburg, auf halber Höhe zwischen Friedrichshafen und Lindau, endlose Radtouren nach Österreich und in die Schweiz, Bergwandern in Vorarlberg ... Das war sowohl für meine bessere Hälfte als auch für mich ein entspannender Urlaub. Und so waren denn auch die drei Tage auf der Ham Radio viel stressfreier und weniger belastend als in den Jahren zuvor. Glauben Sie mir: Auch dem Familienfrieden ist diese Art des Messebesuchs bestimmt zuträglich.

Doch nun doch zur Messe selbst. Eine solche Veranstaltung ist eine Summe von Empfehlungen! Es sind nicht die besonders günstigen Angebote auf der Messe, es ist die Offerte des kompletten Produktportfolios rund um den Amateurfunk. Bedenken Sie stets, dass die Händler (Ihres Vertrauens) Ihnen Ihre Angebote präsentieren. Das hat etwas mit Aufwand und Kosten zu tun. Wer nur nach besonders „günstigen“ Messeangeboten giert, tut den Anbietern Unrecht.

Eine weitere Möglichkeit sind die zahlreichen Fachvorträge, die unter dem organisatorischen Dach des DARC e. V. angeboten werden. Gleich, ob Antennentechnik, Satellitenfunk, Gesetze und Normen oder DX, es ist für jeden etwas dabei.

Ich selbst war allerdings im vergangenen Jahr etwas schockiert, als sich zum Vortrag von Uli Müller, DK4VW (Referat Frequenzmanagement im DARC), nur zehn (10!) Zuhörer verirrt hatten. Selten konnte man so viele Informationen über die komplizierte (Lobby-)Arbeit zum Erhalt und zur Erweiterung unserer Bänder so konzentriert vorgetragen bekommen wie auf dieser Veranstaltung. Und Baustellen gibt es genug, wie beispielsweise das 60-m-Band, 6 m, 4 m und die Harmonisierung des 160-m-Bandes. Die nächste WRC findet 2019 statt, und die Weichen für unsere Frequenzzuweisungen werden jetzt gestellt.

Wen all dies nicht interessiert, ist auf dem Flohmarkt gut aufgehoben. Mein persönlicher Eindruck 2015 war, dass sich das Angebot an echtem „Schrott“ in Grenzen hielt. Nun gut, der Surplus-Kram in Olivgrün durfte nicht fehlen, und den werden Sie auch in diesem Jahr wieder vorfinden.

Andererseits werden Sie bei genauerem Hinsehen vielleicht exakt den Leistungstransistor für wenig Geld finden, der in Ihrer 70-cm-Endstufe beim vorigen Fieldday abgebrannt ist und den Sie selbst bei Ebay nicht gefunden haben. Auch beim Besuch des Flohmarkts gilt: Nehmen Sie sich Zeit, um das Angebot zu studieren. Und jeder Flohmarktanbieter wird es Ihnen danken, wenn Sie die Verkaufsverhandlungen nicht sofort mit dem ultimativen Wunsch nach einem Preisnachlass auf einen normalen PL-Stecker beginnen.

Auf Wiedersehen entweder auf der Ham Radio oder dem Bodensee-Radwanderweg

Peter John, DL7YS

Amateurfunk

Aktuelles von der Bandwacht

516

Funkabenteurer Südwestpazifik: T2GC – Zweimann aus Tuvalu



Ende 2015 meldete sich eine Zweimanngruppe, bestehend aus Teamleiter Stan, LZ1GC, und seinem Mitstreiter Lubo, OM5ZW, vom pazifischen Inselstaat Tuvalu, dem mit knapp 26 km² viertkleinsten Staat der Erde. Unter dem Rufzeichen T2GC loggten die beiden 35308 Kontakte mit 12228 Individualrufzeichen. Neben dem respektablen Gesamtergebnis war der hohe Europa-Anteil der QSOs von über 30% sehr erfreulich.

Fotos: LZ1GC 518

Mit dem UHF-Handfunkgerät Hytera PD785 in DMR und FM QRV



Das Handfunkgerät PD785 unterstützt im 70-cm-Amateurfunkband den Betrieb in FM sowie mit digitaler Sprachübertragung – hier DMR. Im Lieferumfang befinden sich Standlader, Gürtelclip, Handschlaufe, gedruckte deutsche Kurzanleitung sowie die komplette Anleitung auf CD-ROM.

Foto: DG1NEJ 521

Diplome elektronisch beantragen mit DCL (1)

Diplomantrag WAE-Diplom			
Antragid 31032			
CALL:	DM6WAN	STATUS:	Neu
STUFE	1	MODE	CW
DCL-Vorprüfung		rufender QSL-Karte	
1 Classic		SSB	
2		Fonie	
3 Classic		RTTY	
3		PSK	
3 Classic		Mixed	
ADRESSE:	Top berg 96 b	Digital	
E-MAIL:	Trophy		
6-Band-Sticker			

Zusätzlich zu QSL-Karten schmücken oft prächtig gestaltete Diplome die Wände vieler Shacks. Während es zuweilen recht mühsam ist, die für die Erlangung einer solchen Trophäe notwendigen Funkverbindungen ins Log zu bekommen, hat sich dank des DARC-Community-Logbooks (DCL) die Beantragung und Zuteilung vieler deutscher Diplome deutlich vereinfacht.

Screenshot: DM6WAN 524

35 Jahre Morsetelegrafie im Ultimatic Mode (2)

542

Robuste Transportbehälter für Funktechnik und mehr

553

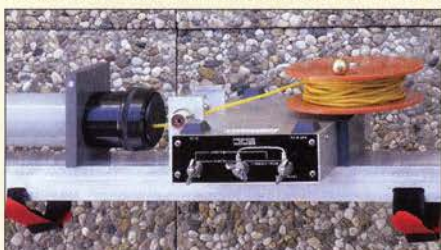
Selbstbau einer Duoband-Antenne für 2,4 GHz und 10 GHz (2)

556

E_S-Saison auf 6 m beginnt

559

Halterung für den schnellen Aufbau einer Vertikalantenne



Gerade beim zeitlich begrenzten Portabelbetrieb ist der relativ schnelle Auf- und Abbau der verwendeten Antenne wichtig. Bei der hier gezeigten Lösung wird die Antennenlitze beim Ausfahren der Segmente der Teleskopantenne von einer Haspel an der Halterung abgewickelt und in den Mast gezogen.

Foto: OE1MSA 560

Messanordnung für Ströme auf Zweidrahtleitungen

562

25. EMV-Tagung des DARC e. V.

587

ÖVSV-Aktion YOTA2016 – Jugendcamp in Wagrain

588

P40FA: Weltsieger beim Contest auf Aruba

590

Aktuell

Editorial

503

Postbox

506

Markt

508

Literatur

512

Ausbreitung Juni 2016

582

Inserentenverzeichnis

598

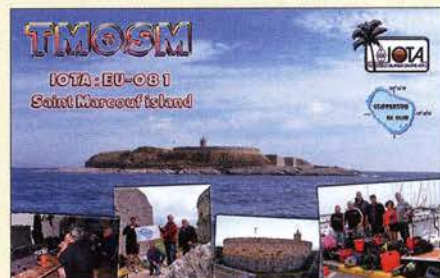
Vorschau FA 7/16

598

QTCs

AATiS e. V.

578



IOTA-QTC

583

Digital-QTC

584

Bergfunk-QTC

585

DX-QTC

586

Sat-QTC

589

SWL-QTC

592

QRP-QTC

593

UKW-QTC

594

DL-QTC

596

Afu-Welt

596

OE-QTC

597

HB9-QTC

597

Termine Juni 2016

598

Das QSL-Telegramm außer den Adressen und die QSL-Splitter müssen in dieser Ausgabe leider entfallen; Ersteres ist jedoch nach wie vor im Internet unter <http://qslroutes.funkamateur.de> zugänglich.

Beilage

DR-735E

551

Unser Titelbild



Die Karibikinsel Aruba ist ein beliebter Standort für Contest-Stationen, darunter P49V. Das sehr salzhaltige Meeresklima erfordert allerdings manchmal die Wartung der Antennenanlagen in luftiger Höhe, im Bild durchgeführt von John, W2GD, und Ben, DL6RAI (rechts). Olli, DH8BQA, hatte die Station im Frühjahr 2016 gemeinsam mit Funkfreunden gemietet, nahm von dort an zwei Contesten teil und brachte zur eigenen Überraschung einen Weltsieg beim CQ WPX RTTY nach Hause. Foto: DL5CW

Funk

Funkgeschichte zum Anfassen: Marconi-Empfänger selbst gebaut



Guglielmo Marconi gehört zu den Pionieren der Funktechnik, die vor über 100 Jahren mit ihren Versuchen ein neues Kapitel im Bereich der Telekommunikation aufschlugen. OE5SMU zeigt anhand des Nachbaus eines Kohärer-Empfängers, wie die Technik zu Marconis Zeiten funktionierte. Foto: OE5SMU

534

LiFePO₄-Akkumulatoren im Amateurfunk (1)

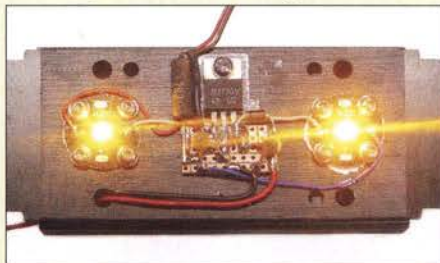
538

CB- und Jedermannfunk

579

Elektronik

Stromquelle für Leistungs-LED – oder: Bohrmaschinenbeleuchtung



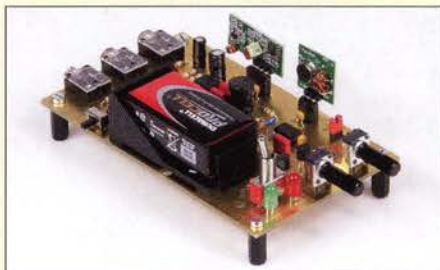
LEDs mit Leistungen ab 1 W erfordern keine komplizierte Ansteuerung. Selbst eine einfache Strombegrenzung oder Konstantstromquelle reicht aus, wenn die zusätzlichen Bauteile entsprechend der vorhandenen Parameter ausgewählt werden. Dieser Beitrag gibt dafür Dimensionierungshinweise. Foto: DC8RI

527

Quarzuhrwerk als Wechselblinker

529

Morse-Übungs-transceiver mit ISM-Funkmodulen



Das Geben von Morsezeichen übt man am besten zu zweit oder in der Gruppe. Wenn die Kommunikation untereinander über kurze Entfernung dann auch noch drahtlos funktioniert, kann das den Spaß am Lernen durchaus noch steigern. Ein Bausatz-Übungsgenerator, der dies mit optional bestückbaren ISM-Funkmodulen realisiert, wird hier vorgestellt. Foto: Red. FA

530

Weitbereichs-Konstantstromquelle mit exponentieller Stufung



Der Beitrag erläutert den Aufbau einer Schaltung, die 16 definierte Konstantströme abgeben kann. Dabei sind die Stromwerte nicht wie üblich linear gestuft, sondern exponentiell innerhalb einer Spanne von 1:500. Anhand zweier Beispiele werden Einsatzmöglichkeiten gezeigt. Foto: Franke

532

Bosch BME280 – Dreifachsensor für die Wetterstation

536

Die drahtlose Leine: Hunde per Funk zurückrufen

546

Einsteiger

CW Skimmer am DVB-T-Stick (2)

554

BC-DX

Englisch für Europa 580

BC-DX-Informationen 581



Der Tschechische Rundfunk strahlt über die Sendestation in Topolná auf der Langwelle 270 kHz (50 kW) das Inlandsprogramm „Radiožurnál“ aus. QSL: Lindner

Wissenswertes

Funkanwendungen geringer Reichweite (SRD) im 70-cm-Band 513

Wissenswertes bei Rohde & Schwarz 513

Tipps für sichere Passwörter 514

Bauelemente

BAP70Q: Vierfach-PIN-Dioden-Abschwächer 549

„Gummiantenne“ in Aktion

Ich habe von **Andreas Neumann, DG3VW**, ein Foto vom Aufbau der aufblasbaren NVA-Gummiantenne bekommen. Davon war ja schon einmal in der Postbox 10/15 die Rede. Das Foto entstand vermutlich in den Neunzigerjahren anlässlich eines Feldtages. Die OMs waren Mitglieder der Herrnhuter Klubstation (DARC-OV S04) am dortigen Gymnasium sowie OMs vom OV Zittau (S24). Der Aufbauort lag auf einer Anhöhe im Süden von Großhennersdorf.

Dietmar Ullrich, DG1VR



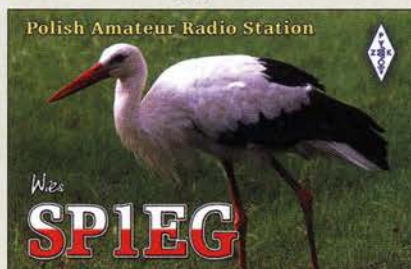
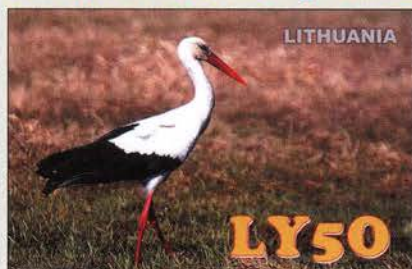
Zähler mit ZF-Programmierung

Ist beim angekündigten Bausatz „45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs“ eine ZF programmierbar?

Dieter Schneider, DB9ER

Ein Offsetbetrag ist bei diesem einfachen Zählerbausatz leider nicht einstellbar. Eine Alternative wäre daher der Artikel „Programmierbares Frequenzzählermodul“ (Best.-Nr. **BX-039**) oder „7-stelliges Frequenzzählermodul“ (Best.-Nr. **BC-ZM**).

Aus unserer Serie Gegensätze: schlank und aufgeplustert



ICs wechselbar machen?

Gibt es einen besonderen Grund, warum man auf der Controller-Platine des Antennenkopplers nach DLISNG die Treiber-ICs für die Relaissteuerung fest einlötet und nicht sockelt?

Karl-Heinz Faikis

Die Frage nach IC-Fassungen wird uns öfter gestellt. Wir vermuten dahinter ein prinzipielles Misstrauen gegenüber dem „vielbeinigen“ Bauelement im Allgemeinen (es geht vielleicht schnell entzwei?) und die damit verbundene Sorge vor einer mühevollen Reparatur bzw. der Notwendigkeit, das Teil wieder auslöten zu müssen. Letzteres erspart man sich beim auswechselbaren IC – keine Frage. Man zahlt aber einen Preis dafür, der sich nicht in ein paar Cents erschöpft, die eine Fassung kostet: Bei den ICs ist es nicht anders als früher bei den Röhren – Sockel sind eine latente Fehlerquelle. Wer schon einmal tagelang verzweifelt einen Fehler gesucht hat, der einmal auftaucht, um von selbst wieder zu verschwinden usw. und dann als Ursache schließlich eine IC-Fassung fand, verwendet so etwas, wenn es irgend geht, nie wieder. Bei Geräten, die eine hohe Zuverlässigkeit aufweisen sollen oder in denen sehr hohe Signalfrequenzen auftreten, verbieten sich solche Teile ohnehin von selbst.

Dauersprech

Macht ein Funker lange SSB,
tut ihm meist die Kehle weh.

© Manfred Maday, DC9ZP

Ansonsten sind sie nur dann sinnvoll, wenn tatsächlich anzunehmen ist, dass der betreffende IC später einmal getauscht werden müsste. Das wäre z. B. bei einem Mikrocontroller vorstellbar, der außerhalb der Schaltung „gebrannt“ wird und dessen Firmware eventuell ein Update bekommen soll. Da wir beim Antennenkoppler aus Gründen der Bausatzlogistik den Mikrocontroller der Steuerplatine außerhalb der Schaltung programmieren, ist dieser ausnahmsweise gesockelt.

Vielleicht wirkt bei älteren Bastlern auch noch etwas nach, was inzwischen 40 Jahre und länger zurückliegt: Damals waren viele integrierte Schaltkreise noch relativ unzuverlässig, sodass ihre Sockelung ganz normal war (traf übrigens auch auf die ersten Transistoren zu). Heute würde wohl keiner mehr auf die Idee kommen, einen Transistor in eine Fassung zu stecken. Die Zuverlässigkeit von ICs ist inzwischen ebenfalls so hoch, dass auch hier keine Notwendigkeit mehr besteht, Fassungen einzusetzen.

Löten Sie also die Relaisreiber-ICs des Kopplerbausatzes ruhig ein (aber bitte in der richtigen Einbaulage!). Ich denke nicht, dass Sie diese jemals wieder auslöten müssen. Falls der unwahrscheinliche Fall doch eintreten sollte, dürfen Sie die Hilfe des FA-Leserservice in Anspruch nehmen.



Keine VHF/UHF-Bakenliste im FA-Taschenkalender 2016

Ich finde es sehr bedauerlich, dass beim Taschenkalender 2016 die VHF/UHF-Baken für Europa gestrichen wurden. Hat das einen besonderen Grund oder ist das Aktualisieren zu mühselig geworden?

Heiner Kühn, OZ6DL

Die Seitenzahl des Kalenders (Artikelnummer **TK-2016** im Online-Shop bzw. Leserservice) liegt fest und lässt sich aus technologischen Gründen nicht beliebig verändern. Zudem soll es ja ein Taschenkalender bleiben und kein Buch werden.

Die Anzahl der Relaisfunkstellen hat gerade in den letzten Jahren durch das Aufkommen vieler neuer Digital-Voice-Repeater, die sich oftmals auch in FM nutzen lassen, stark zugenommen. Deswegen erfolgt seit 2016 keine separate Auflistung der DV-Repeater mehr und außerdem müsste etwas anderes weichen. Das Aktualisieren der Relaisliste macht übrigens „ein klein wenig“ Arbeit. Wir kopieren ja nicht nur irgendwelche Daten aus dem Internet, sondern überarbeiten unsere Aufstellung ständig, prüfen soweit möglich, die Daten und tun das für den Raum Berlin/Brandenburg sogar für jedes Relais per Funk.

Demgegenüber existiert mit www.beaconspot.eu (auch auf einem Smartphone nutzbar) eine hervorragende Datenbank, die webbasiert automatisch aktualisiert wird. Etwas Vergleichbares gibt es für Relaisfunkstellen leider nicht. Deswegen gaben wir im Kalender der Relaisliste den Vorzug!

Lorenz-Kraft

„Gewinnung und Anwendung von Neodym-Magneten“ in FA 5/16, S. 436, ist ein super Beitrag! Die Anordnung der beiden Magneten als Sandwich mit der Spule dazwischen nennt sich übrigens Galvanometerantrieb. Insbesondere mit Magneten aus Festplatten lassen sich nicht nur Telefonbücher am Kühlschrank festhalten oder Beulen aus dem Autoblech herausziehen (oder erst welche verursachen), sondern man kann ganz prima das Wunder der Lorenz-Kraft erkennen.

1. Versuch: Man baut aus einer Festplatte das Magnetpärchen als Ganzes aus und zerlegt das Doppelpack nicht. Wirft man eine Aluminiummünze (ex DDR ...), die locker zwischen die beiden Magnete passt, in den Schlitz zwischen den beiden Magneten, so fällt sie



nicht mit einem „Klick“ durch das Magnetpack, sondern wie durch Honig! Man könnte denken, die Münze sei ferromagnetisch, aber ihre Berührung mit einem gleichen Magneten zeigt, dass dem nicht so ist.

2. Versuch: Ein Aluminium-Dachfirst für ein Gartenhaus ist 2,5 m bis 3 m lang und hat eine Art wannenförmiges Profil. Ein großes Aluminiumblech tut es auch. Man lehnt es mit etwa 30° Schräge an eine Wand und lässt zuerst einen Festplattenmagneten mit der Grundplatte auf der Blechseite hinuntersausen. Danach desgleichen mit der Magnetseite zum Blech: Von Runtersausen keine Rede mehr, der Magnet bewegt sich wieder nur sehr gemächlich.

3. Versuch: Man schraubt einen Festplattenmagneten an eine Holzleiste, die als Hebel wirkt, aber nur, um den Magneten stark beschleunigen zu können. Auf der Tischplatte liegt wieder eine Aluminiummünze oder -scheibe. Entfernt man den Magneten nur langsam von der Aluminiummünze, bleibt sie liegen. Macht man das möglichst schlagartig, wird sie mitgerissen, aber nicht etwa vom Luftzug.

Wenn das Aluminium durch das Magnetfeld der starken Permanentmagneten bewegt wird, induziert das im Aluminium Wirbelströme, die wiederum ein dem Permanentmagnetfeld gleichgerichtetes Magnetfeld ausbilden. Die Bewegung wird gebremst (s. Wirbelstrombremse). Es ist auch diese (Lorenz-)Kraft, die jeden Asynchron-Motor drehen lässt oder die für die Zeigerdämpfung in Drehspulinstrumenten verantwortlich ist. Übrigens ist die gedämpfte Bewegung ja das Resultat aus dem Gleichgewicht von Magnetkräften, (Erd-)Beschleunigungskraft und den Wirbelstromverlusten. Entfallen die Wirbelstromverluste, fällt das tiefkalte, supraleitfähige Aluminium/Kupfer/Metallsinter unendlich langsam.

Olaf Möller, DL8OBH

Schleudergang



Wir suchen Erfahrungen!

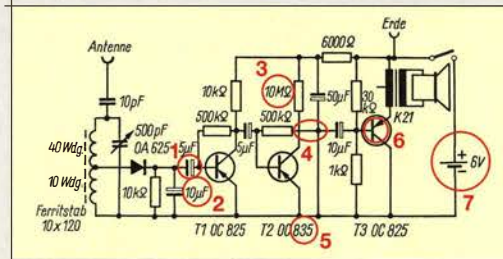
Ich ärgere mich über die mangelhafte und unklare Berichterstattung der Medien über die Einführung der „Smartmeter“ in den EU-Haushalten und deren Störungen in den Amateurfunkbändern. Wobei ich nicht den FA meine, sondern die Medien allgemein. Es wird eine Hysterie von Professoren, Experten und Organisationen verbreitet, ohne einmal solch eine Störung der „Smartzähler“ an einem akustischen Beispiel zu demonstrieren. Ich habe den Eindruck, man will die Funkamateure nur verunsichern, statt zu mobilisieren, etwas dagegen zu tun. Ich kann mich doch erst dazu äußern, wenn ich auch weiß, um was es sich handelt und wie sich die Störung anhört. Ich würde Sie bitten, dazu einmal einen gut recherchierten Beitrag im FUNKAMATEUR zu veröffentlichen.

Bernhard Cipa, OE5CBM

Die Redaktion würde sich über Erfahrungsberichte zu von Smartmetern ausgehenden Störungen freuen!

Sieben Fehler

Bei unserer „Alten Preisfrage“ vom April galt es, Fehler in einer Schaltung (von 1965) zu finden und außerdem ihren Zweck zu nennen. Diese Schaltung, ein **Detektorempfänger mit dreistufigem NF-Verstärker** und Lautsprecher, ist hier nochmals abgebildet, wobei nun die Fehler kenntlich gemacht wurden:



- 1 **Polarität falsch** (ein PNP-Transistor hat eine negative Basisspannung, außerdem wird die Spannung auf der linken Seite des Kondensators bei HF von der Antenne zusätzlich positiv). Dieser Fehler wurde am häufigsten übersehen. Außerdem wollte man manchmal einen ungepolteten Kondensator, aber seine rechte Seite bleibt immer negativ gegenüber Masse, seine linke kann zusätzlich mehr oder weniger positiv werden, sodass sich die Spannung am 5-µF-Kondensator niemals umpolt.
- 2 **Kapazität zu hoch** (würde NF weitgehend kurzschließen), **10 nF angemessen**;
- 3 **Wert zu hoch**, **10 kΩ angemessen**;
- 4 **Der Verbindungspunkt gehört an die linke Leitungskreuzung**.
- 5 Ein **OC835** als „großer“ 4-W-Endstufentransistor ist hier fehl am Platz. **Richtig** würde auch hier ein **OC825** sein. Selbst für die „kleine“ Endstufe mit T3 wäre ein OC835 zu „dick“.
- 6 **Emitter und Kollektor** von T3 **vertauscht**;
- 7 **Batterie ist falsch gepolt**; PNP-Transistoren (diese Zonenfolge ist bei Ge-Typen Standard) benötigen eine negative Kollektorspannung.

Die Erde an der Betriebsspannung ist dagegen wegen des geringen Batterie-Innenwiderstands (bei HF sicher noch niedriger) tolerierbar. Die Antenne ist ja über einen Kondensator zur gleichstrommäßigen Trennung angeschlossen. Gleichermäßen tolerierbar scheint der etwas hohe 6000-Ω-Widerstand.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Fried Berkenkamp
Helmut Höcker
Michael Knietzsch, DL7UKM**

Herzlichen Glückwunsch!

Anschluss-Preisfrage

Welchen Vorteil bietet es für die Wiedergabe, einen Computermonitor nicht über einen VGA-Anschluss, sondern per DVI-D anzuschließen? Voraussetzung sei, dass der VGA-Anschluss das Signal noch verkräften kann.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

Einsendeschluss ist der 30. 6. 16 (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.

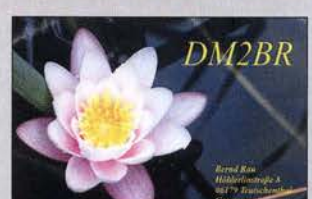
Auch an der Mikrowellen-Preisfrage vom FA 5/16 können Sie sich noch bis zum 31. 5. 16 versuchen.

Funk, Netzwerk- kabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

Sommeranfang





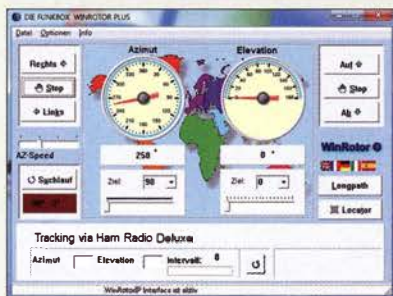
HPA-8000B

Linearverstärker

- Frequenzbänder: 160 m, 80 m, 60 m, 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m, 6 m, 4 m
- Ausgangsleistung: 1 kW
- Eingangsleistung: umschaltbar 1 W, 3 W, 30 W @ $P_A = 1$ kW
- Sendarten: AM, FM, SSB, CW
- Antennentuner: Automatik, 1,8 ... 30 MHz, $s \leq 3$
- IM3: -40 dB @ 750 W
- Anschlüsse: 2 x TRX, 2 x ANT
- CAT-Schnittstelle, manuelle Steuerung möglich
- USB-/RS232-Schnittstelle zur Programmierung und Fernsteuerung
- Schutzschaltungen: Überstrom, SWV, Temperatur, Ein-/Ausgangsleistung
- 60-dB-Abschwächer
- Netzteil: 200 ... 260 VAC
- Abmessungen (B x H x T): 425 mm x 173 mm x 459 mm
- Masse: 19,8 kg
- Preis: 5980 €

1-kW-Linearverstärker

Hilberling stellt nun mit dem **HPA-8000B** einen optisch zum Transceiver **PT-8000A** passenden Linearverstärker her, der sich auch von anderen Geräten ansteuern lässt. Die für 1 kW ausgelegte Endstufe lässt sich sowohl manuell als auch via CAT-Schnittstelle steuern. Zwei Transceiver-Eingänge und vier Antennenausgänge ermöglichen einen flexiblen Einsatz. Der im KW-Bereich nutzbare Automatik-Tuner passt Antennen mit einem Stellenverhältnis bis $s = 3$ an. Eine Besonderheit ist das um 60 dB gedämpfte, separat herausgeführte HF-Ausgangssignal, das sich z.B. für eine adaptive Vorverzerrung im Transceiver eignet. *Hilberling GmbH, Heinrich-Hertz-Str. 2, 24790 Schacht-Audorf, Tel. (043 31) 201 71-0, Fax -10; www.hilberling.de, E-Mail: info@hilberling.de*



WinRotorPlus 5.9

Mit technisch komplett überarbeitetem Steuerungskern und neuen Funktionen ist die Steuerungssoftware **WinRotorPlus 5.9** ausgestattet. Besonders für die automatische Antennensteuerung via LAN mit dem **WinRotorIP**-Interface wurden neue Funktionen und Einstellungen für den Remote-Zugriff integriert, u.a. eine variable IP-Geschwindigkeitssteuerung. Voraussetzung: Rotor und Interface unterstützen diese Funktion. Die bekannte grafischen Oberfläche bietet neben verbesserten und neuen Funktionen eine aktualisierte Schnittstelle zu HamRadioDeluxe und ein Sprachmodul in spanisch. Wer die neue Software live im Zusammenspiel mit der aktuellen Interface-Serie erleben möchte, sollte die **Funkbox** auf der Ham Radio am Stand A1-333 besuchen. *Funkbox Hard & Software, Am Bach 7, 88069 Tettnang, www.funkbox.de, info@funkbox.de*

WinRotorPlus 5.9

Software

- Unterstützte Software-Schnittstellen: u. a. HamRadioDeluxe V5.X/6.X, SatPC32, PstRotator, UcxLog, Nova for Windows, EME System, GPredict, RadioEyes, WinOrbit, Orbitron, SatExplorer, WXTTrack, WSJT, HAMLOG, Win-Test, Swisslog, RCKLog, MixW, TRX-Manager
- Unterstützte Betriebssysteme: Windows 10/8/7/Vista/XP, 32/64 Bit
- Unterstützte Rotoren: z. B. Yaesu G-1000/2800 DXC-Serie
- Preise: für Nutzer ab WinRotor Version 5. x kostenlos; ansonsten 19 €

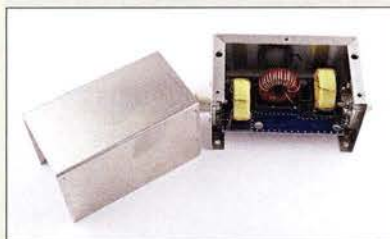
KW-Bandpassfilter

Bandpassfilter zum Unterdrücken starker Außerbandensignale sind für die KW-Bänder bei **WiMo** erhältlich. Beim empfangsseitigen Einsatz sind weniger Rauschen im Band sowie weniger unerwünschte Mischprodukte zu verzeichnen und schwache Signale lassen sich besser aufnehmen. Beim Senden mit bis zu 1 kW werden eventuell entstehende Nebenprodukte wirkungsvoll unterdrückt, sodass sie weniger die unmittelbar benachbarten Stationen stören. Das Filter für 160 m ist ein Hochpassfilter, das alle Signale unterhalb 1,7 MHz unterdrückt und so den Empfängereingang von starken Rundfunksignalen entlastet. Die Filter werden oft bei Contest-Stationen im Multi/Multi- oder Multi/2-Betrieb eingesetzt. Aber auch bei Stationen, die mit nur einem Operator und zwei Stationen (SO2R) arbeiten, sind solche Filter eine gute Investition. Die Filter haben PL-Buchsen und eine Belastbarkeit von 1 kW PEP. Sie werden hinter der Endstufe in das Koaxialkabel eingeschleift. Durchlasskurven sind auf der Webseite verfügbar. *Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 9 66 80, Fax -11; www.wimo.com, info@wimo.com*

Bandpassfilter

Komplettfilter

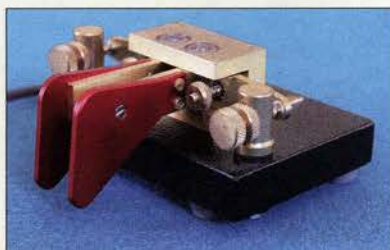
- verfügbare Filter: Einzelbänder 160 m, 80 m, 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, Kombination 12 m und 10 m
- Impedanz: 50 Ω
- Belastbarkeit: 1 kW PEP
- Abmessungen (B x H x T): 125 mm x 58 mm x 58 mm, inklusive Buchsen
- Preis: je 119 €



Die Bandpassfilter für einzelne KW-Bänder sind in Aluminiumgehäusen untergebracht.

Ersatzteil für Squeeze-Tasten

BaMaTech bietet für die Squeeze-Morse-tasten von **Kent** als Ersatz für die aus Kunststoff gefertigten **Paddle** robustere Metall-exemplare an. Die aus 3 mm dickem Aluminium gefertigten Plättchen mit den zum Original identischen Abmessungen sind in edlem Bordeauxrot eloxiert. Die aus jeweils zwei Paddles bestehenden Sätze sind in zwei Varianten verfügbar: im neuen Design für die Befestigung an den Hebelarmen mit drei Schrauben für 12,50 € und im alten Design für die Befestigung mit zwei Schrauben für 11,50 €. *BaMaTech Feinmechanik, Körbitzweg 2, 04849 Bad Dübren, Tel. (03 42 43) 71 21-2, Fax -3; www.bamatech.de, info@bamatech.de*



Paddles aus eloxiertem Aluminium als Ersatz für die Kunststofforiginale

kurz und knapp

Windows 10-Upgrade
Die Möglichkeit, ein kostenloses Upgrade auf das Microsoft-Betriebssystem Windows 10 zu erhalten, endet am 29. Juli 2016.



JETZT ABONNIEREN!

Newsletter

Erhalten Sie wöchentlich frische Informationen über

- Neuheiten
- beste Angebote
- Preisreduzierungen

TEMPERATUR
NÄHERUNGSSCHALTER
WEGAUFNEHMER
FEUCHTE
DURCHFLOß
DRUCK
HALL-EFFEKT
ULTRASCHALL
KRAFT

- ✓ über 45 Jahre Erfahrung
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ über 50.000 Produkte am Lager
- ✓ kein Mindestmengenzuschlag

Hall-Effekt-Sensoren

Hallsensoren **SIEMENS**



Gehäuse: P-SSO-3-2

Bestellnummer	Magnetic-Range	
TLE 4905L 0,67	±17 mT	unipolar
TLE 4935L 0,71	±20 mT	bipolar/latch

Radiometric-Sensor, Honeywell linear

- Betriebsspannung: 4,5 ... 10,5 VDC
- Stromaufnahme: 8,7 mA (@ 5 VDC)
- Betriebstemperatur: -40 ... +150 °C
- Linearität: 1% typ.
- Antwortzeit: 3 µs



Gehäuse: TO-92, Ausgang: 0,2 V / 1,5 mA

Bestellnummer	Magnetic-Range	Empfindlichkeit
SS 496 A1 2,45	±84 mT	2,5 mV/G
SS 495 A 1,40	±67 mT	3,125 mV/G
SS 495 A1 3,80	±84 mT	3,125 mV/G

Radiometric-Sensor, Honeywell linear, SMD

- Betriebsspannung: 2,7 ... 6,5 VDC
- Stromaufnahme: 10 mA
- Betriebstemperatur: -40 ... +100 °C
- Linearität: 1% typ.
- Antwortzeit: 3 µs



Gehäuse: SOT-89, Ausgang: 1,0 V / 1,5 mA

Bestellnummer	Magnetic-Range	Empfindlichkeit
SS 59 ET 1,60	±65 mT	1,0 mV/G

Hall-Effektsensor, Honeywell digital, SMD

Temperaturkompensierte digitale Halleffektsensoren



unipolar, Gehäuse: SOT-89, Ausgang: 0,4 V / 20 mA

Bestellnummer	Magnetic-Range
SS 543 AT 2,25	7,5 ... 18,0 mT
SS 549 AT 2,99	23,5 ... 39,0 mT

Induktiver Näherungsschalter

CONTRINEX

Exzellente induktive Sensoren für das berührungslose Erfassen von metallischen Teilen im Automatisierungsaltag. Ideal für den Einsatz in anspruchsvollen Umgebungsbedingungen.



Auszug aus unserem Sortiment. Das komplette Programm finden Sie unter: <http://rnh.lt/kj>



Bestellnummer	Ø x L	Schaltabstand		Einbau
DWAD 509 M8 390 91,50	M8 x 45 mm	0 ... 4 mm	2 m Kabel	quasi-bündig
DWAD 623 M5 47,90	M5 x 25 mm	1,5 mm	2 m Kabel	bündig
DWAD 617 M12 38,70	M12 x 50 mm	4,0 mm	2 m Kabel	nicht-bündig
DWAS 603 M8 129 48,30	M8 x 29 mm	1,5 mm	M8-Stecker 3-polig	bündig
DWAS 713 M8 001 75,50	M8 x 60 mm	6,0 mm	M8-Stecker 3-polig	nicht-bündig
DWAS 603 M12 33,40	M12 x 60 mm	2,0 mm	M12-Stecker 4-polig	bündig
DWAS 503 M12 48,80	M12 x 60 mm	6,0 mm	M12-Stecker 4-polig	bündig

Sensortester bis 100 mA, LED, Summer, Micro-USB

CONTRINEX

- schnelle Feldprüfungen verschiedener Sensor-Typen
- Akku



Bestellnummer ATE 0000 010 53,95

Distanzsensoren

SHARP

Sehr hohe Zuverlässigkeit sowie höhere Präzision gegenüber herkömmlichen Sensoren.



Typen: GP2Y0A

Bestellnummer	Reichweite (cm)	LxBxT (mm)
GP2-0215 6,70	20 ... 150	29,5 x 13,0 x 21,6
GP2-0430 5,10	4 ... 30	37,0 x 18,9 x 13,5
GP2-1080 5,55	10 ... 80	29,5 x 13,0 x 21,6

Bestellnummer		
DMC01-SC150 2,15	3-polig	Datenkabel

Feuchtesensor 0 ... 100% rF, TO 39

B+B SENSORS

Digitaler Feuchtesensor mit IC-Interface im druckfesten TO39-Gehäuse (bis 16 bar), geeignet für Taupunktmessungen.



Bestellnummer		
HYT 939 31,40	TO 39	

Drucksensoren, UsV 4,75 - 5,25

freescale

Bestellnummer	PR kPa	Sens mV/kPa	Lin %
MPX 5010DP 13,60	0 - 10	450	±5
MPX 5050DP 16,40	0 - 50	90	±2,5
MPX 5100DP 16,95	0 - 100	45	±2,5
MPX 5500DP 10,60	0 - 500	9	±2,5

Ultraschallsensoren

Ultraschall-Keramik-Sender und Empfänger für 40 kHz



Ø 9,9 mm, H 7,1 mm

Bestellnummer		
MUS-40E 2,99	Empfänger	
MUS-40S 2,99	Sender	





Antennenkoppler BX-1200 mit geöffnetem Gehäuse

BX-1200

Antennenkoppler

- Frequenz: 1,8 ... 30 MHz
- Eingangsleistung: ≤ 200 W PEP, ≤ 100 W Dauerstrich
- Eingangsimpedanz: 50 Ω, unsymmetrisch
- Antennenausgang: 5 Ω ... 2,2 kΩ, symmetrisch
- Dipol-Mindestlänge: 2 x 10 m an 10 m Zweidrahtleitung
- Abstimmkonzept: symmetrisches L-Glied, bestehend aus zwei gleichen Dekaden aus Luftspulen und einer Dekade aus verlustarmen Kondensatoren
- Steuerung: manuelle Bedienung über grafische PC-Bedienoberfläche mit Maus und PC-Steuertasten via USB 2.0 an die Interface-Baugruppe
- Stromversorgung: 13,8 V über Hohlsteckerbuchse an der Interface-Baugruppe; Ruhestrom 70 ... 270 mA je nach Relaisstellung; Stromaufnahme beim Ein- und Umschalten kurzzeitig ≤ 3 A
- Abmessungen (B x H x T): 250 mm x 160 mm x 125 mm, ohne Anschlussklemmen
- Masse: 2 kg
- Preis: 620 €

Neues aus dem Leserservice

Seit Anfang Mai ist der von Norbert Graubner, **DL1SNG**, im FA 7 bis 9/2015 beschriebene ferngesteuerte symmetrische **Antennenkoppler** als Komplettbausatz **BX-1200** für 620 € vom **FA-Leserservice** lieferbar. Die Fernsteuerung des für 1,8 MHz bis 30 MHz und maximal 200 W (PEP) HF-Eingangsleistung konzipierten Kopplers erfolgt über ein bis zu 100 m langes Standard-Netzwerkkabel mittels spezieller PC-Software (im Lieferumfang).

Der Bausatz enthält alle benötigten Teile einschließlich bearbeiteter Gehäuse für Koppler und Interfacebox sowie vorgefertigter Luftspulen. Sämtliche SMD-Bauelemente sind bereits vorbestückt. Eine ausführliche Bau- und Bedienungsanleitung liegt dem Bausatz bei. Trotzdem sollten Aufbau und Inbetriebnahme nur von Funkamateuren mit Erfahrungen im Selbstbau von ähnlichen Projekten vorgenommen werden. Wichtig sind neben dem Verständnis der Wirkungsweise auch solide handwerkliche Fertigkeiten, speziell in Bezug auf das Lötens elektronischer Bauelemente.

Zu dem von Werner Schnorrenberger, **DC4KU**, im FA 12/2015 bis FA 2/2016 vorgestellten **NF-Zweitongenerator** für IM-Messungen an SSB-Sendern sind ab Anfang Juni 2016 unbestückte Platinen **PLB-34** für 8,50 € und Bausätze **BX-086** für 27,50 € verfügbar. Ein Bausatz umfasst neben der Platine alle benötigten Bauelemente zum Aufbau des Generators. Der Bausatz **BX-086G** enthält darüber hinaus ein bearbeitetes und bedrucktes Aluminium-Design-Gehäuse und kostet 39 €.

Zu dem von Dominik Derigs, **DL6ER**, im FA 8 und 9/2015 beschriebenen neuartigen **Multifunktions-Keyer** erreichen uns in letzter Zeit immer wieder Anfragen interessierter Nachbauer. Der FA-Leserservice bietet daher den Platinensatz **PLS-07** für 11,90 € an, mit dem sich die Varianten *Small* und *Big* und das Bedienteil aufbauen lassen. Letzteres sitzt auf einer schmalen Platine, die sich problemlos entlang einer geritzten Sollbruchstelle von der Hauptplatine trennen lässt. Die Platinen sind ohne Lötstopplack und Bestückungsaufdruck gefertigt – Bestückungsplan und Schaltung sind im Online-Shop als PDF-Datei hinterlegt. Alle weiteren Informationen, die zum Nachbau des Keyers erforderlich sind, enthält der eingangs erwähnte FA-Beitrag.

Das Sortiment an konfektionierten Koaxialkabeln wurde um ein **Adapterkabel** von SMA- auf BNC-Norm erweitert. Es ist 0,2 m lang und kostet 3,90 €. Bestellnummer **RG316-BNC-SMA-20**

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



UKW-Stereo-Sender

Um für die z.B. via Internet oder per Satellit verbreiteten Radioprogramme weiterhin die bewährte UKW-Stereoanlage oder das Küchenradio nutzen zu können, bietet **com-com** einen **UKW-Sender** mit 50 nW ERP Sendeleistung an. Der auf Frequenzen von 87,5 MHz bis 108 MHz einstellbare Sender ermöglicht die Signalübertragung von digitalen Programmquellen über kurze Strecken auf analoge UKW-Radios. Für Geräte mit Cinch-Ausgang wird ein Adapter mitgeliefert. Die Ladung des Akkumulators erfolgt über das beiliegende Mikro-USB-Kabel.

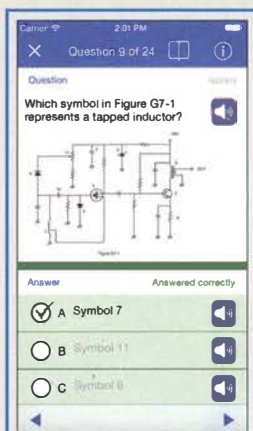
Bezug: **com-com**, Postfach 1146, 83065 Stephanskirchen, Tel. (08031) 2785-0; E-Mail: info@com-com.de; www.com-com.de

Kompakter SDR-Empfänger

Mit dem **SDRplay RSP1** ist bei **Funktechnik Frank Dathe** ein SDR-Empfänger für 100 kHz bis 2 GHz erhältlich, der sich als Breitbandempfänger für Lang- bis Mikrowelle oder als Panorama-Empfänger eignet. Als Besonderheit ist zu vermerken, dass es sich nicht um ein weiteres SDR auf Basis eines DVB-T-Sticks handelt, sondern um ein vollwertiges SDR, dessen 12-Bit-A/D-Umsetzer für höheren Dynamikumfang sorgt. Er besitzt einen SMA-Anschluss für die Antenne und passive Eingangsfiler für bessere Großsignalfestigkeit und Vorselektion.

Der SDRplay RSP1 ist für die Zusammenarbeit mit verschiedenen Betriebssystemen ausgelegt. Unterstützt werden derzeit Windows, Linux, Mac und Android. Softwareseitig arbeitet der Empfänger mit diversen frei aus dem Internet erhältlichen Programmen, wie z.B. HDSDR, SDR# und SDR Console (s. a. S. 511), zusammen.

Funktechnik Frank Dathe, Gartenstr. 2 c, 04651 Bad Lausick, Tel. (0343 45) 22849, Fax 2 19 74; www.funktechnik-dathe.de, E-Mail: email@funktechnik-dathe.de



iOS-Apps zur Prüfungsvorbereitung
 Marcus Roskosch, DL8MRE, hat seine App zur Vorbereitung auf die US-amerikanische Lizenzklasse Extra um den ab dem 1. Juli 2016 gültigen neuen ARRL-Fragenpool ergänzt. Außerdem lassen sich weiterhin mehrere Benutzern anlegen und Prüfungssimulationen.

Nutzer, die nach dem oben genannten Stichtag geprüft werden, sollten das Update im Bereich Einstellungen einlesen. Anschließend sind sowohl die alten als auch die neuen Fragen verfügbar. Die Apps der Version 8.02.02 wurden für iOS 9 optimiert. Sie laufen auf iPhone 6 und 6 Plus, iPod und iPad-Geräten mit iOS 7. Die Apps sind für 2,99 € im Apple App Store erhältlich. Nähere Informationen und Links zu den Apps auch der anderen Lizenzklassen sind auf www.ham-radio-apps.com zu finden.

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**

SDRplay RSP1 SDR-Empfänger

- Frequenz: 100 kHz ... 2 GHz
- Bandbreite: 8 MHz
- A/D-Umsetzer: 12 Bit, Abtastrate 2 ... 10,66 MSample/s, 60 dB Signal-Rausch-Abstand (SNR); 67 dB störungsfreier Dynamikbereich (SFDR)
- ZF-Bandbreiten: 200 kHz bis 8 MHz
- Eingangsfiler: Tiefpass 12 MHz; Bandpässe 12 ... 30 MHz, 30 ... 60 MHz, 60 ... 120 MHz, 120 ... 250 MHz, 250 ... 420 MHz, 420 ... 1000 MHz; Hochpass 1000 MHz
- Antennenanschluss: SMA
- Datenanschluss: USB 2.0, Typ B
- Stromversorgung: via USB
- Abmessungen (B x H x T): 95 mm x 30 mm x 80 mm
- Masse: 110 g
- Preis: 168 €



Überwachungskamera Arlo Q VM3040

VM3040

Kamera

- Auflösung: 1920 x 1080 Pixel
- Videoformat: H.264
- Blickwinkel: 130°
- Sensor-Typ: CMOS
- Abmessungen (B x H x T): 70 mm x 71 mm x 114 mm
- Masse: 168 g
- Preis: 219,99 €

HD-Sicherheitskamera

Die Überwachungskamera **Arlo Q VM3040** von **Netgear** nimmt dank ihres Bildsensors mit 4 Mio. Pixel in 1080p-HD-Qualität auf und ist nachtsichttauglich. Mithilfe der Zweifach-Audiofunktion sind in den zu überwachenden Zimmern nicht nur Audioaufnahmen, sondern auch Gespräche möglich. Werden Geräusche oder Bewegungen detektiert, sendet die Kamera einen Alarm an das Smartphone (iOS oder Android), wobei sich die Auslöseempfindlichkeit in der App regulieren lässt. Im kostenlosen Cloud-Speicher sind die Aufzeichnungen über sieben Tage gesichert. Längere Vorhaltezeiten sind kostenpflichtig zubuchbar, ebenso eine Dauer-Videoaufzeichnung.

Die für 219,99 € erhältliche Kamera verbindet sich mit dem WLAN, wozu auf dem Smartphone von der App ein QR-Code generiert wird, den die Kamera verifiziert.

Information: www.arlo.com/de
 Bezug: *Elektronikfachhandel*

TurboLog 4.12 verfügbar

TurboLog Communications stellt die erweiterte Version 4.12 des zweisprachig (dt./engl.) nutzbaren Log- und Stationsmanagement-Programms **TurboLog4** zur Verfügung. Der Nutzer profitiert nun u. a. von der Verknüpfung einlaufender Packet-Spots mit der DXCC-Datenbank des eigenen Logbuchs. Fehlende Länder, Bandpunkte oder Sendarten werden auf Wunsch des Benutzers farblich markiert. In diese Richtung zielt auch die Integration des Plug-ins **Bandmaster** von **VE3NEA**. Es beinhaltet neben der grafischen Darstellung der Packet-Spots über der Frequenzachse, individuell für alle Bänder, u. a. auch eine integrierte Ausbreitungsvorhersage nach dem VOACAP-Modell. TurboLog4.12 ist Shareware und steht auf der unten genannten Website zum Herunterladen bereit.

Dr. Alwin Güdesen, DJ9KG, *TurboLog Communications*; www.turbolog.de



Packet Radio und Internet-Cluster lassen sich gleichzeitig auswerten. Der Nutzer wird farblich auf gesuchte Rufzeichen, Präfixe oder Bänder aufmerksam gemacht.

TR144-PRO

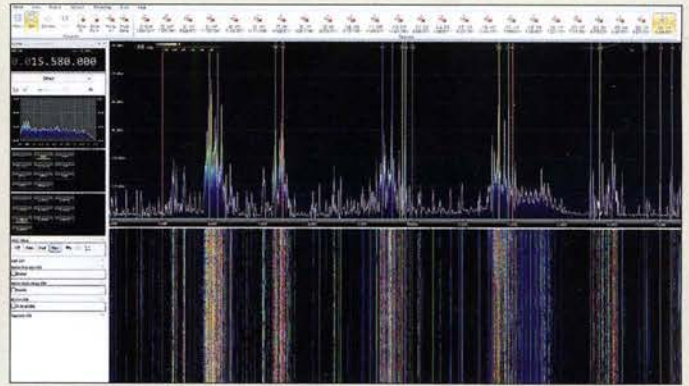
Transverter

- HF: 144 ... 146 MHz
- ZF: 14 MHz oder 28 MHz
- Sendeleistung: 25 W
- neue Funktionen: Display mit Ausgangsleistung, Rücklauf- und Statusanzeige; LO mit VCTCXO und 0,5 ppm Frequenzstabilität; Eingang für 10-MHz-Referenzfrequenz; LO-Ausgang für Zweitkonverter; unabhängiger zweiter ZF-RX Ausgang; zwei frei konfigurierbare HF-Antennenbuchsen; weitere Konfigurationsmöglichkeiten zur Transceiver-Anpassung; einstellbare Verzögerungszeiten des internen Sequenzers mit Open-Drain-Ausgängen; serielle Steuerung
- Einführungspreis: 1384,99 €



2-m-Transverter

Der **TR144-PRO** ist das jüngste Mitglied der Lineartransverter bei **Kuhne**. Der bewährte **TR144H-40** wurde überarbeitet und mit weiteren Funktionen ausgestattet. Der Transverter ist für 14 MHz oder 28 MHz ZF lieferbar und bietet eine Ausgangsleistung von 25 W. *Kuhne electronic GmbH, Scheibnacker 3, 95180 Berg; Tel. (092 93) 800-939, Fax -938; www.db6nt.de, kuhne.db6nt@t-online.de*



Neue Empfangsmöglichkeiten

Dank neuer Software bieten besonders SDR-Empfänger immer mehr Möglichkeiten. Mit der **SDR Console V3.0** von **Simon Brown** stehen mittlerweile 24 Decoder für kleines Geld zur Verfügung. Um z. B. einen 15 MHz breiten KW-Bereich abzudecken, sind z. B. drei FDM-S2 mit jeweils 5 MHz einsetzbar, denen dann dreimal 24 Kanäle nachgeschaltet werden. Alternativ ist der Einsatz eines breitbandigeren Empfängers, wie des **SDR RFFHack One** mit Up-Converter für 20 MHz Bandbreite im HF-Bereich bei allerdings nur 8 Bit Auflösung und somit einem Dynamikbereich von um die 50 dB, möglich. Per Software für eine virtuelle Soundkarte lässt sich jeder dieser virtuellen Empfangskanäle direkt aufzeichnen oder Decodern zuführen, wobei die Einstellung der Frequenz, Bandbreite, Demodulation und AGC kanalweise erfolgt. Nils Schiffhauer, **DK8OK**, hat viele dieser Möglichkeiten in einer 22-seitigen, englischsprachigen PDF-Datei mit 31 Abbildungen detailliert u. a. am Daten-Flugfunknetz ARINC erläutert. Die Datei steht in seinem Blog beim Eintrag vom 24. März 2016 kostenlos zur Verfügung. Hier findet man auch Beispiele, die den gleichzeitigen Empfang von 24 Rundfunksendern zwischen 49 m und 16 m sowie den Empfang von 24 UKW-Rundfunksendern zwischen 87,5 MHz und 107,5 MHz sowie deren Aufnahme zeigen. Bezug: *Simon Brown, www.sdr-radio.com*
Nils Schiffhauer, DK8OK, www.dk8ok.org

Screenshot der Software **SDR Console V3.0** mit der Darstellung von Rundfunksendern von 49 m bis 16 m; die Software lässt sich in mehreren Instanzen öffnen.

kurz und knapp

Buchpreisbindung für E-Books

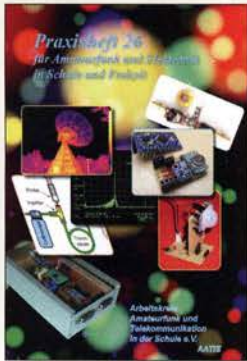
Der Deutsche Bundestag beriet am 28. April 2016 abschließend über den Entwurf für ein Zweites Gesetz zur Änderung des Buchpreisbindungsgesetzes. Mit der Annahme des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) vorgelegten Gesetzentwurfs wird eine weitere Vereinbarung aus dem Koalitionsvertrag erfüllt. Die Änderung des Buchpreisbindungsgesetzes trägt dem gestiegenen Anteil der über das Internet verkauften Bücher sowie der Zunahme von E-Books Rechnung. Der Gesetzentwurf wird im Anschluss dem Bundesrat zugeleitet. Das Gesetz soll am 1. September 2016 in Kraft treten.

Dualer USB-Speicherstift

Das Dualport-Laufwerk **Transmemory EX U382** mit 32 GB von **Toshiba** erleichtert den Datentransfer zwischen Geräten mit USB-Schnittstellen nach Typ A und C. Der USB-Stift basiert auf der NAND-Flashspeicher-Technik und entspricht der Spezifikation USB 3.0 Superspeed mit Lese- und Schreibgeschwindigkeiten von 95 MB/s bzw. 80 MB/s. Toshiba erwartet, dass der USB-Typ C wegen seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zum neuen Universalanschluss wird. Der Stift soll im dritten Quartal 2016 für 45 € bis 50 € verfügbar sein. Bezug: *Elektronikfachhandel*



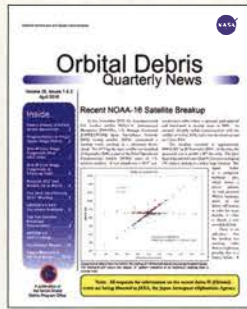
Der **Transmemory EX U382** besitzt sowohl einen USB-Stecker des Typs A als auch einen des Typs C.



Lipps, W., DL4OAD (Hrsg.): Praxisheft 26

Die ausgewogene Kombination aus Beiträgen zur Vermittlung von praxisnahem Grundlagenwissen und nachbausicheren Schaltungsvorschlägen macht auch dieses Mal wieder den Inhalt der inzwischen 26. Ausgabe des AATIS-Praxishefts aus. Zur ersten Kategorie zählen zweifellos die Abhandlungen zu Akkumulatoren, Anpassung in der HF-Technik, Operationsverstärkern, ionosphärischen Überreichweiten, optischer Nachrichtenübertragung und thermografischer Messtechnik. Die Selbstbauprojekte bieten neben Wochenendbasteleien auch anspruchsvolle Kost. Für Funkamateure könnten z.B. die Fuchsjagd-Sendeantenne, Tipps zum einfachen Amateurfunk-Satellitenempfang oder ein 60-m-Bakenempfänger interessant sein. Spannend liest sich auch die ausführliche Beschreibung der Vorbereitung einer Ballonmission für den Techniknachwuchs. Beiträge zu *Fullerphone*, *Enigma* und *Meißner-Oszillator* zeigen eindrucksvoll, wie faszinierend und lehrreich Technikgeschichte sein kann. Die Publikation wendet sich nicht nur an Lehrkräfte, sondern bietet auch Hobbyelektronikern aller Couleur und Funkamateuren jede Menge Lesestoff, Ideen und Anregungen. -jzp

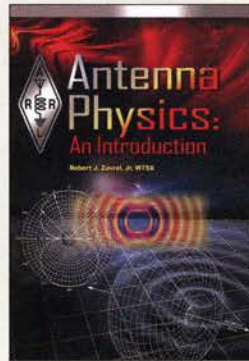
AATIS e. V. Harsum 2016
148 Seiten, 10 €
Bezug: Lipps, Sedanstraße 24, 31177 Harsum
www.aatis.de



N.N.: Orbital Debris Quarterly News

Lebt er noch? Oder ist er schon verglüht? Manchmal stellt sich diese Frage über einen Satelliten, von dem man lange nichts gehört hat. Mussten Ausweichmanöver der Internationalen Raumstation ISS durchgeführt werden oder stehen sie bevor? Die *Orbital Debris Quarterly News* (ODQN) können diese Fragen vielleicht beantworten. Diese vierteljährlich erscheinende Online-Publikation ist Organ des Orbital Debris Program Office am NASA Johnson Space Center, welches sich der Erforschung des Weltraummülls widmet. Probleme mit nichtfunktionalen künstlichen Objekten in einer Umlaufbahn um die Erde sind seit Jahren bekannt. Daraus hat sich ein eigenes Fachgebiet entwickelt. Die ODQN veröffentlicht einige der aktuellsten Forschungen über Weltraummüll und bietet Nachrichten und Statistiken zu diesem Thema an. Es werden hier Projektbesprechungen und Tagungsberichte präsentiert sowie bevorstehende Ereignisse besprochen. Auch Vorhaben zur Sanierung des Weltraums kommen zur Sprache. Jede Ausgabe berichtet über die Neuzugänge im Orbit (Starts) und spektakuläre Abgänge (Verglühen, Kollisionen). Die Publikation ist kostenlos als PDF-Datei erhältlich. -lux

NASA Orbital Debris Program Office Houston (Texas) 2016
14 Seiten, englisch
Bezug: <http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html>

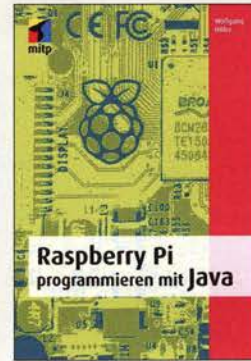


Zavrel, R. J., jr., W7SX: Antenna Physics: An Introduction

Funkamateure sind den Umgang mit Antennen gewohnt und haben in der Regel ihre diesbezüglich guten und weniger guten Erfahrungen in der Praxis bereits gesammelt. Nicht selten bleibt dabei die Frage unbeantwortet, warum eine Antenne entweder gut funktioniert oder aber nicht die erwarteten Resultate bringt. Die Kenntnisse der physikalischen Grundlagen würde hier oft weiterhelfen. Hier setzt das Buch von Robert J. Zavrel, W7SX, an. Es beschreibt die wichtigsten Eckpunkte und Erkenntnisse der Antennentheorie und der Wellenausbreitung auf anschauliche Weise und mit engem Praxisbezug. Obwohl solche Darstellungen ganz ohne Mathematik kaum möglich sind, werden vom Leser keine akademischen Vorkenntnisse erwartet. Er lernt die Funktionsprinzipien von Übertragungsleitungen und unterschiedlicher Antennenformen kennen und erfährt, welche Bedingungen für eine einwandfreie Arbeitsweise erfüllt sein müssen. Auch auf das allgegenwärtige Thema Rauschen im Zusammenhang mit Antennen und Übertragungswegen geht der Autor ein.

Insgesamt bietet das englischsprachige Buch solides Grundlagenwissen in komprimierter und allgemeinverständlicher Form. -jzp

ARRL Newington 2016
160 Seiten, englisch, 29 €
FA-Leserservice A-0499



Höfer, W.: Raspberry Pi programmieren mit Java

Mit dem Raspberry Pi ist ein preiswertes und dennoch leistungsfähiges Prozessorboard verfügbar, das in der Größe einer Kreditkarte daherkommt. In Kombination mit der Programmiersprache Java entsteht eine Umgebung für die schnelle Umsetzung technischer Ideen. Da die von PCs gewohnten Java-Entwicklungsumgebungen nicht für den Raspberry Pi geeignet sind, ist nach der Installation des Betriebssystems u. a. noch BlueJ auf das Board zu bringen. Der Autor vermittelt anhand anschaulicher Beispiele genau die Java-Kenntnisse, die auf die Hardware des Raspberry Pi und das Linux-Betriebssystem Raspbian zugeschnitten sind. Fortlaufend führt man in den einzelnen Kapiteln neue Techniken, Routinen und Konstanten ein, die daraufhin jeweils in einem Praxisbeispiel zum Einsatz kommen. Ausgehend von den Funktionen für Datum und Uhrzeit werden Akkumulatoren über zeitgesteuerte Relais geladen und eine Spiegelreflexkamera gesteuert. Die Abfrage der IO-Anschlüsse führt so zu Bewegungsmeldern, Ultraschallsensoren und weiteren Anwendungen. Doch auch die grafische Ausgabe von Messwerten kommt dank Swing nicht zu kurz. Selbst E-Mails lassen sich verarbeiten, um u. a. Alarmmeldungen zu verschicken. -red

mitp-Verlag Frechen 2016
576 Seiten, 39,99 €
ISBN 978-3-95845-055-4



Engelhardt, E. F.: Mit dem Smartphone zum Smart Home

Waschmaschinen von Miele, Glühbirnen von Philips – viele neue Haushaltsgeräte kommen heute mit einem WLAN-Anschluss daher. Der Autor zeigt, wie sich Geräte in das eigene WLAN einbinden und per Smartphone steuern lassen. Mit dem aktuellen Werk hat der Serienautor Engelhardt eher eine Zusammenstellung von Produktvorstellungen abgeliefert, mit einer klaren Tendenz für I-Phone-Besitzer. Das stellt über die starke Limitierung auf Apple (und deren Marktanteil in Deutschland von nur 20%) hinaus insofern ein Problem dar, da die Darstellung zusätzlich fast immer an bestimmte Produkte einzelner Hersteller gebunden ist: die Fritz!Box für das WLAN, die VU+ Duo2 und der Media-Receiver der Telekom für das Fernsehen, die Logitech Harmony als Fernbedienung, das Miele-Gateway für Haushaltsgeräte, Withings-Waagen für das eigene Körpergewicht usw. – ohne dabei die allgemeine Idee eines Smart Homes zu verfolgen. Lobenswert ist zwar, dass nicht nur die All-in-one-Lösung eines Herstellers vorgestellt wird, doch mehr als eine Ideensammlung ist es letztlich nicht. Manchmal drängt sich der Verdacht auf, dass alle WLAN-Produkte aus dem Haushalt Engelhardt vorgestellt wurden. -ngr

Franzis Verlag GmbH Haar bei München 2016
192 Seiten, 19,95 €
ISBN 978-3-645-60291-4

Funkanwendungen geringer Reichweite (SRD) im 70-cm-Band

Gemäß [1] und [2] sind von der Bundesnetzagentur zahlreiche schmale Frequenzbereiche zur Nutzung durch die Allgemeinheit zugeteilt. Das beginnt im KW-Bereich bei 6,765 MHz und endet bei 246 GHz. Wohl am bekanntesten ist der in das 70-cm-Amateurfunkband fallende Bereich von 433,050 MHz bis 434,790 MHz, der auch für „industrielle, wissenschaftliche, medizinische, häusliche oder ähnliche Zwecke (ISM-Anwendungen)“ zugeteilt ist. Da sich in dieser FA-Ausgabe gleich zwei Beiträge mit derartigen Anwendungen befassen, erscheinen einige Hinweise angebracht. Zunächst einmal sollten auch Funkamateure wissen, dass sie bei Nutzung von für diesen Frequenzbereich vorgesehenen Empfangs-, Sende- oder Transceivermodulen in den meisten Fällen als „Otto Normalverbraucher“ und nicht als *Funkamateure* agieren. So handelt es sich beispielsweise weder bei Morseübungssendungen unter Newcomern

noch beim Zurückrufen eines Hundes um *Amateurfunkdienst* im engeren Sinne. Somit gilt auch für lizenzierte Funkamateure die Beschränkung auf die hier zugelassenen 10 mW ERP!

ERP, engl. *effective radiated power*, bezeichnet die effektive Strahlungsleistung und berechnet sich aus der der Antenne zugeführten Sendeleistung mal dem Antennengewinn über einem Halbwellendipol. So darf die Sendeleistung an einem Halbwellendipol oder einer anderen Antenne mit gleichem Gewinn $G = 0$ dBd lediglich 10 mW betragen. Erbringt die Antenne nur einen Gewinn $G = -3$ dBd, darf die Sendeleistung 20 mW betragen.

An ein Modul mit 10 mW Sendeleistung eine Yagi-Antenne anzuschließen, wäre also unzulässig.

Freilich müssen derartige Geräte auch gesetzlichen Bestimmungen genügen. Das ist beim Betreiben von aus zweifelhafter

Quelle stammenden Modulen durchaus zu beachten, denn die Möglichkeit des Bezugs via Ebay & Co. sagt darüber noch nichts aus. Selbst der Umstand, dass die Sendung vielleicht sogar den Zoll passierte, ist kein Garant für die Zulässigkeit des Betriebes in Deutschland. Es ist bekannt, dass Beamte der Bundesnetzagentur Kontrollen durchführen, insbesondere wenn Störungen aufgetreten sind.

Die Tabelle listet die zulässigen Grenzwerte von Nebenaussendungen [3] auf und verdeutlicht, dass diese hier sogar schärfer sind als bei Amateurfunkgeräten [4].

Redaktion FA

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Bundesnetzagentur: Frequenzplan, Stand April 2016. www.bnetza.de → *Telekommunikation* → *Unternehmen/Institutionen* → *Frequenzen* → *Grundlagen* → *Frequenzplan*
- [2] Bundesnetzagentur: Verfügung Nr. 30/2014: Allgemeinzuweisung von Frequenzen zur Nutzung durch Funkanwendungen mit geringer Reichweite. www.bundesnetzagentur.de → *Telekommunikation* → *Unternehmen/Institutionen* → *Frequenzen* → *Allgemeinzuweisungen* → *Funkanlagen geringer Reichweite (SRD)*
- [3] European Standard: ETSI EN 300 220-1; Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Short Range Devices (SRD); Radio equipment to be used in the 25 MHz to 1 000 MHz frequency range with power levels ranging up to 500 mW; Part 1: Technical characteristics and test methods. www.etsi.org → *Search ...* → *Standards*
- [4] Bundesnetzagentur: Verfügung Nr. 33/2007, Amateurfunk: Richtwerte für unerwünschte Aussendungen gemäß § 6 Abs. 4 Satz 2 der Amateurfunkverordnung (AFuV). www.bnetza.de/amateurfunk → *Verfügungen und Mitteilungen*

Grenzwerte unerwünschter Aussendungen gemäß EN 300 220 [3] bzw. Vfg. 33/2007 [4]

Frequenzen	Grenzwert (P_{max}) Rundfunkbereiche*	unerwünschter Aussendungen	
		≤ 1000 MHz	> 1000 MHz
Sender, sendend	4 nW (-54 dBm)	250 nW (-36 dBm)	1 µW (-30 dBm)
Sender, Stand-by	2 nW (-57 dBm)	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)
Empfänger	2 nW (-57 dBm)	2 nW (-57 dBm)	20 nW (-47 dBm)
Amateurfunkgeräte†	250 nW (-36 dBm)	250 nW (-36 dBm)	1 µW (-30 dBm)

* 47 MHz ... 74 MHz, 87,5 MHz ... 118 MHz, 174 ... 230 MHz, 470 ... 862 MHz
 † gemäß [4], Amateurfunkgeräte im Sendebetrieb; für Empfangsbetrieb gelten 2 nW/20 nW wie oben

Wissenswertes bei Rohde & Schwarz

Es ist nicht unüblich, dass große Elektronikunternehmen auf ihren Websites nützliche Dinge gratis zum Herunterladen für die Allgemeinheit anbieten. Erinnert sei nur an das im FA schon mehrfach vorgestellte Programm *AppCAD* von Hewlett Packard, jetzt Avago Technologies. Das Münchner Unternehmen Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG steht dem nicht nach. Zwar dient die Website www.rohde-schwarz.de/de/service_support/downloads/application_notes in erster Linie dazu, um *Application Notes*, also Anwendungsbeschreibungen und sonstiges Zusatzmaterial für die vom Unternehmen produzierte hochkarätige Gerätetechnik bereitzustellen.

Bei näherem Hinschauen entdeckt man jedoch – etwas versteckt – einige Kleinods, die für Funkamateure und Hobbyelektroniker durchaus von Nutzen sein können. So gibt es zu vielen Produkten oder Produktfamilien einführende Erklärungen, auch *Educational Notes* genannt. Eine Auswahl ist in der Tabelle aufgelistet, weitere findet

man beim Stöbern auf der genannten Download-Seite.

Auch einige Programme von allgemeinem Nutzen sind verfügbar wie etwa der – *Field Strength and Power Estimator* zum Abschätzen von Feldstärke und empfangener Leistung in Abhängigkeit von der Streckendämpfung im freien Raum sowie der – *dB Calculator* zur Durchführung verschiedener Dezibel-Rechnungen.

Beide Programme sind für Windows und Mac OS erhältlich und verfügen über eine ausführliche Dokumentation. Zudem gibt es sie in den einschlägigen Portalen als App für Android, iOS und Windows Phone.

Leider sind nicht alle Downloads auf Deutsch verfügbar, sondern meist nur auf Englisch. Das hat seinen Grund darin, dass Rohde & Schwarz ein global agierendes Unternehmen ist und die Produktionskosten für die Bereitstellung aller Dokumente auch auf Deutsch einfach zu hoch wären. Das trifft auch auf den sehenswerten mehrteiligen audiovisuellen Beitrag (*Webcast*)

Nützliche, frei verfügbare Dateien

AN-Nr.	Bedeutung	Bemerkung
1DC01	Virenschutz erklärt	e
1GP77	Dezibel-Rechner	W, M*
1MA201	Messungen mit Spektrumanalysatoren	d
1MA265	Messungen mit digitalen Speicheroszilloskopen	d
1MA85	Feldstärke- und Leistungsrechner	W, M*
1MA98	Dezibel-Rechnung und -Messung erklärt	d
8GE01	Grundlagen von Antennen erklärt	e
8GE02	Aktivantennen erklärt	e

d deutschsprachiges Dokument; e englischsprachiges Dokument; M Software für Mac OS; W Software für Windows; * auch als App

zu den Grundlagen von Antennen zu, der sich in die drei Bereiche

- *Introduction and Fundamentals of Wave Propagation*,
 - *General Antenna Characteristics* und
 - *Basic Characteristics of Selected Antenna Types*
- gliedert und unter www.rohde-schwarz.com/antenna zu finden ist (oder *webcast antenna basics* in der Suchmaschine Ihrer Wahl).

Redaktion FA

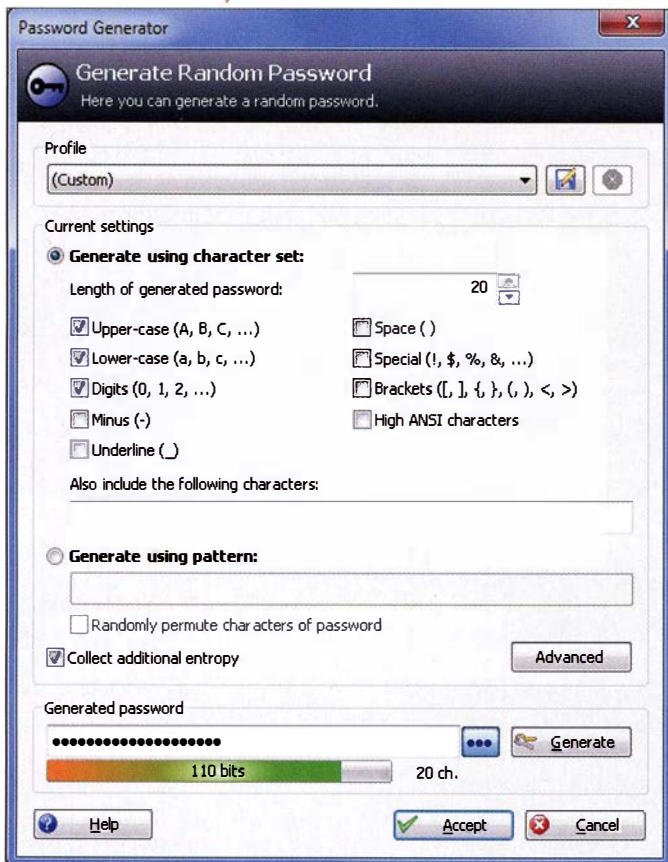
Tipps für sichere Passwörter

NIELS GRÜNDEL

Über die Wichtigkeit sicherer Passwörter sind sich viele Anwender von Computern, Online-Diensten und Smartphones noch immer nicht bewusst. Welche unangenehmen Folgen die Wahl einer unsicheren Zugangskennung für die persönliche Datensicherheit haben kann, merken sie oft erst dann, wenn es zu spät ist.

Manchmal ist nicht einmal ein Trick nötig, um an eine persönliche Zugangskennung zu gelangen: Am Arbeitsplatz sind Passwörter oft noch immer auf einem Zettel notiert, der dann einfach an den Bildschirmrand geheftet, unter die Tastatur geklebt oder in der obersten Schreibtischschublade aufbewahrt wird.

halb kürzester Zeit mögliche Wörter und Wortkombinationen. Dabei nutzen sie meist die Einträge von Wörterbüchern in verschiedenen Sprachen, kombinieren sie mit Zahlen und vergleichen, ob diese auf die Passwortabfrage passen. Ein sicheres Passwort sollte daher in der Regel besser länger als kürzer sein. Es muss



KeePass mit integriertem Zufalls-generator
Screenshot: KeePass/
Dominik Reichl

■ Geringer Schutz

Doch auch bei der Wahl eines Passworts herrscht gerne Leichtsinn: Vielfach ist es der Vorname der Partnerin bzw. des Partners oder ein Name aus einer beliebten Fernsehserie. Verwenden Systemadministratoren bei der Ersteinrichtung ein immer gleiches Passwort-Schema – wie die Benutzerinitialen plus „1234“ –, so stehen die Chancen nicht schlecht, dass der gutgläubige oder bequeme Nutzer diese erste Kennung niemals ändert.

Zu einfach gewählte Passwörter sind eine Gefahr, da Amateure sowie Profis sich der Hilfe von im Internet frei erhältlichen Programmen bedienen. Diese „scannen“ inner-

sich zudem so leicht merken lassen, dass die Versuchung nicht zu groß ist, es doch wieder aufzuschreiben. Zudem sollte man es fehlerfrei eintippen können, ohne dabei auf die Tastatur zu blicken. Erst dies macht es neugierigen Beobachtern unmöglich, eine solche Kennung auszuspähen.

Das alles ist jedoch leicht gesagt. Vor allem im Hinblick auf die regelmäßigen Änderungszyklen einiger Anwendungen sollten die „Eiselsbrücken“ möglichst einfach sein. Für eine dauerhafte Sicherheit ist es daher ratsam, Passwörter regelmäßig zu ändern.

Eine altbewährte Methode ist es, Zugangsdaten in einem Notizbuch zu dokumentieren – sofern niemand sonst Zugriff darauf

nehmen kann. Was zu Hause normalerweise funktionieren sollte, ist unterwegs jedoch riskant. Denn werden solche Aufzeichnungen gestohlen, hat der Dieb größere Beute gemacht als vielleicht zunächst erhofft und kann möglicherweise Zugriff auf diverse Systeme nehmen.

■ Datenbanken für Kennungen

Es ist verlockend: Alle Passwörter in eine kleine Datenbank schreiben und diese mit einem einzigen sogenannten Master-Passwort absichern. So kann man nichts mehr vergessen und verfügt dennoch über sichere Zugangsdaten.

Eine solche Passwort-Verwaltung ist Kee Pass (<http://keepass.info>), ein Open-Source-Programm, das zudem einen eigenen Generator für sichere Passwörter bietet. Die Zugangsdaten werden dabei mit dem *Advanced Encryption Standard* (AES) oder in Version 1 wahlweise mit dem *Twofish*-Algorithmus verschlüsselt.

Die Bedienung erfolgt in Englisch, doch mithilfe einer Sprachdatei lässt sich dies auf Deutsch umstellen. Zur mobilen Nutzung sind Varianten für Android, iOS und Windows verfügbar.

Für Smartphones gibt es eine ganze Reihe von Passwort-Datenbanken. Die oft positive Bewertung dieser Apps durch Nutzer bezieht sich allerdings meist auf die Bedienung und sagt noch nichts über die tatsächliche Sicherheit aus.

Man darf nicht vergessen: Fällt das gestohlene Notizbuch nur einem einzelnen Dieb in die Hände, so überlässt man die Zugangsdaten im Falle einer elektronischen Speicherung schlimmstenfalls gleich einer ganzen Reihe von Spezialisten.

■ Kontrolle ist besser

Einfach den Sicherheitserklärungen der App-Anbieter zu vertrauen, ist allerdings leichtfertig. Eine Dokumentation der Verschlüsselungsmethoden und Speicherorte sollte mindestens verfügbar sein.

Denn spätestens nach den Veröffentlichungen von Edward Snowden über die Aktivitäten der US-Abhörbehörde NSA ist bekannt, dass die Speicherorte selbst – egal bei welchem Anbieter sie sich nun befinden – ein großes Sicherheitsrisiko sind. In den USA – und vermutlich auch anderswo – gibt es für die Geheimdienste eine Hintertür.

Ein Passwort-Safe muss daher gut vor unbefugten Zugriffen schützen und darf die Kennungen nicht bereits beim Eintragen freizügig preisgeben. Ist eine Datensynchronisierung vorgesehen, muss die Übertragung verschlüsselt erfolgen. Auf dem Smartphone sollte zusätzlich ein optimaler Zugriffsschutz vorgelagert sein; etwa eine

PIN-Eingabe – möglichst mit maximaler Länge.

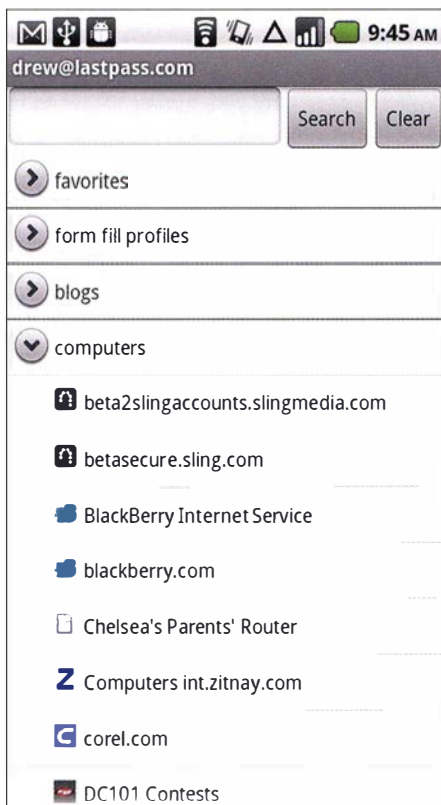
Die Zwischenablage ist bei allen Geräten ein weiteres Sicherheitsrisiko: Wenn man dort hinein ein Passwort kopiert, können andere Programme dies einsehen. Eine automatische Leerung der Zwischenablage umgeht dieses Problem.

■ Online-Lösungen

Web-Dienste sind unabhängig von der genutzten Plattform und häufig über einen beliebigen Browser und das Smartphone gleichermaßen bedienbar. So lassen sich Zugangsdaten komfortabel zentral verwalten.

Wichtig: Ändern Sie Passwörter sofort, wenn Sie sich ausspioniert fühlen. Nach dem *Heartbleed*-Vorfall wurden einige Anwendungen mit neuen Funktionen veröffentlicht, die genau an dieser Stelle ansetzen. Der „Password-Changer“ von Dashlane ändert sämtliche Passwörter automatisch, ebenso der „Auto Password Change“ von LastPass (<https://lastpass.com/de/>). Ein Mausklick genügt, und die Kennungen aller hinterlegten Dienste werden gegen ein neues Zufallspasswort getauscht. Merken muss man sich bei alledem lediglich das sogenannte Master-Passwort.

LastPass verspricht für seine Anwendung, die Kennungen lokal auf dem eigenen Rechner zu ändern, sie vor der Synchronisation mit einer AES-256-Bit-Verschlüsselung zu sichern und erst danach zu übertragen. Außer dem lokalen Nutzer soll nie-



LastPass für Android Screenshot: LastPass

Hardware-Schlüssel
Yubikey Neo
Werkfoto



mand sonst Zugriff auf den Schlüssel haben.

Die Basis-Version ist gratis, während die Premium-Mitgliedschaft jährlich 12 US-\$ kostet, einschließlich einer mobilen Version. Unterstützt werden derzeit rund 75 beliebte Online-Angebote.

■ Sichere Verschlüsselung

Passwörter sollten stets mit einer öffentlich bekannten, verifizierten und als sicher eingestuften Verschlüsselungsmethode gespeichert sein. Das entscheidende Merkmal eines Verschlüsselungsverfahrens ist dabei die Güte des Algorithmus sowie die Schlüsselauswahl. Anerkannte Algorithmen, die einem normalen Schutzbedarf genügen, sind derzeit Triple-DES und der bereits erwähnte *Advanced Encryption Standard* (AES). Diese gelten als sicher und das „Austesten“ aller denkbaren Schlüssel durch einen Angreifer benötigt schlicht zu viel Zeit, um ein Passwort zu entschlüsseln.

Wirklich gute Kennungen wie „F5%rt\$b QRqa+r\$0“ kann sich niemand merken und die Eingabe ist ebenfalls schwierig. Solche Passwörter stammen meist von einer automatischen Erzeugung, einem sogenannten Passwort-Generator (Beispiel: www.passwort-generator.eu).

Besser zu merken sind Namen, Worte oder Geburtsdaten. Doch lassen sich diese wie erwähnt zu einfach erraten oder einfach per Abgleich mit Datenbanken automatisiert ermitteln. Ein Angreifer sollte ein Kennwort zudem nicht vorhersagen können, nur weil er gut über die anzugreifende Person und ihre Interessen informiert ist.

Gute Alternativen sind Fantasiewörter oder ein kurzer Satz, bei dem man bestimmte Buchstaben durch Zahlen und Sonderzeichen ersetzt: „Der Funkamateurl ist eine Zeitschrift.“ lässt sich als Passwort etwa wie folgt verwenden: „D5r_Funk1m1t5ur_ist_5in5_Z5itschrift\$“.

Ersetzt wurden hier nur die Buchstaben „a“ und „e“ durch die entsprechenden Ziffern ihres Vorkommens im Alphabet, die Leerzeichen durch Unterstriche und das Satzzeichen durch ein Sonderzeichen. In

dieser Form lassen sich einfach sichere Kennwörter generieren, die zu merken nicht allzu schwerfallen sollte.

■ Wiederholungen vermeiden

Ein weiteres Problem ist die Verwendung identischer Kennungen an unterschiedlichen Stellen. Dies betrifft heute vor allem den Online-Einkauf in diversen Internet-Shops. Für jeden Anbieter ein anderes Passwort zu erfinden, fällt denkbar schwer. Eine Option ist es, eine sichere generierte Kennung zu verwenden und vor dem nächsten Einkauf einfach die Funktion zum Setzen eines neuen Passworts zu wählen.

Zudem besteht die Möglichkeit, sich anhand des Shop-Namens ein immer auf demselben Schema basierendes Passwort zu erstellen. Für die Seite des FUNKAMATEURs könnte es etwa „Funk%1m1t5ur“ lauten. Online-Shops erlauben allerdings nicht immer die freie Wahl und geben mitunter bestimmte Regeln vor.

■ Hardware-Lösung

Seit Längerem auf dem Markt ist der *Security-Token Yubikey* von Yubico (www.yubico.com). Dem USB-Token ist vor einiger Zeit mit dem Yubikey Neo (s. Bild oben) eine NFC-fähige Version gefolgt. Während der Yubikey nur an einem Rechner mit USB-Anschluss nutzbar ist, lässt die NEO-Variante zudem den mobilen Einsatz zu. Neben einem Benutzernamen und Passwort lassen einige Internetseiten oder Online-Dienste die Authentifikation mit einem automatisch generierten Token zu; meist muss dieses Merkmal extra aktiviert werden. Dieses „one time password“ (OTP) hat ein Haltbarkeitsdatum von nur wenigen Sekunden.

Das Kennwort muss man am Rechner nicht umständlich eintippen, da sich der Yubikey beim PC als USB-Tastatur anmeldet und die Eingabe per Knopfdruck erledigt. Yubikeys sind sehr robust, sie sollen wasserdicht sowie stoßunempfindlich sein und haben keine Batterie. Wer will, kann sogar seinen Rechner mit dem Yubikey absichern; LastPass arbeitet mit dem Yubikey zusammen.

Aktuelles von der Bandwacht

WOLFGANG HADEL – DK2OM

In den ersten Monaten des laufenden Jahres war die Bandwacht der Funkamateure wieder intensiv mit der Beobachtung und Signalanalyse von Bandeindringlingen beschäftigt. Dazu gehörten neben professionellen Funkdiensten und Schwarzsendern erneut Rundfunkdienste.

Im Frühjahr 2016 mussten wir Funkamateure und Mitarbeiter der Bandwacht uns wieder einmal mit Rundfunksignalen in unseren Bändern befassen.

Nachdem *Radio France Internationale* seinen Sender für 7205 kHz repariert hatte, trat *Voice of Iran* auf gleicher Frequenz quasi die Nachfolge an. Der verständliche Empfang der verzerrten Signale war manchmal recht schwierig und die Splatter reich-

bar. Dank der Mithilfe englischer Funkamateure stellten die Techniker der Sendestation Woofferton das Problem ab. Dagegen ist *Radio Hargeysa* aus Somalia bzw. Somaliland weiterhin täglich auf 7120 kHz aktiv und die zahlreichen Beschwerden waren bislang vergeblich.

Besonderer Dank gebührt einmal mehr unserem Rundfunkexperten Wolfgang Büschel, DF5SX, der in Sachen Kurzwellen-

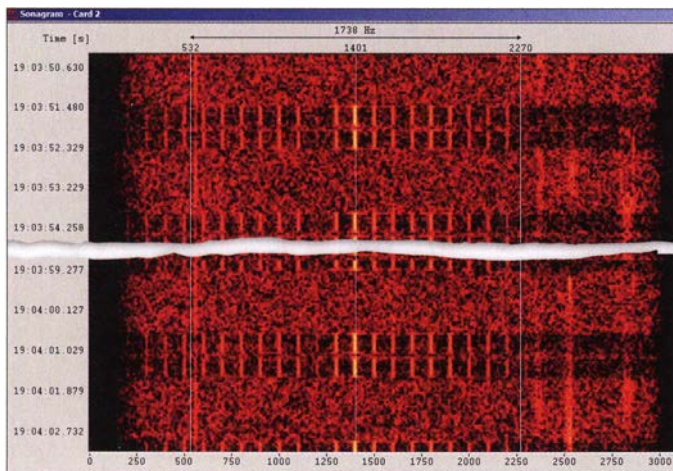


Bild 1: Clusterbake M mit Nebenprodukten, etwa 2 kHz breit

ten in den Abendstunden bis 7195 kHz. Daraus ergab sich mit Nebenaussendungen eine Gesamtbandbreite von fast 20 kHz; die normale AM-Rundfunkaussendung soll mit beiden Seitenbändern auf Kurzwelle 9 kHz nicht überschreiten.

Auf 10 120 kHz fanden wir ebenfalls ein Intermodulationsprodukt von *Voice of Iran* bzw. vom 500-kW-Sender am Standort Zahedan. Auf 18 080 kHz im 17-m-Band „erfreute“ uns ab 1.4.2016 *Sound of Hope* (SOH) aus Taiwan jeden Morgen gegen 0700 UTC mit einer leider gut empfangbaren Ausstrahlung für China.

In allen hier beschriebenen Fällen habe ich die BNetzA in Konstanz unterrichtet. Es wäre zu hoffen, dass man bei SOH endlich reagiert und die Frequenz in unserem Band räumt. Aufgrund früherer Erfahrungen weiß ich allerdings, dass SOH ziemlich resistent gegenüber solchen Beschwerden ist.

Ein weiterer Fall von Intermodulation war auf 14 060 kHz zu beobachten, resultierend aus Ausstrahlungen des BBC-Kurzwellendienstes auf 13 660 kHz und 13 860 kHz. Wegen der abendlichen toten Zone war dieses Signal erst in Süddeutschland und in verschiedenen Balkanländern empfang-

Rundfunk geradezu ein wandelndes Lexikon ist. Im Laufe der Jahre hatte er an einigen Problemlösungen erheblichen Anteil.

■ Splatter oder Intermodulation?

Mithilfe eines softwaredefinierten Empfängers sind die Unterschiede zwischen Splatter und Intermodulation von einem AM-Signal im Sonagramm leicht erkennbar. Splattersignale sieht man ober- und unterhalb des Trägers genau symmetrisch, da die Seitenbänder inhaltlich und in der Signalstruktur identisch sind. Manchmal sind Verzerrungen des NF-Signals zudem akustisch wahrnehmbar.

Bei Intermodulationsprodukten hört man dagegen in der Regel zwei verschiedene Sendestationen auf derselben Frequenz. Letzteres ist nicht zu verwechseln mit versehentlichen oder absichtlichen Gleich-

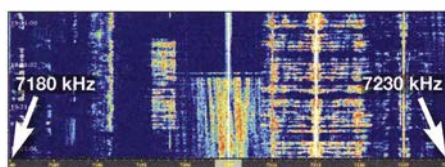


Bild 2: Einschaltphase des KW-Senders der *Voice of Iran* auf 7205 kHz

Mitteilungen an die Bandwacht

Wolfgang Hadel, DK2OM, Leiter der Bandwacht des DARC e. V. und Koordinator des IARU Monitoring Systems Region 1; Postanschrift: Baumschulstraße 30, 35768 Siegbach; E-Mail: bandwacht@dar.de
Zuständigkeiten der Bandwacht und der BNetzA bei Störungen und Intruder-Angelegenheiten: www.iarums-r1.org/bandwacht/bw-stoer.pdf

Website der Bandwacht des DARC und des IARU Monitoring Systems in Region 1: www.iarums-r1.org

Intruder-Logger der Region 1: <http://peditio.net/intruder/bluechat.cgi>

kanalstörungen. Vor allem die chinesische Regierung setzt auf Kurzwelle gerne Rundfunksender ein, um den Empfang von Auslandsprogrammen im eigenen Land zu erschweren. Betroffen davon sind unter anderem die Sendungen von SOH (s.o.), was die Störungen in unseren Bändern nochmals verstärkt.

Zur exakten Bestimmung eines Verursachers von Splatter oder Intermodulation beobachtet man am besten die Ein- oder Ausschaltphase des betroffenen KW-Senders. In Korrelation zu den veröffentlichten Sendeplänen (siehe u.a. www.hfcc.org oder www.wrth.org) gelingt die Zuordnung eines störenden AM-Signals relativ sicher. Als Beispiel dokumentiert Bild 2 den Einschaltvorgang des Senders der *Voice of Iran* auf 7205 kHz.

■ Cluster-Baken auf 7 MHz

Die russischen Cluster-Baken bei 7039 kHz waren in den ersten Monaten des laufenden Jahres selten hörbar bzw. kaum aktiv. In den Nachtstunden konnten Mitarbeiter der Bandwacht allerdings oft die Bake M auf 7039,4 kHz deutlich empfangen, begleitet von einigen Nebenprodukten. Diese Station sendet aus der Stadt Magadan in Fernost-Russland.

■ Aktive Überhorizontradar

Die auf Kurzwelle aktiven Überhorizontradar sorgten wie üblich für zahlreiche Beschwerden, insbesondere die Aussendungen im 7-MHz-Band.

Am schlimmsten traf uns das russische Radar namens „Contayner“ aus Gorodezh in den Abendstunden. Manchmal belegte es stundenlang einen Frequenzbereich mit 13 kHz Signaltbreite, die sich inklusive Nebenprodukten auf bis 30 kHz steigerte. Selbst

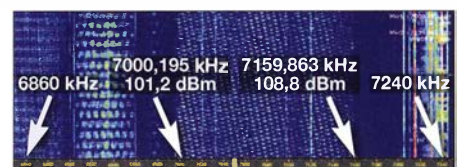


Bild 3: Chinesisches Überhorizontradar im 40-m-Band

der Amateurfunkbetrieb in Digimodes war dort zuweilen nicht mehr möglich. Nicht weniger „brutal“ betraf uns das chinesische OTH-Radar (OTH = *over the horizon*) mit 160 kHz Breite und 10 Sweeps/s. Manche Funkamateure glaubten an die Wiederauferstehung des sogenannten *Woodpeckers* (Specht), der bis in die 1980er-Jahre auf Kurzwelle sehr aktiv war.

Ohne SDR und die damit mögliche breitbandige Signalbeobachtung kommt man bei der Analyse eines solchen Bandeindringlings nicht weiter. Legt der Betreiber sein Radarsignal mit der Untergrenze ausgerechnet auf den Bandanfang, ist dieser sicher über die Lage und Ausdehnung unseres Amateurfunkbands informiert. Alle Beschwerden an die Verursacher dieser Störungen blieben bislang ohne Wirkung.

■ Schiffsfunk auf 14 270 kHz

Die „Sen Treasure“, ein laut ITU in Panama registriertes Frachtschiff, wurde von Funkamateuren in Region 3 mit Sprechfunk auf 14 270 kHz USB beobachtet; der Schiffsfunker verwendete das Rufzeichen 3FGM6. Allerdings war die Aufregung über diesen Bandeindringling vergebens: In Region 3 darf der Bereich von 14 250 kHz bis 14 350 kHz aufgrund einer ITU-Fußnote auch von anderen – kommerziellen – Funkdiensten verwendet werden.

■ Intruder im 10-m-Band

Im April gab es mehrfach Bandöffnungen im 10-m-Band in Richtung Südamerika, die zeigten, dass dort keine Besserung eingetreten ist. Die brasilianischen CB-Funker waren immer noch auf 28 000 kHz bis 28 325 kHz in AM (FM ist dort nicht üblich) aktiv. Der brasilianische Amateurfunkverband hatte sich deswegen ohne erkennbaren Erfolg mit Beschwerden an die dortige Behörde AALTEN gewendet.

Die Treibnetzbojen im Atlantik und Mittelmeer, die ihre Kennung in CW senden, sowie die GPS-Bojen mit ihren FSK-Sendungen waren ebenfalls weiterhin im 10-m-Band zu beobachten; ebenso die in den Niederlanden produzierten Datawell-Bojen. Außerhalb der nationalen Küstengewässer beanspruchen Hochseefischer seit vielen Jahren für sich sozusagen „Narrenfreiheit“ im Kurzwellenbereich, ohne sich an internationale Vereinbarungen zu halten.

Ich habe viel Zeit und Arbeit in die Dokumentation dieser Vorgänge investiert und verschiedene Ansprechpartner kontaktiert. Manch nationale Behörde ist allerdings äußerst „schwerhörig“ gegenüber Beschwerden von Funkamateuren.

Dies betrifft ebenso die Taxiunternehmer aus verschiedenen osteuropäischen Ländern. Beim russischen Verband beschwerte

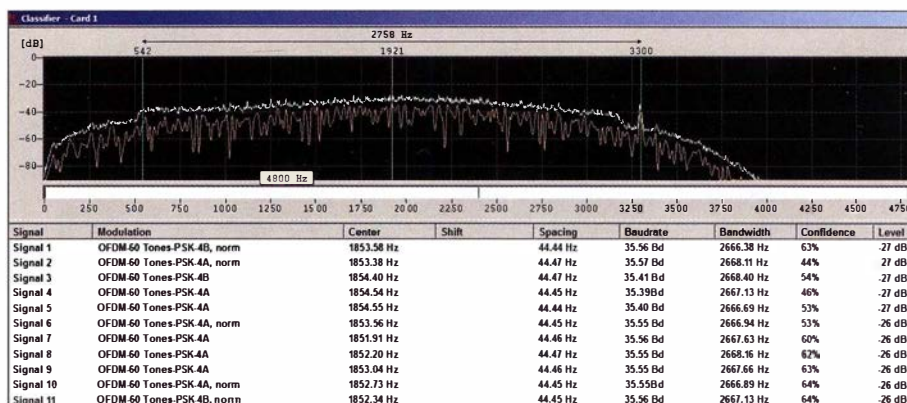


Bild 4: Digimode OFDM 60, analysiert mit dem Wavecom-Classifier und W-Code V 8.0
Screenshots: DK2OM mit Wavecom-Decodern bzw. PERSEUS SDR

ich mich schon nicht mehr, nachdem man mich dort mehrfach „abgewimmelt“ hat.

■ Russischer Militärfunk auf 20 m

An den Aktivitäten russischer Militärstationen im 20-m-Band hat sich ebenfalls seit Jahren nichts geändert. Zwar war an manchen Tagen wenig oder nichts davon zu beobachten, doch dafür traf es uns an anderen Tagen umso härter.

So am 14.4.2016, als russischer Militärfunk in Digimodes gleichzeitig auf sechs 20-m-Frequenzen aktiv war. Auf drei Kanälen lief FSK-Betrieb (FSK = *frequency shift keying* oder RTTY) und auf drei anderen OFDM 60 (OFDM = *orthogonal frequency division multiplex*) mit 35,55 Baud und QPSK pro Träger. Diese Systeme hatten eine Signalbreite von 2750 Hz inklusive Pilotton und die meisten Sendungen kamen aus Kaliningrad, Moskau und Sevastopol.

Bild 4 zeigt eine Signalanalyse mithilfe eines Wavecom-Classifiers, dessen neueste Version noch schneller und präziser arbeitet als die Vorgänger. Das manuelle Abzählen der Träger dürfte einige Minuten in Anspruch nehmen.

Es kann übrigens durchaus passieren, dass bei einem FSK-Signal der Classifier 49,95 Baud statt 50,00 Baud meldet. Doch für erfahrene Beobachter bedeuten diese kleinen Abweichungen kein Problem, denn wichtig ist vor allem die Zeitersparnis durch den Wegfall der manuellen Erfassung. Hinzu kommt die Möglichkeit einer teilweise automatisierten Beobachtung von Bandeindringlingen, sodass ich nicht den ganzen Tag vor dem Funkgerät oder Empfänger sitzen muss und trotzdem einen Großteil der Vorgänge dokumentieren kann.

■ Marokkanisches Militär

Militärische Funkstellen leiden offenbar grundsätzlich an chronischem Frequenzmangel. Im 80-m-Band sind sie zwar legale Mitbenutzer unserer Bänder, doch auf 14 160 kHz und 21 145 kHz ist der militärische Funkverkehr aus Marokko störend.

Die Aussendungen erfolgen meist im Digimode MIL-188-141A, oft einfach nur als ALE (*automatic link establishment*) bezeichnet. Es handelt sich dabei um Kurznachrichten oder Fernsteuerbefehle. Ein Hinweis für unsere Newcomer: Akustisch sind diese Systeme leicht zu erkennen, denn sie klingen wie das Schütteln eines Würfelbechers. Militärs in Algerien haben offenbar ebenfalls eine Schwäche für unsere Bänder.

■ Dorfradio aus Indonesien

Unverändert schwierig ist die Lage auf 7 MHz in Indonesien, denn dort treiben seit mehreren Jahren im 40-m-Band Schwarzsender ihr Unwesen. Die Kommunikation zwischen zahlreichen Inseln wird oft mit Amateurfunktransceivern abgewickelt. Typische Frequenzen hierfür sind 7000 kHz, 7005 kHz, 7010 kHz bis 7055 kHz und höher; immer im 5-kHz-Raster.

Es kommt oft vor, dass eine Frequenz gleichzeitig in USB und LSB belegt ist. In den Abend- und Nachtstunden hört man diese Signale ebenfalls recht kräftig in Europa. Amateurfunkstationen in CW mit QRP haben dann keine Chance mehr.

■ Ham Radio 2016

Wie üblich, findet auch in diesem Jahr während der Messe Ham Radio in Friedrichshafen unser jährliches Bandwachtreffen statt. Da in den beiden vergangenen Jahren aufgrund der erfreulich hohen Teilnehmerzahl die Bestuhlung zu knapp bemessen war, habe ich mich um mehr Sitzplätze bemüht.

Wir treffen uns am Samstag, dem 25.6.2016, von 10 Uhr bis 11.30 Uhr im Raum „Schweiz“. Nach einem einleitenden Bericht über die Bandwachtarbeit der deutschen und Schweizer Amateurfunkverbände übernimmt der Hauptreferent das Wort: Dr. Christof Rohner, DL7TZ, von Rohde & Schwarz, spricht über das Thema „Funküberwachung und Funkortung heute“. Dieser Bericht über die Arbeit der Profis im Monitoring-Bereich ist sicher eine Bereicherung für alle Zuhörer.

Funkabenteuer Südwestpazifik: T2GC – Zweimann aus Tuvalu

STANISLAV „STAN“ VATEV – LZ1GC

Im Herbst 2015 meldete sich eine kleine, aber feine Zweimanngruppe, bestehend aus Teamleiter Stan, LZ1GC, und seinem Mitstreiter Lubo, OM5ZW, vom pazifischen Inselstaat Tuvalu, dem mit knapp 26 km² viertkleinsten Staat der Erde. Unter dem Rufzeichen T2GC loggten die beiden DXpeditionäre vom 24. 9. bis zum 14. 10. äußerst beachtliche 35 308 Kontakte (25 822 CW, 4468 SSB und 5018 RTTY) mit 12 228 Individualrufzeichen. Neben dem respektablen Gesamtergebnis war der hohe Europa-Anteil der gefahrenen QSOs von über 30 % sehr erfreulich.

Die Idee zu einer möglichen Funkaktivität von dem kleinen pazifischen Inselstaat Tuvalu (übersetzt „Acht Inseln“) im Herbst 2015 entstand bereits während der C21GC-Einmann-DXpedition auf die Insel Nauru im Jahr 2014. Ich bin 58 Jahre alt und weiß, dass das, was man sich ganz stark wünscht, tatsächlich zur Realität werden kann.

Anfangs dachte ich, dass ich auch die T2-DXpedition alleine durchführen würde, aber Lubo, OM5ZW, kontaktierte mich

und teilte mir mit, dass er gerne gemeinsam mit mir eine größere Aktivität unternehmen würde. Ich stimmte zu, da ich wusste, dass zwei Funkamateure mehr Zeit an den Funkgeräten, mehr Verbindungen und damit letztlich mehr Freude für die DXer weltweit bedeuten würden. Und nach Abschluss der DXpedition kann ich sagen, dass Lubo ein ganz ausgezeichnete Operator ist.

Die Idee zu einer möglichen Funkaktivität von dem kleinen pazifischen Inselstaat Tuvalu (übersetzt „Acht Inseln“) im Herbst 2015 entstand bereits während der C21GC-Einmann-DXpedition auf die Insel Nauru im Jahr 2014. Ich bin 58 Jahre alt und weiß, dass das, was man sich ganz stark wünscht, tatsächlich zur Realität werden kann.



Über 35000 QSOs in drei Wochen sind für ein Zweimann-Team ein höchst respektables Ergebnis. Die beiden DXpeditionäre auf Tuvalu als T2GC (v. l. n. r.): Teamleiter Stan, LZ1GC, und Lubo, OM5ZW

Fotos: LZ1GC

Aufgrund der Erfahrungen aus vergangenen DXpeditionen unternahm ich mithilfe des Internets eine intensive Recherche, um Informationen über Tuvalu zu gewinnen. Ich kontaktierte Clive, GM3POI, der 2013 Mitglied des T2GM-Teams gewesen war, per E-Mail. Clive gab mir bereitwillig Auskunft über mögliche Unterkünfte, den zu erwartenden örtlichen Störnebel und die lokale Stromversorgung.

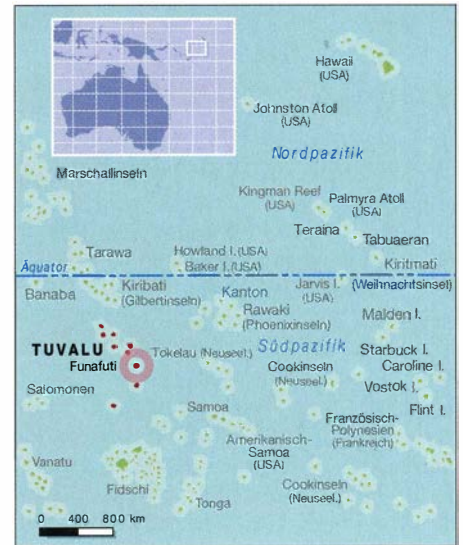
Da es in Funafuti nur ein Hotel – das „Vaiaku Lagi“ – gibt, war die Entscheidung, wo wir unterkommen würden, schnell ge-

troffen. Dank des Internets konnte ich mir sogar einige Fotos der Anlage ansehen. Obwohl das Hotel am Pazifik liegt, hatte es leider den Anschein, als ob nicht genügend Platz für den Aufbau einer anständigen Antennenfarm zur Verfügung stehen würde.

■ Vorbereitungen

Ein ganz wichtiger Punkt der gesamten Planung der Aktivität war die Ausarbeitung der konkreten Reiseroute nach Tuvalu und wieder zurück. Ich benötigte etwa zehn Tage, um alle Details festzulegen und die Route zu spezifizieren. Es sollte von Frankfurt über Seoul in Südkorea nach Nadi auf den Fidschi-Inseln und anschließend über Suva auf den Fidschi-Inseln nach Funafuti, Tuvalu, gehen. Trotz möglicher Probleme mit dem Zoll auf den Fidschi-Inseln beschloss ich, diese Reiseroute zu nehmen.

Nachdem die Details festgelegt waren, trat ich mit Herrn Atufena Maui, dem geschäftsführenden Direktor der zuständigen Lizenzbehörde ICT, in Kontakt. Dieser ist für die Erteilung von Amateurfunklizenzen zuständig und ich übersandte ihm alle



für die Genehmigung einer T2-Funklizenz erforderlichen Unterlagen. Herr Maui antwortete recht schnell und informierte mich, dass die übersandten Dokumente in Ordnung seien und dass ich die Amateurfunklizenz unmittelbar nach Ankunft auf T2 und Bezahlung der Gebühr erhalten würde. Über die prompte Antwort der Behörde auf Tuvalu war ich erstaunt und freudig überrascht. Anschließend reservierten wir ein Zimmer im Hotel. Zusätzlich handelten wir aus, dass wir notfalls das Zimmer wechseln könnten, falls es zu Störungen kommen würde.

Die meiste Zeit der monatelangen Vorbereitung der Aktivität widmete ich der Funktechnik. Ich baute zwei Mehrband-Vertikalantennen und testete die Vertikal für 80 m und 160 m. Mehr als 700 m Draht wurden zugeschnitten, verlötet und in Antennen und Radials verwandelt. Das war für mich ziemlich schwierig, da ich kaum über Freizeit verfüge und während mancher Wochen keinen einzigen freien Tag habe.

Im April 2015 erhielt ich die Einladung einer norwegischen Amateurfunkgruppe, um einen Vortrag über meine C21GC-Aktivität von Nauru zu halten. Ich erinnere mich, dass sich die meisten Fragen der Zuhörer auf die technische Vorbereitung der DXpedition bezogen haben.



Ein stolzer Moment: Übergabe der T2GC-Lizenz an Teamchef Stan, LZ1GC (l.)

■ Sponsoren halfen

Es war in unserem Fall sehr wichtig, dass genügend Ausrüstung zur Verfügung stand. Lubo brachte einen Elecraft-K3 mit, den freundlicherweise OM3JW beige-steuert hatte, sowie zwei MicroHAM-Interfaces und die WinTest-Software, die wir zum Loggen benutzten. Ich konnte einen brandneuen Kenwood TS-480SAT mitbringen, der mir von Ted, LZ3CB, zur Verfügung gestellt worden war. Die zwei Endstufen, eine ACOM-600S (eine 600-W-Transistor-endstufe), und eine ACOM-1011 (eine Röhren-PA), wurden uns freundlicherweise von ACOM gestellt.

Zusätzlich kauften wir als Träger für unsere Antennen noch Teleskop-Glasfibernasten von Spiderbeam, wobei man uns einen Nachlass gewährte. Aufgrund unserer finanziell recht eingeschränkten Möglichkeiten war es sehr wichtig, Sponsoren zu finden.

Offen gesagt war dies der unangenehmste Teil der Organisation. Ich habe 33 Klubs auf der ganzen Welt um finanzielle Unterstützung der Aktivität gebeten, aber nur wenige gewährten uns welche.

Ein großer Dank geht daher an die German DX Foundation, EUDXF, SDXF, LA DX Group, GM DX Group, CDXC (UK), Clipperton DX Club, Oklahoma DX Association und die Araucaria DX Group. Andere Vereinigungen haben unser Begehren um Unterstützung beantwortet und erklärt, aus welchen Gründen sie uns nicht unterstützen könnten. Es ist verständlich, dass einige Organisationen strikte Regeln haben und dass in den Statuten genau festgelegt ist, in welchen konkreten Fällen einer Aktivität überhaupt Unterstützung gewährt werden kann.

■ Lange Anreise

Mit der Zeit – und es dauerte wirklich lange – komplettierten wir Schritt für Schritt alle notwendigen Voraussetzungen für die Durchführung der DXpedition. Am 21.9.2015 traf ich mich, zwei Stunden vor unserem planmäßigen Abflug nach Seoul, mit meinem Funkkameraden Lubo, OM5ZW, auf dem Frankfurter Flughafen. Das Gepäck, das wir aufgeben wollten, war recht voluminös: zwei große, doppelt verpackte Endstufen und eine lange Kiste mit den drei Glasfibernasten von Spiderbeam.

Die beiden Funkgeräte und der Großteil der übrigen technischen Ausrüstung, wie z. B. Netzteile, Kabel, Filter und rund 120 m Koaxialkabel, hatten wir in kleine Notebook-Taschen gepackt und führten es als Handgepäck mit. Ein Zollbeamter stellte Fragen über den Zweck der Glasfibernasten. Spaßeshalber erklärten wir ihm, dass wir Angler seien. Etwas später, als der Zoll das Handgepäck untersuchte, gaben wir



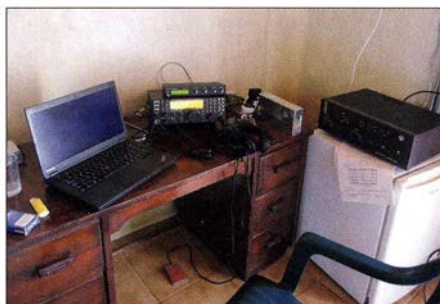
160-m- und 80-m-Vertikalantenne in der Nähe des Strands mit guten Abstrahlbedingungen Richtung Europa

an, dass wir Funkamateure seien, die sich auf dem Weg zu einer Expedition befinden würden. Es war wirklich lustig, da wir Stecker, Kabel und sogar Radiale in den Taschen unserer Bekleidung mitführten.

Letztlich verliefen das Aufgeben des Gepäcks und die Zollformalitäten ohne größere Schwierigkeiten und etwas später waren wir bereits in der Luft und flogen mit der Korean Air in Richtung Südkorea. Am 22.9. erreichten wir, nach einem fast elfstündigen Flug, den Incheon Flughafen von Seoul. Dort kam es zu einem recht emotionalen Zusammentreffen mit Aves Kang, DS2AGH.

Bis zu unserem Anschlussflug auf die Fidschi-Inseln hatten wir noch sechs Stunden Zeit. Aves und sein Partner zeigten uns noch die DS2AGH-Funkstation, die sich in einer seiner Fabriken befindet. Während der interessanten Gespräche über unser gemeinsames Hobby verflog die Zeit nur so. Bei der Verabschiedung meinte Aves, dass er uns auf dem Rückflug noch einmal treffen würde. Danke an OM Aves – ein wahrer Freund!

Und dann befanden wir uns auch schon auf dem abermals elfstündigen Flug Richtung Fidschi-Inseln. Währenddessen un-



Einer der Stationen mit Elecraft-K3, Micro-Keyer-II, Laptop und ACOM-600S-Endstufe

terhielt ich mich mit Lubo über die bevorstehende Aktivität. Dieses Gespräch hörte zufällig Kazu, JA8ECS, der Antoine, 3D2AG, besuchen und unter 3D2YJ aktiv werden wollte. Und so kam es an Bord des Flugzeugs zu einem überraschenden Zusammentreffen von drei Funkamateuren und DXpeditionären. Es ist wirklich erstaunlich wie klein – noch dazu für Funkamateure – unsere Welt ist.

Am 23.9. um 8.45 Uhr Lokalzeit landeten wir auf dem Flugplatz von Nadi. Kazu wünschte uns viel Erfolg und wir hofften, mit ihm ein QSO fahren zu können. Und das war tatsächlich der Fall. Zwei Tage später arbeiteten wir ihn auf 20 m in SSB. Amateurfunk ist wirklich ein tolles Hobby!

■ Ankunft auf Tuvalu

Unser Flug nach Funafuti, Tuvalu, war für den 24.9. angesetzt. Gemäß der Vorgaben von Fiji Airways mussten wir uns mindestens drei Stunden vor dem geplanten Abflug am Check-in-Schalter einfinden. Wir verbrachten die Nacht daher in einem Hotel und fanden uns frühmorgens erneut auf dem Flugplatz ein. Anschließend flogen wir über Suva, Fidschi-Inseln, nach Funafuti.



Unser Standort lag zwar direkt am Pazifik, bot aber kaum Platz für die Antennen.

Endlich erreichten wir am 24.9. um 12.30 Lokalzeit unser endgültiges Ziel. Da die Zollkontrolle problemlos verlief und unsere Unterkunft sich recht nah am Flugplatz befindet, konnten wir das Hotelzimmer schnell beziehen.

Das Zimmer war für unsere Zwecke gut geeignet, mit Blick Richtung Meer. Lubo begann sofort mit dem Aufbau der ersten Station. Ich selbst begab mich zum Gebäude der Lizenzbehörde, das sich nicht weit vom Hotel befindet. Dort traf ich Herrn Atu in dessen Büro. Ich nahm die ersehnte T2GC-Lizenz in Empfang und bat ihn auch um Erlaubnis, auf dem 60-m-Band funkeln zu dürfen. Die Überreichung der T2GC-Lizenz war für mich ein sehr bewegender Augenblick.

Nach meiner Rückkehr zum Hotel begannen wir mit der Installation der Antennen. Leider stand uns nicht genügend Platz zum

Aufbau aller Antennen zur Verfügung. Auch ein Teil der Radials musste im Meer Platz finden. Beim Aufbau half uns freundlicherweise ein Einheimischer, der Sohn von T2TK.

■ QRV als T2GC

Gegen 16 Uhr Lokalzeit stand der erste Funkplatz bereit, bestehend aus dem Elecraft-K3 und der ACOM-1011. Nachdem wir die Ausrüstung noch einmal überprüft hatten, startete Lubo um 0544 UTC einen CQ-Ruf als T2GC auf 30 m. Der erste Kontakt lief mit Gary, ZL2IFB. Nach nur wenigen Minuten erlebte Lubo das erste wirklich große Pile-up auf Tuvalu. Nach einigen Stunden Aktivität zeigte er sich recht beeindruckt von der Leistung der Mehrband-Vertikalantenne. Ich sagte ihm, dass ich diese Antennenform bereits auf einigen DXpeditionen eingesetzt und niemals ein Problem damit hatte. Während Lubo sich weiterhin dem Funkbetrieb widmete, packte ich die restliche Ausrüstung aus und machte mich an den Aufbau der zweiten Station, die aus dem Kenwood TS-480SAT und der ACOM-600S-Endstufe bestand. Nach rund einer Stunde war auch die zweite Station einsatzbereit, aber das Problem bestand darin, dass wir nur eine Antenne hatten. Während der Nacht teilten wir uns daher die Zeit zum Funken. Am Morgen des nächsten Tages überließ ich den Funkbetrieb Lubo und baute die 80/160-m-Vertikal zusammen.

Nachdem die Antenne zusammengesetzt war, stellten wir sie für die unteren Bänder gemeinsam auf. Ihr Stehwellenverhältnis auf 80 m betrug 1,3:1 und das auf 160 m war mit 1:1 perfekt. Danach funkten wir mit der zuerst aufgestellten Antenne weiter und warteten auf den Sonnenuntergang und damit auf die erste Bandöffnung auf den unteren Bändern.

Da uns zu wenig Platz zur Verfügung stand, ließ sich die dritte Antenne leider überhaupt nicht aufstellen. Das war der Grund, dass wir die zweite Station nur auf den unteren Bändern einsetzen konnten. Vom 25.9. bis zum 7.10. arbeiteten wir mit zwei Funkgeräten.

Aufgrund unaufschiebbarer Geschäfte musste Lubo am 8.10. zurück in seine slo-



wakische Heimat fliegen. Zu diesem Zeitpunkt hatten wir bereits 29000 Funkkontakte im Log. Ich brachte Lubo zum Flugplatz und er meinte, dass es für mich allein wohl sehr hart werden würde. Aber ich versprach ihm, dass ich mein Bestes geben würde, um mindestens 35000 QSOs zu erreichen.

■ Allein im Einsatz!

Nach meiner Rückkehr vom Flughafen widmete ich mich dem RTTY-Betrieb, den ich sehr mag. Die Rate war mit ungefähr 100 QSOs pro Stunde ziemlich gut. Die letzte Woche funkte ich auf allen Bändern in CW, SSB und RTTY.

Drei Tage vor dem geplanten Ende der Aktivität wurde die Insel von einem schweren Zyklon heimgesucht. Am nächsten Tag lagen beide Antennen am Boden. In dem Wissen, dass viele DXer nach T2GC Ausschau hielten, entschied ich mich zu einer Reparatur der Antennen. Eines der Abspannseile der 80/160-m-Vertikal war gerissen und die Radials waren ebenfalls entzwei. Zum Glück hatte ich noch die Radials der dritten Antenne, die wir mangels Platz nicht hatten aufstellen können. Trotz starken Windes und hoher Wellen schaffte ich es in etwa zwei Stunden, beide Antennen wieder funktionsfähig zu machen. Vollkommen durchnässt kehrte ich ins Hotelzimmer zurück und führte einen Antennentest durch. Zu meiner großen Erleichterung war alles wieder in Ordnung! Ich war jedoch total kaputt und legte mich hin, um etwas zu ruhen. Doch schon vier Stunden später saß ich erneut vor dem Funkgerät.

■ Ende und Resümee

Einen Tag vor dem Ende der Aktivität zerlegte ich die Lowband-Vertikal. Die letzte Nacht funkte ich komplett durch und während der Pausen bereitete ich das Gepäck für die Abreise vor. Bis sechs Stunden vor Verlassen der Insel blieb ich QRV. Den letzten Kontakt loggte ich am 14.10. um 1658 UTC. Danach nahm ich Abschied von Tuvalu und hob ab zu meinem langen Flug – mit fünf Zwischenlandungen – in Richtung Europa. Erst am 20.10. kehrte ich wohlbehalten zurück in meine Heimat Bulgarien.

Ein Wort noch zu den Einheimischen. Ich habe den Eindruck gewonnen, dass die Bewohner von Tuvalu warmherzige und temperamentvolle Menschen sind, die immer ein Lächeln im Gesicht tragen. Es sind glückliche Leute, die sich noch an einfachen Dingen erfreuen können, und ich war sehr beeindruckt von ihnen.

Lubo und ich reisten – alles in allem – über 35000 km. Es war eine lange und anstrengende Reise. Unsere T2GC-DXpedition loggte – auf allen Bändern und in den Sendarten RTTY, CW und SSB – insgesamt 35308 QSOs. Angesichts des Umstands, dass die Funkbedingungen Anfang Oktober relativ schlecht waren, sind wir mit dem Ergebnis der Aktivität recht zufrieden.

Nichts macht einen glücklicher, als das Wissen, dass man seine Aufgabe gut erledigt hat! Wir freuen uns mit jedem DXer, der ein neues DXCC-Gebiet oder neue Bandpunkte arbeiten konnte. Leider hatten wir nicht so viel Unterstützung und technische Ressourcen wie manche große DXpeditionen. Die GDXF führt unsere Zweimann-Aktivität mit den mehr als 35000 Kontakten sogar in der Honor Roll der Mega-DXpeditionen – eine große Anerkennung.

An dieser Stelle geht unser Dank noch einmal an die Verantwortlichen und Mitglieder der DX-Klubs und Vereinigungen für das Verständnis und die gewährte Hilfe! Für die technische Unterstützung bedanken wir uns bei ACOM.

Auch Emil, LZ3HI, von Gold Print Service, hat ein Dankeschön für den schnellen Druck der QSL-Karten und das perfekte Design unseres Internetauftritts www.c21gc.com verdient.

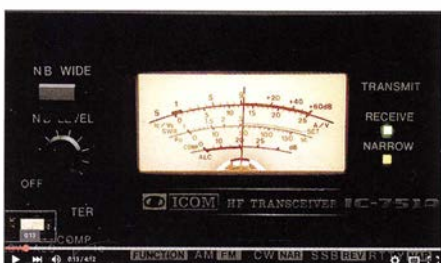
Am Ende gilt mein Dank zudem Emil, DL8JJ, und seiner XYL Verjy, DL9JJ, sowie Aves Kang, DS2AGH, für ihre Gastfreundschaft. Ich bin äußerst dankbar für die Zeit, die wir gemeinsam verbracht haben.

Herzlichen Dank verdienen auch Jan, DG2AT, Kip, W6SZN, Toshi, JG1UKW, Franz, DJ9ZB, Jan, DJ8NK, Hans, SM6CVX, Rudy, OM3PC, Miro, OM5RW, Mike, S58N, Victor, LZ3NN, Ivan, LZ1IK, und all die anderen Individualsponsoren, die uns vor und nach der DXpedition unterstützten.

Wir sind froh und dankbar, dass uns über 70 Individualpersonen förderten und ihr Interesse an der Aktivität zeigten.

Ein abschließender Dank geht an alle DXer für ihre Geduld und für die gefahrenen QSOs. Ich hoffe sehr, dass wir uns sehr bald – dann als H44GC und H40GC – hören werden!

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



T2GC-Pile-up, aufgenommen von SV9COL auf 20 m Quelle: www.youtube.com/watch?v=ThEmpzwrqgw Screenshot: DL1UU

Mit dem UHF-Handfunkgerät Hytera PD785 in DMR und FM QRV

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Das sehr robust wirkende Handfunkgerät PD785 unterstützt im 70-cm-Amateurfunkband den herkömmlichen Betrieb in FM, aber auch mit digitaler Sprachübertragung – hier DMR. In der Variante PD785G verfügt es zudem über einen eingebauten GPS-Empfänger zur Ermittlung der aktuellen Position und deren digitaler Übertragung ins APRS-Netz.

Der digitale Funkübertragungsstandard DMR (*Digital Mobile Radio*) hat sich im Amateurfunk etabliert. Das belegen anhaltend hohe Nutzerzahlen von meist weit über 100 pro Stunde erreichbaren Teilnehmern im weltweit mittels Internet verknüpften Repeater-Netz [1]. Auch die Dichte des Repeater-Netzes selbst ist je nach Region sehr beachtlich, wie die Websites [2] und [3] zeigen.

Sein von -30 °C bis $+60\text{ °C}$ spezifizierter Betriebstemperaturbereich qualifiziert das Gerät für selbst rauesten Portabelbetrieb. Entsprechend robust sind auch das fein genarbte Kunststoffgehäuse und die griffigen Bedienelemente gestaltet. Links finden sich die orange umrahmte Sendetaste mit deutlichem Druckpunkt, flankiert von zwei weiteren programmierbaren Tasten. Rechts schützt eine verschraubte und dank

Display und Tastatur des robusten Geräts sind beleuchtbar.



Im Lieferumfang befinden sich Standlader, Gürtelclip, Handschlaufe, deutsche Kurzanleitung in gedruckter Form sowie die ausführliche Anleitung auf CD-ROM.

Fotos und Screenshots: DG1NEJ

Eine Vielzahl verschiedener Funkgeräte unterstützt bereits DMR. Das in [4] beschriebene PD-365 als aufgrund seiner kompakten Abmessungen selbst in die Hemdtasche passende Gerät bedarf für den Funkbetrieb vorab einer vollständigen Programmierung. Das hier vorgestellte Hytera PD785 bietet demgegenüber insbesondere Einstellbarkeit auch am Gerät selbst und somit mehr Flexibilität für spontane Nutzung auf Reisen und Ausflügen.

Bei grundsätzlich vergleichbarer Ausstattung könnten die Geräte kaum unterschiedlicher sein. Mit einer betriebsbereiten Masse von fast 350 g ist das PD785 mehr als doppelt so schwer und trägt sich mit seinen Abmessungen von etwa 128 mm × 58 mm × 37 mm (H × B × T) auch besser am Gürtel eingeklinkt als in einer Hosener oder gar Hemdtasche.

Trotzdem oder auch gerade deswegen liegt das laut Hersteller gemäß IP76 als staubdicht und gegen zeitweiliges Untertauchen geschützte Gerät vorzüglich in der Hand.

Scharnier unverlierbare Abdeckung ein Kontaktfeld für Zubehör wie Headset oder externes Mikrofon. Die Oberseite teilen sich eine Revers-SMA-Buchse für die abnehmbare Antenne, eine Status-LED, der deutlich mit sechzehn Stellungen rastende Kanalwahlknopf, eine beispielsweise für die Umschaltung der Sendeleistung programmierbare orangefarbene Taste und der mit dem Einschalter kombinierte Drehknopf für die Lautstärke.

Die Vorderfront dominiert das große, weiß hintergrundbeleuchtbar und farbige LCD-Display, dessen Inhalt sich bei abgeschalteter Beleuchtung immer noch schemenhaft erkennen lässt. Übersichtlich strukturiert auf bis zu vier Zeilen im Funkbetrieb und sechs Zeilen in den Menüs zeigt es den ausgewählten Kanal mit programmierten Namen nebst einigen Zusatzsymbolen ebenso wie eine ausführliche Menüführung zur Einstellung von Funktionen. Überlange Namen oder Funktionsbezeichnungen stellt es ganz einfach in Laufschrift dar.

Da das PD785 je nach Firmware und Konfiguration nicht nur für Amateurfunk, sondern auch für Betriebsfunk und sogar Bündelfunk zum Einsatz kommt, wundert es nicht, dass den Tasten keine speziellen Funktionen zugeordnet sind, sondern die Bedienung ganz überwiegend mittels Menü oder frei programmierter Funktionalität erfolgt.

Um eine große runde Wipptaste zum Blättern liegen weitere Tasten mit variablen Funktionen. Mit der roten und grünen Taste lassen sich die vorprogrammierten Zonen auswählen, während die Tasten mit Strich bzw. Doppelstrich beispielsweise Menüpunkte auswählen oder verlassen.

Zum Ziffernblock hin versteckt sich kaum sichtbar hinter zwei schmalen Schlitzen der Lautsprecher, der eine unerwartet laute und klare Wiedergabe bietet. Erfreulicherweise unterstützt das Menü die Vorgabe der Lautstärke für die verschiedenen Systemtöne ebenso wie eine Eingrenzung des Einstellbereichs des Lautstärkedrehknopfs. Damit nicht genug, lassen sich auch Empfindlichkeit und Ansprechverhalten des Mikrofons den Umgebungsbedingungen anpassen.

Die Rückseite bildet schließlich noch ein zweizelliger Lithium-Ionen-Akkumulator mit 2 Ah Kapazität, der am Gerät verbleibend mittels eines Standladers zu laden ist.

■ Bedienung

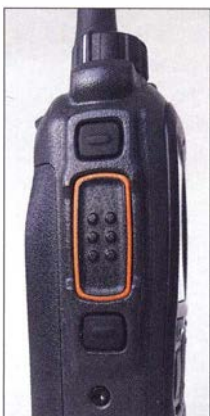
Wie üblich erfordert der digitale Sprechfunkbetrieb ein Umdenken in der Bedienung, da nicht nur die Betriebsfrequenz einzustellen ist, sondern auch der Adressat der Sendung und ggf. noch Einstiegsrepeater usw. Das je nach Analog- oder Digitalbetrieb leicht angepasste Menü unter-



Im Größenvergleich mit dem PD-365 zeigt sich das PD785 deutlich wuchtiger.

stützt dabei durch seine logische Gliederung.

Im ersten Punkt dreht sich alles um die Adressaten, von denen aus einer vor(zu)-programmierenden Liste auch Favoriten ablegbar sind und sich neue Kontakte direkt am Gerät hinzufügen lassen. Der zweite Menüpunkt verwaltet Kurzmitteilungen, sowohl deren Vordefinition als auch empfangene, gesendete und Entwürfe.



Die Sendetaste ist leicht versenkt.

Anschluss für Programmieradapter oder externes Mikrofon

Im dritten Menüpunkt finden sich alle Scaneinstellungen wieder, wobei das Gerät selbst gemischtes Scannen analoger und digitaler Kanäle verwaltet. Während nach dem Einschalten des Geräts rund acht Sekunden bis zur Sende-Empfangsbereitschaft vergehen, ist der Scanner ausreichend flott.

Ein eigener Menüpunkt verwaltet die bis zu 64 definierbaren Zonen, die letztlich Gruppierungen von bis zu 16 Speicherkanälen sind, direkt auswählbar wiederum mit den 16 Rastungen des Einstellknopfs auf der Oberseite. Somit lassen sich Gruppen für bis zu 64 verschiedene Standorte und/oder Gesprächspartner, Repeater, als

Talkgroups bezeichnete Nutzergruppen und dergleichen mehr anlegen.

Mittels des Menüpunkts *Programming* kann man die Speicherkanäle anlegen und ändern, ferner sowohl Frequenz, Zeitschlitz, Color Code, Gesprächspartner und zu empfangende Sprechgruppe festlegen. Für grundlegende Einstellungen ist der Menüpunkt *Settings* zuständig. Hier besteht Zugriff auf Sendeleistung, VOX-Schaltung, Zuordnung von Ereignissen zu Systemtönen und Vibrationsalarm, Display- und Tastaturbeleuchtung und dergleichen mehr. Außerdem wird die Geräte-ID angezeigt, mit der sich das Gerät über DMR authentifiziert und bei Repeatern einbuchen kann und die online beantragt werden muss, allerdings offenbar nur mittels der Programmiersoftware und Programmieradapter im Gerät abzulegen ist. Für die Verwaltung der bis zu 1024 Speicherkanäle und umfangreichen Adressdatenbank sowie Vollzugriff auf sämtliche Funktionalität lohnt sich die Anschaffung der Windows-Software und des USB-Programmieradapters allemal.

■ Software

Die *Hytera Customer Programming Software CPS* bietet Zugriff selbst auf für Amateurfunk nicht relevante Funktionen. Eine Baumstruktur links zeigt die Überpunkte, die durch Doppelklick in einem neuen Reiter das jeweils zugehörige Einstellfenster öffnen.

Vor jeder Änderung sollten die aktuellen Geräteeinstellungen abgerufen und als Datei mit aussagekräftigem Namen gespeichert werden.



Anschließend kann man eine geeignete, als *Codeplug* bezeichnete Konfigurationsdatei ins Programm laden, nach eigenen Notwendigkeiten anpassen, zum Gerät übertragen und mit den vorgenommenen Anpassungen ebenfalls als weitere Datei speichern.

Die wichtigste Eintragung liegt etwas versteckt unter *Conventional – DMR Services – Basic*, nämlich die *Radio ID*, also die zu beantragende und hoffentlich erhaltene Kennziffer, unter der man künftig mit diesem Gerät von anderen über DMR ansprechbar ist.

Entsprechend müssten nun auch potenzielle Gegenstationen, Relais und Repeater



Die Akkumulatorkapazität von 2 Ah reicht für mehr als einen Tag.

mit Frequenz, Time Slot usw. als *Channel* abgelegt und zu sinnvollen Zonen zusammengefasst werden. Hierfür liefern die bereits genannten Websites hilfreiche Informationen. Als deutlich komfortabler zu empfehlen ist die Anpassung einer bereits existierenden Konfigurationsdatei. Sonst wird schon die Definition und Zuordnung eines 1750-Hz-Ruftons für analogen Relais-Betrieb oder das Bilden von Scan-Gruppen zur Herausforderung.

■ Praxis

Mit geladener und geeigneter Konfigurationsdatei und etwas Übung, welche Funktion welcher Taste zugeordnet ist bzw. sich wo im Menü befindet, ist der Funkbetrieb fast so einfach wie mit einem analogen Gerät und andererseits durch die Vernetzung der Repeater deutlich komfortabler. An Qualität und Haptik des großen Geräts und seiner Bedienelemente gibt es nichts auszusetzen. Klangqualität und vor allem Lautstärke sind ausgezeichnet und kräftig mit einer digital immer noch etwas synthetisch klingenden Sprache, was individuell mal mehr und mal weniger gewöhnungsbedürftig zu sein scheint. Im Grenzbereich der Reichweite wird die Kommunikation unvermutet unverständlich, was bei analoger Übertragung durch zunehmenden Rauschanteil doch begreifbarer bleibt. Dafür unterdrücken Fehlerkorrektur und AMBE +2-Vocoder bei DMR sehr wirksam die sonst bei Abriss der Funkverbindung auftretenden, hässlich klingenden Artefakte. Möglicherweise ist das aber auch eine Folge des DMR-Protokolls, das die Synchronisationsmuster nicht an den



Über die Revers-SMA-Buchse lassen sich auch andere Antennen anschließen.



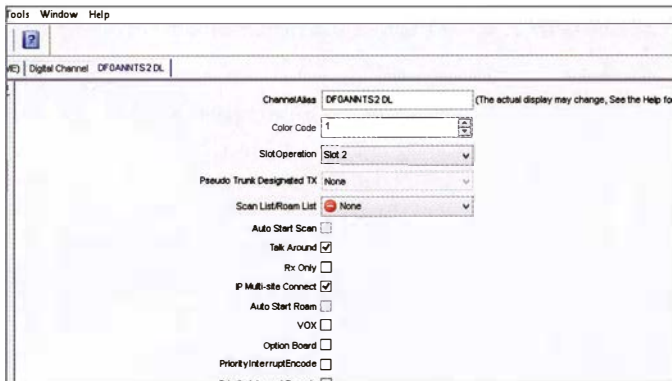
Bei Eingaben und Statusänderungen wird das klar strukturierte LC-Display automatisch beleuchtet.

Anfang der Datenpakete, sondern in die Mitte der eigentlichen Nutzdaten packt. Bei intensivem Betrieb erwärmt sich das Gerät geringfügig, wobei eine Akkumulatorladung bei normaler Anwendung knapp eineinhalb Tage reicht. Gut gefallen hat die Möglichkeit, Einstellungen nun direkt am Gerät vornehmen oder ändern zu kön-

Fazit

Schon allein aufgrund seines Zeitmultiplex-Betriebs TDMA in zwei Zeitschlitzen bietet DMR Raum für allerhand Experimente bezüglich Kanalausreizung, Koordination und Reichweite. Beim TDMA des Mobiltelefon-Standards GSM beispielsweise ist eine Frequenz in sieben Zeitschlitze unterteilt, deren Nutzung ein Master, nämlich die Basisstation, vorgibt. Die theoretische Reichweite von GSM ist durch TDMA auf etwa 35 km beschränkt, weil bei größerer Distanz allein schon das durch seine Laufzeit verzögerte Signal den benachbarten Zeitschlitz beeinträchtigt.

Bei DMR werden die zwei Zeitschlitze von je 30 ms Dauer über jeweils 27,5 ms mit Nutz- und Synchronisierungsdaten gefüllt, während die verbleibenden 2,5 ms wahlweise als Schutzintervall (für Laufzeit, Sendertastung usw.) oder als *Common Announcement Channel* (CACH) dienen. Somit wirkt sich die Signallaufzeit

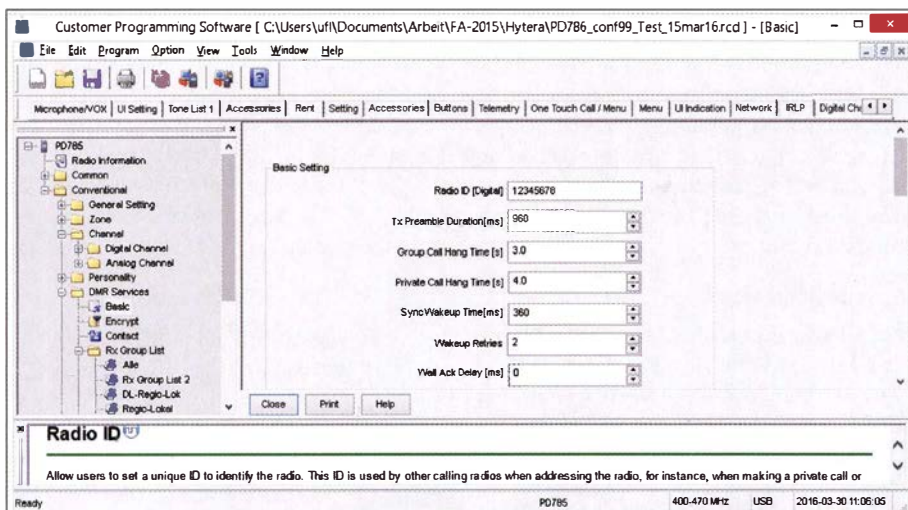


Zugriff auf alle Parameter für die Programmierung eines digitalen Kanals in der Software

nen. Die Auswirkungen eines geänderten Zeitschlitzes usw. sind dadurch unmittelbar erlebbar und ggf. zu korrigieren, ebenso wie Anpassungen auch unterwegs ohne PC möglich sind. Wünschenswert wäre vielleicht noch eine Kopierfunktion bereits vorhandener Inhalte, da beim Anlegen neuer Kanäle oft nur marginale Änderungen an vorigen Kanälen erforderlich sind.

geringer als bei GSM aus. Wer mehr dazu wissen mag, dem sei die Dokumentation des Standards [5] empfohlen.

Das Handfunkgerät PD785 bietet reichlich Möglichkeiten für Experimente, wozu nicht zuletzt die direkte Programmierbarkeit auch unterwegs und die dank Antennenbuchse größere Auswahl ausprobierbarer Antennen beitragen.



Programmierung der DMR-ID mittels der Hytera-Software



Auswahl verschiedener Menüpunkte zur Programmierung von Kanälen usw.

Mein Dank gilt der Difona Communication GmbH für die Bereitstellung des vorprogrammierten Testgeräts.

Literatur

- [1] Zuletzt im Repeater-Netz gehörte DMR-Nutzer: http://ham-dmr.de/?page_id=233
- [2] Auflistung registrierter DMR-Repeater: <http://dmr.darc.de/dmr-rptrreg.php>
- [3] Kartendarstellung registrierter DMR-Repeater: http://ham-dmr.de/?page_id=693
- [4] Flechtner, U., DG1NEJ: UHF-Handfunkgerät Hytera PD-365 mit DMR- und FM-Betrieb. FUNK-AMATEUR 64 (2015) H. 9, S. 934-936
- [5] DMR, Protokoll der Luftschnittstelle: www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102300_102399/10236101/02_04_01_60/ts_10236101v020401p.pdf

Diplome elektronisch beantragen mit DCL (1)

STEFFEN HAMPERL – DM6WAN



Amateurfunk-Diplome zieren die Wände vieler Funkamateur-Shacks und der Weg bis zur Verleihung einer solchen Trophäe ermuntert zu weiteren Aktivitäten auf den Bändern. Das allen Funkamateuren zugängliche DARC-Community-Logbook (DCL) erleichtert die Beantragung und Zuteilung vieler deutscher Diplome erheblich.

Das DCL ist eine internetbasierende Anwendung, 2002 erstmals vorgestellt auf der Amateurfunkmesse Ham Radio unter dem früheren Namen *DARC-Contest-Logbook*. Die Idee bestand von Beginn an offenbar darin, durch den konsequenten Einsatz von Datenbank- und Internettechniken den Aufwand zur Beantragung und Nachweiseführung für Diplomanträge auf ein Minimum zu reduzieren. Die hierfür bis dahin benötigte klassische gedruckte QSL-Karte sollte durch elektronische Varianten ersetzt bzw. ergänzt werden.

ploms beim Bewerber in Form einer PDF-Datei von nur einer Stunde.

■ Voraussetzungen

Um DCL zu nutzen, braucht man einen Internetzugang, eine gültige E-Mail-Adresse und (besser) auf dem Computer oder Tablet eine Logbuch-Software, die einen Export von Logdateien im ADIF-Format zulässt.

Die Mitgliedschaft beim DCL ist kostenlos und steht weltweit jedem lizenzierten Funkamateur offen – unabhängig von einer

weitere Untermenü-Funktionen zugänglich, die sich mit einem Mausklick auf die jeweiligen Rubriknamen öffnen. Damit alle Menüpunkte komplett angezeigt werden, klickt man auf die Schaltfläche *** bzw. auf *Erweitertes Menü*.

Unter *Diplomprogramme* öffnet sich eine erste Übersicht, welche Diplome sich über das DCL beantragen lassen. Dabei erscheinen zuoberst jene Diplome, die das DXHF-Referat selbst herausgibt (Bild 4).

Jedes Diplom, auch in der Ansicht *Weitere Diplome*, wird im Kleinformat (*Thumbnail*) angezeigt. In den rechten Spalten sollte man zunächst unter Informationen die Details über das jeweilige Diplom abfragen. Dort stehen eine Kurzbeschreibung und ein Verweis auf den Herausgeber sowie die konkreten Bedingungen.

Tipp: Von vielen Diplomen gibt es mehrere Varianten und oft lassen sich die Punkte in den unterschiedlichen Kategorien und/oder Sendearten sofort berechnen. So kann man im Idealfall schnell einmal prüfen, welche Ausführungen eines Diploms bereits erfüllt sind. Deshalb habe ich es

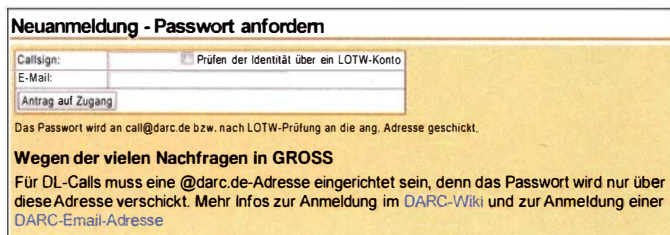


Bild 1: Anmeldemaske im DCL



Bild 2: Startmenü beim DCL

Mittlerweile hat sich diese Plattform zu einem vielseitigen Instrument entwickelt, was sich unter anderem durch die Änderung des Namens von einem reinen elektronischen Contest-Logbuch zur *Community – Gemeinschaft – widerspiegelt*.

Geistiger Vater, Initiator, Entwickler und nunmehr auch DCL-Manager ist Dr. Michael Höding, DL6MHW. Er wurde u. a. für diese Leistung auf der Ham Radio 2012 mit dem Horkheimer-Preis ausgezeichnet. Anfang Mai 2016 verzeichnete das DCL bereits 125,1 Mio. elektronische QSLs.

■ Per DCL Diplome beantragen

Lange ist es her, als man voller Ungeduld auf den Eingang von QSL-Karten per QSL-Büro oder Briefpost für die Beantragung eines Diploms warten musste. Lag die Bestätigung endlich vor, folgte das manuelle Ausfüllen des Diplomantrags. Diesen schickte man inklusive QSL-Karten anschließend auf dem konventionellen Postweg an den zuständigen Manager und dann hieß es, auf das Diplom zu warten.

Ganz anders heute: In meiner Praxis als Diplom-Manager für das *KIDS-Diplom* unseres Ortsvereins, S54, habe ich dank DCL mitunter Zeitabläufe vom Eingang eines Antrags bis zum Eingang des Di-

ploms beim Bewerber in Form einer PDF-Datei von nur einer Stunde.

Als registriertes DARC-Mitglied kann man sich unkompliziert mithilfe der auf Antrag vom Klub vergebenen individuellen E-Mail-Adresse (Format: *eigenes Rufzeichen@darc.de*) authentifizieren. Die erforderlichen Daten des Funkamateurs sind ja bereits in der DARC-Datenbank erfasst.

Alternativ lässt sich die Identität des DCL-Neumitglieds etwa über ein persönliches LoTW-Konto belegen. Details dazu findet man unter www.amateurfunk-wiki.de/index.php/Anmeldung_beim_DCL. Darüber hinaus ist eine manuelle Prüfung unabhängig von den beiden genannten Optionen möglich, doch bedeutet dies mehr Aufwand und dauert länger.

■ Erste Schritte

Nach der Registrierung bei DCL kommen die Zugangsdaten an die angegebene E-Mail-Adresse. Man kann sich nun bei <http://dcl.darc.de> rechts oben einloggen und gelangt zum Grundmenü. Beim Menüpunkt *Mein DCL* → *Profil* sollte man als erste Aktion sein persönliches Kennwort ändern. Über die Bedienmenüs sind

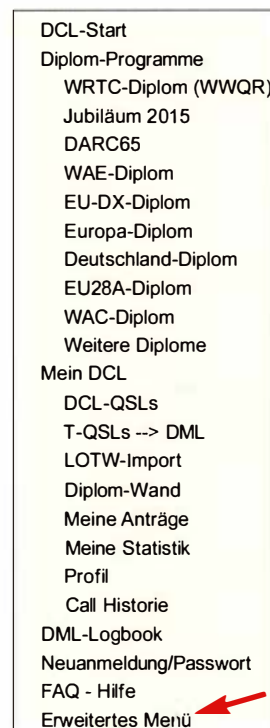


Bild 3: Erweitertes Bedienmenü

mir angewöhnt, im Web-Browser mit einem Maus-Rechtsklick auf das Diplom in der Menüleiste ein zweites Fenster (*Tab*) zu öffnen. Dort rufe ich dann die jeweiligen Informationen auf. So kann man zwi-

Diplom-Programme				
60 Jahre DXMB	DARC		Information	Meine Punkte
65 Jahre DARC	DARC		Information	Meine Punkte
AFZ Diplom	DARC		Information	Meine Punkte
DIG Worked DX Stations	DIG - Diplom Interessen Gruppe		Information	Meine Punkte
DLD - Deutschland Diplom	DARC		Information	Meine Punkte
EU-DX-D	DARC		Information	Meine Punkte
EU28A	DARC		Information	Meine Punkte
Europa RTTY Diplom (EURD)	DARC Referat für UKW-Funksport		Information	Meine Punkte
Europa-Diplom	DARC e.V.		Information	Meine Punkte
Jubiläumdiplom 2015	DARC		Information	Meine Punkte
WAC Award	IARU-DARC		Information	Meine Punkte
WAE-Diplom	DARC		Information	Meine Punkte
Worked WRTC Qualification Regions	WRTC 2018 e.V.		Information	Meine Punkte
60 Jahre Distrikt Saar	DARC Distrikt Q		Information	Meine Punkte
Berlin-Diplom	DARC Distrikt D		Information	Meine Punkte
Brandenburg-Diplom	DARC-Distrikt Y		Information	Meine Punkte
DIG CEPT-Diplom	DIG - Diplom Interessen Gruppe		Information	Meine Punkte
Distrikt-Niedersachsen-Diplom	DARC-Distrikt H		Information	Meine Punkte
Distrikt-Nordsee-Diplom	DARC-Distrikt I		Information	Meine Punkte
Mecklenburg-Vorpommern-Diplom	DARC Distrikt V		Information	Meine Punkte
RLP-Diplom	DARC-Distrikt K		Information	Meine Punkte
Sachsen-Anhalt-Diplom	DARC-Distrikt W		Information	Meine Punkte
Straße der Romanik	DARC-Distrikt W		Information	Meine Punkte
Thüringen-Diplom	DARC-Distrikt X		Information	Meine Punkte
50 Jahre Distrikt Schwaben	DARC Distrikt Schwaben		Information	Meine Punkte
700 Jahre Stadt Eckernförde	DARC OV M01		Information	Meine Punkte
DIG European Prefixed Award	DIG - Diplom Interessen Gruppe		Information	Meine Punkte
GCR	DARC		Information	Meine Punkte
KIDS DIPLOM (SOS Kinderdorf in Sachsen)	DARC-OV S54		Information	Meine Punkte
Limes-Diplom	DARC OV F11		Information	Meine Punkte
Nekar Diplom	DARC OV P61		Information	Meine Punkte
Titisee Diplom	DARC OV A34		Information	Meine Punkte

Bild 4: Liste der vom DCL erfassten Diplom-Programme

eigenes Zutun seitens des DCL vorliegen. In Bild 7 habe ich mit roter Schrift den Weg ergänzt, über den die QSO-Daten in das DCL-System gelangt sind. Im zweiten Teil dieses Beitrags gehe ich auf diesen zentralen Aspekt näher ein.

Im hier gezeigten Beispiel habe ich die *Stufe I* in CW und als Variante PDF-Download für 3 € gewählt. Die DCL-Vorprüfung ergab: *Inklusive noch zu prüfender QSL-Karten ergeben sich 250 Diplom-Punkte und 66 WAE-Gebiete.* Damit sind die Diplombedingungen in dieser Stufe, also 60 DXCC-Gebiete und 200 Punkte, erfüllt.

Bei einem Test für die SSB-Variante erhalte ich ebenfalls eine Liste der für diese Sendart gewerteten Funkverbindungen angezeigt. In meinem Beispiel hätte ich nicht einmal die Klasse *WAE III* erreicht und erhalte entsprechend den ablehnenden Hinweis *Not Enough Points*, also nicht genügend Punkte. Zur DCL-Vorprüfung siehe jedoch die Hinweise weiter hinten.

■ Digitaler Antrag

Sind die Bedingungen der Ausschreibung erfüllt, kann ich meinen Diplomantrag nun

Klasse	Länder	Länderpunkte
WAE III	40	100
WAE II	50	150
WAE I	60	200

Bild 5: Beispiel WAE; Diplom-bedingungen

Bild 6: Auswahlkriterien; hier für das WAE-Diplom

Diplomantrag WAE-Diplom

Antragid 31032

CALL: DM6WAN	STATUS: Neu	Antrag einreichen
STUFE: 1	MODE: CW	VARIANTE: PDF-3EUR
DCL-Vorprüfung: prüfender QSL-Karten ergeben sich 250 Diplom-Punkte		
NAME: S	SSB	PDF-3EUR
CLUB: F	Fonie	WAE 1+Badge-12EUR
ADRESSE: F	RTTY	Top-25EUR
E-MAIL: G	PSK	Trophy-30EUR
	Mixed	Sticker-5EUR
	Digital	

Hinweise

- + 6-Band-Sticker
- 7-Band-Sticker
- + 8-Band-Sticker
- 8-Band-Sticker

schen den beiden Tabs *Meine Punkte* und *Informationen* bequem wechseln.

Wissen muss man allerdings, dass unter *Informationen* meist lediglich eine Kurzfassung der Diplombedingungen zu finden ist, die nicht zwingend aktuell sein muss. Im Zweifelsfall bindend ist ausschließlich die Originalausschreibung des jeweiligen Herausgebers, die sich ggf. mittels einer Suchmaschine leicht im Internet finden lässt und in jedem Fall einen Blick wert ist!

■ Beispiel WAE

Am Beispiel des Diploms *Worked All Europe* (WAE) stelle ich nun eine Beantragung im Detail dar. Ein Mausklick auf *In-*

formationen führt zur – wie erwähnt – Kurzfassung der Ausschreibung. Im DCL gelangt man über *Meine Punkte* zur Auswertung. Je nach *Stufe* und *Mode* ist nun sofort prüfbar, ob die vorgegebenen Bedingungen erfüllt sind. Zudem lässt sich festlegen, in welcher Form die Ausgabe erfolgen soll – dies wirkt sich auf die Diplomgebühr aus. Dazu verwendet man die aufklappbaren Pfeile.

Im unteren Teil der Seite werden jetzt alle für dieses Diplom gewerteten Funkverbindungen aufgelistet – sofern man die Daten zuvor hochgeladen bzw. diese etwa aus eQSL, LoTW, Clublog importiert hat oder diese von Contest-Logs her bereits ohne

über die betreffende Schaltfläche per Mausklick einreichen. Nach einem Bestätigungshinweis, dass alle Bedingungen zum Diplom überprüft wurden, erhält man anschließend die Bestätigung, dass der Antrag zur Bearbeitung beim Diplom-Manager eingegangen ist. Im DCL-Menü finde ich bei *Meine Anträge* ebenfalls den entsprechenden Hinweis.

Jetzt ist mit einer in der Regel recht kurzen Wartezeit zu rechnen, bis der Manager die Daten geprüft hat. In meinem Beispiel geschah dies noch am gleichen Tag; vielen Dank an Wolfgang, DF8AA. Ist alles in Ordnung, kommt eine Benachrichtigung per E-Mail mit einem Verweis auf den An-

9A0HQ	9A	20m	CW	2015-07-11	4/12	DCL QSL/DML[18279]2015-07-12	selbst in das DCL hochgeladene QSO
9H3KW	9H	20m	CW	2011-10-27	5/13	geprüft:qsl:EU27A/DL6MH	manuell geprüftes QSO bei einem anderen Antrag
9H1EJ	9H	12m	CW	2014-03-24	5/14	DCL QSL/eQSL:30.06.2014	aus eQSL importiertes QSO
CR6K	CT	40m	CW	2015-11-29	6/15	DCL QSL/LoTW:2015-12-17[DML]	aus LoTW importiertes QSO
CR5HQ	CT	20m	CW	2015-07-11	6/16	DCL QSL/Clublog:2015-08-20JD	aus ClubLog importiertes QSO
E73PY	E7	20m	CW	2012-10-21	9/27	DCL QSL/DXHF:WAG	abgerechnete QSO im Rahmen eines WAG-Contest
E71EEE	E7	10m	CW	2015-05-30	9/28	DCL QSL/CQ:WPXCW	abgerechnete QSO im Rahmen eines WPXCW-Contest

Bild 7: Beispielhafte Auflistung der für den Diplomantrag in die Wertung kommenden Funkverbindungen; die Hinweise auf die Datenquelle wurden hier manuell in Rot ergänzt.

CALL:	DM6WAN	STATUS:	Neu		Antrag einreichen
STUFE	1	MODE	CW	VARIANTE	PDF-3EUR

DCL-Vorprüfung: inklusive noch zu prüfender QSL-Karten ergeben sich 250 Diplom-Punkte und 66 WAE-Gebiete.

Bild 8: Erfolgreiche Vorprüfung des Antrags für das WAE 1 CW; Antrag einreichen

CALL:	DM6WAN	STATUS:	Neu		Not Enough Points
STUFE	1	MODE	SSB	VARIANTE	PDF-3EUR

DCL-Vorprüfung: inklusive noch zu prüfender QSL-Karten ergeben sich 36 Diplom-Punkte und 25 WAE-Gebiete.

Bild 9: Ablehnendes Prüfungsergebnis für die SSB-Variante; Not Enough Points

Meine DCL-Diplome: DM6WAN

Sortiert nach Diplomnamen | Sortiert nach Datum

STATUS PRÜFUNG					
ANTRAG-NR	DIPLOM	DETAILS	DATUM	NUMMER	AKTION
31032	WAE-Diplom	1 CW	2015-12-22		

Bild 10: Status der Beantragung unter Meine Anträge

Diplomantrag WAE-Diplom

TNX! Antrag OK, Bezahlung erfolgt Print PDF

Bild 11: Nach erfolgreichem Antrag und der Bezahlung steht das erlangte Diplom zum Download bzw. Ausdruck bereit.

trag. Im DCL ist dann eine entsprechend positive Nachricht zu finden.

Abhängig davon, ob der Bewerber ein Paypal-Konto hat oder die klassische Banküberweisung nutzt, wird nach Eingang der Gebühr das Diplom entsprechend der Ausfertigungsvariante – in diesem Beispiel ein PDF-Download – bereitgestellt.

Bei Banküberweisung unter Zahlungsgrund bitte unbedingt das eigene Rufzeichen, DCL-Auftrags-Nummer sowie am besten noch Diplom und Klasse angeben! Bei Paypal-Zahlung wird diese Information vom DCL-System automatisch bereitgestellt.

Bei Bezahlung per Paypal und PDF-Download ist der Ablauf am schnellsten und wenige Sekunden nach der Überweisung erhalte ich im DCL die Information, dass mein Diplom zum Ausdruck zur Verfügung steht. Per Mausklick auf das Druckersym-

bol kann ich so mein neues WAE-Diplom direkt ausdrucken.

Eine schöne Übersicht aller eigenen über das DCL erworbenen Diplome lässt sich beim

Bild 14: Heruntergeladenes WAE-Diplom im PDF-Format zum Ausdrucken
Screenshots: DM6WAN



Menüpunkt *Diplom-Wand* aufrufen; von dieser Seite aus ist der Ausdruck ebenfalls möglich. Auf der eigenen Website einen Link auf die Diplom-Wand zu setzen, ist wegen des notwendigen Logins nicht sinnvoll.

■ Vorsicht bei der Vorprüfung

Das DCL enthält eine Vielzahl von Diplomen, deren Bedingungen sich gelegentlich ändern. Zudem ist die Punktberechnung nicht einheitlich strukturiert, was eine maschinelle Überprüfung sehr erschwert. Daher kann die DCL-Vorprüfung nicht immer ein stichhaltiges Ergebnis liefern – es wird jedoch daran gearbeitet.

Das bedeutet: Wenn während der Beantragung nicht – wie weiter vorn erwähnt – der ablehnende Hinweis *Not Enough Points* (nicht genügend Punkte) erscheint, heißt das nicht zwingend, dass die Diplombedingungen wirklich erfüllt sind!

Bild 12 zeigt ein Beispiel: Das Diplom ließe sich beantragen, obwohl 11 Punkte und 10 DOKs zum Erreichen der Klasse 3 (25 Punkte und 10 DOKs) noch nicht genügen. Der Antragsteller ist also für die Überprüfung und Einhaltung der Diplombedingungen stets selbst verantwortlich, siehe auch den Hinweis in Bild 13 ...

■ Zusammenfassung

Erfüllt man die eingangs genannten Voraussetzungen für die Teilnahme am DCL, lassen sich darüber Diplome schnell und einfach beantragen. Neben zahlreichen Diplomen des DARC oder der IARU, darunter das WAC, sind die Angebote von Ortsverbänden oder spezialisierten Amateurfunkklubs ebenfalls abrufbar.

Neben dem hier beschriebenen elektronischen Beantragungsverfahren sind zudem herkömmlich eingereichte Anträge, etwa auf dem Postweg, beim jeweiligen Diplomanager möglich. Manche Herausgeber bieten alternativ zudem eigene Online-Formulare an, darunter für das KIDS-Diplom. Solche Varianten werden über das DCL als externer Antrag registriert und bearbeitet. Der Nachweis der verlangten Funkverbindungen bzw. Bestätigungen erfolgt dabei weiterhin auf elektronischem Weg. Im zweiten Teil dieser Beitragsreihe beschreibe ich, wie die eigenen QSO-Daten in die DCL-Datenbank gelangen.

(wird fortgesetzt)

Diplomantrag Thüringen-Diplom

Antragid 72729

CALL:	DL2RD	STATUS:	Neu		Antrag einreichen
KLASSE	3	BAND	All	MODE	Mixed

DCL-Vorprüfung: Es wurden 11 Punkte in 10 DOK in Thüringen erreicht.

Bild 12: Dieser Antrag wäre einreichbar, der Button *Antrag einreichen* ist nicht gesperrt, in Wirklichkeit sind aber nicht 11, sondern mindestens 25 Punkte erforderlich ...

Antrag senden

Sind Sie sicher, dass der Antrag vollständig ist und Sie ihn an den Diplomanager senden möchten? Der Diplomanager hat nun die hoheitliche Entscheidungsgewalt. Alle Fragen sind an den Diplomanager zu schicken. Vor allen bei Diplomen der Distrikte, OV's oder anderer Gruppen kann das Referat für DX und HF-Funksport nicht weiter helfen. Sollte es Rückfragen bzgl. dieses Antrags geben setzt sich der Diplomanager mit Ihnen in Verbindung.

1. Ich habe die Diplombedingungen gelesen und verstanden

Antrag senden

Bild 13: Dieser rot unterlegte Hinweis ist ernst gemeint und unbedingt zu beachten, um ehrenamtlich arbeitende Diplommanager nicht unnützlich zu belasten.

Stromquelle für Leistungs-LED – oder: Bohrmaschinenbeleuchtung

UWE RICHTER – DC8RI

LEDs in der Leistungsklasse ab 1 W benötigen nicht unbedingt eine komplizierte Ansteuerung. Eine einfache Strombegrenzung oder Konstantstromquelle reicht ebenfalls aus, wenn man die zusätzlichen Bauteile entsprechend der vorhandenen Spannungen und Ströme auswählt. Dieser Beitrag gibt dafür Dimensionierungshinweise.

Die Suche nach kleinen, leistungsstarken und relativ preiswerten Strahlern als Beleuchtung für die Arbeitsfläche meiner Ständebohrmaschine endete erfolglos. Ich beschloss daher, direkt an der Säule eine Leistungs-LED zu montieren und sie mit 12 V aus meiner Laborversorgung zu speisen. Hierzu habe ich preiswert einige LEDs und auch einen fertigen Strahler gekauft, um entsprechende Experimente machen zu können.



Bild 1: Links eine 1-W-LED mit einem Chip und rechts eine 3-W-LED mit sechs Chips

Auf dem Tisch lagen anfangs eine 1-W-LED-Lampe für 12 V, wie sie für den Direktaustausch in Halogensystemen vorgesehen ist, eine der häufig für Taschenlampen benutzten 1-W-LEDs (Bild 1, links) und eine 3-W-COB-LED (COB, engl. *chip-on-board*), die sechs LED-Chips enthält und in Bild 1 rechts zu sehen ist. Die Flussströme der 1-W- und der 3-W-LED war jeweils mit 0,3 A angegeben, die fertige 1-W-Lampe mit 70 mA.

Nach einem ersten Test verwarf ich alle Lichtquellen, die unter 3 W lagen, wegen der nicht ausreichenden Helligkeit. Auch das 3-W-Modul erschien mir noch zu dunkel, sodass ich zwei dieser Module verwende. Praktisch hat diese Anordnung noch einen Vorteil: Wenn die LEDs achsensymmetrisch an der Bohrmaschine angeordnet sind, dann wirft der Bohrer zwei Schatten. Dies betrachte ich als sehr hilfreich beim Versuch, mit einem 0,5-mm-Bohrer ein 0,8-mm-Lötlauge mit Mittelzentrierung zu treffen. Hier führt sonst ein kleiner Versatz zum Abbrechen des Bohrers. Bei zwei symmetrischen Schatten stellt sich dieses Problem wesentlich seltener ein.

■ Variante 1: Vorwiderstand

Jede LED kann beim Betrieb ohne Strombegrenzung durchbrennen. Die über der LED abfallende Flussspannung ist abhängig vom Flussstrom, dem verwendeten Material, der Betriebstemperatur und der Einsatzdauer. Weiße LEDs weisen im Allgemeinen beim Nennflussstrom eine Flussspannung von $U_F = 3,2$ V auf. Aus diesen Daten lässt sich die für die Speisung mit 12 V erforderliche Anordnung festlegen.

Drei weiße LEDs mit je 3,2 V Flussspannung in Reihe geschaltet ergeben $U_F = 9,6$ V. Die Differenz bis zur 12-V-Versorgungsspannung muss über dem Vorwiderstand abfallen. Vier weiße LEDs in Reihe würden schon $U_F = 12,8$ V erfordern, wodurch in einem 12-V-System nicht mehr der maximale Strom durch die LEDs fließen kann.

Ein Sonderfall ist die Parallelschaltung. Da nicht jede LED gleich der anderen ist, schaltet die Industrie nur die parallel, die schon bei der Herstellung auf dem Wafer (Siliziumscheibe) hintereinanderlagen. Hier ist die Abweichung der Parameter untereinander sehr gering und die Parallelschaltung möglich.

Bei der Verwendung von LEDs mit separaten Gehäusen ist das Risiko einer ungleichen Stromverteilung bei Parallelschaltung sehr hoch. Das führt im besten Fall nur zu einem Helligkeitsunterschied, im schlimmsten Fall zum Durchbrennen einer LED. Klar sein sollte dabei, dass in einer Reihenschaltung nur gleiche Module oder Einzel-LEDs zum Einsatz kommen dürfen.

Ich wählte also zwei LED-Module mit je $I_F = 300$ mA Flussstrom bei $U_F = 9,6$ V Flussspannung aus. Diese Module in Bild 2 sind mit je sechs LED-Chips ausgestattet, wovon je drei in Reihe liegen. Bild 3 zeigt die Innenschaltung. Die einfachste Schaltung für den Betrieb dieser LED-Module ist ein Vorwiderstand.

Der strombegrenzende Widerstand R1 wird nach

$$R_1 = \frac{U_B - U_F}{I_F} = \frac{12 \text{ V} - 9,6 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 8 \Omega \quad (1)$$

berechnet. Die Schaltung zeigt Bild 5. Der Vorwiderstand R1 muss bei 12 V Betriebsspannung mit 1 W Belastbarkeit ausgelegt sein, da die Verlustleistung in ihm

$$P_{R1} = (12 \text{ V} - 9,6 \text{ V}) \cdot 0,3 \text{ A} = 0,72 \text{ W}$$

beträgt. Die errechneten 8Ω lassen sich mit einem $8,2\text{-}\Omega$ -Normwiderstand realisieren. Der Flussstrom verringert sich dann auf $0,292$ A.

Dies ist die einfachste Art, ein derartiges LED-Modul zu betreiben. Nachteil: Bei Schwankung der Speisespannung verändert sich der Strom durch die LED. Die Erhöhung der Speisespannung auf 13 V ergibt $I_F = 0,415$ A. Diese Erhöhung des Flussstroms um 38 % ist ihrer Lebensdauer sehr abträglich. Mit einem guten geregelten Netzteil ist der Betrieb allerdings problemlos möglich. Diese Variante mit einem Vorwiderstand ist die kostengünstigste Möglichkeit.

■ Variante 2: Konstantstromquelle

Um den Strom durch die LED konstant zu halten und dabei nicht an die Versorgungsspannung gebunden zu sein, musste etwas Intelligenteres her. Lösungen mit Schaltreglern waren nicht vorgesehen, sondern einfache und immer beherrschbare Schaltungen. Ich entschied mich für die vier Bauelemente erfordernde Version mit dem LM317 in Bild 6. Er passt ganz gut in ein Konzept mit 9,6 V Flussspannung der LED und 12 V Versorgungsspannung – dachte ich.



Bild 2: Bei schrägem Lichteinfall sind die sechs LED-Chips der verwendeten COB-LED erkennbar.

Die Lösung ist einfach und funktioniert eigentlich immer. Es sei denn, man spart die Kondensatoren ein. Dann treten mit der hier verwendeten LED Schwingungen auf. Sichtbar wird dies auf einem Oszilloskop oder einfach nur durch den Effekt, dass das LED-Modul beim Überschreiten der 13 V Versorgungsspannung wieder dunkler wird. Dies ist ein sicheres Zeichen einer schwingenden Stromquelle.

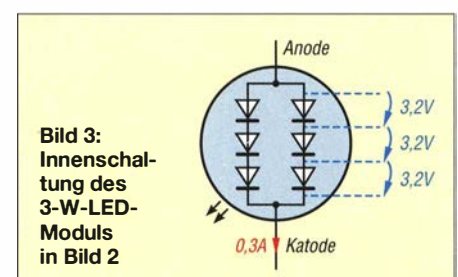


Bild 3: Innenschaltung des 3-W-LED-Moduls in Bild 2

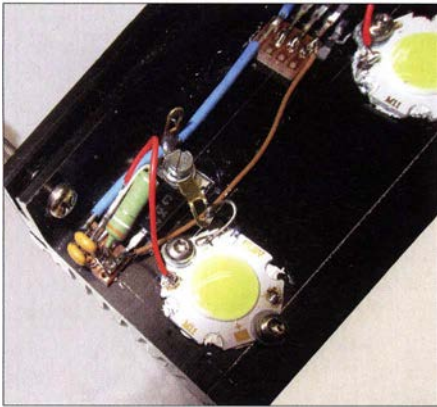


Bild 4: Frei verdrahteter Aufbau der Konstantstromquellen und ihre Verdrahtung mit den LED-Modulen auf einem kleinen Kühlkörper von Fischer-Elektronik.

Die Dimensionierung ist einfach, s. Bild 6. Der LM317 benötigt zum Beginn der Regelung am ADJ-Eingang etwa 1,24 V bezogen auf seinen Ausgang. Steigt diese Spannung, regelt er zu. Wird sie niedriger, regelt er auf. Es ist also nur notwendig, dass beim gewünschten Strom 1,24 V über R2 abfallen. In diesem Beispiel ist bei $U_{R2} = 1,24 \text{ V}$ und $I_F = 0,3 \text{ A}$ ein Widerstand von

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_F} = \frac{1,24 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} = 4 \Omega \quad (2)$$

erforderlich. Eingesetzt habe ich 3,9 Ω , da dieser Wert verfügbar war. Die Verlustleistung in R2 beträgt

$$P_{R2} = 1,24 \text{ V} \cdot 0,3 \text{ A} = 0,372 \text{ W}.$$

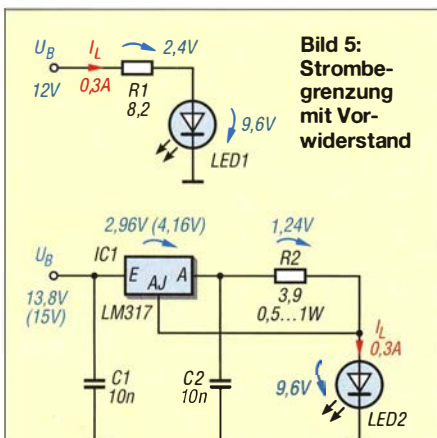


Bild 5: Strombegrenzung mit Vorwiderstand

Bild 6: Strombegrenzung durch Konstantstromquelle mit LM317

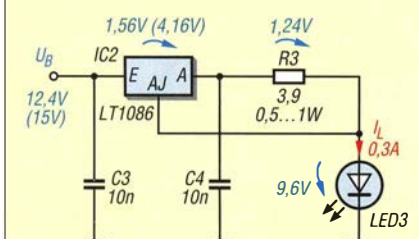
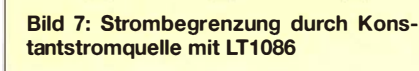


Bild 7: Strombegrenzung durch Konstantstromquelle mit LT1086



Es sollte daher ein Widerstand mit 0,5 W oder 1 W Belastbarkeit Verwendung finden.

Der LM317 bildet zusammen mit R2 die Stromquelle. Sie hat noch einen weiteren interessanten Aspekt: Sie ist kurzschlussfest. Allerdings benötigt auch der LM317 eine Mindestspannung zwischen Ein- und Ausgang. So addiert sich zu den 9,6 V Flussspannung und den 1,24 V über dem Widerstand R2 noch die Kollektor-Emitter-Spannung U_{CE} des Ausgangstransistors im LM317. Und dies sind insgesamt etwa 3 V. Damit beginnt die Regelung erst bei 13,8 V Versorgungsspannung sicher zu arbeiten.

Für mich war dies kein Problem, da meine „12-V“-Laborspannung sowieso 13,8 V abgibt. Wer allerdings die Schaltung bei geringerer Spannung nutzen will, der sollte den LM317 gegen einen LT1086 austauschen. Dieser sogenannte *Low-drop-Regler* benötigt 1,5 V weniger zwischen Ein- und Ausgang. Er ist daher in derselben Schaltung bereits ab 12,4 V verwendbar, siehe Bild 7.

Die Varianten mit Konstantstromquellen ermöglichen den Einsatz der LED-Module in Versorgungen mit schwankender Spannung, z. B. an unregelmäßigen Netzteilen.

■ Kühlung und Aufbau

Dass die LED-Module gekühlt werden müssen, legt bereits ihr Aufbau nahe. Eine Aluminiumplatte trägt die sechs LED-Chips und sie bringt bereits alles für die Befestigung auf einem Kühlkörper mit. Die umzusetzenden 3 W pro LED-Module und die zu erwartenden Verlustleistung der Stromquelle-ICs ließen mich einen Kühlkörper wählen, dessen thermischer Widerstand mit 3,6 K/W angegeben ist.

Je LED-Modul samt Konstantstromquelle müssen bei einer Versorgungsspannung von 15 V

$$P_V = (U_B - U_{R2}) \cdot 0,3 \text{ A} = (15 \text{ V} - 1,24 \text{ V}) \cdot 0,3 \text{ A} = 3,768 \text{ W}$$

als Wärme abgeführt werden. Der Vorwiderstand (R2 bzw. R3) gibt seine Verlustwärme direkt ab. Dies bedeutet, dass der Kühlkörper bei maximal 10 W zu erwartender Verlustleistung 36 K wärmer sein wird als seine Umgebung (20 °C). Die Sperrschichttemperatur beispielsweise des LM317 steigt gemäß [1] dann bei

$$(15 \text{ V} - 1,24 \text{ V} - 9,6 \text{ V}) \cdot 0,3 \text{ A} = 1,25 \text{ W}$$

Verlustleistung durch seinen thermischen Widerstand (5 K/W) und den der Isolierung (geschätzt 1 K/W) auf maximal 64 °C – zulässig sind 125 °C.

Die Stromquellen lassen sich in freier Verdrahtung mit auf dem Kühlkörper unterbringen, wie Bild 4 zeigt. Der Kühlkörper,

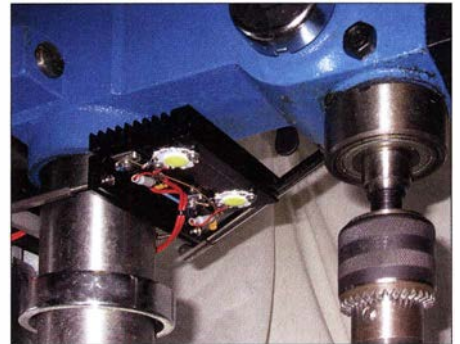


Bild 8: Der Kühlkörper mit der darauf angebrachten Schaltung wurde direkt mit einer selbst gebauten Klemme an der Säule der Ständerbohrmaschine befestigt.

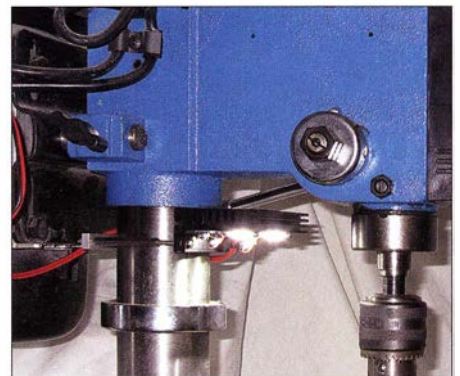


Bild 9: Die beiden nach unten gerichteten Hochleistungs-LED-Module leuchten die Arbeitsfläche sicher aus.

die LED-Module darauf und zwei kleine Stücke einer Lochrasterplatte bilden die Basis. Die beiden LM317 müssen galvanisch isoliert auf dem Kühlkörper befestigt werden. Daher ist unter die Kühlfahne, die mit dem Ausgang (Mittelpin) verbunden ist, zum Beispiel eine Glimmerfolie zur galvanischen Isolation zu legen. Die zur Befestigung der LM317 genutzten Schrauben müssen durch PVC-Hülsen gegenüber der Kühl-/Befestigungsfahne isoliert sein. Der Rest beider Stromquellen ist frei verdrahtet, wobei ich für die Anschlüsse der Regler zusätzlich kleine Stücke einer Lochrasterplatte zugeschnitten und als Lötstützpunkt genutzt habe. Diese Lötstützpunkte müssen mechanisch nicht auf dem Kühlkörper befestigt sein.

■ Bauelementvarianten

Die in den Bildern 1, 2 und 4 gezeigten 3-W-LED-Module waren bereits vier Monate nach meinem Kauf nicht mehr bei www.pollin.de verfügbar. Angeboten werden nun 3-W-LEDs mit einem Einzelchip auf fast identischem Träger (Bestell-Nr. 121 420). Sie sind mit 3,8 V Flussspannung und 600 mA angegeben, was rechnerisch nur 2,2 W ergibt. Das ist auch der Grund, warum diese LEDs dunkler leuchten als die 3-W-Typen. Doch auch mit diesen LEDs lässt sich eine brauchbare Beleuchtung realisieren.

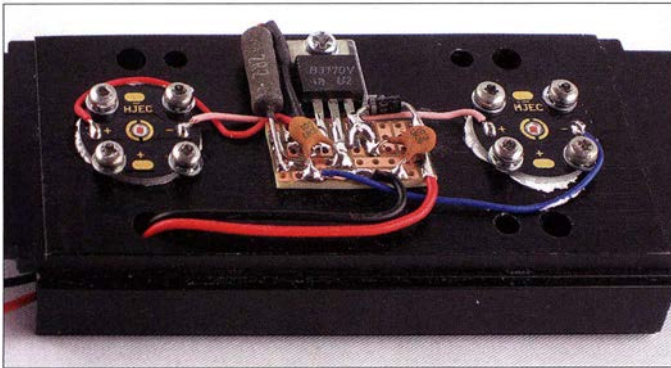


Bild 10: Stromquelle mit zwei gelben 3-W-LEDs und einem B3170 als Äquivalent für den LM317 in Bild 6 auf einem Slot1-Intel-Kühlkörper; die Diode 1N4001 am Eingang dient dem Verpolschutz.

Fotos: DC8RI

Abschließend eine Feststellung zum Flussstrom: Je mehr Strom durch ein LED-Modul fließt, desto empfindlicher wird es gegen Überstrom. Während sich Einzel-LEDs mit 100 mA Betriebsstrom noch mit einem Impulsstrom in Höhe des zehnfachen Flussstroms beaufschlagen lassen, gingen die hier benutzten 3-W-Einzel-LEDs bereits beim Impulsbetrieb mit 900 mA, also lediglich dem 1,5-fachen Flussstrom und bei 10 % Tastgrad innerhalb der ersten Betriebsstunde entzwei.

In Bild 10 ist eine Version mit zwei gelb leuchtenden 3-W-LEDs zu sehen, die $U_F =$

$2 \cdot 2,5 \text{ V} = 5 \text{ V}$ und 550 mA Flussstrom besitzen. Der Vorwiderstand gemäß Bild 6 und Gleichung (2) ist mit $2,2 \Omega$ ausgelegt, was eine Versorgungsspannung von minimal 9,5 V erfordert. Beim Einsatz der weißen LEDs ergibt sich in dieser Konfiguration dann 11,8 V Versorgungsspannung für den Einsatz der Stromregelung.

Die in Bild 10 eingesetzten LED-Module sind wiederum fest mit einer Aluminium-trägerplatte verbunden. Damit eignen sie sich sehr gut zur Montage. Die vielen anderen Bauformen ohne direkte Wärmeleitplatte bedingen immer eine gut konstru-

ierte Platine auf Basis eines Aluminiumkerns. So etwas lässt sich auch bei den Platinenherstellern bestellen, es schränkt aber den schnellen Erfolg beim Basteln stark ein.

Die Sperrspannung der neuen LEDs befindet sich mit 5 V kurz über ihrer Flussspannung. Während sich eine normale LED noch ohne Schaden verkehrt herum anschließen lässt, ist dies bei diesen sensiblen Hochleistungs-LEDs bereits das Aus.

Ergebnis

Die Beleuchtung ist direkt unter dem Kopf der Bohrmaschine befestigt. Hierzu diente eine einfache Klemme um die Säule herum. Die Lichtverhältnisse und der Schattenwurf haben sich beträchtlich verbessert. Vor allem beim Bohren mit Körnung oder Zentrierätzung fällt auf, dass sich der Mittelpunkt wesentlich besser treffen lässt als bei der ursprünglichen einseitigen Beleuchtung.

dc8ri@vfdb.org

Literatur

[1] Baumanns, H.: Wärmeerzeugung und Kühlung. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 2, S. 160–161

Quarzuhrwerk als Wechselblinker

Durch [1] wurde ich auf die Wiederverwendung defekter Quarzuhrwerke aufmerksam. Ich nutze sie als Impulsgeber, der abwechselnd zwei LEDs im Sekundentakt hell aufblitzen lässt. Auf der Leiterplatte dieser Uhrwerke befinden sich vier Anschlüsse: zwei für die Antriebsspule, 1,5 V der Betriebsspannung, Masse. Die Anschlussdrähte der Spule können, müssen aber nicht von der Leiterplatte abgelötet werden. Der Wicklungswiderstand hat in der Regel keinen wesentlichen Einfluss auf die Funktion der Blinkerschaltungen.

Die Anoden beider LEDs sind über Widerstände mit der 1,5-V-Betriebsspannung verbunden, Bild 1. Die Katoden liegen direkt auf dem Massepotenzial. Die Polarität der an die Spulenpins gelegten Spannung wechselt im Sekundentakt. Wird am jeweiligen Anschluss Massepotenzial ausgegeben, lädt

sich der angeschlossene Kondensator auf. Die LED leuchtet dann jedoch selbst bei aufgeladenem Kondensator noch nicht, da seine Spannung von maximal 1,5 V unter der Flussspannung der LED liegt.

Wechselt das Potenzial am Spulenanschluss auf 1,5 V, liegen die Spannung des aufgeladenen Kondensators und die Betriebsspannung in Reihe. Dadurch leuchtet die LED auf, da dann ihre Flussspannung überschritten wird. Der Kondensator entlädt sich auf diesem Weg recht schnell wieder, sodass die LED nur kurz aufblitzen kann.

Die Kapazität der Kondensatoren bestimmt zusammen mit den Widerständen das Aufblitzen der LEDs. Sind die Kapazitäten zu groß, können sich die Kondensatoren nicht mehr ausreichend aufladen, was wiederum zu kleine Entladeströme ergibt. Wurden die

Kapazitäten zu klein gewählt, sind die Lichtblitze aufgrund der sehr schnellen Entladung kaum wahrnehmbar. $200 \mu\text{F}/16 \text{ V}$ bis $470 \mu\text{F}/16 \text{ V}$ sind gut geeignet.

Zu beachten ist, dass es in Bezug auf die Schaltungsmasse zwei unterschiedliche Ausführungen von Quarzuhrwerken gibt. Dies ist vorher auszuprobieren – gegebenenfalls ist die Schaltung in Bild 2 zu verwenden.

Kommen lichtstarke LEDs zum Einsatz, die nur einen geringen Flussstrom erfordern (*Low-current-LED*), kann das Aufblitzen sehr intensiv sein. Man sollte dann nicht direkt in den Lichtkegel sehen. Als Leuchtdioden sind neben farbigen LEDs auch weiß leuchtende und sogar die aus Solargartenleuchten bekannten Farbwechsel-LEDs verwendbar. Es lohnt sich, unterschiedliche Exemplare selbst in einer Schaltung auszuprobieren.

Da die Schaltung im Pulsbetrieb arbeitet, ist mit der angegebenen Spannungsversorgung eine lange Betriebszeit zu erwarten. Bei mir arbeitet die Blinkerschaltung ohne Spule mit einer AA-Batterie ununterbrochen seit einem Jahr.

Sollte das Uhrwerk einen Sekundenzeiger besitzen, der sich kontinuierlich und nicht sprunghaft bewegt, so ist es für diese Anwendung hier ungeeignet.

Reinhard Weber
weberjutta@gmx.net

Literatur

[1] Torstrick, C.: Quarzuhr als Impulsgeber. Elektor 41 (2010) H. 7/8, S. 44

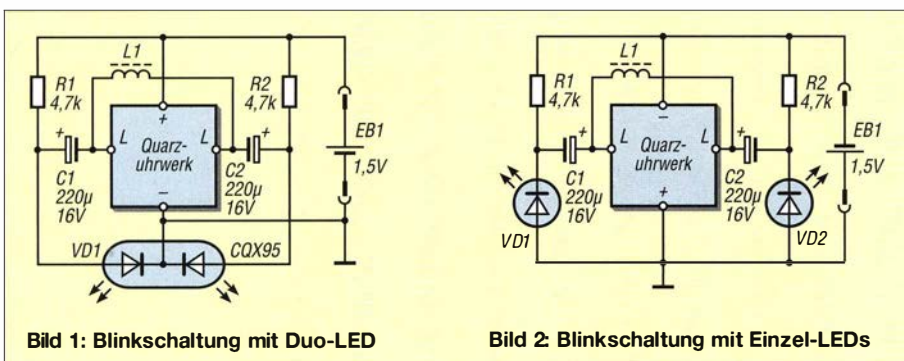


Bild 1: Blinkerschaltung mit Duo-LED

Bild 2: Blinkerschaltung mit Einzel-LEDs

Morse-Übungs-transceiver mit ISM-Funkmodulen

FA-LESERSERVICE

Das Geben von Morsezeichen lernt und übt sich bekanntermaßen am besten in der Gruppe oder wenigstens zu zweit. Dann kann man mit den anderen Lernenden oder dem Lehrer per Morsezeichen kommunizieren, was den Übungseffekt beträchtlich steigert. Das vorgestellte Eigenbaugerät, das demnächst als FA-Bausatz erhältlich ist, ermöglicht dies sogar auf drahtlosem Weg.

Wie die Praxis zeigt, ist die Morsetelegrafie auf den Amateurfunkbändern immer noch eine gern und oft genutzte Sendart, von der eine bislang kaum nachlassende Faszination ausgeht. Nicht nur Einsteiger sind daher oft hochmotiviert, das Hören und Geben von Morsezeichen zu erlernen und zu üben. Am Anfang steht aber immer das Hören. Wenn man hier ausreichend fit ist, beginnt der feinmotorische Teil der Ausbildung. Spätestens jetzt sollte man sich eine solide, gut einstellbare Morsetaste, z. B. von *Junker*, *Kent* oder ein ähnliches Modell, sowie einen Tongenerator besorgen.

sondere dann spannend und sinnvoll, wenn man das Morsen in einer Lerngruppe trainiert. Die drahtlose Funkverbindung über wenige Meter zum benachbarten Tisch oder in die entgegengesetzte Zimmerecke sowie das zwischenzeitlich auftretende kurze Rauschen vermitteln beim Geben und Hören durchaus den Hauch der echten Funkverbindung und dürfte speziell in einer Arbeitsgemeinschaft *Junge Funker* begeistern und damit motivationssteigernd wirken. Diese Idee ist freilich nicht ganz neu, wie z. B. die Veröffentlichung in [1] zeigt. Selbstverständlich ist der Morse-Übungs-

Getastet wird der Generator am Rücksetzeingang des NE555 (Pin 4). VT1 dient als Inverter für das an Buchse Bu1 liegende Zeichensignal, das durch Öffnen und Schließen des Kontakts der Morsetaste entsteht. Das erzeugte Rechtecksignal ist gleichzeitig der „digitale Datenstrom“ für das optionale Funksendemodul und liegt deshalb am entsprechenden Pin der Buchsenleiste X1. Über R7 gelangt es auf den LC-Schwingkreis aus L1 und C5/C6. Gleiches geschieht mit dem Signal, das über R9 eingekoppelt wird, wenn ein Funkempfängermodul gesteckt ist.

Die Resonanzfrequenz des NF-Schwingkreises liegt bei etwa 1 kHz. Diese einfache Anordnung sorgt dafür, dass die Grundwelle des Rechtecksignals ausgefiltert wird und der Ton dann weniger „rau“ klingt. Deshalb kann man mit dem Oszilloskop am parallelgeschalteten Potenziometer R8 beim Senden ein weitgehend sinusförmiges Signal erkennen. Dies gelangt vom Lautstärkesteller über R10 auf den Eingang des NF-Verstärkers IC3.

Im Ruhezustand beträgt die Stromaufnahme 18 mA, bei gedrückter Taste, mit angegeschlossenem Kopfhörer und bei mittlerer Lautstärke liegt sie bei etwa 45 mA (ohne Funkmodule 14 mA bzw. 28 mA).

Die Klinkenbuchse Bu3 ist der Kopfhöreranschluss. Der Längswiderstand R14 schützt den NF-Verstärker vor Überlastung bei Kurzschluss an Bu3. Er begrenzt dadurch allerdings auch die maximale Ausgangsleistung. Wenn ein kräftigeres Ausgangssignal gebraucht wird, z. B. bei Lautsprecherbetrieb in geräuschvoller Umgebung, kann dieser Widerstand ggf. überbrückt und C17 gegen ein Exemplar mit 100 μ F ausgetauscht werden. Bei deutlich höherer Ausgangsleistung steigt allerdings auch der Strombedarf des NF-Verstärkers und die 9-V-Blockbatterie muss dann öfter gewechselt werden.

Der Morseton liegt über R11 auch an der Buchse Bu2. Sie dient zur bereits erwähnten Zweidrahtverbindung zwischen zwei oder mehreren Morsetongeneratoren. Diese Ein-/Ausgänge werden dann einfach parallelgeschaltet. Wenn mehr als vier Geräte beteiligt sind, empfiehlt es sich, den Wert von R7 auf 47 k Ω oder noch weiter zu reduzieren, um ausreichende Kopfhörerlautstärke zu erzielen. Das lässt sich aber leicht ausprobieren und an die Gegebenheiten anpassen.

Die Batteriestromversorgung ermöglicht netzunabhängiges Morsetraining. Der 5-V-Stabilisator IC3 versorgt IC1 und die optionalen ISM-Funkmodule an den Buchsenleisten X1 und X2. S1 ist der Ein-/Auswärtiger Schalter. LED1 dient als Einschaltkontrolle, die daran erinnern soll, das Gerät nach Gebrauch auszuschalten.

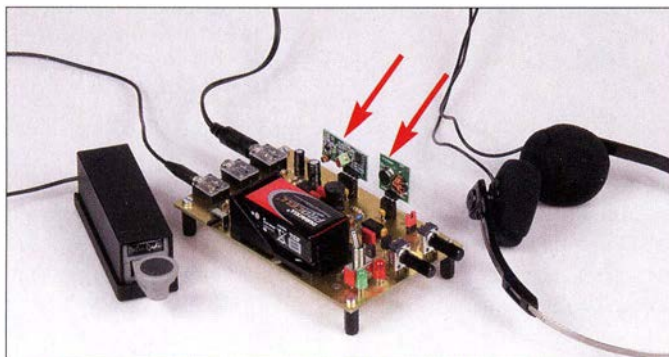


Bild 1: Betriebsbereiter Musteraufbau des Morse-Übungs-generators, hier in der Version ohne Gehäuse und mit aufgesteckten ISM-Funkmodulen, die das Gerät zum Transceiver machen

Übrigens ist die kleine, aber feine Morsetaste links in Bild 1 eher für das Üben „unterwegs“ geeignet, wenn man das saubere Geben bereits mit der größeren Taste erlernt hat und sicher beherrscht. Als Morse-Übungs-generator lässt sich prinzipiell jedes Gerät verwenden, das einen mittels Morsetaste schaltbaren Ton in Kopfhörerlautstärke erzeugen kann.

■ Konzept

Beim Thema Tongenerator eröffnet sich ein weites Feld für den Eigenbau. Literatur und Internet bieten jede Menge Schaltungen. Ein passender Vorschlag ist das nachstehend vorgestellte Bastelprojekt. Es besitzt neben der Grundfunktion, einen Ton mit einstellbarer Frequenz und Lautstärke zu erzeugen, eine Besonderheit: Mithilfe von preiswerten, steckbaren Funkmodulen, die eigentlich zur digitalen Signalübertragung gedacht sind, ist eine drahtlose Morsekommunikation zwischen zwei oder mehreren dieser Geräte möglich. Dies ist insbe-

transceiver auch als Einzelgerät nutzbar. Der Anschluss einer Zweidrahtleitung ist für den Fall vorgesehen, dass man keine ISM-Funkmodule einsetzen, aber trotzdem mit dem Trainingspartner „Übungsfunkbetrieb“ machen möchte.

Übrigens kann man sowohl drahtlos als auch drahtgebunden im „Funknetz“ arbeiten, also mit mehreren Partnern gleichzeitig. Auf diese Weise lässt sich auch Funkdisziplin trainieren.

■ Schaltungsbeschreibung

Die Erzeugung des Morsetons geschieht in einer simplen Schaltung mit dem bekannten und vielseitig einsetzbaren Zeitgeber-IC NE555 (IC1). In der vorliegenden Außenbeschaltung arbeitet er als astabiler Multivibrator (Bild 2).

Das Rechtecksignal an Pin 3 hat 5-V-Logikpegel und ein Tastverhältnis von ungefähr 1:1. Seine Frequenz ist mittels Potenziometer R4 zwischen etwa 600 Hz und 1300 Hz einstellbar.

■ Aufbau und Nutzung

Es werden ausschließlich relativ große bedrahtete Bauteile verwendet, die den Lötanfänger nicht überfordern. Der Morse-Übungs-generator samt Batterie findet auf einer mit 120 mm x 72 mm großzügig bemessenen Leiterplatte Platz. Bis auf die beiden kurzen Drahtstücke zwischen Batteriehalterung und Platine ist keine weitere interne Verkabelung nötig.

Nach dem Bestücken der Platine und dem Einsetzen der Batterie ist der Tongenerator sofort einsatzbereit – Taste und Kopfhörer anstecken, einschalten und loslegen ...

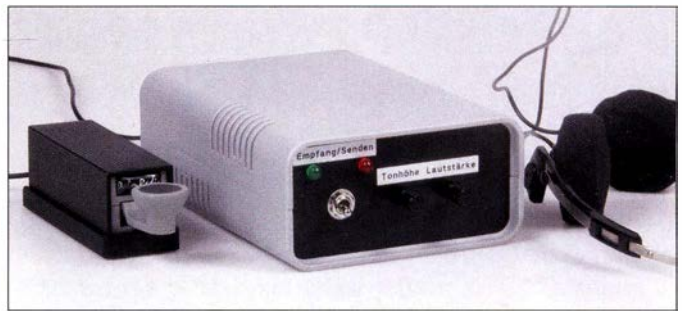
Selbstverständlich lässt sich an Bu1 auch der Tastenausgang eines Keyers anschließen. Dann erfolgt die Zeichenerzeugung nicht mit der Handtaste, sondern durch die Keyer-elektronik, die wiederum mittels Paddle gesteuert wird.

Die Steckverbinder X1 und X2 dienen zur Aufnahme des optionalen Funksende- bzw. -empfängers. Im vorliegenden Projekt werden sogenannte ISM-Module für das 433-MHz-Band verwendet [2]. ISM steht als Abkürzung für *Industrial, Scientific and Medical*. Typische Anwendungen sind Datenübertragungen in Industrie, Wissenschaft und Medizin sowie im häuslichen Bereich. Funkthermometer, vernetzte Rauchwarnmelder oder ferngeschaltete Lampen sind Beispiele, die sicher jeder kennt.

Solche Funkmodule arbeiten mit sehr geringer HF-Leistung im festgelegten ISM-Frequenzband und besitzen eine allgemeine behördliche Zulassung [3], [4]. Hinsichtlich ihrer Nutzung sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

Die hier eingesetzten Funkmodule sind ursprünglich dazu bestimmt, Datensignale mit TTL-Pegel über geringe Entfernungen amplitudenmoduliert zu übertragen. Das

Bild 3:
Morse-Übungs-transceiver im preiswerten grauen Kunststoff-Kleingehäuse
Fotos: Red. FA



Sendemodul strahlt nur dann HF-Leistung ab, wenn Impulse am Dateneingang anliegen.

Die Platine des Morse-Übungs-transceivers bietet die Möglichkeit, auch andere Typen von ISM-Modulen in ähnlicher Bauform, aber ggf. mit abweichender Stiftbelegung zu nutzen. Zu diesem Zweck sind entsprechende Lötbrücken auf der Unterseite vorgesehen, die sich in solchen Fällen auch über Kreuz mit dünnen isolierten Drähten schließen lassen. Wichtiges Kriterium ist zunächst, dass diese Module ebenfalls mit 5 V Betriebsspannung arbeiten. Über ihre praktische Eignung entscheidet dann im Einzelfall der Versuch.

Mit vier kurzen Abstandsbolzen an den Ecken versehen, lässt sich die bestückte Platine wie in Bild 1 problemlos in offener Bauweise betreiben. Für den häufigen Transport und Gebrauch ist ein Gehäuse freilich besser. Eine passende Ausführung ist bei www.reichelt.de unter der Bezeichnung *Eurobox* in unterschiedlichen Farben schon für etwa 3 € erhältlich. Front- und Rückplatte dieses Kunststoff-Kleingehäuses sind einfach zu bearbeiten und das Ergebnis sieht letztlich recht ordentlich aus, wie in Bild 3 zu sehen.

Ein Metallgehäuse wäre ebenfalls möglich, wegen dessen abschirmender Wirkung muss

man dann aber auf den Einsatz von ISM-Funkmodulen verzichten.

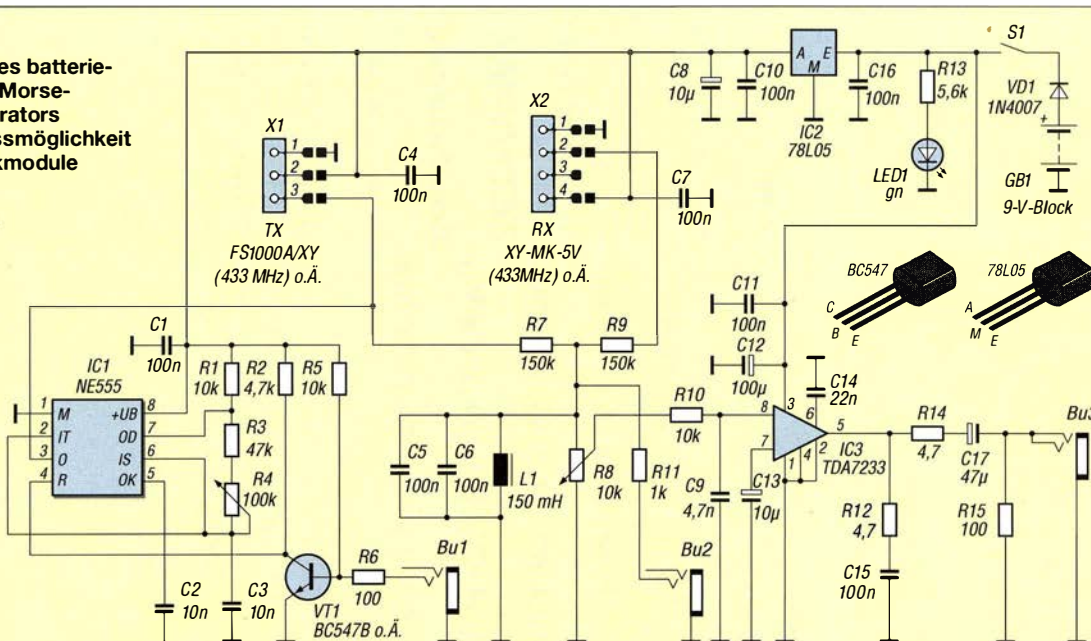
An der Stirnseite der Platine sind die Bedienelemente des Geräts, also die Einstellwiderstände für Tonhöhe und Lautstärke sowie der Kippschalter S1, untergebracht. Unmittelbar neben S1 sitzt die LED zur Einschaltkontrolle. Die drei 3,5-mm-Klinchenbuchsen für Taste, Leitung und Kopfhörer bzw. Lautsprecher befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite und damit an der Geräterückwand.

support@funkamateurl.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Prause, P., OK1DPX: KiWi TM – Morse Code Transceiver for Children. OK QRP INFO 25 (2015) H. 2, S. 30–37
- [2] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateurl.de; Online-Shop: www.funkamateurl.de → Online-Shop: ISM-Sender-Modul FS1000A/XY (433 MHz), Best.-Nr. *ISM-TX*, ISM-Empfänger-Modul XY-MK-5V (433 MHz), Best.-Nr. *ISM-RX*
- [3] Bundesnetzagentur: Verfügung Nr. 30/2014: Allgemeinzuteilung von Frequenzen zur Nutzung durch Funkanwendungen mit geringer Reichweite. www.bundesnetzagentur.de → Telekommunikation → Unternehmen/Institutionen → Frequenzen → Allgemeinzuteilungen → Funkanlagen geringer Reichweite (SRD)
- [4] Bundesnetzagentur: Funkanwendungen auf den ISM-Bändern. <http://emf3.bundesnetzagentur.de/pdf/ISM-BNetzA.pdf>

Bild 2:
Schaltplan des batteriebetriebenen Morse-Übungs-generators mit Anschlussmöglichkeit für ISM-Funkmodule



Weitbereichs-Konstantstromquelle mit exponentieller Stufung

MICHAEL FRANKE

Der Beitrag erläutert den Aufbau einer Schaltung, die 16 definierte Konstantströme abgeben kann. Die Auswahl ist über einen Mikrocontroller oder per Codierschalter möglich. Dabei sind die Stromwerte nicht wie üblich linear gestuft, sondern exponentiell innerhalb einer Spanne von 1:500. Anhand zweier Beispiele werden Einsatzmöglichkeiten gezeigt.

Viele Konstantstromquellen sind nach dem in Bild 2 dargestellten Prinzip aufgebaut. Der Operationsverstärker steuert den MOSFET so an, dass die Spannung über dem Shunt R_{Shunt} gleich dem Sollwert U_{St} wird. Damit der zur Funktion nötige Mindestspannungsabfall möglichst klein bleibt, werden sowohl der Sollwert als auch der Shunt recht gering bemessen.

stantstrom nicht additiv, sondern multiplikativ erfolgt, ergibt sich fast zwangsläufig eine exponentielle Stufung der einstellbaren Konstantstromwerte. Das heißt, von Schritt zu Schritt steigt der Strom nicht um feste Beträge, sondern erfährt eine im Idealfall konstante Vervielfachung. Für eine Reihe von Anwendungsfällen ist dieses Verhalten sehr nützlich.

■ Einsatz für Beleuchtungszwecke

Die Platine in Bild 1 wurde beispielsweise für eine gleichstromgespeiste LED-Raumbeleuchtung eingesetzt. Bei den meisten LEDs ist die abgegebene Lichtleistung über weite Bereiche etwa proportional zum Flussstrom, bis unterhalb 1 mA. Die erwähnte exponentielle Staffelung der Ströme bewirkt zusammen mit der ungefähr logarithmischen Intensitätswahrnehmung des menschlichen Auges eine als gleichmäßig empfundene Helligkeitszunahme beim Hochschalten der Stromstufen. Diese Eigenart des menschlichen Auges wurde schon 1834 von Ernst Heinrich Weber registriert und 1860 formal durch Gustav Theodor Fechner zum Weber-Fechner-Gesetz [1] erweitert.

Bild 4 zeigt die Schaltung der Konstantstromquelle. Weil in diesem Anwendungsfall der Betrieb aus einem photovoltaisch geladenen Akkumulator erfolgt, ist ein sehr geringer Eigenverbrauch der Elektronik erwünscht.

Der für IC2 eingesetzte Operationsverstärker (OPV) muss einen Gleichtakt-Eingangsspannungsbereich bis hinab zum Massepotential (Pin 4) aufweisen. Der hier verwendete OPV MCP6041 ist ein sogenannter Rail-to-Rail-Typ. Er kommt mit weniger

als $1 \mu A$ Betriebsstrom aus. Der Spannungsregler IC1 benötigt nur etwa $7 \mu A$ zuzüglich $0,02 \cdot I_{Ausg}$.

Der Verbrauch der gesamten Baugruppe inklusive der Ansteuerung über einen Hexadezimal-Codierschalter liegt zwischen $10 \mu A$ und $17 \mu A$, abhängig vom Betriebszustand. Das ist vernachlässigbar gegenüber dem Strom durch die LEDs, welche zwischen den Klemmen U_B und I anzuschließen sind.

Bei Verwendung eines 12-V-Bleigel-Akkumulators ist die Reihenschaltung von vier Weiß-LEDs möglich, mit 24 V Nennspannung sind acht Stück, in Einzelfällen neun, vertretbar.

Die Schalteingänge A, B, C, D benötigen High-Pegel von 5 V. Offene Eingänge, wie sie beim Anschluss eines Hexadezimal-Codierschalters auftreten, werden durch die Pull-down-Widerstände R1 bis R4 auf Low-Potenzial gezogen.



Bild 1: Leiterplatte der Konstantstromquelle für Stromstärken von 0,4 mA bis 0,2 A

Diese Forderung entspricht dem Verhalten sogenannter LDO-Spannungsregler (engl. Low Drop-Out), bei denen die Eingangsspannung nur geringfügig höher als die Ausgangsspannung sein muss. Diesem Bestreben sind jedoch Grenzen gesetzt, weil Offset und Drift des Operationsverstärkers Fehler verursachen, die prozentual umso stärker stören, je kleiner der Sollwert ist. Ein sehr großer Wertebereich für den abgegebenen Konstantstrom

$$I_{konst} = \frac{U_{St}}{R_{Shunt}}$$

ist allein durch Variation des Sollwerts U_{St} nicht stabil einstellbar. Nötig ist es, auch den Shunt R_{Shunt} variabel zu gestalten. Statt mit störungsanfälligen Umschaltkontakten geschieht dies am besten durch niederohmige MOSFETs.

Naheliegender, praktisch und mit wenig Aufwand ist die Steuerung über die von einem Mikrocontroller abgegebenen Signale oder mittels eines Hexadezimal-Codierschalters realisierbar. Weil die Wirkung des Sollwerts und des Shunts auf den abgegebenen Kon-

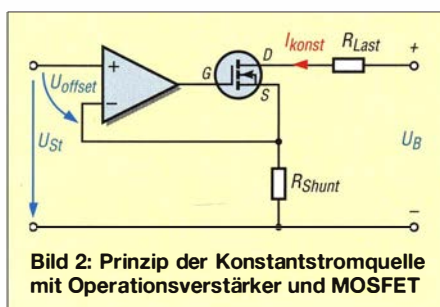


Bild 2: Prinzip der Konstantstromquelle mit Operationsverstärker und MOSFET



Bild 3: Die Leiterplatte in Bild 1 wurde hier für einen in 16 Helligkeitsstufen einstellbaren LED-Dimmer verwendet. Fotos: Franke

Sind alle vier Eingänge auf Low, lässt nur R8 eine Steuerspannung von $U_{St} = 15 \text{ mV}$ über R9 abfallen. Am Source-Anschluss von T1 ist zunächst nur R14 aktiv, sodass ein Konstantstrom von $15 \text{ mV} / 33 \Omega = 0,45 \text{ mA}$ zustande kommt. Durch die unterschiedlichen Werte von R5 und R7 steigt U_{St} bei H-Pegel an A oder B um 7 mV bzw. 18 mV auf 22 mV bzw. 33 mV an. High-Pegel an beiden Eingängen A und B lassen T2 als UND-Glied wirken und über R6 zusätzlich U_{St} um 10 mV auf 55 mV ansteigen. Wegen der Widerstandsrelationen (Megaohm/Kiloohm) ist R9 näherungsweise ein Summierer.

Über die beiden Steuereingänge A und B lassen sich vier Werte für U_{St} und somit für I_{konst} wählen, die jeweils etwa um den Faktor 1,5 gestuft sind. Diese Dimensionierung stellt einen guten Kompromiss dar. Der

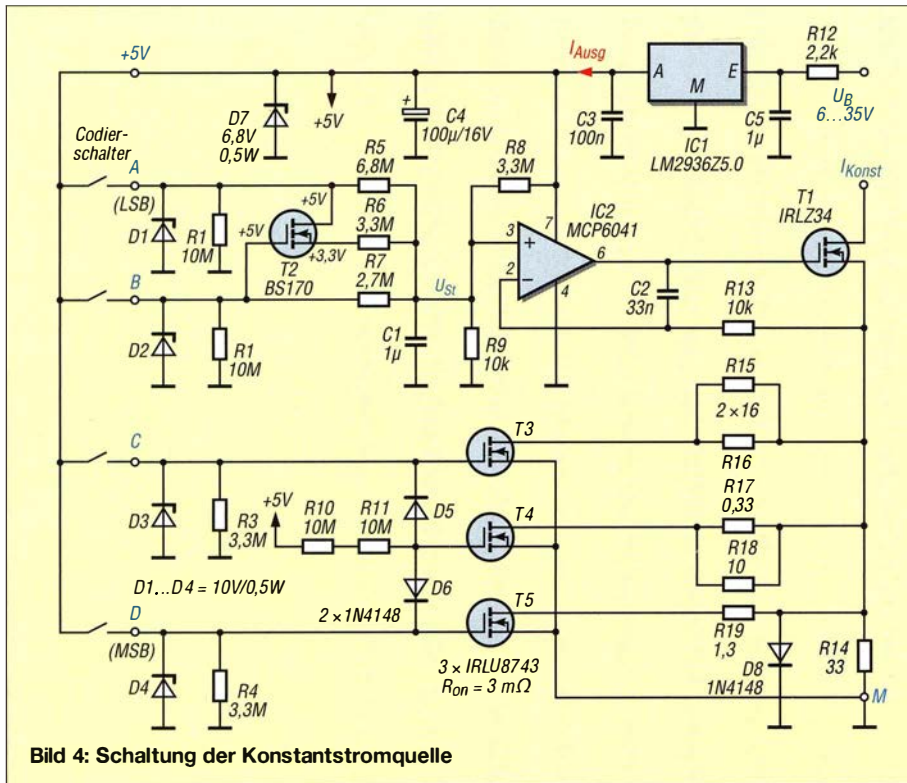


Bild 4: Schaltung der Konstantstromquelle

kleinste Wert von $U_{St} = 15 \text{ mV}$ liegt weit genug oberhalb des Offsets von IC2 (Betrag $\leq 3 \text{ mV}$), der Größtwert von $U_{St} = 50 \text{ mV}$ ergibt zusammen mit dem Spannungsabfall über T1 (7 mV bei 0,2 A) eine mindestens erforderliche Spannungsdifferenz von knapp 60 mV für diese Stromquelle und damit die eingangs geforderte *Low-drop*-Eigenschaft, die gerade bei Batteriebetrieb im Interesse geringer Verluste erwünscht ist.

Die Grobumschaltung von R_{Shunt} erfolgt in Stufen von etwa 5,1 (genau $1,5^4$), indem zu R14 entweder R15 und R16 (C auf H-Pegel) oder R19 (D auf H-Pegel) oder zusätzlich R17 und R18 (C und D auf H-Pegel) parallel geschaltet werden, wobei D5, D6, R10, R11 das auch hier notwendige UND-Glied bilden.

Die am fertigen Modul gemessenen Konstantströme ergeben in logarithmischer Darstellung eine recht genaue exponentielle Funktion, wie Bild 7 zeigt. In Bild 3 ist ein damit aufgebauter 16-stufiger LED-Dimmer zu sehen, der am 24-V-Gleich-

spannungsnetz die Speisung einer größeren Anzahl hocheffizienter Warmweiß-LEDs vom Typ NFSL385A ermöglicht. Je neun LEDs sind in Reihe geschaltet und elf dieser Ketten parallel. Schon das schummrige Licht bei 10 mW Energieverbrauch genügt zur Orientierung im Raum. Bei 0,1 W ist Schrift lesbar und bei 3 W bis 5 W der Flur hell erleuchtet. Der unabhängig von der Dimmung sehr hoch bleibende Wirkungsgrad moderner LEDs kommt hier eindrucksvoll zum Tragen.

■ Kennlinienmessungen an Dioden

Eine Überarbeitung der Schaltung nach Bild 4 ermöglicht auch größere Stufen der Konstantströme, z. B. in 10-dB-Schritten. Damit lassen sich zwischen den Klemmen U_B und I eingefügte Dioden vermessen. Der Spannungsabfall ist mit einem hochohmigen Voltmeter ($R_E \geq 100 \text{ M}\Omega$) zu messen. Das Durchschalten der 16 Stufen und die Spannungsmessung lassen sich automatisieren, um Dioden in wenigen Se-

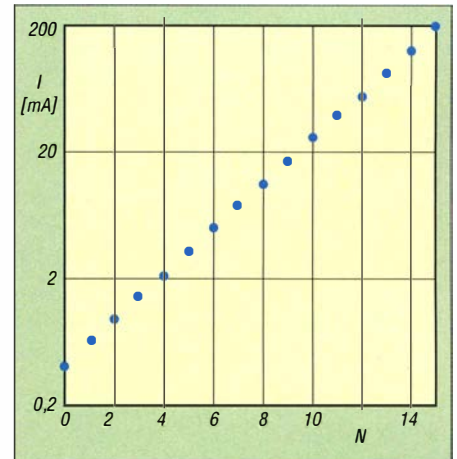


Bild 7: Die gemessenen Ausgangsströme sind in Abhängigkeit von der Stufenzahl N näherungsweise exponentiell gestaffelt.

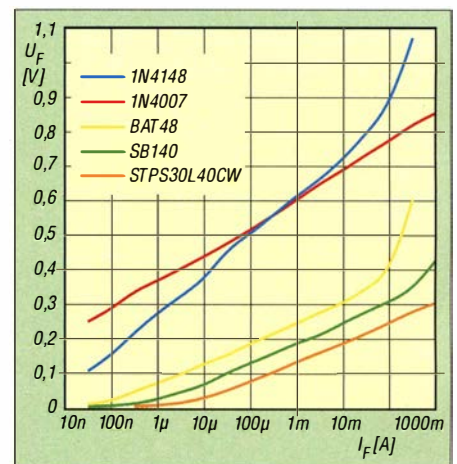


Bild 8: Kennlinien einiger Gleichrichterioden, gemessen mit 16 Konstantströmen über sieben Dekaden

kunden auf Eignung für einen bestimmten Zweck zu testen oder auf Gleichheit auszusuchen, wie etwa für den Einsatz in Ringmodulatoren.

Die Messergebnisse für einige Diodenexemplare zeigt Bild 8 in logarithmischer Skalierung. Interessant, wenn auch laut Theorie zu erwarten, ist die über weite Bereiche exponentielle Kennlinie. Erst bei größeren Strömen lässt der typabhängige Bahnwiderstand (Serienwiderstand) den Spannungsabfall stärker ansteigen. Der gewohnte Begriff der Schwellspannung ist nur bei linearer Kurvendarstellung angebracht.

In [2] sind im Anhang E die Kennlinien diverser weiterer Dioden und einiger LEDs dargestellt. Die Bild 8 zugrunde liegenden Zahlenwerte sowie zusätzliche Messergebnisse sind als Ergänzung dieses Beitrags im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de zu finden. emmmf@gmx.de

Literatur

- [1] Wikipedia: Weber-Fechner-Gesetz. <http://de.wikipedia.org/wiki/Weber-Fechner-Gesetz>
- [2] Pease, R. A.: Troubleshooting in Analogschaltungen. Elektor-Verlag, Aachen 1998

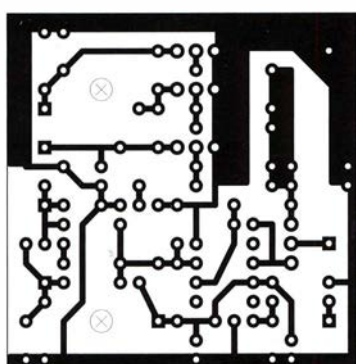
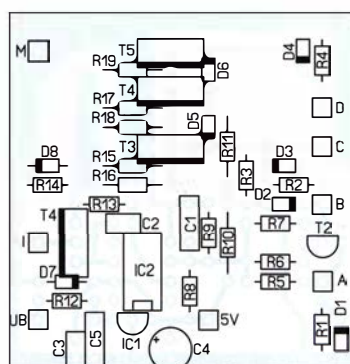


Bild 5: Layout der Konstantstromquelle; Abmessungen 47 mm x 47 mm, M 1:1

Bild 6: Bestückungsplan der Leiterplatte für die Konstantstromquelle



Funkgeschichte zum Anfassen: Marconi-Empfänger selbst gebaut

HANS-OTTO MODLER – OE5SMU

Als Guglielmo Marconi vor über 100 Jahren die erste Funkverbindung über den Atlantik gelang, begann ein neues Kapitel im Bereich der Telekommunikation. Es ist heute kaum noch vorstellbar, mit welcher einfachen technischen Mitteln damals experimentiert wurde. Mit etwas Geduld und handwerklichem Geschick kann man jedoch die verwendete Empfangsapparatur nachbauen und sich auf diese Weise in die Anfangszeit der drahtlosen Telegrafie zurückversetzen.

Der Traum, drahtlos Nachrichten zu übermitteln, war Ende des 19. Jahrhunderts aufgrund der erfolgreichen Versuche Guglielmo Marconis zum Greifen nahe, nachdem Heinrich Hertz einige Jahre zuvor den Nachweis der Existenz elektromagnetischer Wellen bereits erbracht hatte. Die Leistung Marconis wurde 1909 mit dem Physik-

praktiziert hatte (daher *Hertzscher Dipol*). Dipol bzw. Antenne und Erde bilden einen offenen Schwingkreis mit einer bestimmten Resonanzfrequenz. Die Zuführung elektrischer Energie lädt diese Anordnung auf. Sobald der Funke überspringt, wird der Schwingkreis geschlossen und entlädt sich in Form von Eigenschwingungen. Weil er

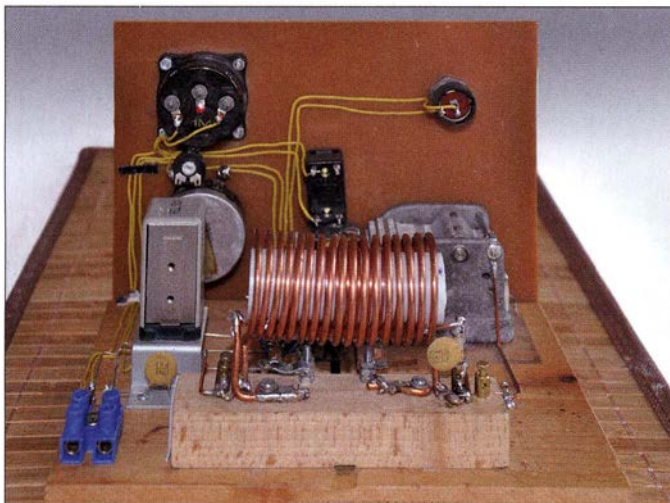


Bild 1: Rückansicht des beschriebenen Marconi-Empfängernachbaus; im Vordergrund ist die große zweilagige Luftspule zu erkennen.

Fotos: OE5SMU

Nobelpreis gewürdigt. Stellvertretend für die funkhistorischen Beiträge im FA zu diesem Thema seien hier [1] und [2] erwähnt.

Entstehungsgeschichte

Von *Elektronik*, d. h. der kontrollierten Steuerung des Elektronenflusses, war zu Marconis Zeiten noch nicht die Rede, vielmehr gehörte das „Funken“ in den Bereich der Elektrotechnik. Der Begriff leitete sich tatsächlich vom sprichwörtlichen *Funken* ab, also dem, der zwischen zwei (damals u. a. als Kugeln ausgebildeten) Elektroden unterschiedlichen Potentials überspringt. Die erforderliche Potentialdifferenz wurde damals üblicherweise von einem Funkeninduktor erzeugt, der Spannungen in Höhe von einigen Tausend bis Zehntausend Volt liefern konnte.

Im einfachsten Fall verband man die Elektroden des Induktorausgangs mit Antenne (damals „Luftleiter“) und Erde oder auch mit zwei Antennenelementen in Form eines Dipols, wie es schon Heinrich Hertz

aber sehr verlustbehaftet ist, nimmt deren Amplitude schnell ab, man spricht dann von *gedämpften* Schwingungen.

Die Physiker Ferdinand Braun und Adolf Slaby schlugen deshalb seinerzeit vor, den Funkeninduktor an einen aus Spule und Kondensator gebildeten Schwingkreis anzuschließen, weil ein solcher weit mehr Energie speichern kann. An den LC-Schwingkreis wiederum wurden Antenne und Erde angekoppelt. Der Wirkungsgrad dieser Anordnung erwies sich als wesent-

lich besser. Übrigens sprach man in diesem Zusammenhang erstmalig von *Abstimmung*.

Um die so erzeugten elektromagnetischen Wellen zu empfangen, benötigte man einen empfindlichen „Wellenanzeiger“ (später als *Detektor*, heute meist als *Demodulator* bezeichnet). Ein solcher existierte bereits und wurde *Kohärer* oder auch *Fritter* genannt. Er diente ursprünglich zur Erfassung elektrischer Entladungen in der Atmosphäre und besteht im Prinzip aus zwei, zumeist keilförmigen Elektroden, die in geringem Abstand zueinander in einer Glasröhre gegenüberliegend angeordnet sind. Der Zwischenraum ist mit Eisenfeilspänen bzw. Spänen aus Nickel oder Silber – auch aus Mischungen derselben – teilweise ausgefüllt.

Im Ruhezustand ist sein Widerstand nahezu unendlich groß. Treffen auf ihn aber elektromagnetische Wellen, wird er leitend. Um ihn in den Ruhezustand zurückzusetzen, genügt eine kleine Erschütterung.

Dieser Eigenschaften des Kohäriers bediente sich Marconi, um einen Funkempfänger zu bauen. Anfangs schloss er Antenne und Erde direkt an die Elektroden des Kohäriers an. Dieser wirkte wie ein Schalter (so wie der Funken im Sender), der nun ein im Stromkreis liegendes Relais steuerte. Das Relais schaltete seinerseits einen Klopfer, der im Prinzip nichts anderes als eine elektrische Klingel ohne Glockenschale war. Der Klöppel klopfte auf den Kohärer und setzte ihn zurück. Der Vorgang dauerte an, solange elektromagnetische Wellen den Kohärer beeinflussten.

Um die Reichweite der Anordnung zu erhöhen, fügte Marconi auch hier einen Schwingkreis aus Spule und Kondensator ein, zudem koppelte er den Kohärer mit einer weiteren Spule fest an den Schwingkreis. Antenne und Erde waren ebenfalls an den Empfangskreis gekoppelt. Mit einer ähnlichen Anlage und relativ einfachen Antennen ist ihm letztlich sogar die drahtlose Überbrückung des Atlantiks mittels Funkwellen gelungen. Es wurde damals in vereinbarten Abständen dreimal der Buchstabe *s* in Morsezeichen gesendet.

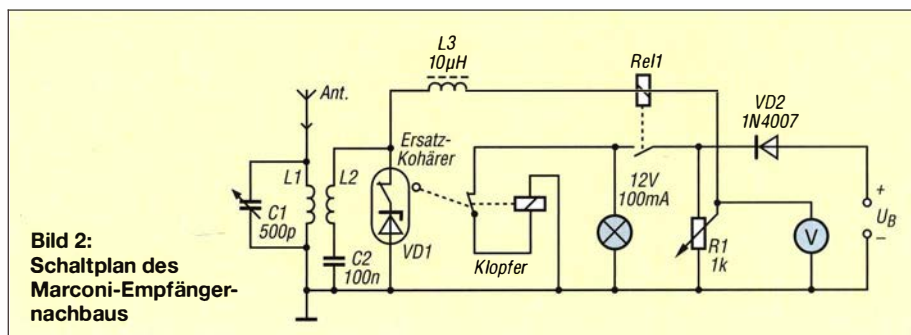


Bild 2: Schaltplan des Marconi-Empfängernachbaus

■ Nachbau

Möchte man, so wie ich, eine solche Empfangsanlage nachbauen und betreiben (Bild 1), ist zunächst die Anfertigung des Kohälers nötig. Einen funktionstüchtigen Körnerkohärer herzustellen, wie den zuvor beschriebenen, erfordert viel Geduld. Das trifft auch auf die Bedienung zu, da er zu einer gewissen Instabilität neigt und das oftmalige Nachstellen ordentlich nervt. Außerdem sind geeignete Späne heutzutage nicht mehr leicht zu beschaffen. Ich hatte mich daher entschlossen, einen nachbausicheren Kohärer-Ersatz zu entwickeln, der mit einem einzigen Halbleiterbauteil auskommt und sich obendrein genauso verhalten sollte wie das Original.

Hierzu werden lediglich ein etwa 50 mm langes, möglichst durchsichtiges Kunststoffröhrchen (Medikamentenröhrchen), zwei dazu passende Verschlüsse, zwei Zylinderkopfschrauben M4 × 15, vier Muttern M4, zwei Federringe M4, zwei Unterleg-

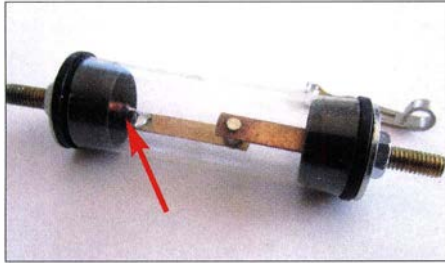


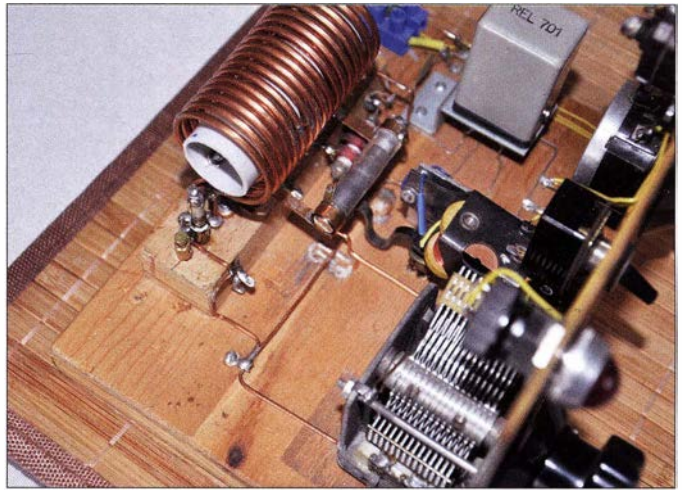
Bild 3: Fertig montierter Kohärer-Ersatz; links im Röhrchen ist die Zener-Diode zu sehen.

scheiben, vier Messingstreifen (z. B. Kontakte von verbrauchten 4,5-V-Flachbatterien) und eine Zener-Diode ZD 3V9 benötigt (VD1 in Bild 2). Letztere bildet die Eigenschaft des Körnerkohälers nach, ab einer bestimmten Höhe der anliegenden Spannung seinen Widerstand zu ändern. Der Boden des Kunststoffröhrchens wird entfernt. Dann kürzt man den katodenseitigen Anschlussdraht der Zener-Diode (Seite mit dem schwarzen Ring auf dem Gehäuse) auf etwa 5 mm und lötet ihn mittig an einen der kürzeren Messingstreifen. Der andere Anschlussdraht wird auf etwa 3 mm gekürzt und mittig in den Schlitz einer M4-Schraube gelötet. Den zweiten, kürzeren Messingstreifen lötet man direkt in den Schlitz der zweiten M4-Schraube.



Bild 4: Anordnung von Spule und Kohärer

Bild 5: Draufsicht auf die verdrahteten Bauteile des Empfängers; links oben im Bild ist die Abstimmspule L1 zu erkennen, daneben der Kohärer; rechts oben befindet sich das grau gekapselte Relais Rel1.



Beide Verschlüsse sind nun mit 4-mm-Bohrungen zu versehen. Durch diese werden die M4-Schrauben von innen nach außen hindurchgesteckt und mit Unterlegscheibe, Federring und M4-Mutter fixiert. Die so bestückten Verschlüsse schiebt man in das Röhrchen. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die Messingstreifen teilweise überlappen und leicht berühren. Die Schraube, an welche die Zener-Diode gelötet ist, wird später direkt mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden. Der fertige Kohärer-Ersatz ist in Bild 3 zu sehen. Die beiden längeren Messingstreifen verwendet man zum Fixieren des Bauteils (Bild 4).

Die Schwingkreisspule L1 hat einen Durchmesser von 34 mm und 18 freitragende Windungen aus blankem 2-mm-Kupferdraht. Ihre Länge beträgt 70 mm. Gut geeignet ist Installationsdraht, den man über einen geeigneten Dorn mit 30 mm Durchmesser (Rohr, Besenstiel o. Ä.) wickelt. Die Induktivität von L1 beträgt etwa 4 µH. Die Koppelspule L2 ist auf ein 70 mm langes Elektroinstallationsrohr mit 25 mm Durchmesser gewickelt, 60 mm lang und hat 60 Windungen aus 1-mm-Kupferlackdraht. L2 wird in L1 geschoben. Die Wicklungen der beiden Spulen dürfen sich nach erfolgter Montage nicht berühren (Bild 4). Als Drehkondensator C1 kommt ein normaler Rundfunktyp mit 500 pF Endkapazität zum Einsatz (Bild 6). Rel1 ist ein handelsübliches 6-V-Relais. Hat man zufällig in der Bastelkiste eine größere Auswahl davon zur Verfügung, empfiehlt es sich, jenes zu verwenden, das die geringste Differenz zwischen Anzugs- und Abfallspannung aufweist.

Als Klopfer kommt eine Niederspannungsgleichstromklingel in Betracht. So etwas ist auf Flohmärkten auch heute noch zu haben. Nach dem Entfernen der Glockenschale wird der ausgebaute elektromechanische Teil so installiert, dass der Klöppel an den Kohärer klopft, wenn der Elektromagnet anzieht.

Hinter dem Schaltkontakt von Rel1 liegt ein 12-V-Lämpchen. Darüber hinaus werden noch das 1-kΩ-Potenzio meter R1 und ein Anzeigeelement gebraucht, das als Voltmeter mit 12 V Endausschlag arbeitet. L3 ist eine handelsübliche HF-Drossel mit



Bild 6: Mit einem Rundfunk-Drehkondensator wird der Empfänger abgestimmt; im Hintergrund ist die Erregerspule des Klopfers zu erkennen.

axialen Anschlüssen und VD2 schützt vor möglichen Schäden bei falsch gepolter Betriebsspannung.

Die Bilder 5 und 7 vermitteln einen Eindruck von der Gesamtkonstruktion des Empfängers. Die Verdrahtung ist gemäß Schaltplan vorzunehmen (Bild 2).

■ Inbetriebnahme und Bedienung

Der Empfänger überstreicht in der angegebenen Dimensionierung einen Frequenzbereich zwischen etwa 3 MHz und 11 MHz und wird wie folgt in Betrieb genommen: Zunächst deaktiviert man den Klopfer durch Abklemmen der Zuleitung. Dann wird der Empfänger polaritätsrichtig an die Betriebsspannung von etwa 12 V angeschlossen. Bei versehentlichem Falschpolung reagiert der Empfänger dank VD2 nicht.

Der Schleifer des 1-kΩ-Potenzio meters wird nun in Richtung der positiven Betriebsspannung gedreht, bis das Lämpchen aufleuchtet. Danach dreht man den Schleifer wieder so weit zurück, bis es erlischt, dann in die Gegenrichtung, bis es wieder aufleuchtet und von diesem Punkt ausgehend noch ein

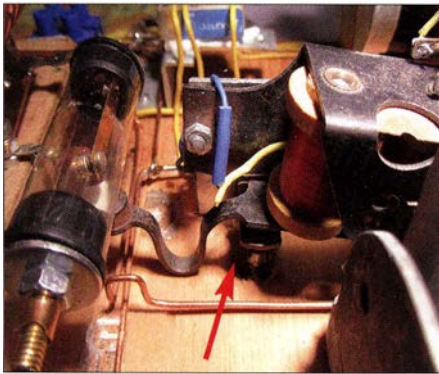


Bild 7: Als Klopfer dient der elektromechanische Teil einer Niederspannungs-Gleichstromklingel.

ganz kleines Stück zurück in Richtung Massepotenzial. Das Lämpchen soll weiter leuchten. Klopft man nun mit dem Griff eines Schraubendrehers vorsichtig auf den Kohärer, muss das Lämpchen verlöschen. Jetzt ist der Empfänger betriebsbereit und der Klopfer wird aktiviert.

Die beschriebene Vorgehensweise ist in der Funktion der Kohärer-Ersatzschaltung begründet, die einem echten Körnerkohärer nachempfunden ist. Die Vorspannung wird so eingestellt, dass sie geringfügig unter dem Wert liegt, bei dem ein Strom fließt, der das Relais zum Ansprechen bringt. Dann besitzt der Empfänger seine höchste Empfindlichkeit. Trifft nun ein HF-Signal ein, bewirkt dies eine Spannungsüberhö-



Bild 8: Frontansicht des nachgebauten Marconi-Empfängers; links Abstimmrehkondensator, rechts Potenziometer

hung und einen Strom durch die Zener-Diode, der ausreichen sollte, das Relais zu aktivieren. Durch den Klopfer wird dieser Strom unterbrochen, die Vorrichtung somit zurückgesetzt. Dies geschieht im Rhythmus des Klopfers, solange ein HF-Signal anliegt. Setzt das Signal aus, ist die Anlage in Ruhe. Man kann auf diese Weise eine relativ langsame Telegrafiesendung mithilfe des schnarrenden Klopfers abhören und optisch durch Beobachtung des Lämpchens verfolgen.

Nun werden Antenne und Erde an den Empfänger angeschlossen. Die günstigste Ankopplung der Antenne an den Schwingkreis lässt sich während der Sendersuche und -einstellung mittels C1 durch probe-

weis Abtasten der Spulenwicklung L1 herausfinden. Bei einem kräftigen Signal innerhalb des Empfangsbereichs optimiert man die Einstellung des Kohälers durch Einpegeln der Vorspannung. Als Versuchssender kann auch die heimische Funkstation Verwendung finden.

Obwohl das Lämpchen und das Voltmeter theoretisch entbehrlich erscheinen, empfehle ich, darauf nicht zu verzichten. Ersteres dient zur optischen Anzeige der Morsezeichen und erleichtert die Einstellung des Kohälers. Letzteres ermöglicht die Reproduzierbarkeit dieser Einstellung. Deshalb sollte die Speisespannung gut stabilisiert sein, da die Empfindlichkeitseinstellung des Empfängers davon unmittelbar beeinflusst wird.

Viel Freude beim Nachbau und beim Experimentieren mit dem Gerät!

... Allerdings: Die überbrückbaren Entfernungen halten sich in Grenzen und sind von der optimalen Einstellung der Vorspannung, der Leistungsfähigkeit der Antennenanlage und letztlich dem Pegel des eintreffenden Signals abhängig. j.modler@eduh.at

Literatur

- [1] Harrant, W., OE1WHC: Pionier der Funkgeschichte: Guglielmo Marconi. FUNKAMATEUR 44 (1995) H. 4, S. 351–353
- [2] Schmeigel, D., DH0HUP: Empfänger auf der Titanic: Magnetischer Detektor. FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 4, S. 380–381

Bosch BME280 – Dreifachsensor für die Wetterstation

MICHAEL WÖSTE – DL1DMW

Bosch stellt mit dem BME280 einen integrierten Temperatur-, Luftfeuchte- und Luftdrucksensor vor, der sich über seine digitale Schnittstelle von jedem Mikrocontroller auslesen lässt. Zur einfachen Programmierung existiert außerdem eine in C verfasste Bibliothek für die Arduino-Platinen.

Der Sensor BME280 besitzt ein quadratisches Gehäuse mit 2,5 mm Kantenlänge und weniger als 1 mm Höhe. Dieser Sensor von Bosch misst Temperaturen von -40°C bis 85°C (Genauigkeit 0,5 K bei 25°C). Der Messbereich des Luftdrucksensors deckt Werte von 300 hPa bis 1100 hPa mit 1 hPa Genauigkeit ab. Die relative Luftfeuchte darf 1 % bis 100 % betragen, Genauigkeit 3 %. Im Schlafmodus des BME280 fließen bei einer erlaubten Betriebsspannung zwischen 1,7 V bis 3,6 V lediglich $0,1\ \mu\text{A}$. Während einer Luftdruckmessung steigt der Verbrauch kurzfristig auf bis zu $714\ \mu\text{A}$ ($0,7\ \text{mA}$), während sich der Stromverbrauch während einer Temperaturmessung in einem mittleren Bereich bei $350\ \mu\text{A}$ bewegt.

Neben dem Schlafmodus kennt der Sensor zwei weitere Betriebsmodi, den Normalmodus und den sogenannten *Forced-Mode*. Der Normalmodus führt zyklische Messungen aus, wobei die programmierte Pausenzeit zwischen 0,5 ms und 1000 ms betragen

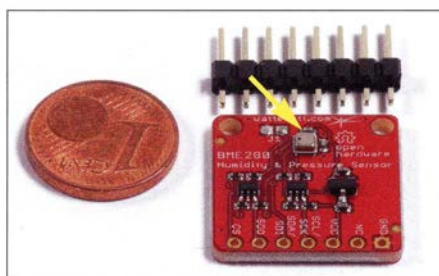


Bild 1: BME280-Platine mit dem winzigen Sensor im quadratischen Metallgehäuse

kann. In den Pausen fließt der Stand-by-Strom von $0,2\ \mu\text{A}$. Die Zykluszeit setzt sich aus der Messzeit – typisch ist etwa 1 s Antwortzeit bei allen drei Messungen – und der Pausenzeit zusammen. Im *Forced-Mode* führt der Sensor eine Messung aus, speichert das Ergebnis und versetzt sich danach in den stromsparenden Schlafmodus.

Um Messwerte von störendem Rauschen weitgehend freizuhalten bzw. Rauschen zu minimieren, verfügt der BME280 über die Möglichkeit, eine Überabtastung (engl. *oversampling*) des Signals mittels des Analog-Digital-Umsetzers zu realisieren. Ein zuschaltbares IIR-Filter (IIR, engl. *infinite impulse response*) sorgt zudem dafür, dass kurzzeitige Luftdruckschwankungen durch einen Windstoß oder im Raum durch Zuschlagen einer Tür nicht die Messwerte verfälschen können – sofern das gewünscht ist. Das Datenblatt gibt für typische Anwendungsfälle (Wetterbeobachtung, Innenraummessungen, Spieleanwendungen) praktische Hinweise zur Justierung der Abtastparameter sowie zur Einstellung des IIR-Filters.

Bei der Produktion der integrierten Sensoren des BME280 treten Exemplarstreuungen auf, die individuell für jeden BME280 kompensiert werden müssen. Dazu verfügt

der Sensorbaustein über einen nichtflüchtigen Speicherbereich (NVRAM), der im Werk einmalig mit Kompensationswerten beschrieben wird. Der Anwender kann diese Werte nicht verändern, sie fließen in die Berechnung korrekter Temperatur-, Luftfeuchte- und Luftdruckwerte ein. Die vom internen A/D-Umsetzer gelieferten Rohdaten (siehe Bild 2) erfahren durch die Kompensation somit eine erhebliche Steigerung der Präzision. Um Berechnungen für Programmierer wesentlich zu vereinfachen, bietet Bosch eine Programmierschnittstelle (API) an und druckt im Datenblatt zudem wichtige C-Routinen ab, die als Ergebnis verwendbare Resultate liefern.

Die Kommunikation zwischen dem steuernden Prozessor und dem BME280-Sensor wird über interne Register des Sensors abgewickelt. So liefert das Register ID des BME280 konstant den Wert 0x60. Schreibt man den Wert 0xB6 in das Reset-Register mit der Adresse 0xE0, führt der Sensor ein Einschalt-Reset durch. Kontrollregister steuern Parameter für die Messungen. Das Statusregister gibt Auskunft darüber, ob das System gerade eine Messung durchführt. Man sollte auf dessen Ende warten, um anschließend die ebenfalls in Registern abgelegten Resultate lesen zu können. Für jeden der drei internen Sensoren (Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck) sind Ergebnisregister definiert: Jedes besteht aus drei Bytes. Der Zugriff auf die Register geschieht, wie oben erwähnt, wahlweise über I²C oder das schnellere SPI.

■ Das Breakout-Board

Ein Bauelement, dessen Anschlüsse sich allesamt auf der Unterseite des winzigen Gehäuses befinden, werden nur die wenigsten Funkamateure oder Hobbyelektroniker löten können oder wollen. Es erfordert einen Reflow-Ofen, dessen Temperaturkurve auf den Lötvorgang abgestimmt ist. Gut, dass es von [1] eine als *Breakout-Board* bezeichnete kleine Platine gibt, auf der sich schon der BME280 samt Pull-up-Widerständen befindet. Darüber hinaus ist bei [2] ein Board erhältlich, das auch einen 3,3-V-Spannungsregler und eine Pegelanpassung umfasst. Ohne Schaden zu neh-

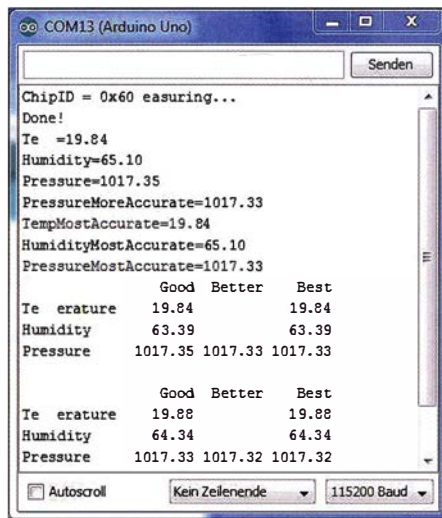


Bild 3: Lauf des BME280-Beispielprogramms sowie der Library auf einem Arduino Uno; der serielle Monitor der Arduino-IDE dient zur Textausgabe.

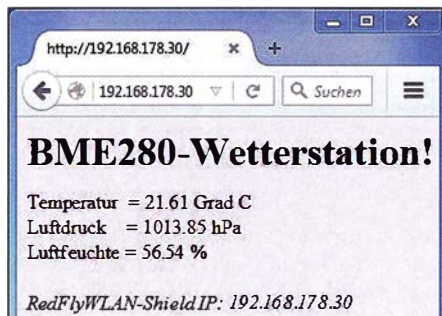


Bild 4: BME280 mit Arduino als Webserver Foto, Screenshots: DL1DMW

men, kann Letzteres mit 5 V, 3,6 V oder 3,3 V betrieben werden. Die Anschlüsse stehen bei beiden im gewohnten 2,54-mm-Raster zur Verfügung, sodass sich die Breakout-Boards flexibel auf jede Lochraster- oder Experimentierplatine stecken lassen.

Neben einem weiteren Breakout-Board bei [3] steht unter [4] für die Arduinos eine C-Bibliothek zum kostenfreien Herunterladen bereit. Diese C-Klasse nutzt das I²C-Interface zur Kommunikation. Hier finden sich auch die C-Routinen aus dem Datenblatt wieder. Um diese Bibliothek mit dem hier beschriebenen Breakout-Board nutzen zu können, muss lediglich die I²C-Adresse in der Header-Datei korrigiert werden. Die

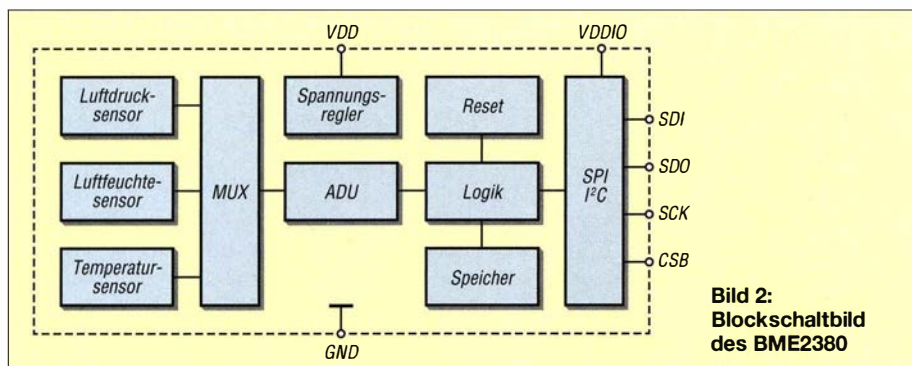


Bild 2: Blockschaltbild des BME280

Boards von [1] und [2] lassen sich auf 77h (J1 offen) oder 76h (J1 geschlossen) einstellen, das Board von [3] nutzt fest 76h.

```
#define addrBME280 0x77
```

Nachdem die Bibliothek in das Verzeichnis *arduino/libraries* kopiert wurde, stehen im Unterverzeichnis *examples* einige praktische Beispielprogramme parat, die zum Laden und Starten einladen. Zwischen der Experimentierplatine (z.B. einem Arduino Uno) und der BME280-Platine sind zuvor vier Verbindungen gemäß Tabelle herzustellen. Danach werden der Arduino via USB-Kabel mit dem PC verbunden, das Programm kompiliert und auf den Prozessor geladen. Das Ergebnis zeigt Bild 3. Für

Verbindungen zwischen Arduino Uno und BME280-Board

Arduino Uno	BME280-Board
3,3 V	VCC
GND	GND
A4/SDA	SDA
A5/SCL	SCL

eigene Entwicklungen muss der Anwender lediglich die im Beispielprogramm gelisteten Befehle in der richtigen Reihenfolge in sein Projekt übernehmen. Einfacher kann eine Messung der Wetterdaten kaum sein.

■ Beispiel Webserver

Bild 4 zeigt eine einfache Anwendung mit einem Arduino Uno, dem BME280 und dem preiswerten *RedFly-WLAN-Shield*. Dieser kleine Webserver, der sich über das lokale Netzwerk oder auch via Internet aufrufen lässt, gibt im *Forced-Mode* des BME280 die gemessenen Werte aus. Dank WLAN-Anbindung kann die Baugruppe an beliebiger Stelle im Haus oder nach Einbau in ein geeignetes Gehäuse beispielsweise im Garten positioniert werden.

Hinweise zur Beschaffenheit eines Gehäuses für eine Wetterstation sind in [5] erörtert. In diesem Beitrag wurde ein ähnlicher Sensor – in etwas größerem SMD-Gehäuse – beschrieben und dort ist nachzulesen, dass man aus Luftfeuchte, Luftdruck und Temperatur z.B. den Taupunkt ermitteln kann. Formeln u.a. zu Taupunkt, Dampfdruck und Sättigungsdruck hat DJ2MV auf [6] zusammengestellt.

Literatur und Bezugsquellen

[1] Sander Electronic: www.sander-electronic.de → Bestellnummer SFE13676
 [2] Watterott Electronic GmbH: www.watterott.com → Bestellnummer 20150173
 [3] Embedded Adventures: www.embeddedadventures.com → Bestellnummer MOD-1022
 [4] Embedded Adventures: <http://github.com/embeddedadventures> → BME280
 [5] Sander, K.: Luft- und Wetterdaten mit nur einem Sensor messen. FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 7, S. 747–749
 [6] Glossner, H., DJ2MV: Taupunkt. www.darc.de/distriktel/d/wxrd/allgemeine-wetter-infos/taupunkt

LiFePO₄-Akkumulatoren im Amateurfunk (1)

Dr. WOLFGANG GELLERICH – DJ3TZ

Lithium-Ionen-Akkumulatoren mit LiFePO₄ als Elektrodenmaterial eignen sich als leichtgewichtiger Ersatz von Bleiakкумуляtoren, sind aber teuer und empfindlich gegen falsche Behandlung. Dieser Grundlagenbeitrag fasst die Unterschiede der beiden Akkumulatorarten zusammen und gibt Tipps für den richtigen Einsatz.

Im Amateurfunk kommen als Stromquelle für Portabelbetrieb bisher oft Bleiakкумуляtoren zum Einsatz. Sie stellen eine robuste Energiequelle dar, die sich sowohl im Notfunk als auch beim Portabelbetrieb bewährt hat. Allerdings sind diese Akku-



Bild 1: Ein großartiger Standort für Funkbetrieb auf UKW – besonders, weil man die Ausrüstung nicht tragen muss.

mumulatoren buchstäblich bleischwer. Zu vielen der für den Funkbetrieb günstig gelegenen Standorten ist die Ausrüstung aber eine längere Strecke zu tragen. Bei manchen Wettbewerben wie zum Beispiel dem Bayerischen Bergtag oder Norddeutschen Höhentag kommt noch eine Begrenzung der maximal zulässigen Masse der Ausrüstung hinzu.

Bei tragbaren Geräten haben sich in den letzten Jahren die Lithium-Ionen-Akku-

mumulatoren durchgesetzt, die bei gleichem Energieinhalt viel kleiner und leichter sind. Als Ersatz für Bleiakкумуляtoren eignen sie sich allerdings erst, seitdem mit Lithium-eisenphosphat LiFePO₄ ein Elektrodenmaterial zur Verfügung steht, das von der Spannung her passt.

LiFePO₄-Akkumulatoren sind leicht, können hohe Impulsströme liefern und eine sehr lange Lebensdauer erreichen – sofern man sie richtig behandelt. Doch sie sind sehr empfindlich und haben, anders als im Internet mitunter behauptet, leider auch erhebliche Sicherheitsprobleme. Außerdem sind LiFePO₄-Akkumulatoren sehr teuer. Es lohnt sich also doppelt, auf die richtige Behandlung zu achten. Dazu erfahren Sie im Folgenden den Stand von Wissenschaft und Technik.

■ Wie funktionieren Lithium-Ionen-Akkumulatoren?

Um die Probleme bezüglich Lebensdauer und Sicherheit zu verstehen, werfen wir einen Blick auf das Innenleben eines Lithium-Ionen-Akkumulators. Bild 2 zeigt den prinzipiellen Ablauf am Beispiel der häufig verwendeten Kombination mit Graphit und Lithiumcobaltoxid LiCoO₂ als chemisch aktive Materialien.

Die Elektroden sind von einem Elektrolyt umgeben. Da die Spannung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren weit oberhalb der Zersetzungsspannung von Wasser liegt, finden organische Lösungsmittel Verwendung, in denen Lithiumsalze gelöst sind. Die zu erörternden Sicherheitsprobleme haben damit zu tun, dass diese Lösungsmittel brennbar sind und auch mit metallischem Lithium reagieren können.

Beim Laden bewirkt die angelegte Spannung, dass sich aus dem LiCoO₂ Lithiumionen auslagern und zwischen den Schichten des Graphits einlagern. Die Lithiumionen tragen jeweils eine positive Ladung. Bei der Entladung erfolgt die Ein- und Auslagerung in umgekehrter Richtung. Lithium findet deshalb Verwendung, weil es von allen Metallen die kleinsten Ionen hat, die sich deshalb besonders gut in freie Plätze innerhalb eines Kristallgitters einlagern lassen.

■ Sicherheitsprobleme

Bild 3 zeigt das Kristallgitter von LiCoO₂. Die Atome der drei beteiligten Elemente Kobalt, Lithium und Sauerstoff sind jeweils in Schichten angeordnet. Dies ist eine Ursache für die Sicherheitsprobleme. Wenn man die Ladung so weit fortsetzt, dass mehr als etwa 84 % der Lithiumionen aus dem Kristallgitter ausgelagert werden, bricht das verbleibende Kristallgitter zusammen.

Das wiederum hat zwei Konsequenzen. Erstens lassen sich die Lithiumionen nicht wieder in das zusammengebrochene Kristallgitter einlagern. Der Akkumulator ist also defekt. Außerdem ist die verbleibende Substanz mit der Summenformel CoO₂ nicht stabil, sondern zerfällt unter Abspaltung von elementarem Sauerstoff, der sehr reaktionsfreudig ist und das organische Lösungsmittel des Elektrolyts oxidiert. Dabei wird viel Wärme frei.

Wenn der Akkumulator auf diesem Weg eine Temperatur oberhalb etwa 180 °C erreicht, reagiert auch das Material der negativen Elektrode, die aus Graphit mit eingelagertem Lithium besteht und ebenfalls sehr reaktionsfreudig ist. Beim ausreichend starken Überladen der Zellen führt diese Kettenreaktion zu einer Überhitzung und explosionsartigen Zerstörung. In Laborversuchen wurden dabei Temperaturen bis 797 °C gemessen.

Dies dürften die Abläufe gewesen sein, als im April 2014 in der Stadt Backnang ein Wohnhaus abbrannte. Die Feuerwehr ermittelte „die Ladung eines Akkumulators durch ein ungeeignetes Ladegerät“ als Ursache. Die Warnungen insbesondere vor einer Überladung haben also durchaus einen ersten Hintergrund. Auch der spek-

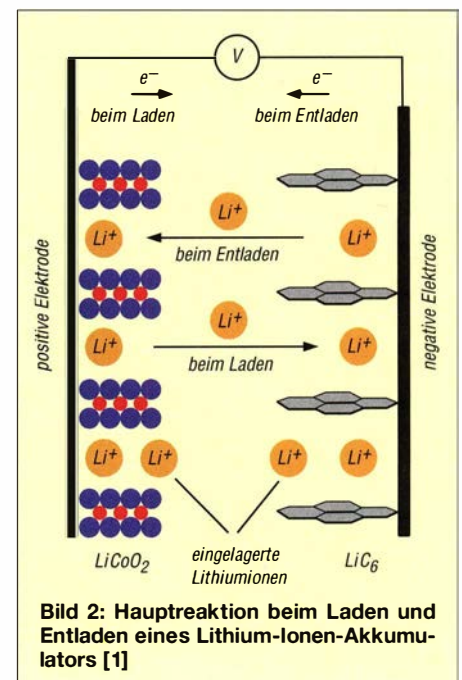
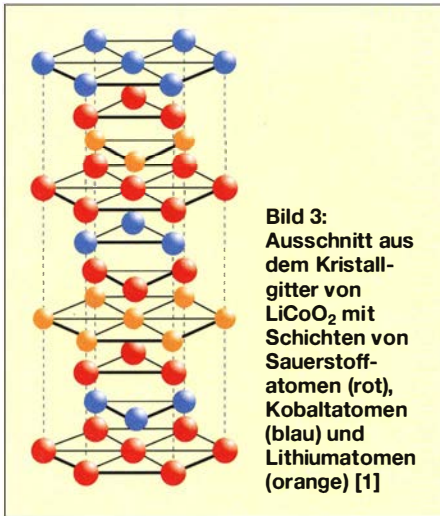


Bild 2: Hauptreaktion beim Laden und Entladen eines Lithium-Ionen-Akkumulators [1]



Hersteller angegebenen Werte für Ladespannung und -strom niemals zu überschreiten. Wichtig: Diese Werte hängen vom chemischen Innenleben des jeweiligen Akkumulators ab und sind unterschiedlich.

■ Was ist besonders an LiFePO_4 ?

Anhand des Kristallgitters lassen sich wiederum die Vorteile von LiFePO_4 erkennen. Die Bilder 5 und 6 zeigen die beiden Grundstrukturen. Das Phosphoratom (violett) in Bild 5 ist von je vier Sauerstoffatomen (rot) umgeben, die einen gedachten Tetraeder ergeben. Das Eisenatom (braun) in Bild 6 ist von je sechs Sauerstoffatomen umgeben, die einen gedachten Oktaeder ergeben.

Diese beiden Grundstrukturen sind im LiFePO_4 -Kristallgitter abwechselnd in Schichten angeordnet, wobei die Verbindung über gemeinsame Sauerstoffatome erfolgt, siehe Bild 7. Für den Einsatz als Elektrodenmaterial ist entscheidend, dass innerhalb des Kristallgitters freie Räume existieren. Diese bilden in z-Richtung verlaufende Kanäle, die sich mit Lithiumionen füllen lassen.

Hier besteht ein wesentlicher Unterschied zum LiCoO_2 . Auch wenn aus dem LiFePO_4 durch entsprechende Ladung sämtliche Lithiumionen entfernt werden, bleibt die Kristallstruktur bestehen. Dies ist ein wesentlicher Grund für die bessere Sicherheit von LiFePO_4 -Akkumulatoren insbesondere bei Überladung.

Das Problem mit der Überladung der negativen Elektrode, an der sich extrem reaktionsfreudiges metallisches Lithium abscheiden kann, haben aber auch LiFePO_4 -Akkumulatoren. Auch die hohe Reaktionsfreudigkeit des Graphits mit eingelagertem Lithium bleibt ein Problem.

Insofern ist es nicht erstaunlich, dass es auch bei LiFePO_4 -Akkumulatoren immer wieder zu Problemen mit Überhitzung und Bränden kommt. Beispielsweise nennt eine wissenschaftliche Veröffentlichung über die Sicherheit von Lithium-Ionen-Akkumulatoren Beispiele für Brände, die in den

Bild 5: Die erste Grundstruktur des LiFePO_4 -Kristallgitters ist ein gedachter PO_4 -Tetraeder [1].

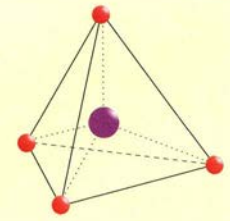


Bild 6: Die zweite Grundstruktur ist ein gedachter FeO_6 -Oktaeder [1].

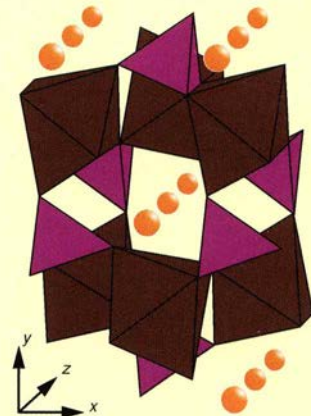
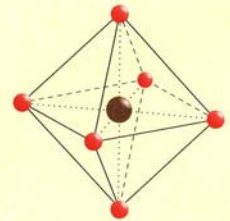


Bild 7: Das Kristallgitter von LiFePO_4 besteht aus Schichten von PO_4 -Tetraedern (violett) und FeO_6 -Oktaedern (braun) mit eingelagerten Lithiumionen (orange) [1].

takuläre Brand an Bord einer Boeing 787 wurde durch einen Lithium-Ionen-Akkumulator mit LiCoO_2 verursacht; der Abschlussbericht der amerikanischen Flugaufsichtsbehörde ist im Internet verfügbar [2], [3].

Eine Überladung schädigt die negative Elektrode ebenfalls. Wenn die Aufnahmefähigkeit des Graphits erschöpft ist, scheidet sich an dessen Oberfläche elementares Lithium ab. Außer bei einer Überladung geschieht das auch bei Ladung mit zu hohem Strom oder bei zu niedriger Temperatur. Dieser Vorgang verursacht mehrere Probleme. Erstens ist das abgeschiedene Lithium für den reversiblen Vorgang der Einlagerung von Lithiumionen, also die Energiespeicherung, verloren. Zweitens blockiert das an der Oberfläche abgeschiedene Metall die Ein- und Auslagerung von Lithiumionen und drittens ist metallisches Lithium extrem reaktionsfreudig und kann bereits bei Temperaturen, die ansonsten unkritisch wären, mit dem Elektrolyt reagieren.

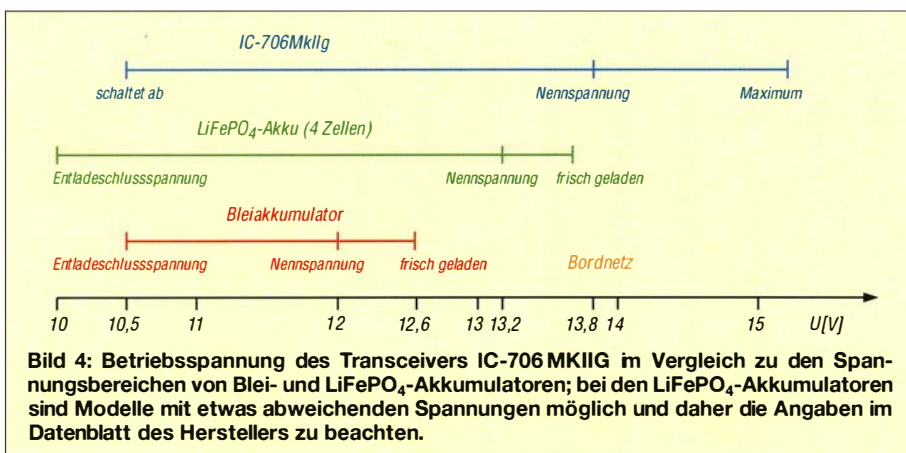
Als Ergebnis halten wir fest, dass die Überladung von Lithium-Ionen-Akkumulatoren an beiden Elektroden Veränderungen bewirkt, die zu einer Überhitzung führen können. Für den praktischen Einsatz folgt daraus die dringende Empfehlung, die vom

Jahren 2008 bis 2011 durch sie ausgelöst wurden. Die betroffenen Geräte reichen von MP3-Spielern über Notebooks, elektrisch betriebene Autos und Busse bis hin zu einem mit Akkumulatoren beladenen Frachtflugzeug. In vier Fällen handelte es sich um LiFePO_4 -Akkumulatoren.

Für den praktischen Einsatz folgt daraus: Bei LiFePO_4 -Akkumulatoren entfällt nur eine von mehreren Ursachen der Sicherheitsprobleme von Lithium-Ionen-Akkumulatoren. So sicher wie Blei- oder Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren sind sie daher nicht.

■ Die richtige Spannung

Bei Lithium-Ionen-Akkumulatoren kann man nicht von „der Nennspannung“ sprechen, weil es bei ihnen eine große Anzahl von Elektrodenmaterialien gibt, die jeweils andere elektrochemische Potenziale haben [1]. Bei den bisher großtechnisch verfügbaren Lithium-Ionen-Akkumulatoren wurden Substanzen verwendet, die meist eine Nennspannung von 3,6 V oder 3,7 V pro Zelle ergaben. Wie anhand einer Rechnung leicht erkennbar ist, lässt sich daraus kein Akkumulatorsatz zusammenstellen, der einen 12-V-Bleiakkumulator ersetzen



könnte. Allerdings arbeiten übliche Transceiver erfahrungsgemäß oft noch bei 10,8 V oder sogar weniger.

Mit LiFePO_4 als aktivem Material der positiven Elektrode erreichen Lithium-Ionen-Akkumulatoren eine Nennspannung von „nur“ etwa 3,3 V. Vier in Serie betriebene Zellen liefern 13,2 V, was genau in dem Spannungsbereich liegt, den Amateurfunkgeräte erwarten. Auch die Entladeschlussspannung von 2,5 V pro Zelle und damit 10 V für die Serienschaltung liegt nahe dem Wert eines 12-V-Bleiakkumulators.

Die zulässigen Betriebsspannungen für Amateurfunkgeräte sind oft auf die Spannungen von 12-V-Bleiakkumulatoren abgestimmt. Deren Entladeschlussspannung beträgt 10,5 V, die Nennspannung 12 V. Frisch geladen hat der Akkumulator 12,6 V und die Ladespannung liegt für nasse Bleiakkumulatoren bei 13,8 V, Bild 4.

Die meisten Transceiver, wie beispielsweise der verbreitete Icom IC-706, sind laut Handbuch für $13,8 \text{ V} \pm 15\%$ ausgelegt. Ein Versuch mit einem einstellbaren Labornetzteil ergab, dass das Gerät bis hinab zur Entladeschlussspannung von Bleiakkumulatoren korrekt arbeitet und sich erst bei noch niedrigeren Spannungen abschaltet.

■ Alles „Nano“?

Im natürlichen Zustand hat LiFePO_4 eine sehr schlechte elektrische Leitfähigkeit, was für die Verwendung als Elektrodenmaterial ein Problem darstellt. Die Konsequenz wäre, dass der Akkumulator einen hohen Innenwiderstand hat und seine Spannung bereits bei geringen Entladeströmen stark einbricht.

Dass LiFePO_4 -Akkumulatoren trotzdem ein Erfolg wurden, hat seine Ursache in strukturellen Verbesserungen des Materials. In heutigen Akkumulatoren besteht die LiFePO_4 -Elektrode aus feinsten Partikeln mit einer Größe zwischen 25 nm und 100 nm. Damit haben die Lithiumionen sehr kurze Diffusionspfade und das Material erreicht

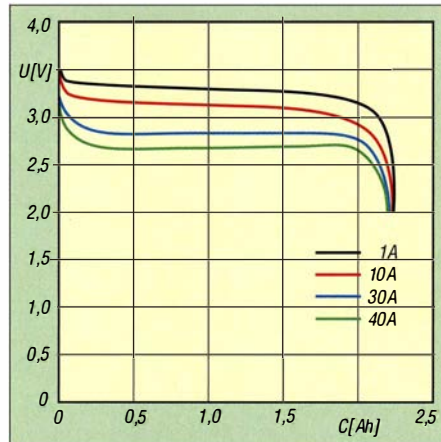


Bild 9: Entladekennlinien des LiFePO_4 -Akkumulators ANR26650M1A von A123 Systems bei Stromstärken von $0,5 I_1$ bis $20 I_1$ [4]; die Spannung bleibt während der Entladung weitgehend konstant.

eine sehr große innere Oberfläche. Der Elektrolyt hat dadurch großflächig Kontakt zum Elektrodenmaterial.

Pro Zeiteinheit lassen sich viele Lithiumionen gleichzeitig in das LiFePO_4 ein- oder auslagern. Dies ist eine Voraussetzung für hohe Entladeströme und auch für die Schnellladung, die hohe Ladeströme erfordert.

Außerdem werden die LiFePO_4 -Partikel mit einer Schicht aus Kohlenstoff umhüllt, die eine Stärke von 1 nm bis 5 nm hat. Die elektrische Leitfähigkeit verbessert sich durch diese Maßnahme um einen Faktor in der Größenordnung von 100 Mio.

Aufgrund dieser Strukturen ist es der Sache nach korrekt, wenn LiFePO_4 -Akkumulatoren in der Werbung mit dem Zusatz „Nano“ angepriesen werden wie in Bild 11. Für uns Endverbraucher ist diese Information aber zugleich ohne jeden Wert, weil ausnahmslos alle LiFePO_4 -Akkumulatoren so aufgebaut sind. Einen Preisaufschlag rechtfertigt die Angabe „Nano“ bei LiFePO_4 -Zellen nicht.

■ Verhalten bei der Entladung

Bild 9 zeigt als Beispiel den Verlauf der Spannung während der Entladung einer

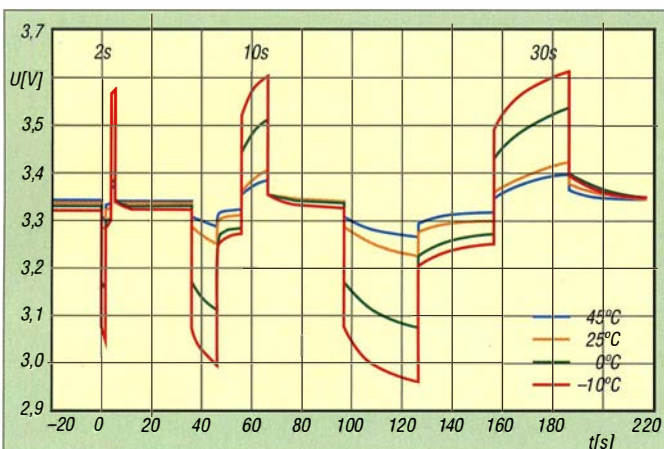


Bild 8: Spannungsverlauf einer LiFePO_4 -Zelle bei Entlade- und Ladestromimpulsen von $2 I_1$ für 2 s (links), 10 s (Mitte) und 30 s (rechts) sowie Temperaturen zwischen -10°C und 45°C

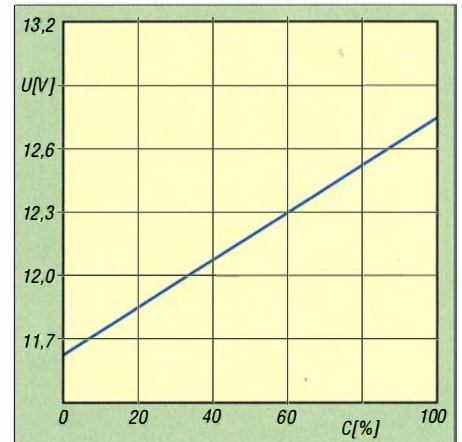


Bild 10: Bei Bleiakkumulatoren ändert sich die Ruhespannung (Spannung ohne Last) während der Entladung stark. Sie eignet sich daher gut zur Abschätzung der verbliebenen Ladung.

Zelle des Typs ANR26650M1A von A123 Systems mit Stromstärken von $0,5 I_1$ bis $20 I_1$. Das Formelzeichen I_1 bezeichnet dabei diejenige Stromstärke, mit der ein beliebiger Akkumulator rechnerisch in 1 h entladen wäre. Bei einer Kapazität von 2 Ah entspricht dies Werten von 1 A bis immerhin 40 A. Bei größeren Entladeströmen bricht die Spannung etwas ein. Aus dem Spannungsabfall von 0,7 V bei Erhöhung des Entladestroms von 1 A auf 40 A lässt sich der Innenwiderstand mit etwa $18 \text{ m}\Omega$ abschätzen.

Die Fähigkeit zur Abgabe sehr hoher Entladeströme gehört zu den Stärken der LiFePO_4 -Technologie und es sind sogar noch höhere Werte als die oben genannten möglich. Beispielsweise wurde im *Kinetic Energy Recovery System KERS* der Formel-1-Rennwagen von Mercedes-Benz der LiFePO_4 -Akkumulator ANR18700M1 Ultra von A123 Systems verwendet. Dieses Modell kann innerhalb von 6 s bis 8 s etwa 80 % seiner Energie liefern und dabei Ströme bis zu $150 I_1$ abgeben. Der Akkumulator wird beim Bremsen aufgeladen und kann kurzzeitig eine zusätzliche Motorleistung von etwa 59 kW (80 PS) liefern.

Wie Bild 8 zeigt, erholen sich LiFePO_4 -Zellen von kurzzeitigen Lade- oder Entladestromspitzen schnell wieder. Für Senderarten, die kurzzeitig sehr hohe Spitzenströme erfordern, wie etwa SSB, sind LiFePO_4 -Akkumulatoren daher eine gute Wahl.

Wie die Entladekurven zeigen, gilt auch für LiFePO_4 -Akkumulatoren die Peukert-Gleichung, derzufolge Akkumulatoren eine umso geringere Kapazität abgeben, je höher der Entladestrom ist. Dieser Zusammenhang wurde im vorletzten Jahrhundert erstmals von Wilhelm Peukert für Bleiakkumulatoren beschrieben [1]. Aussagen im Internet, Lithium-Ionen-Akkumulatoren seien davon nicht betroffen, sind falsch.

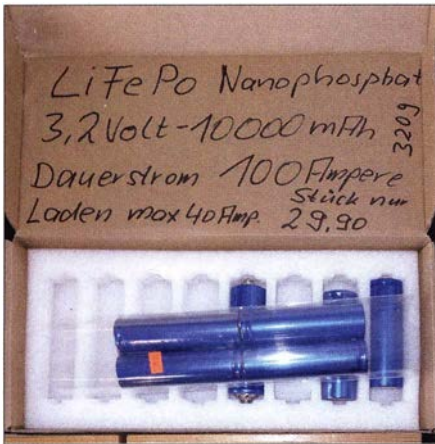


Bild 11: Diese LiFePO₄-Zellen wurden auf der Ham Radio mit dem Zusatz „Nano“ angeboten.



Bild 12: Leiterplatte in einem Notebook-Akku mit dem Schaltkreis BQ2092 zur Ladungsbilanzierung. Fotos: DJ3TZ

■ Füllstand

Wie Bild 9 ebenfalls zeigt, bleibt die Spannung eines LiFePO₄-Akkumulators während der Entladung nahezu konstant, was seine Ursache in einer Besonderheit des LiFePO₄ hat [1]. Für die mit LiFePO₄-Akkumulatoren betriebenen Geräte ergibt sich der Vorteil, dass man bei der Stabilisierung der Spannung keinen großen Aufwand zu treiben braucht. Andererseits ist es aber kaum möglich, an der Spannung den Ladezustand des Akkumulators abzulesen, was bei Bleiakkulatoren dagegen sehr gut funktioniert, wie Bild 10 zeigt.

Eine Möglichkeit zur Abschätzung des Ladezustands bietet die sogenannte Ladungsbilanzierung. Dabei ist ständig die Stärke des Lade- oder Entladestroms zu messen und daraus die noch verfügbare Ladung zu berechnen. Spezielle Schaltkreise wie zum Beispiel der BQ2092 in Bild 12 lassen sich mit den Werten für Selbstentladung und Alterung programmieren. Sie berücksichtigen bei der Berechnung auch die jeweilige Temperatur des Akkumulators. Bei einer Entladung bis zur Entladeschlussspannung oder einer vollständigen Ladung wird die Ladungsbilanzierung entsprechend justiert. Die Ladungsbilanzierung lässt sich auch mit der sowieso notwendigen Elektronik zum Zellenausgleich kombinieren.

■ Kälte

Gerade bei Portabelbetrieb ist auch das Kälteverhalten der Akkulatoren wichtig. Veranstaltungen wie der Bayerische Bergtag finden auch im Winter statt. Für alle Akkulatoren gilt, dass die Leistungsfähigkeit bei niedrigen Temperaturen nachlässt. Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen und die Beweglichkeit der Ionen im Elektrolyt sinken bei Kälte. Bild 8 zeigt, wie sich dieser Effekt bei LiFePO₄-Zellen auswirkt.

Allerdings kann man LiFePO₄-Zellen für gutes Kälteverhalten optimieren. Für die Praxis bedeutet das: Wer auch im Winter funken will, sollte vor der Anschaffung neuer Akkulatoren einen Blick auf die Datenblätter werfen, denn beim Kälteverhalten gibt es erhebliche Unterschiede. Die bei Kälte reduzierte Leistungsfähigkeit von LiFePO₄-Akkumulatoren ist zum Glück kein dauerhafter Schaden, sondern die betroffenen Akkulatoren gewinnen ihre normale Leistungsfähigkeit zurück, wenn sie wieder Zimmertemperatur haben. Im Winter sind kleinere Ersatzakkumulatoren in einer Innentasche der eigenen Jacke richtig untergebracht.

■ Kurzschluss

Aus der Fähigkeit zur Abgabe extrem hoher Impulsströme folgt leider auch ein weiteres Sicherheitsrisiko. Bei einem Kurzschluss sind Stromstärken möglich, die einen Kabelbrand auslösen können. Außerdem erhitzen sich Lithium-Ionen-Akkumulatoren bei einem Kurzschluss stark. In Laborversuchen wurden bei Kurzschluss Temperaturen bis zu 120 °C gemessen. In den Unterlagen warnen die Hersteller vor der Explosions- und Brandgefahr bei Kurzschlüssen.

Wer für den Einsatz beim Portabelbetrieb den Akku mit Steckanschlüssen ausrüstet, sollte dabei unbedingt eine berührungsgeschützte Ausführung wählen. Weiterführende Literatur ist als Ergänzung im Download-Bereich auf www.funkamateure.de aufgeführt.

(wird fortgesetzt)

Literatur

- [1] Gellerich, W.: Akkulatoren – Grundlagen und Praxis. Shaker Media, 2. Aufl., Aachen 2015; Bezug: FA-Leserservice Z-0033
- [2] National Transportation Safety Board: Boeing 787 Battery Fire: Interim Factual Report DCA 13IA037, 7. März 2013, www.nts.gov/investigations/2013/boeing_787/boeing_787.html
- [3] National Transportation Safety Board: Boeing 787 Battery Fire: Safety Recommendations A-14-032 through -036, 22. Mai 2014, www.nts.gov/investigations/2013/boeing_787/boeing_787.html
- [4] Dahn, J.; Ehrlich, G. M.: Lithium-ion batteries. In: Reddy, T. B.: Linden's Handbook of Batteries. McGraw-Hill, New York, USA, 4. Auflage 2011

UNSCHLAGBAR beim Preis-Leistungsverhältnis.



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 € 403,41 inkl.
MwSt. und Versand



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 € 1422,05 inkl.
MwSt. und Versand

✓ 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

Nutzen Sie unsere aktuellen Angebote:

www.batronix.com/go/60

35 Jahre Morsetelegrafie im Ultimatic Mode (2)

FRANK HEROLD – DL5DSB

Im ersten Teil des Beitrags wurden die beiden Keyer vorgestellt, die stellvertretend für die technische Entwicklung der Hilfsmittel zur Erzeugung von Morsetelegrafiesignalen stehen. Im Folgenden geht es um deren Vergleich, die Bewertung technischer Parameter und insbesondere um die Leistungsmerkmale des modernen Keyers.

Man erhält ein eindrucksvolles Bild von den Effekten der heute deutlich höheren Integration der Bauteile, wenn man das „Innenleben“ der beiden Keyer in Bild 7 betrachtet. Der linke ist mein Eigenbaugerät aus dem Jahr 1980 und der rechte ein moderner Bausatz-Keyer, entwickelt von Dale Botkin, N0XAS. In Tabelle 1 werden

mithören konnte, will es sicherlich nicht mehr missen. Allerdings sollte die Abfallzeit am Zeichenende nicht unter 15 ms gewählt und am *Ultra PicoKeyer* nach eigenem Geschmack mit der Punkt- oder Strichverlängerung kompensiert werden. Diese Verlängerung geschieht dann immer zu lasten der Pausenzeiten.

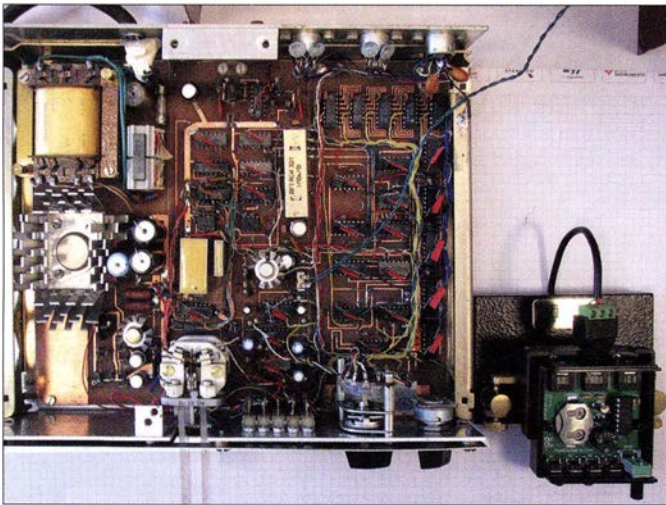


Bild 7: Die beiden Keyer (hier in der Draufsicht und mit jeweils geöffnetem Gehäuse) verdeutlichen auf eindrucksvolle Weise den technischen Fortschritt und die damit verbundenen Integrationseffekte.

Fotos und Screenshots: DL5DSB

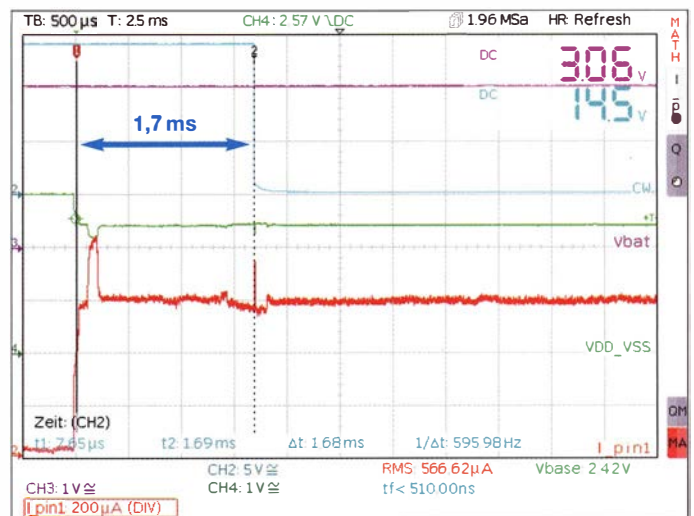
die Funktionalität und einige markante Parameter des historischen und des modernen Keyers gegenübergestellt.

Aus Anwendersicht sind über die vergangenen 35 Jahre erstaunlich viele Funktionsmerkmale annähernd unverändert geblieben. Die wahre Leistungsfähigkeit des *Ultra PicoKeyers* von N0XAS ist im Tabellenabschnitt *Individuelle Anpassung* nur angedeutet und wird später noch gesondert beschrieben. An dieser Stelle sei nur angemerkt, dass durch die 54-fach größere Transistoranzahl auf dem Mikrochip auch erheblich mehr Möglichkeiten hinsichtlich der Funktion entstehen. Wie viele der 1,9 Millionen Transistoren dabei wirklich genutzt werden, weiß wahrscheinlich nicht einmal der Entwickler.

Sehr positiv bewerte ich die Möglichkeit, bei Full-BK- bzw. QSK-Betrieb eine Kompensationsmöglichkeit für die leidige Verkürzung beim Sendestart zu bekommen (Position 3 in Tabelle 1). Meine seinerzeit in Hardware realisierten 25 ms passten zum „Relaiszeitalter“. Wer heute einmal zwischen seinen Zeichen oder Worten ständig

Ähnlich der Wichtungseinstellung zwischen Pausentakt und Zeichentakt, hier in Relation zum Gebetempo, gehen beide Mechanismen (Verzögerung und Wichtung) zu lasten der Verständlichkeit der Morsezeichen, die ja von bewusst gesetzten Pausenzeiten zwischen Punkt, Strich und Zeichen leben.

Bild 8: Messtechnisch erfasste Werte von Spannung und Strom im Zeitverlauf; der Start des ersten Zeichens aus der Ruhephase benötigt 1,7 ms.



■ Stromaufnahme

Bemerkenswert finde ich die äußerst geringe Stromaufnahme des *Ultra PicoKeyers* im Betrieb und besonders in der Ruhephase. Dadurch soll laut Entwickler die Stromversorgung zur Nebensache werden – also Lithium-Batterie vom Typ CR2032 einsetzen und für mehr als ein Jahr komplett vergessen? Das klingt zunächst unwahrscheinlich, daher habe ich einmal nachgemessen. Immerhin wäre es doch sehr dumm, wenn plötzlich und unerwartet mitten im Contest die Knopfzelle leer ist!

Entsprechend den Schaltungsergänzungen in Bild 4 im ersten Teil des Beitrags habe ich die Stromaufnahme und die Zeichenformung am Tastenausgang messtechnisch erfasst. Die Kennzeichnungen der Messpunkte in Schaltplan und Diagrammen stimmen überein. Somit lässt sich ein Bezug einfach herstellen. Die Signalbezeichnungen im Diagramm stehen rechts auf dem Niveau der jeweiligen Nulllinie. Der interne Piezosummer wurde zunächst durch einen Blindstecker an J2 abgeschaltet. Es wird also ohne CW-Monitor gearbeitet.

Die beiden Spannungswerte oben rechts in den Bildern 8 und 9 gehören zur vollgeladenen CR2032 und zur getasteten Spannung in Plus-Toleranz. Der Widerstand R_{sh} dient zur Simulation einer schon etwas betagteren CR2032-Zelle und lässt dem Mikrocontroller nur etwa 2,4 V zum Betrieb übrig. Da der Prozessor bis herab auf 1,8 V innerhalb der Spezifikation arbeitet, ist das also zulässig.

Etwa 1,7 ms nach Betätigen eines Paddles werden die Transistoren am Tastenausgang leitend und die gesamte Schaltung braucht dafür etwa 0,5 mA. Die beiden MOSFETs schalten innerhalb von 500 ns mit exzellenter Flanke. Kein Vergleich zum Prellen eines Reed-Relais, auch wenn man es mit 25 % überhöhter Spannung betreibt und die Bauform bewusst lang gewählt wurde, um den Federeffekt der Kontaktzungen beim Schließen zu nutzen.

Tabelle 1: Vergleich einiger spezifischer Parameter des historischen und modernen Keyers

	Eigenbau-Elbug (1980)	Ultra PicoKeyer (2015)	Anmerkungen zum Ultra PicoKeyer
1. Speicher	5 × 100 Zeichen wählbar über Drehschalter	4 × 127 Zeichen wählbar über je einen Taster 2 × 63 Zeichen wählbar durch gleichzeitiges Drücken von zwei Tastern	Kombinationen der Speicher jederzeit möglich, Fehlbedienung der CQ-Rufmaschine damit weitestgehend ausgeschlossen
2. Tastgeschwindigkeit	≤ 180 ZpM (Pellen des Reed-Relais)	≤ 300 ZpM	Scatterbetrieb möglich
3. Kompensation der Startverzögerung des ersten Zeichens und an Folgezeichen	25-ms-Verlängerung des ersten Zeichens, bei jedem Speicherstart (Durchgangsbeginn) in Hardware realisiert, kein QSK möglich	einstellbar für jedes Zeichen, dauerhaft und tempounabhängig 0... 50 ms	Verlängerung des ersten Zeichens um $t \approx 10$ ms und Abfallzeit bei QSK ≥ 15 ms sind sinnvoll, sonst schon merkliche Punktverkürzung ab 120 ZpM, da nur noch etwa 50 ms für vollständigen ersten Punkt
4. Potenzialtrennung	2,5 kV	60 V	NOXAS empfiehlt galvanische (optische) Trennung am Tastausgang bei elektronischer Tastung an Röhrengeräten.
5. Transistoranzahl	35 086	etwa 1,9 Mio.	Faktor ≈ 54
6. Kleinste Strukturbreite im IC	50 μ m	55 nm	Faktor ≈ 1000
7. Masse [kg]	2,4	1,2	einschließlich Morsetaste <i>Kent TPI/B</i>
8. Abmessungen B × H × T [mm]	255 × 70 × 210	60 × 25 × 57	103 × 70 × 100 mit <i>Kent TPI/B</i>
9. Individuelle Anpassung	nur Speicherverknüpfung	– schnelle und treffsichere Tempoanpassung – Stoppmarken für manuelle Ergänzungen – Vielfalt an individuellen Einstellungen ohne Paddles und ohne Zeitfensterzwang bei der Einstellung möglich	Die Bedienung des <i>Ultra PicoKeyers</i> ist optimal auf den praktischen Betrieb abgestimmt und erspart damit Zeit und umständliche Neueinstellungen zwischen verschiedenen Sendarten
10. Maßnahmen zur HF-Immunität	– passendes Metallgehäuse – Y-Kondensatoren an Ein- und Ausgängen – Gleichtaktfilter im Netzteil	– extreme Miniaturisierung – potenzialfreie eigene Stromversorgung	

Man erkennt die zusätzliche Stromaufnahme für die Gate-Ladung der MOSFETs zum Schaltzeitpunkt bei Cursor 2 (vertikale Punktlinie). Die zusätzlichen 200 μ A, etwa 200 μ s nach dem ersten Anschlag, treten bei jedem „Erwachen“ auf. Durch die massefreie 3-V-Batterieversorgung wird auch bei umgepolten externen 14,5 V exakt das gleiche Verhalten erreicht.

Gemessen wurde als Nächstes die aus der 3-V-Zelle entnommene Ladungsmenge für die Punkt-, Strich- und *k*-Erzeugung bei etwa 85 ZpM. Die Verhältnisse passen sehr gut zur Theorie. Sowohl in den Zeiten als auch in den Ladungsmengen verhalten sich Punkt : Strich : *k* wie 1 : 3 : 9.

Das bei der Erzeugung des Morse-*k* gewonnene Messergebnis ist in Bild 9 zu sehen. Man erkennt ein Abfallen des Stroms

etwa 500 ms nach dem Strichende des *k*. Der Mikrocontroller geht hier wieder in den Ruhemodus. Die Stromaufnahme während dieses 0,5 s langen Nachhaltens wird in der nachfolgenden Energiebilanz nicht weiter berücksichtigt, da die Häufigkeit stark von den Gewohnheiten des Funkers abhängt. Lithium-Knopfzellen könnte man durchaus als „Überlebenskünstler“ unter den Batterien bezeichnen. Beim Entladen einer frischen 3-V-Zelle CR2032 ($Q = 230$ mAh = 828 As) fällt die Spannung zunächst kaum ab, obwohl schon 90 % der gespeicherten Energie entnommen wurden. Erst danach gehts rasch in Richtung 2 V [8]. Der verwendete Mikrocontroller PIC16LF1825 ist mit 1,8 V Mindestbetriebsspannung also ideal, um die Energie der Zelle komplett auszunutzen. Er stellt seinen Betrieb nicht

miteinem „elektronischen Schluckauf“ ein, sondern erkennt die Unterspannung und bleibt im internen Takt definiert stehen.

Mit der durchschnittlichen Länge von 10 Takten für ein Morsezeichen (*PARIS*-Methode, vgl. [2]) ergibt sich bei Tempo 85 ZpM und einem messtechnisch ermittelten Wert der elektrischen Ladung $Q = 40 \mu$ C = 40 μ As (*C* für *Coulomb*, 1 C = 1 As) pro Takt unter der Annahme vollständiger Entleerung folgende Energiebilanz:

Für ein durchschnittliches Zeichen wird eine elektrische Energie von

$$W = 2,4 \text{ V} \cdot 40 \mu\text{As} \cdot 10 = 960 \mu\text{Ws} \approx 1 \text{ mWs}$$

benötigt. Gespeichert ist aber ein Energiewert von

$$W = (828 \text{ As} \cdot 0,9 \cdot 3 \text{ V}) + (828 \text{ As} \cdot 0,1 \cdot 2 \text{ V}) = 2400 \text{ Ws}$$

Das heißt, man kann mit voller Batterie 2,4 Mio. Sekunden oder 667 Stunden (etwa 28 Tage) ununterbrochen Morsezeichen bei Tempo 85 ZpM erzeugen. Das entspräche dann 3,4 Mio. Morsezeichen. Die Pausen im Zeichen, zwischen Buchstaben und Worten sind mit dem Durchschnitt von zehn Takten je Zeichen dabei schon berücksichtigt.

Praktisch bedeutet das, dass man mehr als 15 Conteste oder Aktivitätswochenenden damit arbeiten kann, ohne sich über einen Batteriewechsel Gedanken machen zu müssen. Bei mehreren Funkamateuren und ständigem Hochbetrieb an der Station sollte man vielleicht eine Ersatz-Knopfzelle und

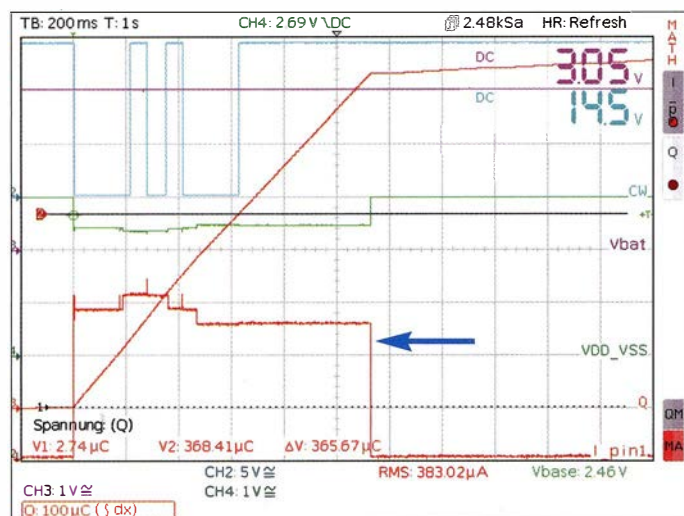


Bild 9: Die erforderliche Ladungsmenge für ein Morse-K (Spannungsverlauf in hellblau) beträgt etwa 360 μ C; der Ruhemodus wird etwa 500 ms nach Zeichenende wieder erreicht (Pfeil).

einen passenden Kreuzschlitzdreher in Griffweite haben. Das Wechseln ist in fünf Minuten erledigt. Alle Einstellungen und Texte bleiben erhalten. Bei normalem Funkbetrieb hält die CR2032 mehrere Jahre durch.

Das gilt aber nur, wenn die Stromaufnahme des *Ultra PicoKeyers* im Ruhemodus vernachlässigbar ist – und das ist sie. Gemäß Datenblatt des Mikrocontrollers beträgt sie etwa 30 pA bei 1,8 V. Aber wir wissen ja, dass eher 3 V über die Lebensdauer anstehen und damit fällt die Stromaufnahme auf

$$I_{\text{Ruhe}} = 20 \text{ pA} = 0,0000000002 \text{ A.}$$

($2 \times 60 \Omega$, parallelgeschaltet) ist die Stromaufnahme nahezu identisch (Bild 11). Im Spannungsverlauf am Monitorausgang sind jetzt die typischen Spitzen infolge induktiver Rückwirkung beim Schalten zu sehen. Bezüglich der Anpassung von C3, dem Kopfhörer-Koppelkondensator, reicht bei meinem Keyer-Exemplar ein Wert von 10 nF völlig aus, um eine angenehme Lautstärke zu erreichen.

Der Entwickler empfiehlt Impedanzwerte von mindestens 32Ω . Bei geringeren Anschlusswerten werden die induktiven Spannungsspitzen sehr wahrscheinlich die internen Schutzdioden (nach V_{DD} und aus V_{SS})

aber immer noch 44 Stunden „am Stück“ Geben üben.

Es ist zwar individuell verschieden, aber oftmals fällt das elektronische Geben schwerer als das verständliche Hören im laufenden Funkverkehr. Nur Akkordeonspieler sollen hier deutlich besser bzw. schneller zu Erfolgen kommen, da auch sie für die Klangerzeugung zwei Bewegungen koordinieren müssen. Bloß gut, dass wir das neuronale Netz, unser Gehirn, (noch?) nicht vollständig perfektionieren können und immer etwas „Rest-Individuum“ bleibt, über das man selbst im Nachhinein schmunzeln kann. Erst recht, wenn man so ein elektronisches „CW-Instrument“ im Alltag halbwegs beherrscht und auf die Anfänge des Lernens zurückblickt. Das ist schon ein schönes Gefühl, vergleichbar mit dem Wiederaufsteigen auf das Motorrad nach vielen Jahren nur im Auto. Es ist einfach pures Erleben und dadurch vielleicht so intensiv in der persönlichen Wahrnehmung.

■ Ein Instrument kauft man möglichst vom Musiker

Dale Botkin, N0XAS, hat bei der Entwicklung des *Ultra PicoKeyers* offensichtlich sehr viele Gedanken zur Handhabbarkeit

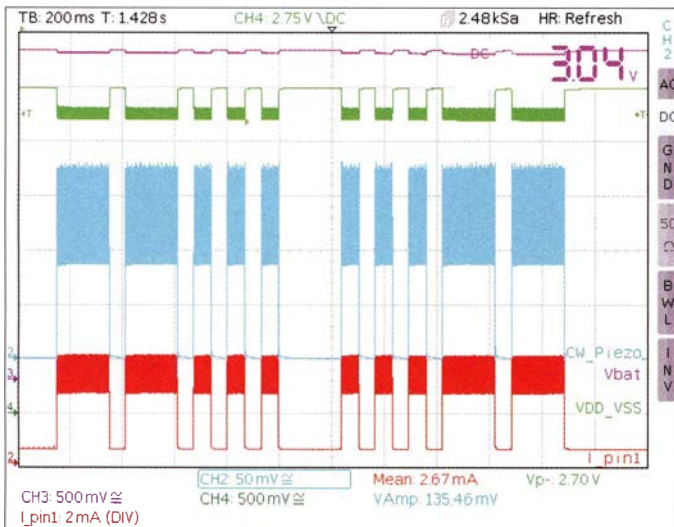


Bild 10: Spannungs- und Stromwerte in Abhängigkeit von der Zeit bei der Ausgabe der Zeichenfolge 73; am internen Piezosummer: 2,7 mA bei 2,7 V und Vorwiderstand 75Ω

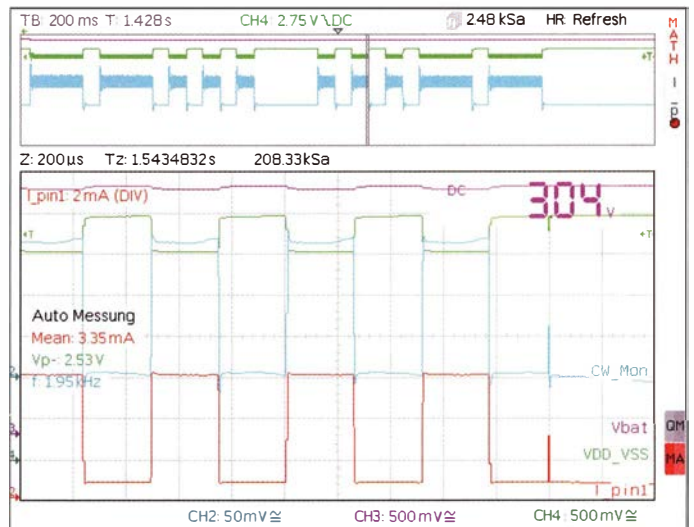
Das heißt, man kann den *Ultra PicoKeyer* theoretisch etwa 1 Mio. Jahre im Schrank ruhen lassen, ohne seine persönlichen Einstellungen und Speicherdaten zu verlieren. Die Selbstentladung der Knopfzelle ist dabei allerdings nicht berücksichtigt. Sie verkürzt freilich diese Zeitspanne. Sicherheitshalber würde ich auch den Schrank nicht neben eine mit hoher Sendeleistung betriebene Magnet-Loop-Antenne stellen, sonst „erwacht“ der Prozessor vielleicht zu früh und zu oft!

Weitergehende Informationen zu dieser stromsparenden XLP-Technologie von *Microchip* enthält [9]. Ebenfalls dazu und im Vergleich zu anderen Prozessorherstellern beleuchtet [10] durch Messungen die Tricks der Branche, den Ruhemodus betreffend. Der Autor dieses Beitrags dürfte älteren Lesern noch ein Begriff sein.

Die passende Abstimmung von Prozessor und Lithium-Zelle ist freilich kein Zufall, sondern Ergebnis langjähriger Entwicklungen. Eigens dazu stellt *Microchip* einen kostenlosen Batterie-Lebensdauer-Kalkulator zum Download bereit [9].

Wenn der interne Piezosummer in Betrieb ist und bei etwa 2 kHz (Grundeinstellung) den höchsten Schalldruck erzeugt, erreicht die Stromaufnahme etwa 2,7 mA (Bild 10). Mit angeschlossenen externen Kopfhörern

Bild 11: Mit einem angeschlossenen Kopfhörer $2 \times 60 \Omega$ ergeben sich im Vergleich zu Bild 10 weitgehend identische Messwerte; hier ein Ausschnitt in zeitlich gedehnter Darstellung, in dem schon Spannungsspitzen am Ausgang infolge der Induktivität der Kopfhörerkapseln erkennbar sind.



am Ausgang RC2 des Mikrocontrollers bestromen, besonders dann, wenn der Koppelkondensator größer gewählt wurde. Das Klangbild der 2-kHz-Rechteckschwingung reicht für meinen Geschmack für gelegentlichen Gebrauch aus. Wer damit CW trainieren möchte, sollte aber besser einen Sinusgenerator nachschalten.

Das wird auch aus der Energiebilanz heraus deutlich. Morse-73 besteht aus 29 Takten (ohne Pause zum nächsten Zeichen). Mit 2,7 mA bei 2,7 V ist der Wert der entnommenen Energie schon deutlich höher:

$$E_{73} = 2,7 \text{ V} \cdot 2,7 \text{ mA} \cdot 2 \text{ s} = 15 \text{ mWs.}$$

Ohne CW-Monitor wären es übrigens nur 3 mWs. Damit könnte man (theoretisch)

und vor allem seine CW-Betriebserfahrungen einfließen lassen. Bestimmt haben auch Anregungen und Hinweise der Nutzer des Vorgängerbausatzes eine Rolle gespielt. Dieser Keyer ist durch minimale Hardware und sehr hohen Aufwand in der Software gekennzeichnet.

Jeder kennt elektronische Geräte im Alltagsleben, bei denen schnell klar wird, dass der Software-Entwickler vorher noch nie ein ähnliches Gerät selbst bedienen musste. Hier ist hingegen alles vom CW-Praktiker wohlüberlegt platziert – sowohl in Hard- als auch in Software.

Den *Ultimatic Mode* bezeichnen Funker oft als „CW für Faule“. Beim Halten des ersten

Paddles und Betätigen des zweiten wird dessen Zeichen ununterbrochen ausgegeben. Damit sind nur minimale Fingerbewegungen zur Zeichenerzeugung innerhalb von Punkt-Strich-Kombinationen mit Wiederholung eines Punkts oder Strichs nötig. Das betrifft von den im Deutschen gebräuchlichen 30 Morsebuchstaben (einschließlich ch und ä, ö, ü) immerhin zehn, dazu alle Zahlen außer 0 und 5 und jede Menge Betriebszeichen wie Trennung, Schrägstrich, Fragezeichen, @ (---) usw.

Passend dazu kann man die vier Taster und das Tempopotenziometer dieser kleinen Elektronik sehr dicht an den zwei Paddle-Armen platzieren, wie in Bild 12 zu sehen ist. Die Hand flach auf der Unterlage aufgelegt, erzeugen Daumen und Zeigefinger Punkte und Striche und bedienen die CQ-Rufmaschine (beide Taster 0 gleichzeitig gedrückt). Der Zeigefinger übernimmt noch zusätzlich die 1-aus-4-Speicherauswahl durch Antippen der jeweiligen Taste. Nach etwas Übung muss man nicht einmal mehr hinsehen dabei. Der Finger erfühlt allein den richtigen Taster. Da die Taster-Druckpunkte selbst recht hart sind, gibt es kein ungewolltes Auslösen. Bedienung erlernen und automatisches Benutzen, so wie man eine Maus am PC bedient, das wird hier durch die extreme Miniaturisierung und die kurzen Fingerwege möglich. Es ist einfach nur angenehm und sehr effektiv, mit dieser „CW-Maus“ zu arbeiten!

Der Keyer ist sehr sinnvoll voreingestellt und damit sofort für Standard-QSOs nutzbar. Aber auch beim Einstellen auf die eigenen Bedürfnisse kann man in Ruhe aus umfangreichen Möglichkeiten kombinieren, gleichzeitig in der Beschreibung mitlesen und hat unmittelbar beim Editieren der Speicher die Möglichkeit zum Kontrollieren und Korrigieren. Der Funker bestimmt, wann der fertige Text gespeichert wird, und die Elektronik quittiert brav, wenn es erledigt ist. Kein Zeitdruck durch Eingabefenster oder mühsames „Zurückhangeln“ durch Menüketten. Zwei Tasten gleichzeitig gedrückt und man kommt immer direkt in den normalen CW-Modus zurück.

Alle Einstellungen im Setup-Menü sind ausschließlich über die vier Taster erreichbar. Kein Zirkeln mit Zeichen, über die Paddles erzeugt, um ein Eingabefenster zu treffen. Der Keyer gibt ein Fragezeichen aus, wenn etwas unplausibel ist, z. B. eine unpassende Taste oder ein Paddle betätigt wurde.

Die von [11] mitgelieferte deutschsprachige Bauanleitung zum *Ultra PicoKeyer* fasst die Möglichkeiten des Setup-Menüs in Tabellenform zusammen. Diese Übersicht, die man in Folie laminiert in Griffweite am Funkerarbeitsplatz ablegen sollte, braucht man nach einer Eingewöhnungsphase mit Sicherheit nicht so oft wie bei ähnlichen

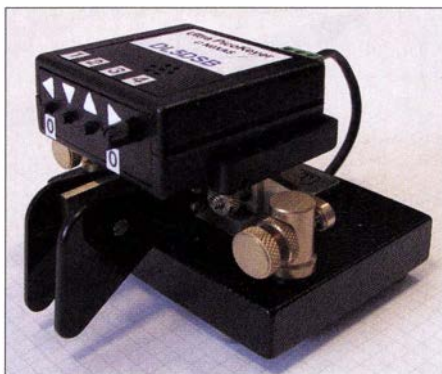


Bild 12: Die „CW-Maus“; Ultra PicoKeyer, hu-ckepack auf schwerem Paddle TP-1/B von Kent montiert

Produkten. Mit einigen grundlegenden Überlegungen vor dem Setup wie „Was möchte ich alles in CW bestreiten und welche Automatismen brauche ich dazu?“ lässt sich ein universeller CW-Helfer recht schnell und einfach konfigurieren. Er ist dann unverändert an jedem Transceiver verwendbar, unabhängig von der Polarität des Keyer-Eingangs.

Die mitgelieferte Anleitung macht den Aufbau des Bausatzes relativ einfach. Ungeübte können sich die Originalbauanleitung in Englisch von [12] herunterladen und dort anhand der Bilder jeden einzelnen Aufbauschritt zusätzlich prüfen.

Insgesamt ist das also ein geeignetes Projekt, um den Enkel mit dem CW- oder Amateurfunk-Bazillus zu impfen.

Der Trumpf des *Ultra PicoKeyers* sind aber die „inneren Werte“, die interaktiv einsetzbaren Kombinationsmöglichkeiten zwischen Keyer und Funker. Sie stehen den Möglichkeiten einer PC-Software nicht nach. Aus der Fülle an Möglichkeiten spreche mich, zusätzlich zu den in Tabelle 1 genannten, besonders noch folgende an:

- Beherrztes Drehen des Tempopotenziometers in Richtung Linksanschlag (also langsamere Gebegeschwindigkeit) erkennt der Keyer und stellt das vorher definierte Vorzugstempo auch ohne eine Paddle-Betätigung treffsicher wieder ein, das erspart Markierungen am Potenziometer und das „Zirkeln“ beim Zurückstellen von Hand.
- Das Verändern des CW-Tempos mitten im Speichertext ist durch einfache eingebaute Kommandos möglich.
- Wortwiederholungen sind durch einfache Nachsätze wie */r* realisierbar, das spart Speicherplatz und lässt längere Texte zu.
- Breakpoints (Wartestellen auf Eingaben von Hand) sind an beliebigen Speicherstellen platzier- und auch bei Verknüpfung mit anderem Speicher nutzbar.
- Speicherkombinationen sind durch wechselseitigen Aufruf möglich; CW-Sequenzen können so interaktiv, je nach Bedarf kombiniert werden.

- Intelligentes Abstimmen über Speicherplatz durch Kommandos (Tastverhältnis 50 % oder 100 %) und Rufzeichen-Einbau z. B. mit anschließender Frage QRZ? realisierbar (*Ham Spirit!*).
- Automatische Zeichenwiederholungen, Nummerninkrement und -dekrement sind möglich.
- Zeitkonstanten beim Entprellen der Taster sind vom CW-Praktiker gesetzt, mit geringster Übung wird daher bei 2×0 gleichzeitig gedrückt auch wirklich der CQ-Ruf und nicht der Inhalt von Speicher 1 oder 4 ausgegeben.

■ Schlussbemerkung

Vor 35 Jahren stand ich vor der Herausforderung, eine Elektronikschaltung aufzubauen und bekam die Geberkontakte in Form polarisierter Relais der Post geschenkt, weil sie aufgrund defekter Erregerspulen Massenware waren.

Heute ist es genau umgekehrt – die Keyer-Elektronik ist preiswert und durch den Einsatz von Mikrocontrollern sehr intelligent geworden. Bei der Geber-Mechanik entsteht hingegen schon so etwas wie ein neuer Kult. Damit verlagert sich auch der Schwerpunkt des Selbstbaus und Funkamateure mit entsprechender Werkzeugausstattung werden die Herausforderung sicher annehmen. robust.electronic@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [8] Redaktion FA: Ein Speicherkondensator hats schwer. FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 1, S. 7
- [9] Microchip Technology Inc.: nanoWatt XLP Battery Life Estimator. www.microchip.com → search: *nanowatt xlp*
- [10] Kühnel, C.: Dichtung und Wahrheit in den Datenblättern der Ultra-low-Power-MCUs. Elektronik 64 (2015) H. 16, S. 26–32
- [11] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop: Ultra PicoKeyer (NOXAS), *BZ-015*
- [12] HamGadgets: Ultra PicoKeyer Manual V2.0. www.hamgadgets.com

Nachlese

■ Programme zur Berechnung von Intermodulationsprodukten FA 4/2016, S. 338–341

Das Rufzeichen von Werner Graßmann, dem Entwickler des Intermodulationsrechners, lautet korrekt DD0ZV.

■ Reflektor-Gateway mit XLX-Multiprotokoll für D-STAR FA 4/2016, S. 386

Der erste Satz muss richtig lauten: *Die Gruppe um Luc, LX1IQ hat ein Multiprotokoll-Reflektor-Gateway vorgestellt, das ...*

Geoffrey Merck, F4FXL, der irrtümlich als Entwickler genannt wurde, hat nichts mit der Entwicklung oder mit der Gruppe zu tun.

Die drahtlose Leine: Hunde per Funk zurückrufen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Soll ein Hund selbst ohne Leine ein bestimmtes Gebiet nicht verlassen, lässt sich eine Funkverbindung zur Kontrolle nutzen. Ein akustisches Signal informiert den Hund bei zu großem Abstand oder manuell durch den Hundehalter ausgelöst darüber, dass er zurückzukehren hat.

Wissenschaftler schätzen, dass Menschen vor 15 000 Jahren die ersten Wölfe zähmten. Im Verlauf der Evolution und durch gezielte Züchtung entwickelten sich daraus unsere heutigen Hunderassen. Allen gemeinsam ist, dass sie weltweit als Haustier verbreitet sind. Es sind soziale Tiere, die sich den Menschen angepasst haben. Die Ursache dieser Bindung liegt nicht nur an

■ Halsband mit Funktechnik

Geräte zur Überwachung und zum Training von Hunden gibt es bereits. Für große Entfernungen im Bereich mehrerer Kilometer ist ein spezieller Frequenzbereich gesetzlich vorgesehen. Dadurch fallen jährliche Zusatzkosten an. Die Nutzung eines ISM-Bands (engl. *Industrial, Scientific and Medical Band*) ist dagegen kostenlos, je-



Bild 1:
Das Halsbandmodul kann direkt am Halsband des Hundes befestigt werden.

Fotos: Sander

der täglichen Fütterung. Dazu gehören auch Spiele und die Beschäftigung mit ihnen. So entwickelt sich beim Hund ein inneres Vertrauen zu seinem Besitzer.

Im Buch *Die Entstehung der Arten* schrieb Charles Darwin: „Es lässt sich kaum bezweifeln, dass die Liebe zum Menschen beim Hund zu einem Instinkt geworden ist“. Doch dafür muss der Mensch täglich etwas tun. Hunde laufen meist gern und schnell. In einigen Gegenden gibt es sogenannte Hundeauslaufgebiete, in denen der Besitzer seinen Hund ohne Leine herumtollen lassen kann. Manchmal ist der Hund dann längere Zeit nicht mehr zu sehen. Viele Hunde lassen sich durch kurzes Pfeifen oder Rufen zur Rückkehr bewegen. Wenn ein Hund nicht sofort zurückkommt, ist er entweder außer Rufreichweite oder er hat etwas gefunden, was ihn interessiert. Besonders in oder an Waldgebieten kann das zum Problem werden. Zum einen sind Angriffe von Wildtieren möglich, zum anderen kann in Wäldern von Bakterien befallenes Aas liegen. Noch problematischer wird es bei einer Jagd.

Um dem Hund trotzdem nicht ständig an der Leine führen zu müssen, bietet sich zur Überwachung und Signalisierung die Funktechnik an.

doch ist die Reichweite aufgrund der genutzten Frequenz und Sendeleistung beschränkt.

Unser Ziel besteht darin, den Hund per Funk zu erreichen, wenn er sich im Wald befindet. Bäume dämpfen aufgrund ihres Wassergehalts Funkwellen. Ist die Rinde darüber hinaus nach einem starken Regen sehr nass, führt das zu einer noch stärkeren Dämpfung. Dieser Effekt ist frequenzabhängig. Frequenzen im Gigahertzbereich werden stärker gedämpft als niedrigere. Da wir trotzdem mit einer geringeren Sendeleistung auskommen wollen, ermöglichen Frequenzen bei 433 MHz eine höhere Reichweite als im 2,4-GHz-Band. Die Forderung nach einer möglichst niedrigen Sendeleistung liegt besonders an der dann relativ klein wählbaren Batterie zur Stromversorgung.

Gegenüber den bekannten Funkhalsbändern sollen die Eigenschaften des hier gebauten Exemplars besser sein. Ich erinnere mich an unseren Schäferhund. Der hatte wöchentlich ein Problem, wenn die Sirenen der Feuerwehr geprüft wurden. Den Ton empfand er als unangenehm: Er stellte sich hin und jaulte los.

Da wir den Hund nicht vertreiben, sondern zurückholen wollen, sind Töne zu erzeugen,

die dem Hund angenehm sind. Hunde hören zwar Frequenzen im Ultraschallbereich, empfinden sie jedoch nicht als angenehm. Die höchste Hörempfindlichkeit liegt bei Hunden im Bereich um 8 kHz. Darunter liegende Frequenzen ordnet der Hund unserer Sprache zu.

Ein einfaches Sinussignal klingt selbst für unsere Ohren nicht besonders gut. Mit Musikinstrumenten werden relativ breitbandige Töne erzeugt. Der angenehme Klang entsteht durch Modulationseffekte und den zeitlichen Pegelverlauf. Wissenschaftler sollen erkannt haben, dass Hunde auch gern klassische Musik hören. Um den Hund schneller zur Rückkehr zu motivieren, sollte das Funkhalsband deshalb ein ähnliches Signal liefern.

■ Funkmodule

Für das ISM-Band bei 433 MHz stehen preiswert das Sendemodul TWS-BS3 und das Empfangsmodul RWS-371 bei [1] zur Verfügung. Das Sendemodul misst 15,3 mm × 10,5 mm und arbeitet mit 3 V bis 12 V Betriebsspannung. Die Sendeleistung beträgt 10 mW. Die Sendefrequenz ist fest auf 433,92 MHz eingestellt. Das Modul ist zur seriellen Übertragung digitaler Signale (ASK) mit maximal 8 kBit/s vorgesehen.

Das für diese Frequenz geeignete Empfangsmodul RWS-371 misst 10 mm × 43,2 mm. Die Empfindlichkeit des Empfängers liegt bei -106 dBm bis -110 dBm. Das RWS-371 ist zum Empfang analoger und digitaler Signale geeignet. Die Datenrate ist auf 4800 Bit/s festgelegt. Im Gegensatz zum Sendemodul sind 4,9 V bis 5,1 V Betriebsspannung notwendig.

Beide Module erfordern externe Antennen. Drahtantennen sollten Längen von 300 mm bis 350 mm haben. Alternativ sind Keramikantennen einsetzbar, die eine kleine Bauform aufweisen. Deren Nachteil liegt jedoch im geringeren Gewinn. Eine bessere Lösung bietet die Wendelantenne ANT-433-HESM von [1] mit 1,9 dBi (-0,25 dBd). Somit werden die gesetzlich erlaubten 10 mW ERP im ISM-Band bei 433 MHz eingehalten [2]. Tests zeigen, dass sich damit 150 m Reichweite auch bei Regen und feuchten Bäumen erreichen lassen.

■ Schaltungen

Das Projekt besteht aus zwei Teilen. Die Baugruppe, die an das Halsband des Hundes geknüpft ist, bezeichnen wir als Funkhalsband. Die zweite Baugruppe, die der Hundebesitzer mitnimmt, ist der Rufsendeempfänger. Das akustische Signal am Halsband soll bei einem Tastendruck auf ihn ausgelöst werden.

Läuft der Hund so weit weg, dass er außerhalb der Reichweite gerät, reißt die Funkübertragung ab. Da der Rückruf dann nicht

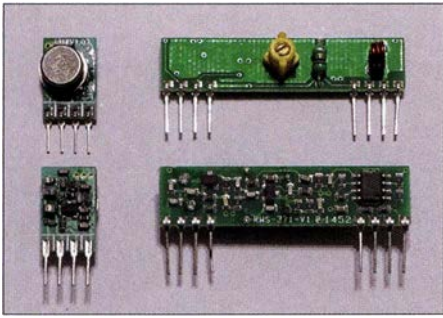


Bild 2: Die kleinen Module des Senders (links) und des Empfängers (rechts) lassen sich in die Platine einstecken und verlöten.

mehr funktionieren würde, kommunizieren beide Geräte ständig im Abstand von 30 s miteinander. Bleibt am Funkhalsband das Kontrollsignal des Rufsendeempfängers aus, wird dort automatisch ein Signal ausgelöst, das den Hund zur Rückkehr auffordert. Analog wird die unterbrochene Funkverbindung am Rufsendeempfänger optisch signalisiert. Um diesen Ablauf zu organisieren, sind für beide Baugruppen Mikrocontroller erforderlich.

Bild 3 zeigt die Schaltung des Rufsendeempfängers. Um eine ausreichende Anzahl von Ein- und Ausgabepins zur Verfügung zu haben, setzen wir den Mikrocontroller ATmega328 ein. Da er nur mit 3,6864 MHz getaktet wird, ist der Stromverbrauch des Controllers relativ gering. An SK2 und SK3 sind Sende- und Empfangsmodul angeschlossen. Diese sind mit dem Aus- bzw. Eingang des seriellen Ports des Controllers verbunden. An die Pins PD2 und PD3 sind zwei Tasten angeschlossen. Die Taste S1 dient zum Rückruf des Hundes. Die Taste S2 wird vorerst nicht benötigt. Sie ist für noch nicht realisierte Zusatzfunktionen vorgesehen.

Die Leuchtdioden dienen zur Signalisierung des Empfangs. LED1 blinkt auf, sobald vom Hundehalsband ein Signal zu-

rückgesendet wurde. LED2 signalisiert das Ausbleiben dieses Signals.

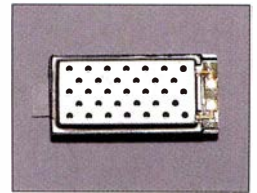
Die Betriebsspannung der Funkmodule liegt bei 5 V. Der Controller wird ebenfalls mit 5 V versorgt. Damit stimmen die Spannungspegel der seriellen Schnittstelle überein. Die Betriebsspannung stellt der Linearregler IC2 bereit. Zur Versorgung ist die Baugruppe an eine Batterie mit 7 V bis 9 V anzuschließen. Zwei in Reihe geschaltete Lithium-Polymer-Akkumulatoren mit insgesamt 7,4 V Nennspannung wären eine effektive Lösung. Allerdings sind sie aufgrund der oft als Ummantlung verwendeten Folie starken mechanischen Belastungen nicht gewachsen.

Um daraus resultierende Gefahrensituationen auszuschließen, verzichten wir hier darauf. Die Versorgung erfolgt deshalb aus fünf in Reihe geschalteten 1,5-V-Batterien des Typs AA oder aus einer 9-V-Blockbatterie.

In Bild 5 ist die Schaltung des Funkhalsbands dargestellt. Bei dieser Baugruppe sind weniger Pins des Controllers erforderlich. Es ist jedoch eine etwas höhere Leistungsfähigkeit notwendig, um das akustische Signal zu erzeugen. Es kommt wiederum ein ATmega328 zum Einsatz. Die Funkmodule sind in dieser Schaltung ebenfalls direkt an die seriellen Portleitungen des Controllers angeschlossen.

Für die Tonausgabe erzeugt der Controller zwei pulsweitenmodulierte Signale (PWM) mit unterschiedlicher Frequenz. Die Tiefpassfilter R1, C11 und R2, C10 formen daraus sinusähnliche Signale. Der Ausgang PB1 liefert ein Signal mit einer Frequenz um etwa 1,5 kHz. Über PB2 wird ein Signal mit einer Frequenz von 10 Hz bis 50 Hz ausgegeben. Durch die Mischung beider Signale entsteht ein akustisches Signal mit einem höheren Oberwellenanteil, das angenehm klingt.

Bild 4: Als Lautsprecher ist der wasserfeste LSP-3015 mit 15 mm × 30 mm × 1,7 mm einsetzbar.



Bei beiden Baugruppen werden je zwei spiralförmige Drahtantennen eingesetzt. Sie lassen sich auch selbst aus etwas stärkerem Kupferlackdraht wickeln.

Das Funkhalsband wird wie die Fernsteuerung aus Batterien versorgt. Um die Masse zu begrenzen, ist der Einsatz einer 9-V-Blockbatterie die bessere Lösung. Lithium-Akkumulatoren sollten wiederum keine Verwendung finden.

■ Nachbau

Da sowohl Rufsendeempfänger als auch Funkhalsband nicht zu groß sein dürfen, kommen auf beiden Baugruppen nur SMD-Bauelemente zum Einsatz. Die Layouts sind als Ergänzung zum Beitrag auf www.funkamateure.de → Downloads/Archiv → Downloads zum Heft verfügbar. Die zugehörigen Bestückungspläne sind in den Bildern 6 und 7 dokumentiert. Die Platinen haben die Abmessungen 49,5 mm × 72 mm. Sie passen damit in verschiedene handelsübliche Gehäuse, die für Fernbedienungen vorgesehen sind.

Werden die Platinen mit dem Handlötkolben bestückt, sind beim Nachbau zuerst die passiven Bauelemente und anschließend die Halbleiter aufzulöten. Danach werden die Funkmodule in die Platinen gesteckt und verlötet. Dabei ist die Ausrichtung der Pins zu beachten. Auf den Bestückungsplänen ist jeweils die Position des Pins 1 angegeben.

Zum Schluss werden jeweils die beiden Drahtantennen bestückt: eine auf der Platinenoberseite und die andere auf der Unterseite. An der Baugruppe des Funkhalsbands ist noch der Lautsprecher anzuschließen. Eine optimale Lösung ist der LSP-3015. Dieser Lautsprecher lässt sich direkt hinter eine Bohrung im Gehäuse aufkleben. Er ist mit 15 mm × 30 mm × 1,7 mm klein und sehr flach. Außerdem ist er wasserfest. Durch die Lautsprecheröffnung des Gehäuses eindringende Feuchtigkeit richtet somit keinen Schaden an.

Anschließend kann der Test beginnen. Dazu werden an beide Baugruppen Batterien angeschlossen. Beim Drücken der Taste S1 sollte über den Lautsprecher das Tonsignal zu hören sein. Um die Überschreitung der Reichweite zu testen, reicht es, die Batterie vom Rufsendeempfänger zu trennen. Aus dem Lautsprecher des Funkhalsbands ist dann eine Tonfolge im Abstand von etwa 15 s zu hören. Im Gegenzug sind die Batterien des Rufsendeempfängers an- und die

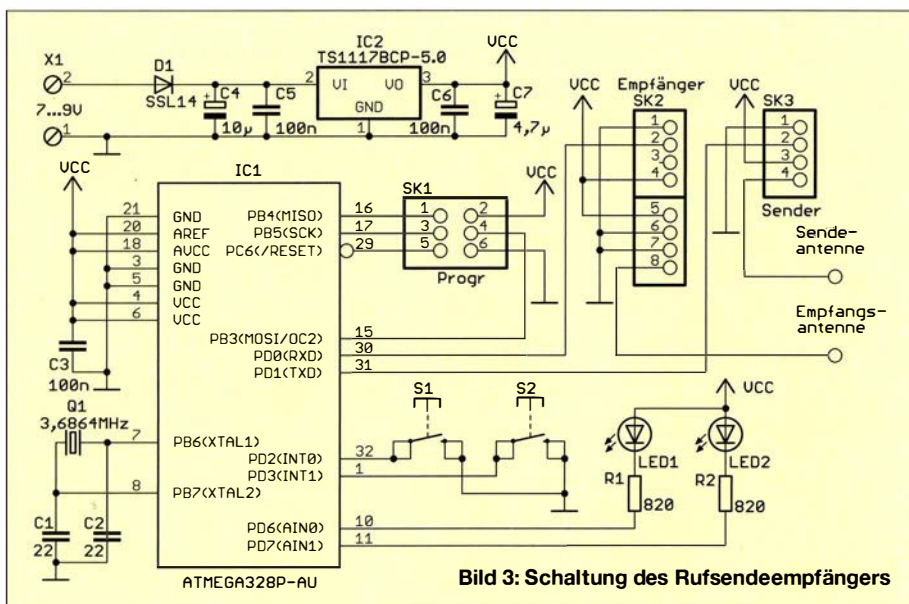


Bild 3: Schaltung des Rufsendeempfängers

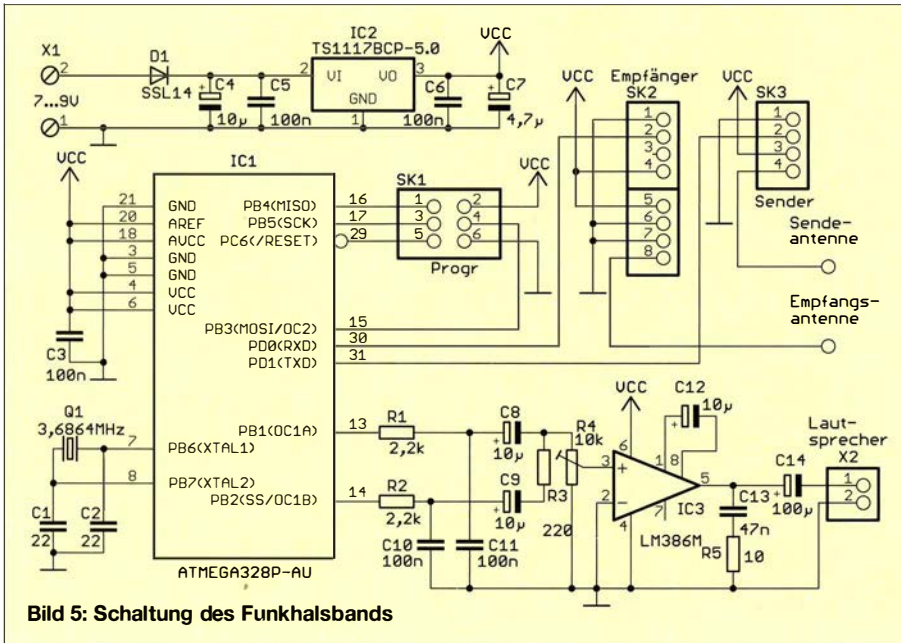


Bild 5: Schaltung des Funkhalsbands

der Baugruppe am Halsband abzuschalten. In diesem Fall sollte die Unterbrechung der Funkübertragung am Rufsendeempfänger signalisiert werden.

Zum Schluss muss man beide Baugruppen in Gehäuse einbauen. Hierfür sind verschiedene Varianten im Handel erhältlich. Die Platinen sollten vor dem Einbau mit Schutzlack überzogen werden. Trotz dieser Schutzschicht kann sich Wasser aus der Luftfeuchte in den Geräten niederschlagen. Die Gehäuse sollten deshalb in regelmäßigen Abständen zum Trocknen geöffnet werden. Um Energie zu sparen, wenn die Geräte nicht benutzt werden, ist zwischen Batterie und der Baugruppe jeweils ein Schalter einzufügen.

Für das Funkhalsband gibt es von [1] unter der Bestell-Nr. *SK905118* Gehäuse mit einer speziellen Konstruktion zur Befestigung an Bändern. Falls diese nicht zum bereits verwendeten Hundehalsband passen, sind im Handel angebotene kleine Taschen für MP3-Player nutzbar. In diese Tasche können wir die Baugruppe des Funkhalsbands hineinstecken und sie anschließend per Kettverschluss mit dem Halsband verbinden. Die Anordnung auf der Oberseite hinter dem Kopf des Hundes

ist deshalb ein Stück besser, als wenn ein pendelndes Gerät am Hals hängt.

■ Firmware

Beide Baugruppen sind als Bausatz zum selbst löten oder schon fertig bestückt bei [1] erhältlich. Dabei ist die Firmware in den Controllern bereits programmiert. Neuere Firmware-Versionen lassen sich nachträglich über die Steckverbinder SK1 auf den Leiterplatten einspielen.

Im ISM-Band bei 433 MHz gibt es keine vorgeschriebenen Protokolle zur Datenübertragung. Es kann daher passieren, dass in der Nähe andere Geräte, wie z. B. Modellflugzeuge oder Lampen, in diesem Frequenzbereich ferngesteuert werden. Um dadurch verursachte Störungen auszuschließen, ist für die Anwendung als Hundehalsband ein eigenes Protokoll erforderlich. Dabei müssen sich beide Geräte gegenseitig eindeutig zuordnen können. Dies erfolgt bei der Datenübertragung mit zusätzlichen Informationen. Datenblock:

*#HUNDEHB ADRRX ADRTX BEF SICO**

Jeder Datenblock beginnt mit dem Zeichen # gefolgt von *HUNDEHB* im ASCII-Format. Darauf folgen die Adressen des

Empfängers *ADRRX* und des Senders *ADRTX*. Diese bestehen aus jeweils vier Bytes und dienen der Zuordnung. Stimmt eine der beiden Adressen nicht, wird die Übertragung als ungültig gewertet.

Die Adressen werden beim ersten Einschalten der Geräte festgelegt. Empfänger und Sender müssen dabei ausreichend nah nebeneinanderliegen und die Taste S1 ist mindestens 10 s zu drücken. Der Rufsendeempfänger gibt dann einen entsprechenden Befehl mit zwei Zufallszahlen aus. Anschließend erfolgt automatisch ein Test der Übertragung. War sie erfolgreich und kam keine Antwort von einem fremden Gerät, werden die Adressen in beiden Baugruppen gespeichert. Das Ende dieses Einstellvorgangs signalisiert das Blinken beider LEDs und eine Tonausgabe.

Der Befehl *BEF* im Datenblock besteht aus einem Byte. Zum Auslösen des Tonsignals gibt der Rufsendeempfänger 1010 1010B aus, sonst 1111 0000B. Das Funkhalsband sendet als Befehl immer 0000 1111B.

Der Sicherheitscode *SICO* besteht ebenfalls aus vier Byte. Er wird aus dem Code der vorherigen Übertragung berechnet. Bei der ersten Übertragung ist es nur eine Zufallszahl. Bei jeder weiteren Übertragung wird diese Zufallszahl zum vorangegangenen Code addiert. Auf diese Weise ist eine Beeinflussung durch fremde Geräte ausgeschlossen. Der Datenblock endet mit dem Zeichen *.

■ Einsatz

Bevor wir die Technik nutzen können, ist ein ausgiebiges Training mit dem Hund erforderlich. Wir sollten den Hund rufen und gleichzeitig den Ton aussenden. Sobald er zurück ist, belohnen wir ihn mit etwas leckerem Futter. info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Sander electronic: www.sander-electronic.de
- [2] Bundesnetzagentur: Verfügung Nr. 30/2014: Allgemeinverteilung von Frequenzen zur Nutzung durch Funkanwendungen mit geringer Reichweite. www.bundesnetzagentur.de → Telekommunikation → Unternehmen/Institutionen → Frequenzen → Allgemeinverteilungen → Funkanlagen geringer Reichweite (SRD)
- [3] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de

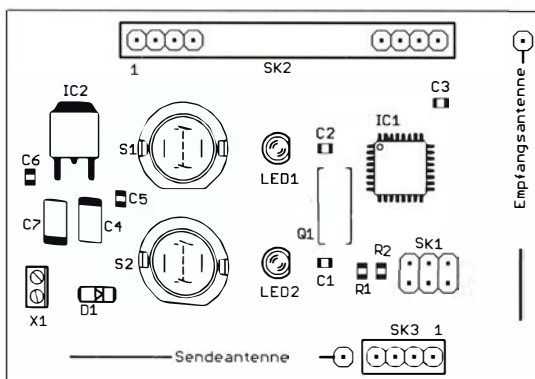
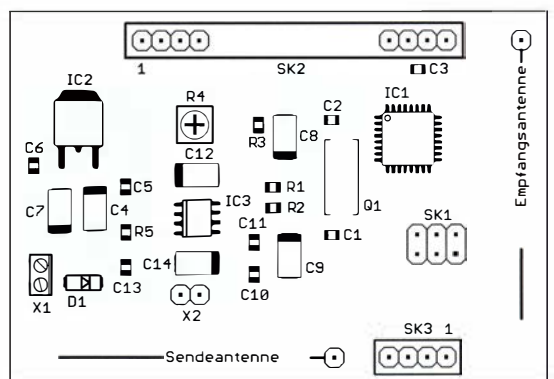


Bild 6: Bestückungsplan der Platine für den Rufsendeempfänger; Abmessungen 72 mm x 49,5 mm, M 1:1

Bild 7: Bestückungsplan der Platine für das Funkhalsband; Abmessungen 72 mm x 49,5 mm, M 1:1



Vierfach-PIN-Dioden-Abschwächer

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Sperrspannung ¹⁾	U_R		50	V
Flussstrom ¹⁾	I_F		100	mA
Verlustleistung ¹⁾	P_V		125	mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	-65	150	°C

¹⁾ einzelne PIN-Diode

Kennwerte ($\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Frequenz	f	0,3		4000	MHz
Flussspannung ¹⁾ bei $I_F = 50\text{ mA}$	U_F		0,95	1,1	V
Sperrstrom ¹⁾ bei $U_R = 50\text{ V}$	I_R			100	nA
Sperrschichtkapazität ^{1) 2)} bei $U_R = 0\text{ V}$	C_R		0,6		pF
bei $U_R = 1\text{ V}$	C_R		0,43		pF
bei $U_R = 20\text{ V}$	C_R		0,25	0,3	pF
Bahnwiderstand ^{1) 3)} bei $I_F = 0,5\text{ mA}$	R_F		77	100	Ω
bei $I_F = 1\text{ mA}$	R_F		40	50	Ω
bei $I_F = 10\text{ mA}$	R_F		5,4	7	Ω
bei $I_F = 100\text{ mA}$	R_F		1,4	1,9	Ω
Ladungsträgerlebensdauer ¹⁾ beim Schalten von $I_F = 10\text{ mA}$ auf $I_R = 6\text{ mA}$, $R_L = 100\ \Omega$, gemessen bei $I_R = 3\text{ mA}$	τ_L		1,25		μs
thermischer Widerstand von Sperrschicht zu Lötanschluss	R_{th}			350	K/W

¹⁾ einzelne PIN-Diode, ²⁾ $f = 1\text{ MHz}$, ³⁾ $f = 100\text{ MHz}$

Kurzcharakteristik

- vier PIN-Dioden in einem Gehäuse
- einsetzbar von 300 kHz bis 4 GHz
- hohe Linearität
- geringe Einfügedämpfung
- niedrige Sperrschichtkapazität
- niedriger Bahnwiderstand
- im SOT-753-Gehäuse verfügbar

Beschreibung

Wird eine PIN-Diode positiv vorgespannt, so gelangen von der P- und N-Schicht Ladungsträger in die I-Schicht. Ihre Lebensdauer ist in der undotierten I-Schicht besonders hoch, sodass die PIN-Diode auch dann leitend bleibt, wenn die Spannungsimpulse wesentlich kürzer als die Lebensdauer der Ladungsträger sind.

Bei hochfrequenten Wechselströmen verhält sich eine PIN-Diode wie ein ohmscher Widerstand, der umgekehrt proportional zum mittleren Strom durch die Diode ist.

Die PIN-Dioden an den Anschlüssen 4 und 5 erhalten beim Einsatz in einem wie in Bild 7 als π -Schaltung ausgeführten Abschwächer eine Vorspannung, wodurch sie als Nebenschluss (Shunt) für das an den Anschlüssen 1 und 3 liegende HF-Signal wirken. Die über den Anschluss 2 zugeführte Steuerspannung ist maßgeblich für die Einfügedämpfung der dort angeschlossenen PIN-Dioden – je geringer sie ist, desto höher ist die Einfügedämpfung.

Innenschaltung

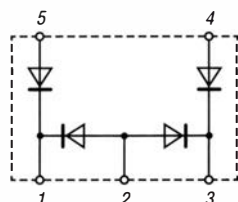


Bild 1: Innenschaltung der BAP70Q

Hersteller

NXP Semiconductors Netherlands B.V.,
High Tech Campus 60, 5656 AG Eindhoven,
Niederlande, www.nxp.com

Bezugsquelle

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-
Str. 1, 92240 Hirschau, www.conrad.de

Anschlussbelegung

- Pin 1: HF-Eingang oder HF-Ausgang
- Pin 2: Serienvorspannung
- Pin 3: HF-Eingang oder HF-Ausgang
- Pin 4: Vorspannung Shunt 1
- Pin 5: Vorspannung Shunt 2

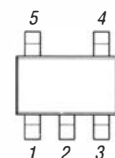


Bild 2: Pinbelegung (SOT-753)

Wichtige Diagramme

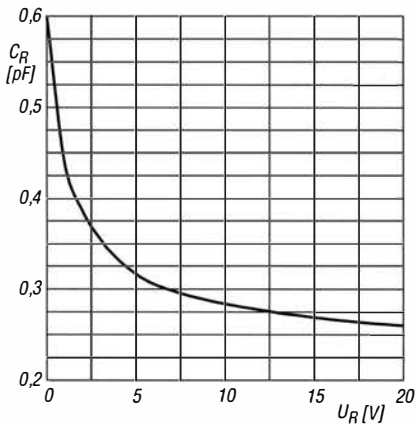


Bild 3: Abhängigkeit der Sperrschichtkapazität C_R von der Sperrspannung U_R bei $f = 1 \text{ MHz}$, $\vartheta_B = 25^\circ \text{C}$

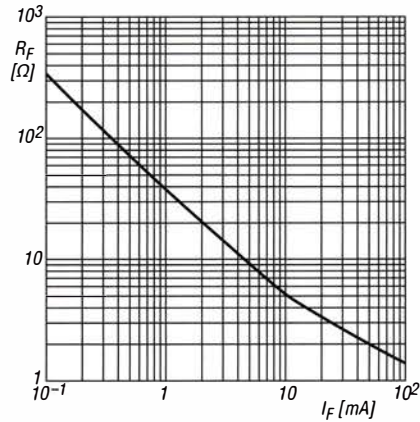


Bild 4: Abhängigkeit des Bahnwiderstands R_F vom Flussstrom I_F bei $f = 100 \text{ MHz}$, $\vartheta_B = 25^\circ \text{C}$

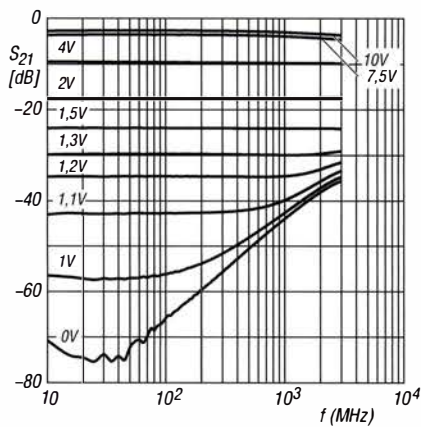


Bild 5: Abhängigkeit der Durchgangsverstärkung S_{21} von der Frequenz f bei unterschiedlichen Steuerspannungen U_{St} gemäß Schaltung in Bild 7; $U_B = 3,7 \text{ V}$, $\vartheta_B = 25^\circ \text{C}$

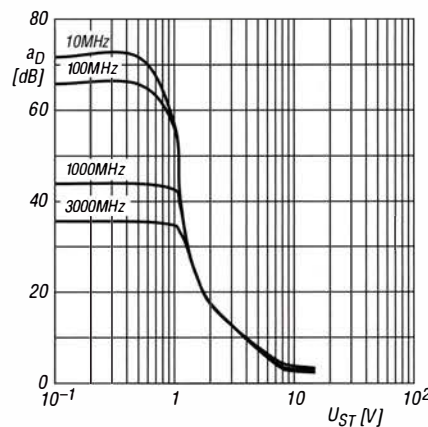
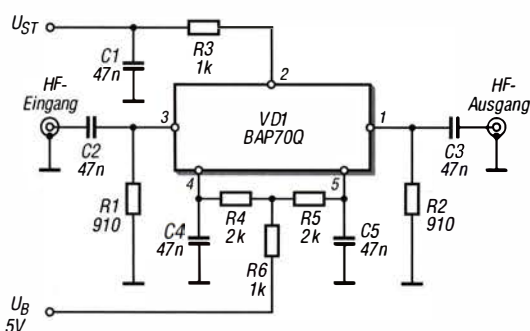


Bild 6: Abhängigkeit der Einfügedämpfung a_D von der Steuerspannung U_{St} bei unterschiedlichen Frequenzen f gemäß Bild 7; $U_B = 3,7 \text{ V}$, $\vartheta_B = 25^\circ \text{C}$

Applikationsschaltung



Stückliste für die Schaltung in Bild 7 bei $U_B = 3,7 \text{ V}$

Bauteil	Wert/Bezeichnung
C1 ... C5	47 nF
R1, R2	560 Ω
R3	330 Ω
R4, R5	1,5 k Ω
R6	680 Ω
VD1	BAP70Q

Bild 7: Breitband-PIN-Dioden-Abschwächer in π -Schaltung für den KW-Bereich



Sender

Sendeleistung	VHF	UHF
HIGH	50 W	50 W
MID (5...50 W einstellbar)	20 W	20 W
LOW	5 W	5 W
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	variable Reaktanz
FM-Hub, wide	±5 kHz	±5 kHz
FM-Hub, narrow	±2,5 kHz	±2,5 kHz
Nebenwellenuntersdrückung	≤ 60 dB	≤ 60 dB
Nachbarkanalunterdrückung	≤ 60 dB	≤ 60 dB
Mikrofonimpedanz	2 kΩ	

Empfänger

	VHF (Hauptband) UHF (Subband)	UHF (Hauptband) VHF (Subband)
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen		
1. ZF:	21,7 MHz	30,85 MHz
2. ZF:	450 kHz	455 kHz
NF-Leistung (@ K=10 %, 8 Ω):	> 2 W	> 2 W
Impedanz externer Lautsprecher	8 Ω	8 Ω
Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	≤ -16 dBμV	≤ -16 dBμV
Ansprechschwelle der Rauschsperrung	≤ -18 dBμV	≤ -18 dBμV
Selektivität, -6/60 dB	> 12 kHz/24 kHz	> 12 kHz/24 kHz
Nebenempfangsunterdrückung	≥ 70 dB	≥ 70 dB

Besonderheiten

- separate Bedienelemente
- simultaner V/U- bzw. U/V-Betrieb sowie Doppelpfänger im selben Band möglich
- Bedienteil abgesetzt montierbar
- Abstimmschrittweite 5/6,25/8,33/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
- dreistufige Wahl der Sendeleistung
- Leistung der mittleren Stufe einstellbar
- großes, gut ablesbares LC-Display
- Farbe der Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays wählbar und den Betriebszuständen des Transceivers zuordenbar
- 1100 Speicherkanäle mit Möglichkeit zur alphanumerischen Bezeichnung
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- Mikrofon mit zwei PTT-Tasten optional
- Verringerung des FM-Hubs für Betrieb im 12,5-kHz-Kanalraster möglich
- diverse SuchlaufFunktionen einschl. Skip-Funktion sowie CTCSS- und DCS-Suchlauf
- 1750-Hz-Tonruf
- Packet-Radio mit 1k2 möglich
- Antennen-Duplexer eingebaut
- AM-Flugfunkempfang möglich
- Busy-Channel-Look-Out-Funktion
- Fernbedienung vom optionalen DTMF-Mikrofon EMS-79 möglich
- TOT-Funktion (Time Out Timer)
- APO-Funktion (Auto Power Off)
- Cloning über Kabel möglich
- VFO-Seitenbandlage umschaltbar
- umfangreiches Zubehör lieferbar

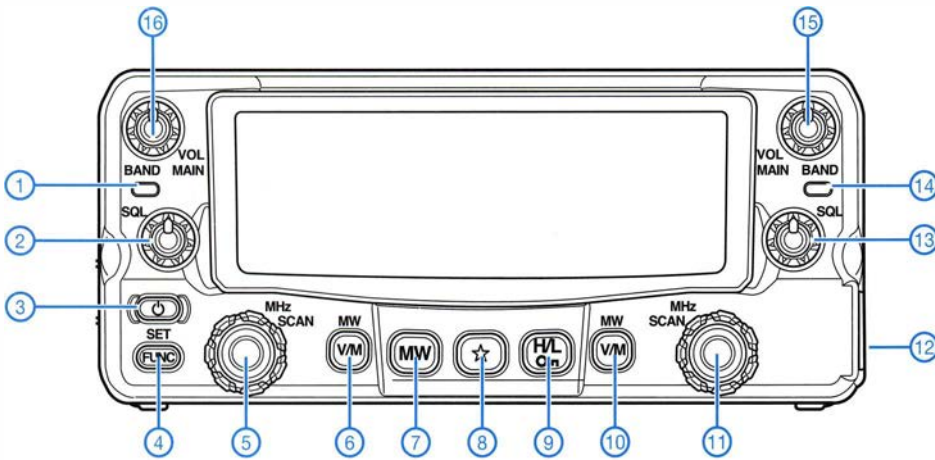
Allgemeines

Twinband-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm mit erweiterten Empfangsbereichen	
Hersteller:	Alinco Inc., Japan
Markteinführung:	6/2016
Preis:	359 € (6/2016)
Frequenzbereiche:	
TX:	144 ... 146 MHz 430 ... 440 MHz
RX:	108 ... 174 MHz 400 ... 480 MHz
Sendesarten:	FM (F3E, F2D) AM (A3A) nur Empfang
Antennenanschluss:	50 Ω (PL-Buchse) Duplexer eingebaut
Betriebsspannung:	13,8 V ±15 % Minus an Masse
Stromaufnahme:	
Senden	≤ 12 A
Empfang	≤ 0,6 A bei max. NF ≤ 0,4 A stummgeschaltet
Temperaturbereich:	-10 °C ... +60 °C
Frequenzstabilität:	±2,5 ppm mit TCXO
Maße (B x H x T):	
Bedienteil:	140 mm x 60 mm
Haupteinheit:	140 mm x 40 mm x 188 mm
Masse:	1,3 kg
Lieferumfang:	Handmikrofon EMS-79, Stromversorgungskabel, Mobilhalterung mit Schrauben, deutsche Bedienungsanleitung

Importeur / Großhändler

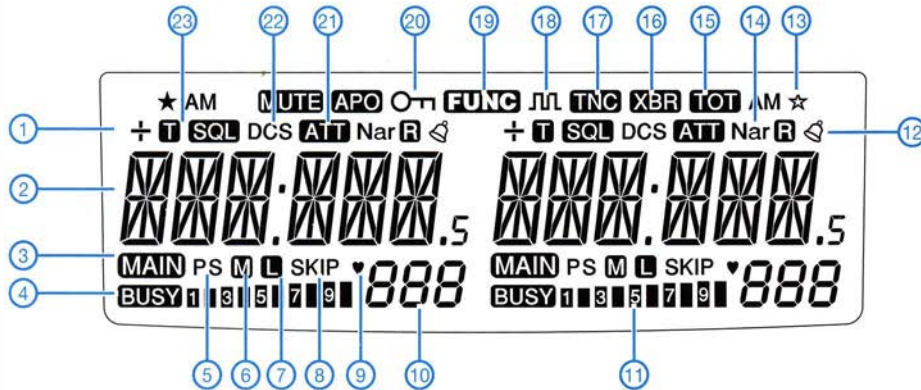
Maas funk-elektronik · Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23
50189 Elsdorf-Berrendorf
Telefon (0 2274) 9387-0
Telefax (0 75 25) 938731
www.maas-elektronik.com

Frontseite



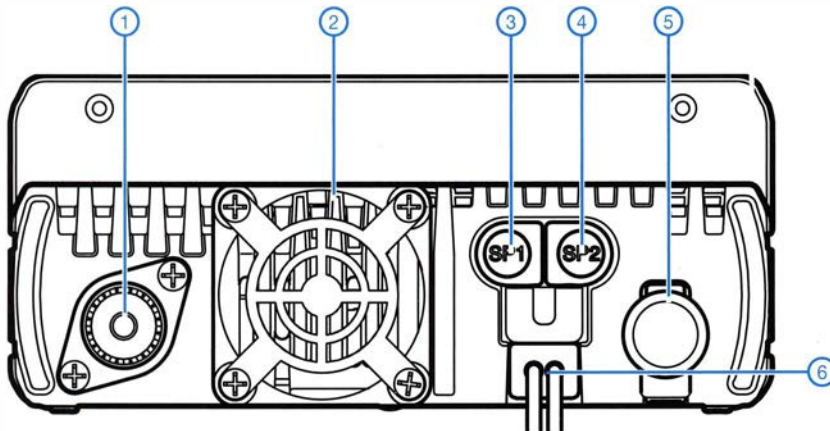
- 1 - RX/TX-LED für linke Seite
- 2 - Squelchsteller für linke Seite
- 3 - Ein/Aus-Taste
- 4 - F-Taste
- 5 - Abstimmknopf für linke Seite
- 6 - VFO/Speicher-Taste für linke Seite
- 7 - Dual-Memory-Modus
- 8 - programmierbare Taste
- 9 - Sendeleistungsumschaltung
- 10 - VFO/Speicher-Taste für rechte Seite
- 11 - Abstimmknopf für rechte Seite
- 12 - seitliche Mikrofonbuchse
- 13 - Squelchsteller für rechte Seite
- 14 - RX/TX-LED für rechte Seite
- 15 - Lautstärksteller für rechte Seite
- 16 - Lautstärksteller für linke Seite

Display (Auswahl)



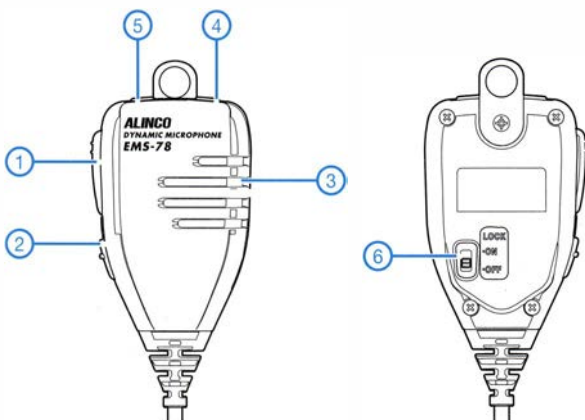
- 1 - Ablagerichtung
- 2 - Frequenzanzeige
- 3 - Hauptband
- 4 - Squelch geöffnet
- 5 - Suchlaufanzeige
- 6 - mittlere Sendeleistung
- 7 - niedrige Sendeleistung
- 8 - Übersprungkanal
- 9 - Vorzugskanal
- 10 - Speicherkanalanzeige
- 11 - S-Meter
- 12 - Klingelfunktion
- 13 - Short-Cut-Programmierung
- 14 - Schmalband-FM
- 15 - TOT
- 16 - Crossband-Repeater
- 17 - Packet Radio
- 18 - Digitalbetrieb
- 19 - F-Taste gedrückt
- 20 - Bedienelemente verriegelt
- 21 - Eingangsabschwächer
- 22 - DCS
- 23 - Tone-Squelch (CTCSS)

Rückseite



- 1 - PL-Antennenbuchse
- 2 - Lüfter
- 3 - Buchse für externen Lautsprecher SP1
- 4 - Buchse für externen Lautsprecher SP2
- 5 - 6-polige DIN-Buchse für Packet-TNC
- 6 - Stromversorgungsanschluss

Handmikrofon EMS-78 (optional)



- 1 - PTT-Taste Hauptband
- 2 - PTT-Taste Subband
- 3 - Mikrofon
- 4 - Up-Taste
- 5 - Down-Taste
- 6 - Schalter zur Verriegelung der Up/Down-Tasten

Zubehör, optional*

- EMS-78** Mikrofon mit 2 PTT-Tasten
- EJ-47U** Digitale Spracheinheit
- EDS-30** Separations-Kit (mit 5 m Kabel)
- EDS-8** Mikrofonadapterkabel (8 Pin auf RJ-45)
- ERW-7** PC-Anschlusskabel

Netzteile*
stationäre und Mobilantennen*
Antennenfüße*

*) Verfügbarkeit bzw. geeignetes
Zubehör beim Händler erfragen.

Robuste Transportbehälter für Funktechnik und mehr

STEFAN GERSTENBERGER – DL5ASG

Bei der Vorbereitung des Fielddays oder der Portabelaktivität steht man als Funkamateurler nicht selten vor der Frage: Wohin mit der ganzen Ausrüstung? Die benötigten Transportbehältnisse sollen vor Wasser und Schmutz schützen und zudem rauem Umgang unterwegs in freier Natur problemlos überstehen. Eine passende, auch für den Geräteeinbau geeignete Lösung wird im Folgenden vorgestellt.

Es begann mit einer „Energieration“ mit eingebautem Akkumulator aus dem Supermarkt. Leider erwies sie sich mit ihren versenkt eingebauten Bananenbuchsen für Amateurfunkzwecke nur als bedingt geeignet, da sich Bananenstecker bei dieser Einbaulage gar nicht erst verwenden ließen.



Bild 1: Geräte, Werkzeug und Kleinmaterial sind hier gut geschützt und wasserdicht verpackt.

Daher nahm ich mir vor, eine solche Stromversorgungseinheit lieber selbst zu bauen – universell nutzbar und mit genügend Anschlussmöglichkeiten wie Bananenbuchsen, Zigarettenanzünderbuchsen, Lautsprecherklemmen für lose Drahtenden und USB-Buchsen. Auf der Suche nach einem geeigneten Gehäuse fielen mir als Sportschütze die unterschiedlichen Ausführungen von Munitionskisten auf (Bild 2), von denen einige für den vorgesehenen Zweck wie geschaffen schienen.

Solche Behältnisse gibt es in vielfältigen Größen, Farben und Materialvarianten z. B.

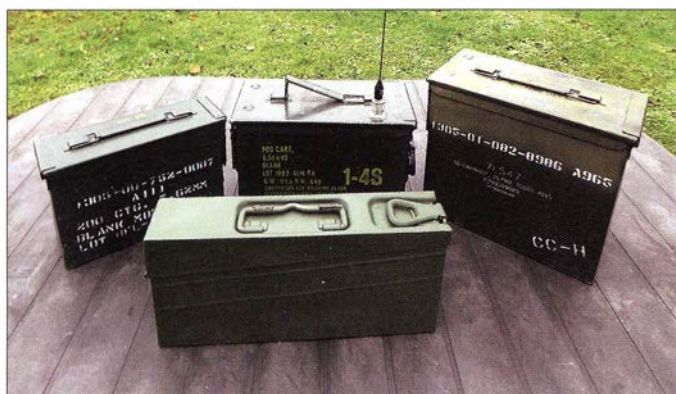


Bild 2: Die ursprünglich für den Transport und die Lagerung von Munition produzierten Behälter sind auch zum Einbau von Geräten und als Materialbox für den Fieldday oder Contest gut geeignet.

Fotos: DL5ASG

bei Ebay günstig zu kaufen. Die meisten haben einen abnehmbaren Deckel mit einer umlaufenden Gummidichtung und sind daher wasserdicht. Selbst Ausführungen ohne Gummidichtung sind zumindest als wetterfest anzusehen, da bei geschlossenem Deckel und senkrechter Lage kein Wasser ins Innere laufen kann.

Transport und Lagerung von Funkgeräten, Zubehör, Werkzeug und Kabeln sind zunächst der naheliegende Einsatzzweck (Bild 1). Hierbei muss nichts umgebaut werden, die robuste und wasserdichte Kiste wird so genutzt, wie sie ist. Gefüllt mit den wichtigsten Utensilien sollte sie in keiner Contest- oder Fieldday-Ausrüstung fehlen.

Ich ging aber einen Schritt weiter und baute verschiedene Versionen meiner „Feld-Energieration“ (FES) in solche Kisten ein. Außen habe ich die Original-Lackierung belassen. Ein eingepasster Holzrahmen trägt die Frontplatte und fixiert den 10-Ah-Bleivlies-Akkumulator. In Bild 3 ist die fertig montierte und bestückte Stromversorgungseinheit zu sehen, die ich FES10 taufte. Hier kam auch ein kleines Einbaudisplay aus Fernost zum Einsatz, welches die aktuellen Werte der Akkumulatorspannung und des fließenden Stroms anzeigt. Zwei weitere Bauversionen, FES7 genannt, wurden mit 7-Ah-Akkumulatoren bestückt und erhielten unterschiedliche Frontplattengestaltungen.

Auch ein robustes Baustellenradio ist auf diese Weise entstanden. Es ist mit internem Eigenbaunetzteil und Pufferakkumulator

versehen, der für acht Stunden Betrieb ausreicht, wenn einmal kein Strom auf der Baustelle zur Verfügung steht. Weiterhin ist eine Steckdose zum Anschluss zusätzlicher Geräte integriert. Das eigentliche Radio im Inneren ist ein chinesisches Produkt mit Fernbedienung, USB-Anschluss und Speicherkarten-Steckplatz. Im Gehäuse ist sogar noch Platz für das Netzkabel. Der Infrarot-Empfänger wurde an der Frontplatte platziert, somit ist das Radio bei staubdicht geschlossenem Deckel fernbedienbar. Meine „Feld-Energierationen“ wurden im vergangenen Jahr auf der *Interradio* in Hannover von vielen Funkamateuren bestaunt und oft fotografiert. Sie dienen am Messestand zur Sicherstellung von Effektbeleuchtung und zum Vorführen diverser Funktechnik.

Ich hoffe, an dieser Stelle neben dem Tipp für einen robusten, universellen Transport-



Bild 3: Selbst gebaute, universell verwendbare Stromversorgungseinheit FES10 für den rauen Portabeleinsatz im Gehäuse einer Transportkiste

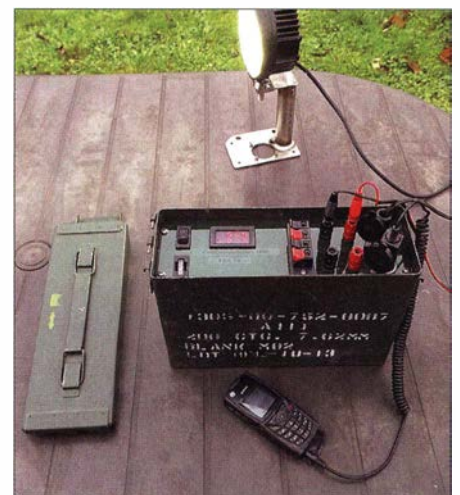


Bild 4: Auch das Mobiltelefon kann an der FES10 problemlos unterwegs aufgeladen werden.

behälter auch interessante Anregungen zum Basteln und Experimentieren gegeben zu haben. Übrigens steht eine besonders leistungsfähige, contesttaugliche Stromversorgung bei mir noch auf dem Plan und ich bin sicher, dass dies noch nicht das letzte Projekt in dieser Hinsicht sein wird.

dl5asg@googlemail.com

CW Skimmer am DVB-T-Stick (2)

Dipl.-Phys. THOMAS HERRMANN – DL1AMQ
 Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Im Ergebnis der im ersten Teil dargestellten Vorgehensweise sollte der Skimmer CW-Signale des NF-Kanals detektieren. Dazu gibt es hier noch einige Hinweise. Darauf aufbauend wird gezeigt, wie in einem zweiten Schritt der IQ-Datenstrom aus HSDR zum Skimmer gelangt, um innerhalb eines größeren Bereichs CW-Signale zu erkennen.

■ Tipps zur Fehlersuche

Vor den Erfolg haben die Götter bekanntlich den Schweiß gesetzt. So wie in der vorigen Ausgabe beschrieben, hat es bei uns funktioniert, aber was tun, wenn es bei Ihnen nicht klappt? Daher geben wir hier noch einige Hinweise zur Fehlersuche. Zunächst stellt sich die Frage, ob der DVB-T-Stick mit HSDR korrekt zusammenarbeitet. Ein häufiges Fehlerbild ist Übersteuerung. Wegen fehlender Selektionsmit-

schwinden die Geister und das HF-Spektrum wird sichtbar (Bild 6).

Es kann auch passieren, dass zwar eine Frequenz stimmt, die restlichen angezeigten Frequenzen aber nicht passen wollen. Dann sind vermutlich die Kanäle I und Q am Eingang von HSDR vertauscht und unter *Options [F7]* ist bei *Swap I and Q Channel for RX Input* entweder das Häkchen zu setzen oder nicht. Prüfen lässt sich das sehr einfach im 2-m-Band, indem der

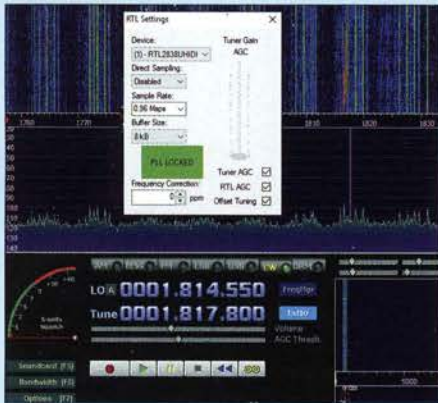


Bild 5: Der „Lattenzaun“ deckt Signale zu.

tel, der hohen internen Verstärkung und der standardmäßig aktivierten automatischen Verstärkungsregelung kommt es nämlich sehr schnell zu „Geistersignalen“, die als „Lattenzaun“ sichtbar werden. Im schlimmsten Fall überdecken die Geistersignale sogar die realen Signale (Bild 5). Abhilfe schafft nach Klicken auf *ExtIO* (Bild 1, vorige Ausgabe) das Deaktivieren der *Tuner AGC* und das Reduzieren der Verstärkung mittels des Schiebepfeilers *Tuner Gain*. Hängt der Stick direkt an der Antenne, sollte der Schiebepfeiler vorsichtig betätigt werden. Auf diese Weise ver-



Bild 6: Dasselbe Spektrum ohne „Geister“

USB-Stick am besten an eine Dachantenne angeschlossen wird. Vielleicht haben Sie eine Relaisfunkstelle in Ihrer Nähe oder können eine bzw. mehrere Baken empfangen; möglicherweise zeigt sich auch gelegentlich ein APRS-Signal auf 144,800 MHz. Um die Notwendigkeit der Vertauschung der Kanäle I und Q zu prüfen, nutzt man am einfachsten zwei Signale auf unterschiedlichen Frequenzen. Beim *VB-Audio Virtual Cable* kann man nicht viel falsch machen, es sei allerdings noch einmal daran erinnert, dass zur Installation mit der rechten Maustaste als



Bild 8: *VB-Audio Virtual Cable* erscheint hier als Eingangsgerät für Sounds.

Administrator ausführen ausgewählt sein muss. Schließlich soll, wenn die Installation erfolgreich verlief, das virtuelle Kabel im *Geräte-Manager* unter *Audio-, Video- und Gamecontroller* erscheinen (Bild 7) sowie im Soundkarten-Menü sowohl als Aufnahme- und als Wiedergabegerät (Bild 8 und 9).

■ Überprüfung der Einstellungen

Zur Überprüfung aller erforderlichen Einstellungen dient Bild 11, das zugleich das Zusammenspiel von DVB-T-Stick, HSDR und Skimmer verdeutlicht. Für den bisher behandelten Fall der Weitergabe des NF-Signals an den Skimmer gelten bei HSDR, *Output Channel Mode for RX*, und Skimmer, *Radio/Hardware Type*, nicht die durch den blauen Punkt markierten Einstellungen, sondern jene, wo der rote Pfeil hinzeigt. Das NF-Ausgangssignal („AF“) von HSDR gelangt also über das *VB-Audio Virtual Cable* zum Signaleingang des Skimmers, der seinerseits als „3 kHz Radio“ betrieben wird und nur einen ebenso breiten Bereich analysiert.

Wichtig ist außerdem, dass *Input Channel Mode for RX* unter *Options [F7]* auf „I (Left) / Q (Right)“ stehen muss. Nicht zu vergessen: Ebenso wie HSDR (*F2*) bedarf der Skimmer eines Starts, hier über das kleine Transceiversymbol links oben, welches dann „gedrückt“ dargestellt wird. Sollte der Skimmer nach dem Start trotzdem keinen waagerechten Wasserfall zeigen oder das Bild ruckeln bzw. einfrieren, ist der Rechner zu langsam oder besitzt zu wenig Speicherplatz. Probesthalber lässt sich das Signal auch wieder ohne Skimmer abhören, indem der *RX Output (to Speaker)* von HSDR vom *Cable Input* ab- und an ein Tonausgabegerät (hier Lautsprecher) „angeklemmt“ wird. Dies ist in Bild 11 violett gestrichelt angedeutet. Weitere Hinweise zum Skimmer sind dem unter *Help* → *Contents* erreichbaren Handbuch zu entnehmen.

■ Mehr Bandbreite

Nun wollen wir den Skimmer in einem etwas breiteren Bereich arbeiten lassen. Dazu ist in HSDR und Skimmer nur jeweils eine Umstellung notwendig: *Output Chan-*



Bild 7: Im Windows-Geräte-Manager muss das virtuelle Audio-Kabel als *VB-Audio Virtual Cable* erscheinen.

Screenshots:
 DL1AMQ, DL2RD



Bild 9: VB-Audio Virtual Cable erscheint hier als Ausgabegerät für Sounds.

nel Mode for RX ist jetzt das ZF-Signal („IF“), und der Skimmer wird als „Soft-Rock“ (nicht „SoftRock-IF“) genutzt, immer I auf dem linken („Left“) und Q auf dem rechten („Right“) Kanal. Dies ist in Bild 11 durch blaue Punkte innerhalb der Kästen und blaue Pfeile daneben markiert. Die „Output“-Bandbreite in HSDR erhöhen wir gemäß Bild 10 auf 192 kHz, Gleiches ist beim Skimmer unter Radio → Sampling Rate zu wählen. In diesem Modus erfolgt noch keine Beeinflussung der Frequenzanzeige im Skimmer durch HSDR (das ist für die nächste Ausgabe vorgesehen), sondern dieser geht von einer festen

LO-Frequenz aus, die unter Settings → Audio in Hertz einzugeben ist und an der Skala angezeigt wird. Der sechste Button von links Relative Frequency Scale darf dabei nicht gedrückt sein.

Relevant ist hierbei allerdings nicht die LO-Frequenz von HSDR, sondern die bei Tune eingestellte. Beide lassen sich auf Wunsch mit F7, Misc Options „Tune Fixed to LO ↔ Tune Offset“ angleichen.

In der Testkonfiguration musste bei in HSDR gewählter Sendart CW eine um 800 Hz niedrigere Frequenz im Skimmer eingestellt werden, damit die Anzeige stimmte (richtigen Wert ausprobieren!). Bei Frequenzen oberhalb 100 MHz bzw. 1000 MHz lässt man die vordersten ein bzw. zwei Stellen weg und beginnt mit der 10-MHz-Stelle.

Unter Beibehaltung der Tune-Frequenz von HSDR lässt sich nun im Skimmer die Frequenz rechts oben im Frequenzfeld mit linker Maustaste erhöhen, mit der rechten verringern sowie mit Strg F oder nach rechtem Mausklick auf das Frequenzfeld direkt eingeben. Zudem kann man durch Anfassen mit der linken Maustaste die Skala nach oben oder unten verschieben. Ein Klicken in den Wasserfall oder auf einen Text im Textfeld ermöglicht es, auf einer bestimmten Frequenz zu hören.

In der Testkonfiguration arbeitete der Skimmer in einem Bereich von ±17 kHz um die fest eingestellte Mittenfrequenz, wobei die Empfindlichkeit an den Rändern deutlich nachließ. Dies dürfte bereits genügen, um interessierende CW-Bereiche etwa auf 12 m, 10 m, oder 6 m zu analysieren.

(wird fortgesetzt)

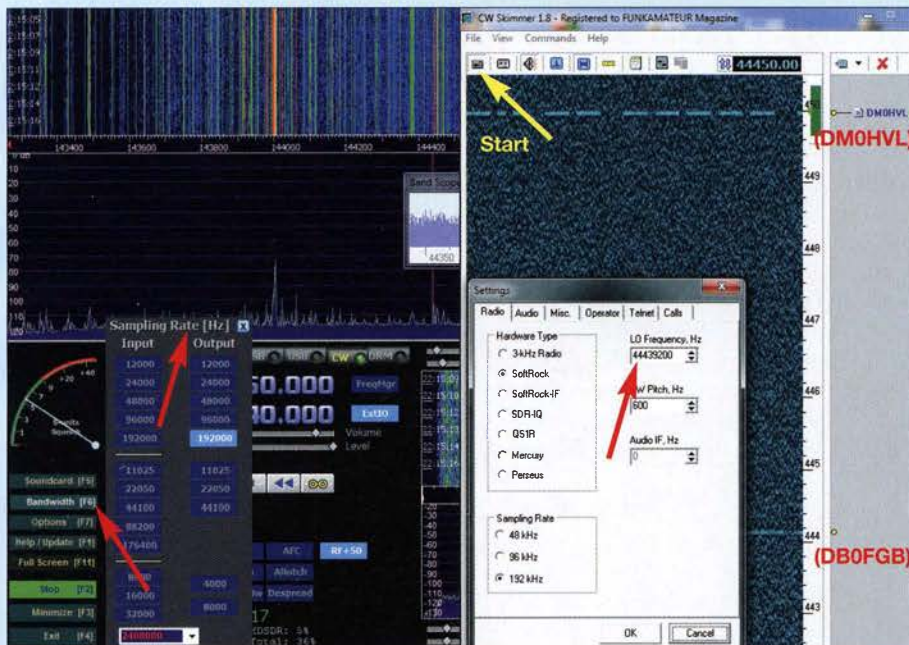


Bild 10: Für die Übertragung des I/Q-Datenstroms vom Skimmer muss in HSDR Sampling Rate [Hz] → Output auf 192 000 erhöht werden. Bei Tune ist hier 144 440.000 eingestellt, beim Skimmer 44440000 Hz abzüglich eines Versatzes von 800 Hz (Wert ausprobieren!).

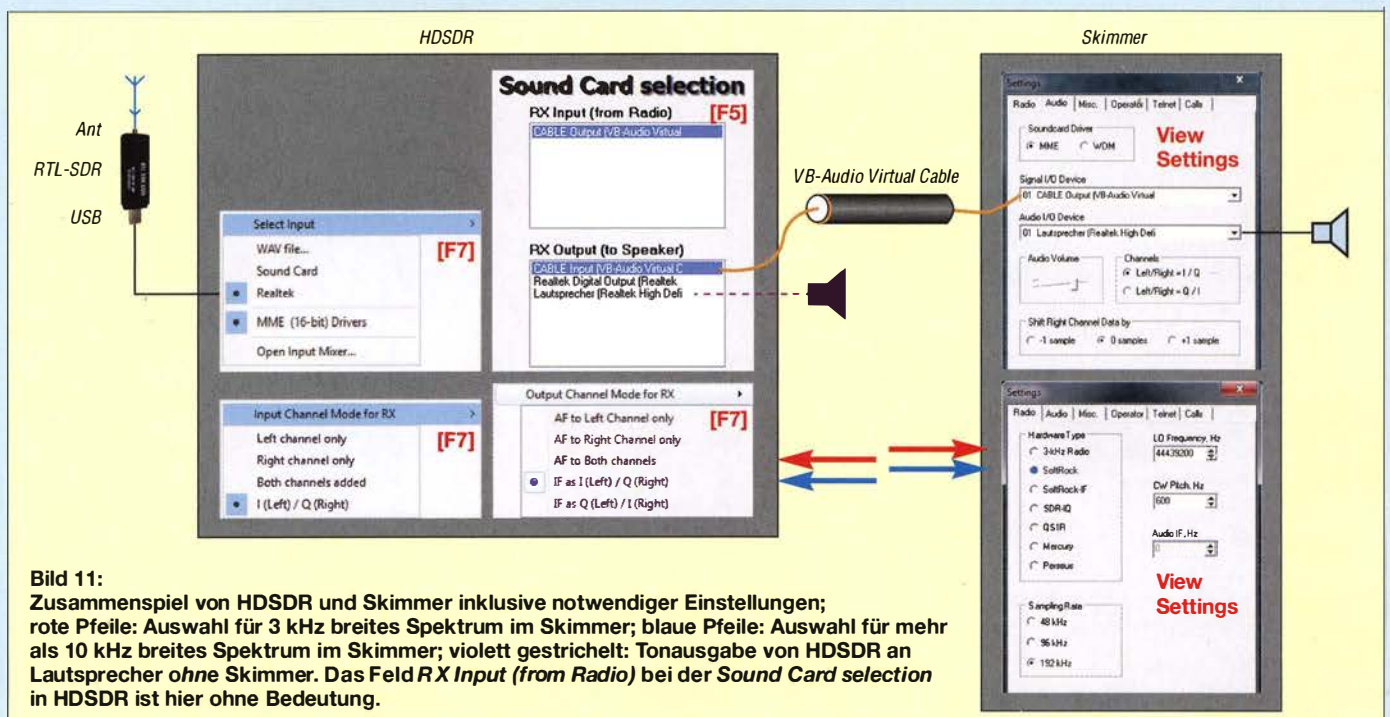


Bild 11: Zusammenspiel von HSDR und Skimmer inklusive notwendiger Einstellungen; rote Pfeile: Auswahl für 3 kHz breites Spektrum im Skimmer; blaue Pfeile: Auswahl für mehr als 10 kHz breites Spektrum im Skimmer; violett gestrichelt: Tonausgabe von HSDR an Lautsprecher ohne Skimmer. Das Feld RX Input (from Radio) bei der Sound Card selection in HSDR ist hier ohne Bedeutung.

Selbstbau einer Duoband-Antenne für 2,4 GHz und 10 GHz (2)

PETER-JÜRGEN GÖDECKE – DJ7GP

Nach der Erörterung des Konzepts und vorbereitender Tests wurden im ersten Teil des Beitrags die konstruktiven Eckpunkte des Antennenaufbaus festgelegt. Entsprechende Werkzeugausrüstung und handwerkliche Fertigkeiten vorausgesetzt, ist der Selbstbau dieser Duoband-Antenne durchaus möglich. Die nachstehende Baubeschreibung bietet dazu eine Hilfestellung.

Für den praktischen Betrieb musste eine tragfähige Lösung für die Montage des Duoband-Erregers im Brennpunkt eines Parabolspiegels gefunden werden. Bei der Verwendung vor einem Offsetspiegel ist die Montage in der Halterung für die üblichen LNBs mit 40 mm Durchmesser recht praktikabel. Zur Probe habe ich aus einem Stück HT-Rohr mit 40 mm Außendurchmesser solch eine Montagehilfe gebaut (siehe Bild in FA 5/2016, S. 404).

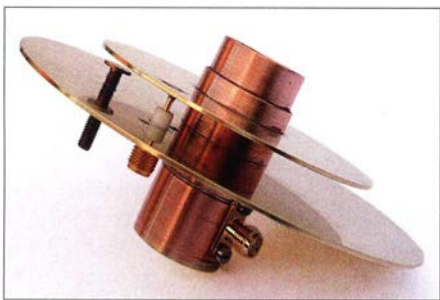


Bild 15: Duoband-Antenne für 2,4 GHz und 10 GHz, hier aus Messing und Kupfer

Wird das Rohr nach hinten etwas verlängert, bleibt genügend Spielraum für die optimale Positionierung vor dem Spiegel. Bei der Montage in einem rotationssymmetrischen Spiegel ist eine Anordnung wie in Bild 1 im ersten Teil des Beitrags denkbar.

Schlussfolgerungen

Der vorgestellte Duoband-Erreger eignet sich in seiner Grundform gut für rotations-symmetrische Parabolspiegel mit einem Verhältnis $f/D \approx 0,4$. Für Offsetspiegel mit $f/D \approx 0,6$ muss der Öffnungswinkel der Strahlungskeulen verringert werden. Das ist mit einem Konzentrador einschließlich Kappe eines Sat-LNB für den 10-GHz-Topfstrahler gut gelungen. Für den 13-cm-Patch habe ich bisher noch keine Lösung gefunden.

Im Gegensatz zur 10-GHz-Empfangsseite, bei der man sich durch Überstrahlen des Parabolspiegels störendes Hintergrundrauschen einfängt, ist die Situation auf der 13-cm-Sendeseite nicht ganz so dramatisch. Zwar sinkt durch die Überstrahlung der Wirkungsgrad der Antennenanordnung und

die nicht gut ausgeprägte Zirkularpolarisation ergibt einen zusätzlichen Verlust von bis zu 3 dB, aber das lässt sich durch eine höhere Sendeleistung oder einen größeren Spiegeldurchmesser ausgleichen.

Eine mögliche Lösung zur Verringerung des Patch-Öffnungswinkels besteht darin, vor den Patch-Strahler eine Direktorscheibe zu setzen. Ein Versuch hat gezeigt, dass das funktioniert.

Eine durchaus lohnende Aufgabe bei der Simulation einer solchen Anordnung ist es, ein Rillenhorn vor dem 10-GHz-Topfstrahler so zu gestalten, dass es einerseits den Öffnungswinkel des Topfs verringert und andererseits als Direktor für den 2,4-GHz-Patch fungiert und auch dessen Öffnungswinkel verkleinert.

Eine Materialpaarung wie bei den Versuchsmustern ist für die dauerhafte Verwendung im Freien denkbar ungünstig. Aluminium und Kupfer bilden unter Einwirkung von Feuchtigkeit ein galvanisches Element, was unweigerlich zur Korrosion führt. Man sollte also auch die Patch-Scheiben, ebenso

wie das Horn, aus Kupfer- oder Messingblech oder – noch besser – beides aus Aluminium anfertigen.

Bevor ich nun den Bau der Duoband-Antenne im Detail beschreibe, möchte ich mich bei allen bedanken, die mich bei diesem Projekt auf vielfältige Weise unterstützt haben. Dies gilt ganz besonders für meinen Funkfreund Peter Bieber, DG5ACX, der mir bei den umfangreichen Messungen tatkräftig geholfen hat.

Bau der Duoband-Antenne

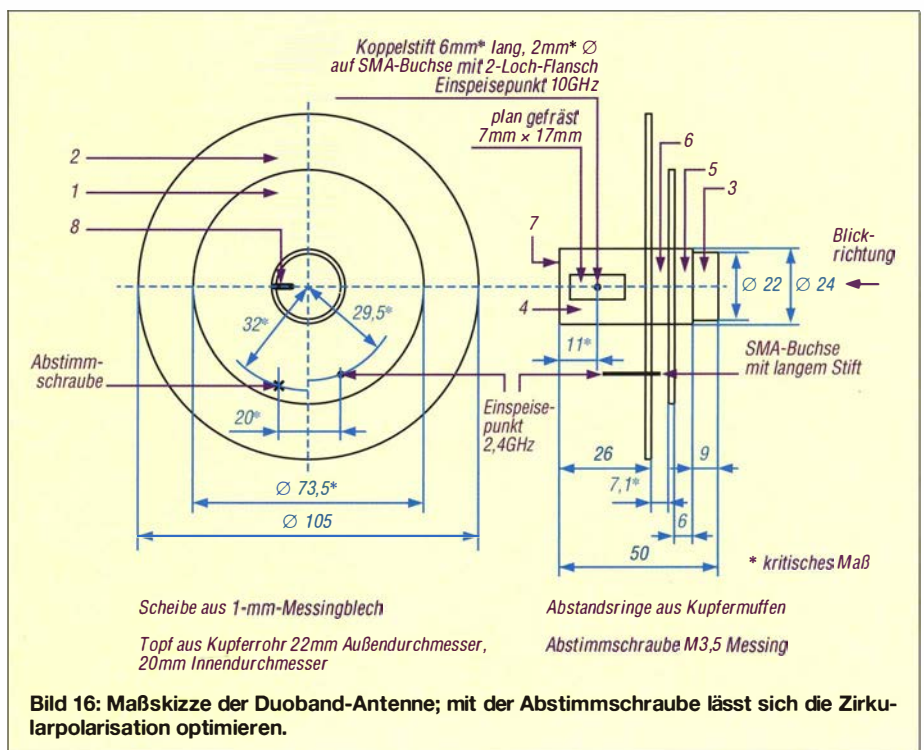
Für den weniger Erfahrenen sei zunächst eine überschlägige Betrachtung zur Präzision vorangestellt, mit der die Teile der Antenne angefertigt werden sollten.

Um einen 80-m-Dipol auf der gewünschten Frequenz in Resonanz zu bringen, schneiden wir vom Antennendraht z. B. nach und nach 1-cm-Stücke ab. Das entspricht jeweils ungefähr $1/8000 \lambda$. Bei 125 mm Wellenlänge (2,4 GHz) bedeuten 0,1 mm nur noch $1/1200 \lambda$, bei 30 mm Wellenlänge (10 GHz) gerade noch $1/300 \lambda$.

Diese – wenn auch sehr grobe – Überlegung zeigt, dass an die Maßhaltigkeit bei der Anfertigung der Antenne recht hohe Anforderungen zu stellen sind. Kritische Werte sind in der Maßskizze (Bild 16) mit einem Sternchen versehen. Bei diesen sollte der Messschieber (Schieblehre) wirklich den Wert zeigen, der angegeben ist, und nicht 0,1 mm mehr oder weniger.

Patch-Antenne

Für die 2,4-GHz-Patch-Antenne sind zunächst die beiden Platinen für den Strahler (Teil Nr. 1 gemäß Maßskizze) und den



Reflektor (Teil Nr. 2) aus 1-mm-Messingblech auszuschneiden (Bild 17). Nicht mit der Hand- oder Hebelschere schneiden, weil sich die Platinen dabei verziehen!

Anschließend werden die zentralen 22-mm-Bohrungen angezeichnet und mit einem passenden Stufen- oder Schälbohrer gebohrt bzw. ausgearbeitet (Bild 18). Dabei unbedingt Öl hinzugeben und die Platine beim Bohren mit zwei Nägeln oder Schrauben gegen Verdrehen sichern!

Danach sind beide Platinen auf der Drehbank rund und auf Maß zu drehen (Bild 19).



Bild 17: Ergebnisse der Bearbeitungsschritte von Strahler und Reflektor



Bild 18: Das Bohren der 22-mm-Löcher muss unter Zugabe von Öl erfolgen.

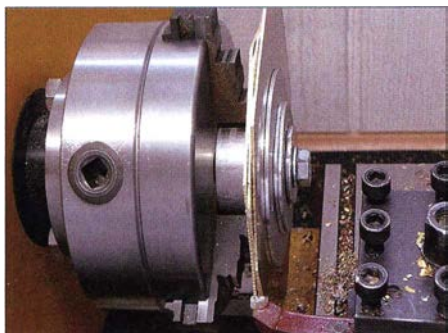


Bild 19: Die Scheiben werden auf der Drehbank auf Maß gedreht.



Bild 20: Bohrung für den SMA-Stift in die Scheiben von Strahler und Reflektor

Auf der Reflektorscheibe (Teil Nr. 2) zeichnet und körnt man als Nächstes die Bohrung für die SMA-Buchse und die Abstimmerschraube an.

Die Scheiben werden übereinandergelegt und mit einem Stück Kupferrohr von 22 mm Durchmesser zentriert. Nun ist durch beide Scheiben an der Stelle, an der später der Innenleiter der SMA-Buchse sitzt, ein 1,4-mm-Loch zu bohren (Bild 20).

Die Scheiben werden dann wieder getrennt und das 1,4-mm-Loch in der Reflektorscheibe auf 4,1 mm aufgebohrt (entsprechend dem Durchmesser des PTFE-Kragens der SMA-Buchse).

Man setzt die SMA-Buchse nun auf und zeichnet und körnt die Löcher für die Befestigung an, bevor sie mit einem 2-mm-Bohrer (für Gewinde M2,5) gebohrt werden. Für die M3,5-Abstimmerschraube ist ein 2,8-mm-Loch zu bohren und ein M3,5-Gewinde zu schneiden.

Selbstverständlich werden die Platinen nach jeder Bearbeitung immer wieder entgratet (nicht abgerundet!). Zum Schluss reinigt man sie auf beiden Seiten mit feiner Stahlwolle.

Für die Abstimmerschraube zur Zirkularpolarisation wird von einer M3,5 x 20-Messingschraube der Zylinderkopf auf der Drehbank so weit abgedreht, dass der Schraubenschlitz gerade verschwindet und eine plane Fläche entsteht.

Hornstrahler

Bei der Anfertigung der Teile für das 10-GHz-Horn aus 22-mm-Kupferrohr auf der Drehbank ist Vorsicht geboten. Die dünnwandigen Rohre lassen sich im Dreibackenfutter nicht ausreichend fest spannen, ohne sie zu verformen. Das gilt insbesondere dann, wenn der Spindeldurchlass der Drehbank kleiner als etwa 25 mm ist und man die Rohrstücke nicht kurz spannen kann.

Abhilfe bietet ein Stück einer Lötstufe, das über das 22-mm-Rohr (Teil Nr. 3) im Spannungsbereich des Drehbankfutters geschoben wird (Bild 21). Das gibt dann deutlich mehr Stabilität. Zusätzlich sorgen ein Kern mit einer durchgehenden zentralen Bohrung und ein Dorn im Bohrfutter des Reitstocks (Bild 22) für Stabilität beim Drehen. Beim Anfertigen des Rohrstücks für die Aufnahme der SMA-Buchse (Teil Nr. 4) und der Abstandsringe (Teile Nr. 5 und Nr. 6) aus Lötstufen geht man ebenso wie beschrieben vor (Bilder 23 und 24).

Die Lötstufen haben eine umlaufende Sacke oder Einprägung, die innen mit einem Dreikantschaber vorsichtig entfernt werden muss. Das Rohrstück (Teil Nr. 4) wird auf das Hornrohr (Teil Nr. 3) aufgepresst (Bild 25), das offene Ende verschließt man mit einer Platine aus 1-mm-Messingblech

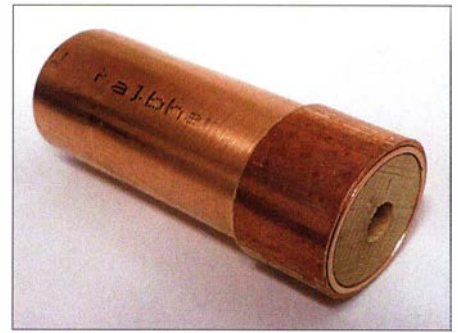


Bild 21: Holzern und Lötstufe stabilisieren das Kupferrohr an der Einspannstelle.

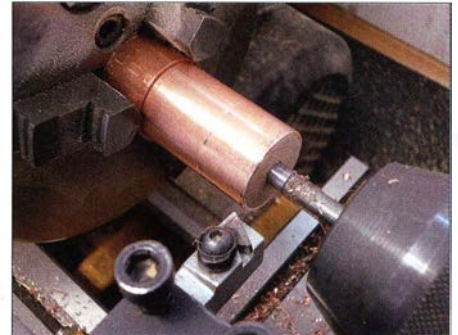


Bild 22: Der Dorn im Bohrfutter des Reitstocks dient zur zusätzlichen Stabilisierung.



Bild 23: Der Kern verstärkt die Kupfermuffe an der Einspannstelle.



Bild 24: Ein Papierstreifen verhindert die Entstehung von Quetschmarken.

(Teil Nr. 7). Die Teile Nr. 3, 4 und 7 sind miteinander zu verlöten. Dabei darf kein Lötzinn in das Hornrohr laufen.

Der überstehende Rand von Teil Nr. 7 wird abgefeilt und auf der Drehbank bündig ge-

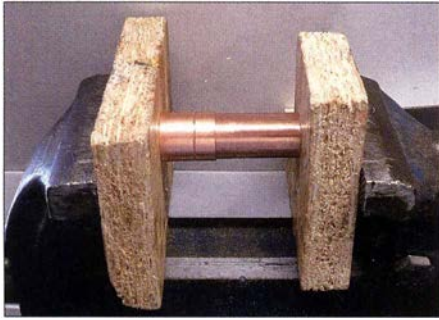


Bild 25: Das bearbeitete Verstäkungsrohr wird auf das Hornrohr aufgepresst.

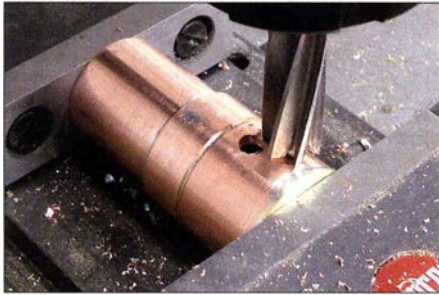


Bild 26: Planfräsen der Fläche für die SMA-Buchse

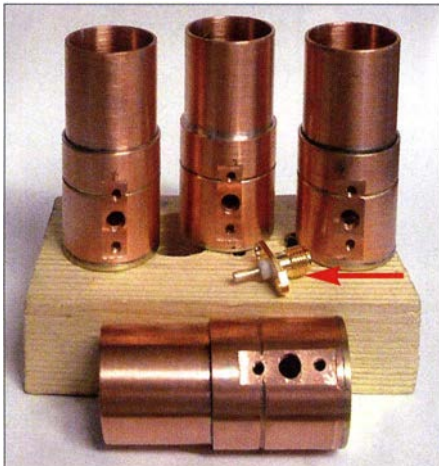


Bild 27: Vier vorgefertigte Hornstrahler und eine SMA-Buchse mit aufgelötetem Koppelstift (Pfeil)

dreht. Gleiches geschieht mit dem Anschlag für die Reflektorscheibe. Anschließend zeichnet man die Lage der Bohrung für den Innenleiter und die Fläche für die SMA-Buchse an und bohrt auf der Fräsmaschine dann zunächst die Bohrung für den Innenleiter der SMA-Buchse. Dann wird die Fläche für die Buchse plan gefräst (Bilder 26 und 27).

Es folgen die 2-mm-Bohrungen für die Befestigung der SMA-Buchse. Diese Arbeiten sollten durchgeführt werden, ohne das Werkstück umzuspannen.

Zum Schluss sind die M2,5-Gewinde zu schneiden, das Horn innen mit einem Dreikantschaber vorsichtig zu entgraten und mit feinem Schleifpapier zu glätten.

Anschließend müssen alle Teile mit Stahlwolle gründlich gereinigt werden. Den Koppelstift längt man aus 2-mm-Rund-

messing auf der Drehbank auf 6 mm ab und durchbohrt ihn mit einem 1,4-mm-Bohrer. Der PTFE-Kragen der SMA-Buchse wird so weit gekürzt, dass er innen bündig mit dem Hornrohr (Teil Nr. 3) abschließt.

Auf den Innenleiter der so vorbereiteten SMA-Buchse wird der Koppelstift aufgelötet (Bild 27). Die Buchse kann dann mit M2,5-Schrauben montiert werden. Auch diese Schrauben müssen innen bündig mit dem Hornrohr abschließen. Dazu werden sie auf etwa 3,3 mm Länge gekürzt.

Zusammenbau

Nachdem nun alle Teile der Duoband-Antenne angefertigt und die SMA-Buchsen auf der Rückseite des Patch-Reflektors und auf dem Hornstrahler montiert sind, kann die Antenne zusammengebaut werden.

Als Erstes wird der Patch-Reflektor mit einem passenden Rohrstück auf das Hornrohr aufgepresst (Bild 28). Dabei ist darauf zu achten, dass die Abstimmerschraube beim Blick in das Horn links von der SMA-Buchse liegt. Nun wird die M3,5-Abstimmerschraube eingedreht, sodass der abgedrehte Kopf in Richtung Strahlerscheibe zeigt. Dann presst man den 7,1 mm breiten Abstandsring, die Strahlerscheibe und zum Schluss den Abschlussring auf.

Sollten die Abstandsringe nicht fest genug auf dem Hornrohr sitzen, können sie auf der Innenseite verzinkt werden. Beim Aufsetzen der Strahlerscheibe ist darauf zu achten, dass die 1,4-mm-Bohrung genau über dem Innenleiter der SMA-Buchse liegt. Mit einem leistungsstarken LötKolben ($P \geq 150 \text{ W}$) wird der Innenleiter der SMA-Buchse für die 2,4-GHz-Einspeisung mit der Strahlerscheibe verlötet. Die Abstimmerschraube ist bis auf etwa 1,6 mm (entspricht der Dicke von zwei EC-Karten) an die Strahlerscheibe heranzudrehen und auf der Rückseite der Reflektorscheibe mit einer M3,5-Messingmutter zu sichern.

■ Abschließende Bemerkungen

Die Duoband-Antenne ist damit bereit für den Einbau in einen Parabolspiegel. Für den Einsatz in einem Offsetspiegel sollte dem Hornstrahler noch ein dielektrischer Konzentrator (engl. *dielectric feed*) aus einem TV-LNB, der über einen solchen verfügt (z. B. von *Invento*), vorgesetzt werden (Bild 29).

Zum Schutz gegen Umwelteinflüsse empfiehlt es sich, die Antenne in ein Schutzgehäuse einzubauen. Dabei ist die Fantasie des Nutzers gefragt. Zwei mögliche Lösungen wurden im ersten Teil des Beitrags angedeutet. Die verwendeten Schrauben sollten aus Messing oder rostfreiem Stahl sein. Anstelle der M3,5-Abstimmerschraube ist auch eine M4-Schraube in entsprechender Gewindebohrung einsetzbar.

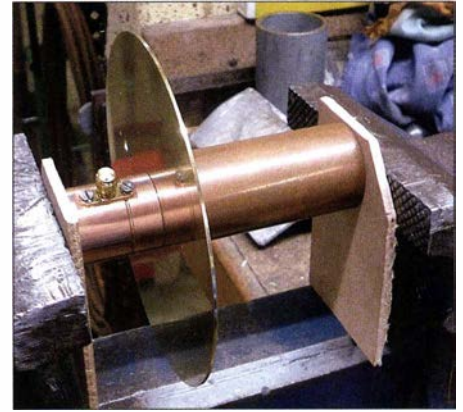


Bild 28: Mit einem passenden Rohrstück werden die Patch-Scheiben und die Distanzringe aufgepresst.

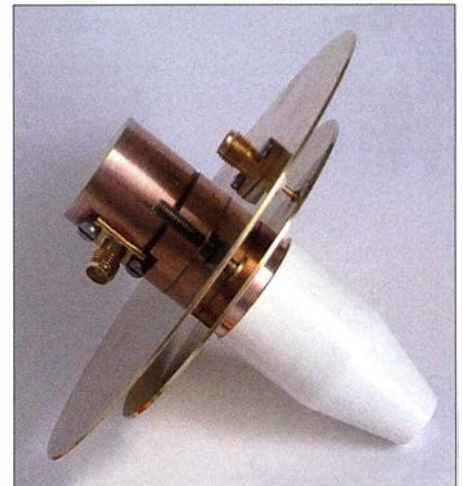


Bild 29: Vollständig montierter Duoband-Feed mit dem aufgesetzten dielektrischen Konzentrator
Fotos: DJ7GP

Wie bereits erwähnt, kann die Antenne selbstverständlich auch vollständig aus Aluminium gefertigt werden, was deren Wetterfestigkeit zugutekommt.

Aus Platzgründen konnten leider nicht alle Bilder, die den Herstellungsprozess der Antenne betreffen, in diesem Beitrag untergebracht werden. Aus diesem Grund steht auf www.funkamateurl.de eine Ergänzung für interessierte Nachbauer zum Herunterladen bereit, die sämtliche Bilder beinhaltet.

Viel Erfolg und gutes Gelingen beim Nachbau der Antenne und beim Funkbetrieb über den Satelliten!
dj7gp@darcl.de

Literatur

- [6] de Guchteneire, F., ON6UG: Gewinnsteigerung an kleinen Parabolspiegeln. 30. Gigahertz-Tagung, Dorsten, 2007
- [7] Kraus, G., DG8GB: Entwicklung einer zirkularpolarisierten Patchantenne für 2,45 GHz mit Sonnet Lite. UKW-Berichte 51 (2011) H. 4, S. 221–239
- [8] Galuscak, R., OM6AA; Modderman, B., PE1RKI; Masek, V., OK1DAK; Hazdra, P., Mazanek, M., Pawlan, J., WA6KLBL: Feed für zirkulare Polarisation für Weltraumkommunikation im 3-cm-Band. DUBUS Technik XIV, S. 72–77, S. 97–102; FA-Leserservice: Z-0009
- [9] Gödecke, P.-J., DJ7GP: Duoband-Erreger für 13 cm und 3 cm. 38. GHz-Tagung, Dorsten, 2015

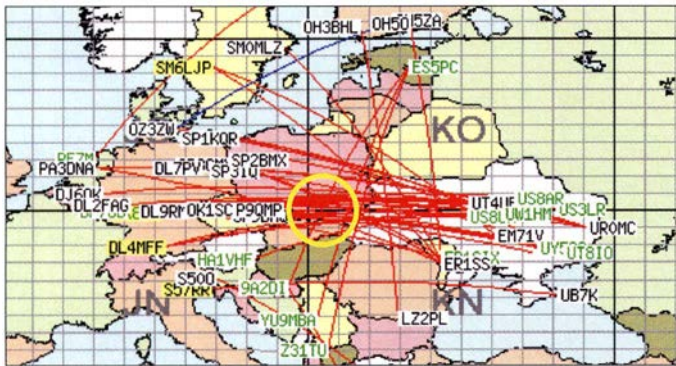
E_S-Saison auf 6 m beginnt

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Das 6-m-Band ist wegen seiner speziellen Ausbreitungsbedingungen (daher „Magic Band“) außerordentlich interessant. Beim Funken sind gegenüber den KW-Bändern und dem 2-m-Band einige Besonderheiten zu beachten, auf die nachfolgend anlässlich der beginnenden E_S-Saison eingegangen wird.

Im Ergebnis der Verhandlungen des *Runden Tisches Amateurfunk* (RTA) mit den zuständigen Stellen können sich Funkamateure der Zeugnis-Klasse A in Deutschland seit 17. 2. 2016 und vorerst bis 31. 12. 2016 über etwas moderatere Nutzungsbedingungen für das 6-m-Band freuen. Für das 4-m-Band gilt dies leider nicht – es steht deutschen Funkamateuren derzeit nur für den Empfangsbetrieb zur Verfügung, s. S. 595.

Einen Überblick vermitteln ferner die interaktiven Bakenlisten/-karten auf www.beaconspot.eu sowie www.mmmovhf.de/bcn.php. Die Erstgenannte wird auf Basis von DX-Cluster-Meldungen automatisch aktualisiert. Ferner gibt es auf <http://websdr.org> einige **Web-SDRs** für 6 m. Interessanter sind eigene Beobachtungen, wozu sich auch ein DVB-T-Stick an einem 2×1,5-m-Dipol, vertikal oder horizontal, eignet [3].



Gemeldete E_S-Verbindungen (rot) am 4. Mai 2016 zwischen 1109 UTC und 1139 UTC; das Reflexionszentrum liegt hier etwa im Locator-Mittelfeld KN09 (gelber Kreis)

Karte:
www.dxmaps.com

So sind u. a. die Pflicht zur vorherigen Abgabe einer Betriebsmeldung sowie zur telefonischen Erreichbarkeit bis auf Weiteres entfallen; die gesetzlichen Bestimmungen sind in [1] nachzulesen – das Wichtigste im Kasten rechts oben. Für das 6-m-Band gibt die BNetzA nur noch ein Maximum an Sendeleistung (PEP) und nicht die zulässige Strahlungsleistung vor, sodass – falls realisierbar – auch Antennen mit höherem Gewinn infrage kommen (BEMFV beachten!).

■ Ausbreitung

Auf beiden Bändern lassen sich Verbindungen **via Tropo** tätigen. Diese Ausbreitung verläuft anders als auf 2 m und 70 cm. Über die Bodenwellenausbreitung (30 km bis 50 km) hinaus sind manchmal Entfernungen von 150 km bis 300 km zu überbrücken. Auf dem 6-m-Band ist dies wenig von Bedeutung.

Zum Testen eignen sich je nach QTH via Tropo empfangbare Baken. So gibt es auf dem 6-m-Band im Norden, Süden und Westen Deutschlands, jeweils auf 50,483 MHz, die Baken DB0HW (Greifswald, Dom, JO64QC, 75 m), DF0ANN (Moritzberg-turm, JN59PL, 630 m) und DB0DUB (Heinsberg-Karken, JO31AC, 45 m ü. NN). Des Weiteren existieren in den Nachbarländern zahlreiche Baken auf 6 m.

F₂-Verbindungen wie auf den KW-Bändern sind nur während der Jahre sehr hoher Sonnenaktivität zu erwarten und derzeit kaum denkbar.

Am interessantesten sind sog. E_S-Verbindungen, d. h. über Reflexion an der **sporadischen E-Schicht**. Sie beschert uns bei Einfachsprüngen DX von etwa 1000 km bis 2200 km. Seltener profitiert man von Mehrfachsprüngen. Die E_S-Saison ist hierzulande etwa von Mai bis August nutzbar und tritt sogar in Jahren minimaler Sonnenaktivität häufiger als sonst auf. Das Bild zeigt eine typische E_S-Situation, hier mit einem Reflexionszentrum über Südpolen – dort kreuzen sich die meisten Verbindungslinien. E_S-Öffnungen sind meist sehr kurz und lokal begrenzt. Die jeweils gerade ablaufenden Aktivitäten sieht man – sofern im DX-Cluster gemeldet – bei EA6VQs www.dxmaps.com auf einen Blick (s. Bild).

Dazu hat DK5WL Android-Apps entwickelt; zu finden unter *dxmaps* im Google Play Store.

Zu Zeiten der starken Meteorströme wie Leoniden (13. bis 21. 11. 2016), Geminiden (7. bis 17. 12. 2016), Quadrantiden (1. bis 5. 1. 2017) und Perseiden sind **MS-Verbindungen** sogar in SSB und normalem CW durchführbar! Besonders ergiebig sind die Perseiden etwa vom 17. bis 24. 8. 2016 mit

Nutzungsbestimmungen für 6 m

- Befristung vom 17. 2. 2016 bis vorerst 31. 12. 2016 [1]; ansonsten gilt [2]
- Frequenzbereich von 50,030 MHz bis 51,000 MHz
- alle Sendarten, sofern die belegte Bandbreite 12 kHz nicht übersteigt
- maximal 25 W PEP (!)
- nur für Inhaber eines Amateurfunkzeugnisses der Klasse A
- nur feste Amateurfunkstellen
- nur horizontale Antennenpolarisation (TX)
- Logbuchführung Pflicht, ggf. inklusive Eintragung der Antennenrichtung
- fernbedient erzeugte Aussendungen und Contest-Betrieb nicht gestattet
- keine Störung anderer Funkdienste, Störungen durch diese sind hinzunehmen

einem Maximum in der Nacht vom 11. zum 12. 8. 2016 (www.leoniden.net).

■ Betriebstechnik

Die Kürze und Seltenheit der Öffnungen und die Begehrtheit der Stationen gebieten eine besondere Rücksichtnahme auf dem Band. „Fasse Dich kurz“ ist oberstes Gebot!

Im ersten Durchgang, selbst bei einer Europa-Verbindung, beschränkt man sich daher normalerweise nur auf Rapport und eigenen Locator. „GM1XYZ, you are 5 and 9 in JO61UA“ als erster QSO-Durchgang reicht völlig aus. Unter Umständen folgt dann nur noch „73 and good DX“ und das war es... Muss es ganz schnell gehen, entfallen die beiden letzten Buchstaben für das Kleinfeld. Hat es der Partner nicht ganz so eilig, kann noch der Name nachgeliefert werden. Klön-QSOs gibt es nicht [4].

Der 6-m-Funkbetrieb findet im Wesentlichen von 50,030 MHz bis 50,200 MHz statt; Aktivitätszentren sind 50,110 MHz (DX) und 50,150 MHz (SSB); für CW sind neuerdings 50,050 MHz (Europa) und 50,090 MHz (DX) vorgesehen, siehe Bandplan in [5]. dl2rd@funkamateure.de

Literatur

- [1] BNetzA: Mitteilung Nr. 34/2016 Amateurfunkdienst; Nutzung des Frequenzbereichs 50,03 – 51 MHz. www.bnetza.de/amateurfunk → Verfügungen und Mitteilungen
- [2] BNetzA: Vfg Nr. 36/2006 Amateurfunkdienst; Nutzungsbestimmungen für den Frequenzbereich 50,08 – 51,00 MHz, zuletzt geändert mit Verfügung Nr. 17/2015; www.bnetza.de/amateurfunk
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Bandbeobachtung und mehr mit einem 15-EUR-SDR-FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 11, S. 1208 f., H. 12, S. 1304 f., 65 (2016) H. 1, S. 44 f., H. 2, S. 156 f., H. 3, S. 258 f., H. 4, 356 f.
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Zaubhaftes 6-m-Band. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 3, S. 299–301; H. 4, S. 415–417; H. 5, S. 531–533; aktualisiert als PDF-Datei im Download-Bereich www.funkamateure.de zu FA 6/16
- [5] Hegewald, W., DL2RD: 6-m-Band: Die E_S-Saison beginnt wieder. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 5, S. 514
- [6] Field, D., G3XTT: Six & Four. RSGB, Bedford 2013; FA-Leserservice: R-6900

Halterung für den schnellen Aufbau einer Vertikalantenne

Dipl.-Ing. MANFRED SCHOLL – OE1MSA

Von Bedeutung gerade beim zeitlich begrenzten Portabelbetrieb ist der relativ schnelle Auf- und Abbau der verwendeten Antenne. Bei der hier vorgeschlagenen Lösung wird die Antennenlitze beim Ausfahren der Teleskopantennensegmente von einer Haspel an der Halterung abgewickelt und in den Mast gezogen.

Die in diesem Beitrag gezeigte konstruktive Lösung für eine Vertikalantenne stellt keine direkte Nachbauanleitung dar. Sie soll vielmehr dazu anregen, aus bereits vorhan-



Bild 1: Die Befestigung der Vertikalantenne erfolgte hier am Pfahl einer Weide. Die Drahtumzäunung dient hier als Gegengewicht.

denen oder preisgünstig erhältlichen und leicht zu bearbeitenden Materialien eine für den Portabelbetrieb geeignete, weil schnell zu errichtende Halterung für einen GFK-Teleskopmast zu bauen, an der der Mast permanent befestigt ist. Da sich die Strahlerlitze von einer an der Halterung befestigten Haspel abspulen lässt, entfällt das sonst oft auftretende Drahtgewirr.

Die hier beschriebene KW-Vertikalantenne kann so innerhalb weniger Minuten aufgestellt werden – lediglich ein geeigneter Pfahl muss vorhanden sein. Die in Bild 2 zu sehenden Bestandteile der Antennenhalterung werden im Text näher beschrieben.

Als Basis und Trägermaterial der Vertikalantenne findet ein Teleskopmast aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) Verwendung. Prinzipiell lassen sich hier alle Größen zum Einsatz bringen. Ich nutze den 10 m langen *DX-Wire mini* von [1], der eine Transportlänge von nur 0,67 m hat. Seine Mastspitze ist 4 mm dick, das unterste Segment 48 mm (2). Mit 1,3 kg ist er relativ leicht, was den Transport nochmals erleichtert.

■ Antennenlitze

In der Regel wird beim Portabelbetrieb die für den Strahler der Vertikalantenne vorgesehene Litze an der Mastspitze befestigt und dann in losen Schlägen um den Mast gelegt nach unten zum Antennenkoppler geführt. Je nachdem, wie oft und wie fest die Litze um den Mast geschlungen wurde, ergibt sich eine unterschiedliche Höhe des unteren Strahlerendes über dem Boden. Es gehört schon etwas Übung dazu, die Litze jedes Mal so aufzubringen, dass sich der vorgesehene Anschlusspunkt sicher und ohne Schlaufe am Litzenende erreichen lässt.

Besser wäre es, wenn der Strahler frei senkrecht seitlich am Mast entlang geführt wird. Doch dann zieht die Masse der Litze die Mastspitze unter Umständen seitlich weg. Um dies zu unterbinden, müsste die Litze an mehreren Stellen am Mast befestigt werden. Das steht jedoch einem schnellen Auf- und Abbau im Wege.

Eine bessere Lösung ist es, die Antennenlitze (5) im Innern des Teleskopmasts (2) zu führen. Dann entfällt das lästige Wickeln der Litze um den Mast und sie kann trotzdem nicht seitlich zum Beispiel durch den Wind weggedrückt werden. Die Spitze des verwendeten Masts ist dick genug, um die Antennenlitze durch das oberste (dünnste) Segment bis zur Spitze zu führen und dort einzukleben. Die schraubbare Verschlusskappe (3) am unteren (dickeren)

Mastende erhält eine Bohrung zur Durchführung der Antennenlitze. Der Bohrungsdurchmesser muss so groß sein, dass sich die Litze leicht schieben und ziehen lässt. Befindet sich der Mast in der weiter unten noch beschriebenen Halterung am vorgesehenen Aufbauort, gleitet die Antennenlitze beim Auseinanderziehen der Segmente des Teleskopmasts durch die Bohrung. Beim Einfahren des Masts muss man etwas nachhelfen, doch dazu später mehr. Die Antennenlitze ist so lang zu bemessen, dass das nach dem Auseinanderziehen des Masts unten noch herausragende Ende sicher bis zum Koppler reicht. In diesem Fall sind es 10,2 m isolierte Antennenlitze. Sehr gut eignet sich Litze mit einer PTFE-

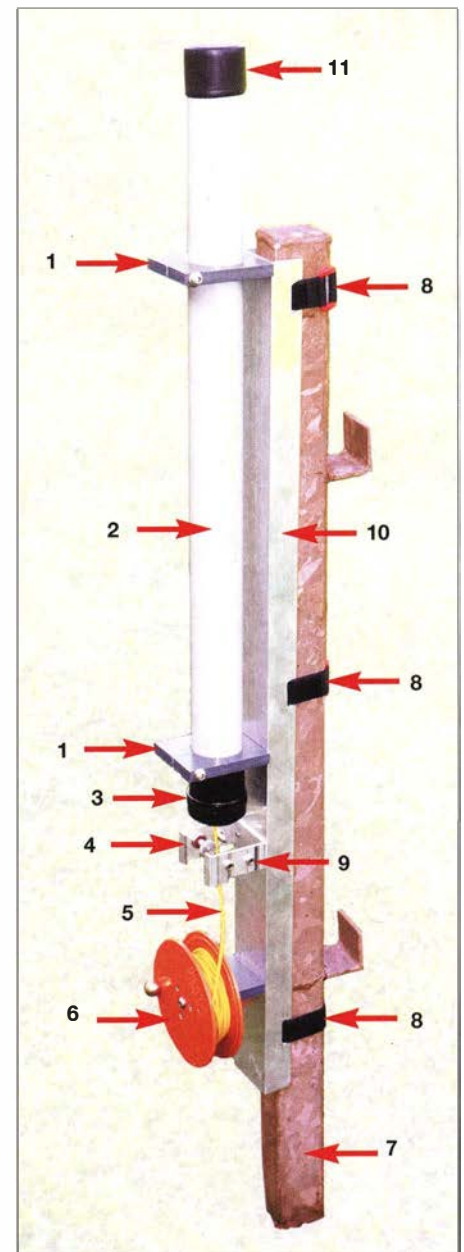


Bild 2: Bestandteile der Antennenhalterung: 1 – Kunststoffschele, 2 – Teleskopmast, 3 – Verschlusskappe, 4 – PL-Buchse, 5 – Antennenlitze, 6 – Haspel, 7 – Pfahl, 8 – Klettverschlussbänder, 9 – Bananenbuchse, 10 – Aluminium-U-Profil, 11 – Kappe

Isolierung, da sie besser durch die Bohrung gleitet und sich obendrein nicht so oft verheddert.

Für den Transport wird die Antennenlitze auf einer selbst gebauten Haspel (6) aufgewickelt. Ich habe Letztere aus zwei modifizierten Muffenstopfen für KG-Rohr DN110 als Scheiben mit einem PVC-Kern dazwischen hergestellt und über eine Achse drehbar an der Halterung befestigt. Für eine leichtere Bedienung erhielt die Haspel noch einen kleinen runden Knopf, wie er für Möbelgriffe Verwendung findet.

■ Mastbefestigung

Die Mastbefestigung besteht aus einem 60 mm breiten und 4 mm dicken Alumi-

ckes Material wird dazu mit einer Bohrung in der Dicke des Masts versehen. Die seitlich angebrachte Schraube verkleinert den zusätzlich herzustellenden Schlitz (Bilder 2 und 5), sodass diese Kunststoffschelle (1) fest am Mastsegment anliegt. Die Kunststoffschellen werden wiederum am U-Profil festgeschraubt. Wer Metallschellen bevorzugt, sollte unbedingt eine elastische Zwischenlage verwenden, damit der Mast nicht punktuell belastet wird und eventuell an diesen Stellen splittert.

Bleiben nur noch die Antennenanschlüsse. Zu ihrer Befestigung habe ich ein 30 mm langes Formstück aus Aluminium verwendet, das 60 mm × 60 mm misst. Es ist an das U-Profil der Halterung zu schrauben

ren. Die Antennenlitze rollt sich dabei von der Haspel ab und gleitet von unten in den Mast. Ist der Mast vollständig ausgefahren, wird die Antennenlitze über die Lötöse an der Rückseite der PL-Buchse festgeschraubt. Nach dem Verbinden des Erdanschlusses mit den Gegengewichten kann der Transceiver über einen Antennenkoppler angeschlossen werden. Als Gegengewicht müssen nicht unbedingt mitgebrachte Drähte ausgelegt oder gespannt werden. Es reicht, die eventuell schon vorhandenen Metalldrähte (Zaun) zu nutzen. Als Verbindung zu so einem Gegengewicht genügen ein langes Messkabel mit einer Krokodilklemme. Wenn der Antennenkoppler nicht allzu groß ist, lässt er sich auch direkt an

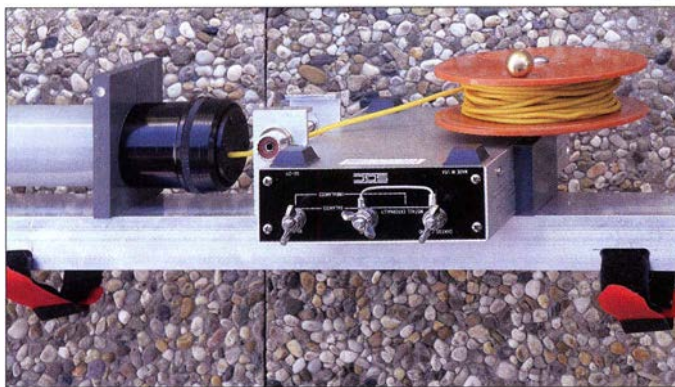


Bild 3:
Ein kleiner Antennenkoppler, wie hier der SG211 von SGC, lässt sich noch zwischen Anschlussbuchsen und Haspel einklemmen.

Fotos: OE1MSA

nium-U-Profil (10), dessen Seiten jeweils 30 mm hoch sind. Die Länge dieses U-Profils ist so zu wählen, dass sich darauf das unterste Segment samt Verschlusskappe, der Befestigungswinkel für die Buchsen und die oben genannte Haspel befestigen lassen. Passendes Aluminiumprofilmaterial 30 × 60 × 30 ist in jedem Baumarkt in 1-m-Stücken erhältlich. Um das Profil schnell an vorhandenen Pfählen oder ähnlich stabilen Halterungen befestigen zu können, habe ich seitlich insgesamt sechs 25 mm lange Schlitzlöcher zum Durchführen von Klettverschlussbändern (8) gefräst, siehe Bild 4. Solche Bänder gibt es in diversen Haushaltswaren- und Fahrradläden zum Beispiel zum Sichern von Gepäckstücken.

Das unterste Segment des Mastes ist über zwei bearbeitete Kunststoffplatten mit dem U-Profil verbunden. 8 mm bis 10 mm di-

und mit einer Einloch-PL-Buchse (4) sowie mehreren ohne Isolierung angeschraubten Bananenbuchsen (9) zu versehen. Die Bananenbuchsen dienen zum Anschluss von Gegengewichten. Den Mittelanschluss der PL-Buchse habe ich entfernt und durch einen passend bearbeiteten Stift ersetzt, an dessen Ende sich ein Schraubgewinde befindet. Über eine Rändelschraube lässt sich daran die mit einer Lötöse versehene Antennenlitze befestigen.

■ Auf- und Abbau der Antenne

Der Ablauf beim Errichten der bereits vormontierten Antenne ist einfach. Zuerst wird die Halterung samt Teleskopmast mittels der Klettverschlussbänder an einem geeigneten Pfahl (7) befestigt. Nun sind die Segmente einzeln auseinanderzuziehen und am Ende durch leichtes Verdrehen zu arretie-

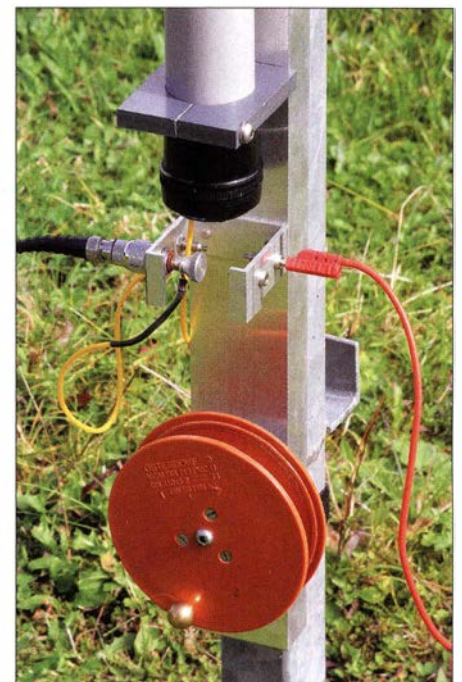


Bild 5: Ansicht der unteren Kunststoffschelle, der Anschlussbuchsen und der Haspel

der Halterung zwischen der Buchsenplatte und der Haspel anordnen, wie in Bild 3 zu sehen.

Der Abbau der Antenne erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei beim Einfahren der Segmente die Antennenlitze auf der Haspel aufzuwickeln ist. Dadurch wird ein Stau und eine eventuelle Beschädigung der Litze im Innern des Masts beim Zusammenschieben der Segmente vermieden. Sowohl der Auf- als auch der Abbau dieser Vertikalantenne ist innerhalb von wenigen Minuten erledigt. Die Antenne muss und sollte nicht auseinandergebaut werden, damit sie für die nächste Funkaktivität wieder sofort einsetzbar ist. Die mitgelieferte Kappe (11) schützt beim Transport vor herausrutschenden Segmenten.

Bezugsquelle

[1] DX-Wire, Peter Bogner, Technischer Handel – Antennentechnik, Röslau, Tel. (092 38) 99 08 45; www.dx-wire.de → GFK-Masten



Bild 4: Klettverschlussbänder zur Befestigung der Halterung an Pfählen und dergleichen gibt es in unterschiedlichen Längen.

Messanordnung für Ströme auf Zweidrahtleitungen

MARTIN STEYER – DK7ZB

Das Speisen von KW-Antennen mit einer Zweidrahtleitung ermöglicht es, unabhängig von der eigentlichen Resonanz der Antenne nahezu alle gewünschten Bänder benutzen zu können – um den Preis eines Antennenkopplers mit weitem Impedanzbereich. Dabei ist eine qualitative Abschätzung der zur Antenne transportierten Leistung sehr wichtig, um beispielsweise Fehlabbildungen zu vermeiden. Die hier vorgestellte Anordnung gestattet darüber hinaus eine Abschätzung der Symmetrie.

Benutzt man vor einigen Jahrzehnten fast ausschließlich zweidrahtgespeiste Antennensysteme, hat sich das mit der zunehmenden Verbreitung von Koaxialkabeln grundlegend geändert. Standard sind inzwischen 50 Ω als Impedanz für Ein- und Ausgänge von Transceivern und entsprechende Koaxialkabel.

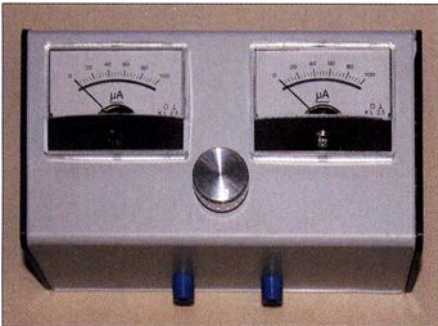


Bild 1: Das Messgerät mit 100-µA-Instrumenten für die Shackwand Fotos: DK7ZB

Nun sind Amateure zunehmend gewöhnt, in diesen „50-Ω-Kategorien“ zu denken und unternehmen alle Anstrengungen, um an der Antenne selbst auf diesen Impedanzwert zu kommen. Viel einfacher ist es hingegen, sich davon unabhängig zu machen und auf ein zweidrahtgespeistes System umzusteigen. Dabei wird die Speiseleitung dann zur sog. *abgestimmten Speiseleitung* und mit erhöhtem SWV betrieben, was über die normale Kabeldämpfung hinaus zusätzliche Verluste hervorruft. Das wiederum ist nur mit sehr dämpfungsarmen Kabeln sinnvoll, wofür luftisolierte Speiseleitungen ja bekannt sind.

Eine mögliche Einschränkung ist der Umstand, dass in vielen Fällen eine Führung der benötigten „Hühnerleiter“ ins Shack Probleme aufwirft. Eine Fernspeisung mit abgesetztem Antennenkoppler kompliziert dann jedoch die Realisierung. Besonders für Portabelbetrieb macht man sich mit einer Zweidrahtleitung flexibler, zumal diese in der Regel leichter ist als entsprechend dämpfungsarmes Koaxialkabel. Eine Möglichkeit, die Antennenströme zu messen, bietet interessante Perspektiven, auf die ich hier näher eingehen werde.

Warum Antennenstrommessung?

Nach wie vor gilt die alte Regel aus der Steinzeit der Funktechnik, dass ein möglichst hoher Antennenstrom in einem gegebenen System der beste Garant für eine gute Abstrahlung ist. Aus diesem Grund war das Messen derselben früher Standard für jeden Amateur. Benutzt hat man dazu Hitzdrahtinstrumente oder im einfachsten Fall in die Speiseleitung eingefügte Glühlampen, die nach dem Abstimmen zu überbrücken waren. Inzwischen bieten Ringkerne in reicher Auswahl die Möglichkeit, auf einfache Weise einen Stromwandler zu realisieren und dann mit empfindlichen Messwerken die abfallende Spannung zur Anzeige zu bringen.

Kommerzielle Antennenkoppler, die selbst über eine Leistungsanzeige verfügen, messen in aller Regel die Leistung am Eingang (Transceiverseite) des Antennenkopplers – wir wollen aber die Leistung an dessen Ausgang (Antennenseite) wissen!

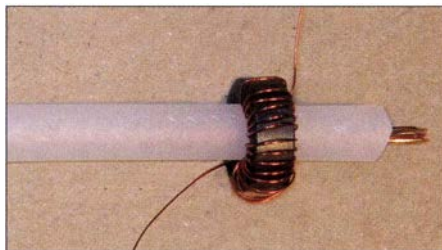


Bild 2: Stromwandler mit Ringkern

Man kann damit Vergleiche für unterschiedliche Antennenanpassgeräte durchführen und so indirekt auf Wirkungsgrad und Verluste schließen. Gibt es mehrere mögliche Stellungen, um das System in Resonanz bringen, lässt sich auf diese Weise die verlustärmere ermitteln. Zudem ist es immer beruhigend, sich durch eine Anzeige davon zu überzeugen, dass die Antenne wie gewünscht funktioniert.

Tabelle 1: Benötigte gemeinsame Bauteile für alle Leistungen

	Stückzahl
ABS-Plastikgehäuse TEKO Wall 4	1
Bananenbuchsen	4
Ferrit-Ringkerne FT50-43	2
Keramik-Kondensatoren 4,7 nF	2

Damit eine Zweidrahtleitung selbst möglichst wenig abstrahlt und im Gegenzug auch wenig Störstrahlung aus der Umgebung aufnimmt, sollten die Anordnung symmetrisch und die Ströme möglichst gleich sein.

Das Konzept der Strommessung

Kernstücke sind zwei Ferrit-Ringkerne FT50-43. Deren Innendurchmesser von 7,15 mm passt exakt, um eine Lage aus 0,3-mm-Kupferlackdraht unterzubringen und den isolierten Innenleiter eines RG213-Kabels passgenau durchführen zu können (Bild 2).

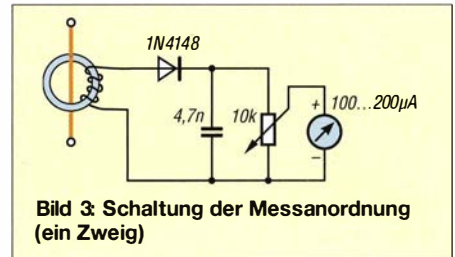


Bild 3: Schaltung der Messanordnung (ein Zweig)

Die Anzahl der Auskoppelwindungen richtet sich nach der vorgesehenen Sendeleistung. Die durchgeführte Leitung stellt die „Primärwindung“ des gebildeten Transformators dar, die CuL-Wicklung ist die Sekundärseite. Benutzt man hohe Leistungen, genügen 3 Windungen. Für die gängige Transceiverleistung 100 W sind 5 Windungen sinnvoll.

Bei QRP-Anwendungen mit 3 W bis 10 W haben sich 10 Windungen bewährt. Nach der Gleichrichtung mit einer Diode dient ein Kondensator zum Glätten der sich einstellenden Gleichspannung. Über ein Potenziometer als Spannungsteiler gelangt diese jeweils zu einem Messinstrument. Gezeichnet ist in Bild 3 nur ein Zweig, der andere ist sinngemäß genauso auszuführen.

Die Auskopplung ist weitgehend frequenzunabhängig, sie richtet sich aber nach der Strom-/Spannungsverteilung auf der Speiseleitung. Diese kann Bäuche und Knoten aufweisen, die je nach Band zu unterschiedlichen Spannungen führen. Die notwendigen Bauteile sind in den Tabellen 1

Tabelle 2: Unterschiedliche Bauteile für die verschiedenen Leistungen

Leistungsklasse	Windungen	Dioden	Potenzio meter	Messwerk
QRP bis 5 W	10	BAT 41, BAT 48	2 × 10 kΩ	100 ... 200 µA
100 W	5	1N4148	2 × 5 kΩ	100 ... 200 µA
1 kW	3	1N4148	2 × 5 kΩ	1 mA

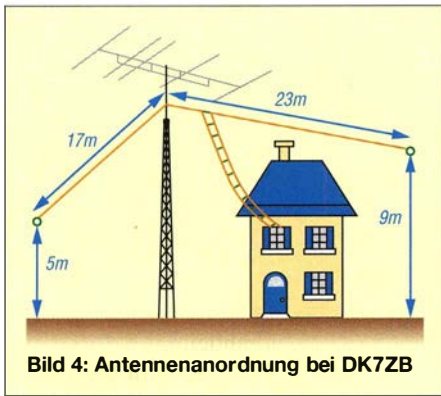


Bild 4: Antennenanordnung bei DK7ZB

und 2 aufgeführt und sollten leicht beschaffbar sein, z. B. bei [1].

Nur ergänzend sei erwähnt, dass mit dieser einfachen Anordnung aus Ringkern-Stromwandler, Diode und Kondensator auch eine Anzeige für die herausgehende Sendeleistung, z. B. in einer PA, realisiert werden kann. Nach demselben Prinzip arbeiten viele Stehwellenmessgeräte.

■ Praktischer Aufbau

Ursprünglich war geplant, das Gerät mit einer einfachen Platine zu erstellen. Wie mein seit Jahren im Einsatz befindliches Muster zeigt, genügt aber eine Freiluftverdrahtung, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten. Die eingebauten Instrumente (ehemalige Aussteuerungsmesswerke) entstammen dem umfangreichen Lagerbestand gehorteter Bauteile und benötigen $200\ \mu\text{A}$ zum Vollausschlag. Diese Variante, zu sehen in Bild 5, hat sich für den Portabeleinsatz bewährt. Schon mit wenigen Watt Sendeleistung ist auf allen Bändern bei mindestens der Hälfte der Potenziometerstellung Vollausschlag zu erreichen.

Zum besseren Ablesen sind größere Skalen praktischer, quadratische Instrumente mit $100\ \mu\text{A}$ oder $1\ \text{mA}$ sind handelsüblich. Eine etwas vornehmere Ausführung mit einem Gehäuse aus gut zu bearbeitendem ABS-Plastik von [1], Best.-Nr. *TEKO WALL 4*, ist in Bild 1 zu sehen. Das schwarze Unterteil lässt sich an die Wand schrauben, das helle Oberteil wird nur eingeklemmt.

Die Dioden sollten für QRP (bis 5 W) Kleinleistungs-Schottky-Typen mit mindestens 40 V Spannungsfestigkeit sein, bei höherer Leistung ist 100 V, wie bei der BAT41, bes-

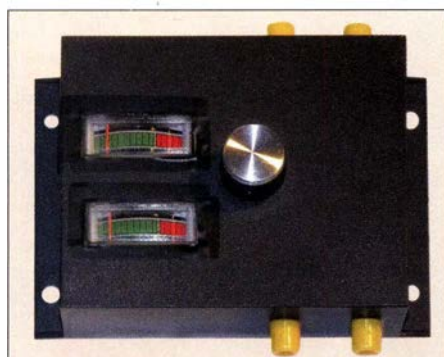


Bild 5: Außenansicht eines für Portabelbetrieb gedachten Mustergeräts

ser. Für normale Transceiverleistungen reichen auch ganz einfache Siliziumdioden wie die 1 N4148 aus.

Für kleine Leistungen bis 5 W empfiehlt sich ein Potenziometer mit $2 \times 10\ \text{k}\Omega$, bei größeren Leistungen muss der Widerstandswert verringert werden auf $2 \times 5\ \text{k}\Omega$ oder sogar $2 \times 1\ \text{k}\Omega$. Der Grund ist darin zu suchen, dass extrem hohe Auskoppelspannungen bei entsprechenden Leistungen auftreten können. Ich habe beim Testen mit 500 W HF trotz weniger Windungen mitunter Spannungen von weit über 100 V messen können. Es sind in solchen Fällen weniger Koppelwindungen angebracht. Sinnvoll sind für hohe Leistungen zudem weniger empfindliche Messwerke mit 1 mA Vollausschlag.

Einen Blick ins Innere des Gehäuses mit der Freiluftverdrahtung zeigt Bild 6. Die Wicklungen auf den Ringkernen werden mit etwas Alleskleber fixiert, damit ergibt sich für den gesamten Aufbau ausreichend Stabilität.

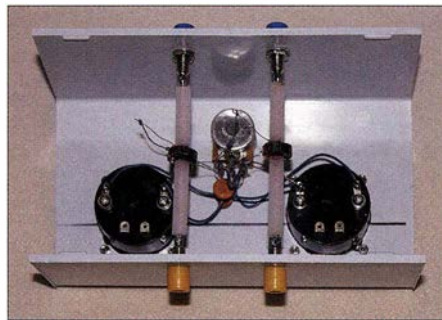


Bild 6: Blick auf die Freiluftverdrahtung

Die beidseitigen Anschlüsse der Zweidrahtleitung werden mit Bananenbuchsen ausgeführt, die Messleitungen aus den RG213-Innenstücken werden von der Eingangszur Ausgangsbuchse durchgeschleift.

■ Prüfen der Symmetrie

Wer sichergehen will, dass die Anzeige selbst durch mögliche Bauteiltoleranzen oder Bewicklung der Ringkerne nicht unsymmetrisch ist, kann mit einer Anordnung nach Bild 7 eine Überprüfung vornehmen. Dazu spannt man etwa 8 m bis 12 m Zweidrahtleitung frei aus und schließt diese mit 10 parallelgeschalteten 4,7-k Ω -Widerständen (2 W, Metalloxid-Schicht) ab.

Dieser Lastwiderstand ist mit 10 W bis 20 W belastbar, die Einkopplung geschieht über das Antennenanpassgerät. Es reicht, jeweils auf einem frequenzhohen und fre-



Bild 7: Überprüfung der Anzeigesymmetrie

quenzniedrigen Band (10 m und 80 m) auf gleichen Ausschlag der Instrumente zu prüfen. Eine eventuell notwendige Korrektur lässt sich durch Verschieben der Windungen auf den Ringkernen oder durch Parallelschalten eines Shuntwiderstandes zum Zweig mit dem höheren Ausschlag vornehmen.

Notfalls kann der beschriebene Lastwiderstand auch direkt am Ausgang angeschlossen werden. Durch Vertauschen der Anschlüsse prüft man, ob abweichende Ströme möglicherweise durch unterschiedliche Bauteiltoleranzen bedingt sind.

■ Einsatz des Strommessgeräts

In erster Linie dient die Anordnung als Abstimmanzeige, zusätzlich zeigt sie an, ob Unsymmetrien auf der Speiseleitung auftreten. Dieser Fall ist, wie die langjährige Praxis zeigt, eigentlich erstaunlich selten. Normalerweise sollte man erwarten, dass die unterschiedliche Umgebung bei den zwei Hälften einer symmetrischen Antenne (Haus, Bäume, u. Ä.) differierende Antennenströme zur Folge hat. Selbst eine Anordnung wie bei mir führt zu nahezu gleichen Strömen in beiden Zweigen.

Ursprünglich hatte ich den Speisepunkt direkt unter meinem Beam und konnte so $2 \times 17\ \text{m}$ als Inverted-Vee ausspannen. Nun ist es aber möglich, auf einer Seite mehr Draht unterzubringen und so habe ich die Antenne auf $2 \times 20\ \text{m}$ erweitert. Dazu musste ich allerdings den Speisepunkt vom zentralen Höchstpunkt am Mast weg verschieben, wie Bild 4 zeigt. Auf einigen Bändern sind exakt gleiche Ströme zu beobachten, auf zwei Bändern treten so geringe Differenzen auf, dass sich eine Kompensation wohl nicht lohnt.

Beim Portabelbetrieb passiert es allerdings bei unsymmetrisch angeordneten Stromsummenantennen, dass sich unterschiedliche Antennenströme einstellen können.

Im praktischen Betrieb waren dadurch aber keinerlei Nachteile zu erkennen. Soll ein tatsächlich abweichender Antennenstrom symmetriert werden, kann dies durch Versuche geschehen. Man fügt wahlweise eine zusätzliche Induktivität von $1\ \mu\text{H}$ bis $2\ \mu\text{H}$ oder einen spannungsfesten 50-pF-Drehkondensator in eine Hälfte ein. Dies dient zur Kompensation eventueller kapazitiver oder induktiver Blindanteile auf dem Leitungszweig.

Hier hilft wechselseitiges Ausprobieren, welche Methode zum Ziel führt. Allerdings muss das für die einzelnen Bänder mit individuellen Werten geschehen, was die Sache kompliziert macht.

www.dk7zb.com

Literatur und Bezugsquelle

[1] Reichelt Elektronik, GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (04422) 955-333; www.reichelt.de

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**

**Wandern im Zittauer Gebirge
und Funken vom Hochwald**
www.hochwaldbaude.de

J0701T
749 m ü. NN
Übernachtung
und Verpflegung in
rustikaler Gipfelbaude

www.mwf-service.com

MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Servicewerkstatt
Tel.: 0341-42 52 038 • Fax: 0341-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe

Handel und Service • vormals Elektronik-Service Dörling • Hainholz Däthe
Gartenstraße 2b • 04661 Bad Lausick • Tel. (03 43 45) 2 28 49 • Fax 2 19 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de

ED Antennen-Analyser • Urlaubsantennen • Netzteile
Mikrofone • Headsets • Lautsprecher • Kopfhörer
SWR-Meter • PTT-Sequenzen • Antennenschalter
Kreuzzeigerinstrumente • Wechselrichter • Röhren
Fuchsjagdempfänger für 80 und 2 m als Bausatz
Adapter • HV-Ringkerntrafos • Solarkoffer.....
www.eurofrequency.de • Telefon (03 77 54) 304-73

Repariere Radios aller Art sowie Plattenspieler, Tonband- und Fernsehgeräte

RADIO KEMPE • 09623 Frauenstein • Steinbruchweg 2 • Tel. (03 73 26) 12 08
E-Mail RadioKempe@web.de • www.Radio-Kempe.de

www.qrpproject.de
QRP project
Amateur Radio
(Inh. Hildegard Zenker)
Molchstraße 15
D-12524 Berlin
Telefon: (0 30) 85 96 13 23
Email: Info@QRPproject.de

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 SRC 145/146)
Sonderanfertigung (HC18/25/6) zusätzlich 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. (04 21) 35 30 60 • Fax 37 27 14

WIENBRÜGGE TELEFUNK
Reinhäuser Landstraße 131
37083 Göttingen
Tel. 05 51/38 48 18-0, Fax - 123
mail@wienbruegge.de
www.wienbruegge.de
STABO YAESU ICOM KENWOOD ALINCO
Autorisierte Marken-Servicewerkstatt

OPPERMANN Elektronische Bauelemente
Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (05764) 21 49 • Fax 17 07
Inhaber Siegfried Laatsch • www.oppermann-electronic.de

Funken im Weserbergland bei DM9EE
Tagsüber viele Ausflugsmöglichkeiten für die
Familie und abends als „Big Gun“ DXen!
Station: K3, FT-1000MP, ACOM2000, Optibeam
OB17-4 und OB 7-2, 80-m-4square, 160-m-GP
Hotel Hellers Krug 37603 Holzminden
Tel. 0172 (5934959) oder mail@hellerskrug.de
www.dm9ee.de/hotel.html

ds DL7XPY Sprechfunk und Zubehör
Dieter Söhlke
T. 05733/8144
Mindener Str. 67
32602 Vlotho

SARIKAYA
Funkgeräte • Zubehör • Service
Sarikaya Funktechnik • Hattinger Straße 57 • 44789 Bochum
Tel. (0234) 79 21 36 00 • info@sarikaya-funk.de • www.sarikaya-funk.de

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

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

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND info@joachims-gmbh.de
ANJO ANTENNEN
Standard und Sonderfertigungen für • Amateurfunk • BOS • EMV-
Messungen • Fernwörter • Forschung • Maritime • Meteorologie •
Satelliten • Sicherheit • Telemetriedatenübertragung • Wissenschaft

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

W 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, SSTV mit der Sound-Card. Wir haben, was Sie dafür brauchen!
USB-CAT-Kabel zur TRX-Steuerung, APRS - LC-Trak plus und Echolink-Interfaces
• Antennen von Procom, Flexa-Yagi, Konni, Hari, Maas ...
• Garmin GPS-Empfänger, RMNC-Bausätze und -Telle, APRS-Digipeater
63477 Maintal • Robert-Bosch-Str. 14
Tel. (061 81) 4 52 93 • Fax 43 10 43
LANDOLT www.Landolt.de

HD-ELEKTRONIK • 57 Jahre im Dienst des Amateurfunks
Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
Geißgraben 2 • 74594 Krefßberg 3 (Marktlustenau)
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.

Ihre Anzeige fehlt?
Rufen Sie uns bitte unter (030) 44 66 94 60 an.

Funk & Amateurfunk
kn-electronic.de
Bausätze und Bauteile
für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit
Übergangsgarantie durch Haro-electronic,
Telefon (08222) 41005-0

Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH,
99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: G16B, G17B,
G17T, G123B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen
für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit
Teflonkabel. Bilder unter www.d19usa.de. Tel.
(03563) 97228

TRX Ultraforce, 26-30 MHz, neu; Yaesu FT-
1000MP, 100 W, KW, VB. Tel. (0151) 27147677

Hafu Yaesu VX-8, 6 m/2 m/70 cm, mit Zubehör,
VB; Alinco-Standmikrofon EMS-14; Heil-Mikro-
fon-Kopfhörer-Set; für Yaesu FT-767: neue Lei-
terplatte, Control-Unit und TCXO; Hafu-Mikro-
fon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Ein-
baulautspr. für IC-756; Tel. (034297) 918224

Yaesu FTx5000MP, 200 W, Roofing-Filter, AT,
plus Monitor SM-5000, wie neu, Resting, evtl.
auch mit DMU-2000-Einheit. Tel. (0152) 27620599

Yaesu FT-900-ATC, KW/100 W, mit Einbau-
ATU-2, TCXO3, CW-Filter 250 Hz, Collins-SSB-
Filter, guter Zustand. Tel. (0151) 27147677

Yaesu-Hafu VX-8, 6 m/2 m/70 cm, 5 W, neuer Ak-
ku FNB-102, frequenzerv. Tel. (034297) 918224

Kenwood TS-450SAT plus Filter YK88-CN-1, ufb.
Tel. (0152) 38427374

Verkaufe QRP-TransceiverX1M wegen Fehl-
kaufs, bisher unbenutzt, optisch und technisch
voll o.k., mit Original-Mike, gekauft 2015 bei
WiMo. Preisvorstellung: 400,- und Versand.
pse Rückfragen per Tel. oder Mail. hilmar.popp@gmx.de, Tel. (03433) 744226108

KW-Transceiver Alinco DX-SR8E, umstände-
halber, mit Orig.-Rechnung und Händlergaran-
tie; wenig benutzt (QRP), NR, VB 499,-. Tel.
(07082) 20272 AB

IC-7600 mit microKeyer II, Transceiver in Best-
zustand, spezielle Folie auf dem Display, NR-
Gerät, 2600,- VHB. lenz@interwaysmail.com

Kenwood TS-850S mit AT, SP-31, zusätzlichen
Filtern, NT PC-30, 790,-; Drake RX R8, 390,-;
Russischer RX R311 mit NT, 210,-. Diverse
Mess- und Laborgeräte (bitte Liste anfordern).
johannes.kluck@t-online.de, Tel. (0554) 8914

IC-7400, sehr gut erh., vollständig betriebsfähig,
mit TCXO, geeignet für digitale Sendarten, NR-
Gerät mit nur geringen Gebrauchsspuren; Ori-
ginalverpackung. Allmode 160 m bis 2 m, ty-
pisch 100 W Output, dazu ein Digital-USB-In-
terface SB-2000 mit allen Kabeln. 890,- VHB.
dietrich.birus@t-online.de, Tel. (0178) 8356260

Verkaufe oder tausche (gegen IC-5100 mit Blue-
tooth- und Freisprechmodul) meinen Flexradio
5000A, Antennentuner und 2. RX eingebaut,
1 Firewire Port defekt, inkl. Heilmikrofon PR781
und allen Kabeln, NR-Gerät. 1100,- VHB. lenz@interwaysmail.com

Yaesu FT-990 KW-Transceiver, SW V1.3, Filter
250 Hz CW, 2 kHz SSB, AT, in gutem Zustand,
730,-; Drake TR7 Transceiver mit voller Filter-
bestückung, NB, 590,-. Preise zzgl. Versand-
kosten nach DL. stan@quickline.ch

Kenwood TS-2000, fast ungebraucht, ohne Ge-
brauchsspuren. Nur an SAH in HH, Versand nicht
anfragen, 1200,- FP. DK5XD@alice-dsl.net

ACOM 1010, KW-Röhrenendstufe, 160-10 m,
700 W, 1,5 J. alt, 1225,-. Tel. (0172) 2827283

Endstufe Expert SPE 1K-FA, 2490,-; Rotor Pro-
stest PST 71, 1490,-; Azimut Rotor Kenpro KR-
5400, 790,-; Analyzer AEA 0,1-54 MHz, 540,-.
HB9KNA, atami@gmx.ch

LV6 aus R-140 1,5-30,0 MHz, unverbaute
LV-6 (6M-1) mit 4 rechtcektigen Messgeräten.
250,- FP. DM5NF@dar.de

Funk & Amateurfunk

KW-Endstufen in gutem Zustand abzugeben: Hagenuk LV80/GRC9, mit viel Zubehör und Yaesu FL-2100Z mit 35 m neuem Koaxkabel RG213U. Infos: (0175) 5050091, wgonser@t-online.de

Sehr gut erhaltener Yaesu FT-736R in Vollausstattung: 6-m- und 23-cm-Modul eingebaut, außerdem CW-Keyer und CTCSS-Modul. FP 950,- inkl. Versand. F4GFT@ref-union.org, Fotos auf Anfrage

Icom IC-Q7E VHF/UHF-Handfunkgerät, RX 30-1300 MHz, mit externem Lautsprechermikrofon und Y-Adapter, 120,- FP. DL2HDK@darc.de, Tel. (04060) 928242

UFT 422 ohne Akkus, für den Amateurfunk umgebaut, mit Originalmikrofon (Faustkeil), Verschlussdeckel für Akkufach und BNC-Antennenanschluss. 45,- VHB. DL9GCG@gmx.net

UHF/VHF-Transceiver Kenwood TS-770 mit Bedienungsanleitung, 12-V-Kabel, passendem Lautsprecher SP-70 und einem Kenwood Handmikrofon aus Nachlass abzugeben, 200,- VHB. DL2JIT@gmx.de, +49 (0)7121 55331

Duo-Band-Handfunkgerät TH-D72E v. Kenwood, 5 W, eingebautes TNC, APRS, Bedienungsanleitung dt. und engl., mit Ladegerät, keine Gebrauchsspuren. 300,- VHB. DL7VL@yahoo.de, Tel. (030) 41958720

Angefangenes 70-cm-PA-Projekt wegen QRT günstig zum Verkauf, komplett mit allen wichtigen Bauteilen, teilweise schon Leiterplatten, Trafo, Messgeräten, versilberte HF-Kammer, UHF-Unterlagen mit Bauplan, Koax-Relais. 150,- FP. DL1AKP@web.de

Tempo 2002, solide 2-m-PA (2x8874 Eimac fast neu) 60 W_{in} >> 850 W_{out}; Netz 230 V/16 A; zwei große Zusatzlüfter für Contest/MS/EME-Betrieb, 850,-. Vorführung und Abholung. gerd@dj5bv.de

UHF-PA Fischer F70, seit zwei Jahren außer Betrieb, komplett, Restaurationsobjekt, nur an Selbstabholer in HH. 60,- FP. DK5XD@alice-dsl.net

Komplette 2-m-EME-Anlage: 2x11-El.-F9FT, Elevationsrotor KR500, digit. Elevat. Anzeige aus H2O-Waage; Querträger mit Unterzug; VV MHP145, GaAsFet; Sequenzer von DH8BQA; 2-m-PA gebaut von Y23RD, 1 kW, nur zusammen zu verk. Preis VHS. DL8WGS@darc.de

C-Netz-Tefon Siemens C3 als Ausstellungsstück oder zum Umbau für 70 cm (Umbauanleitung liegt bei) ohne Antenne für 25,- FP zu verk. info@tischerweb.de

Fuchsjagdtechnik nach DF1F0. Teilbausätze (Platinen und Spezialteile): 80 m FJRX84 40,-; FJRX85, 45,-; 2 m FJRX24, 63,-; FOXPRO 11,-; 80 m SprintTX, 6,-; 80 m MidiTX, 6,-; 2 m MaxiTX, 11,-. siehe www.dl8uwe.de/ardf, DL8UWE@kabelmail.de

Fachhändler

Deutschland



www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten

Hummelmasten
Industriestraße 14/1
75417 Mühlacker
Tel. (07041) 45 244 · Fax 86 4308

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



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.



Antennenbaumaterial
Yagi – Antennenbausätze + Zubehör
Bausätze für 2m, 70cm,
Tel.: 095613551882 **www.nuxcom.de** 4m, 6m, 10m, 11m, 12m

Icom-Handfunkgerät IC-T70E, 2m/70cm-Dualbander, 0,5–2–5 W, 1. Hand, original, gepflegt, 75,-. Tel. (0172) 2827283

CR-1, Allmode-RX für Kurzwellen bis VHF/UHF, nur einmal in Betrieb gewesen, 450,- VHB. DGOYFL@t-online.de, Tel. (034346) 60548

Hagenuk RX 1001 MFB, 10 kHz–30 MHz, Kabel u. CD dabei, 850,- FP. Klausvoigtloen@web.de, Tel. (04522) 746686

Grundig Satellit 650 Professional, Seefunkzulassung, 50,-; Globephone of Switzerland Space Commander ICF 2003 DX, LW bis UHF, Batteriespannung stabilisiert, 50,-. stefjahn@gmx.net

Verkaufe einen PERSEUS SDR-Empfänger für KW bis 30 MHz, schon einige Jahre alt, aber keine Gebrauchsspuren und läuft ufb. Genauere Beschreibung z. B. bei SSB Electronic o. WiMo. 490,- FP. DK9NR@darc.de, Tel. (089) 8205566

Sammlungsauflösung! Deutsche WWII-Geräte, z.T. in Topzustand. DJ4WG@gmx.de

Intek CBM-450 (mobiler CB-RX mit Halterung und Antenne) OVP, wenig gebraucht, 27,- inklusive Porto.DG1RPH, Tel.(0157) 75168043, urban-motzen@t-online.de

13-cm-Yagi-Antenne, 2,4 GHz, orig. WiMo, L 163 cm, B 8 cm, H 10 cm, gesamt 40 Elemente, 98,- inkl. Versand innerh. Deutschlands. Tel. (0611) 65057

20-m-Antennengittermast kostenlos abzugeben. Der Mast hat ein begehbares Podest mit einem 6 m ausfahrbaren Rohrmast, der mit einer Kurbel hoch und runter gefahren wird. Der Gittermast ist schlank, unten 100x100 cm, oben 40x40 cm. Statische Berechnung für das Fundament vorh., Selbstabbau & Selbstabholung Bedingung. bigtower16@freenet.de, Tel. (0341) 5212209

www.DX-WIRE.de

Antennendrähte und -lizen, Isolatoren, Abspannmateriale, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmateriale und Ferrite, Teflon-Kabel und -Litzen
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau · Tel. (09238) 990845 · em@p.bogner@gmx.de

Österreich



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

Forchstrasse 99 d
CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
Tel. +41-44-826 16-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com

Tschechien

- ▶ Attraktive Preise
- ▶ Schnelle preiswerte EU-Lieferung
- ▶ Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad, MFJ u.a.
- ▶ **geseuro.com/radio**



Biete Vertikal 23-cm-Antenne F1230A II, mit Gebrauchsspuren durch die Witterung, ist aber technisch und mechanisch voll i.O. 100,- FP. DGGLG@gmx.de, Tel. (0341) 9129157

Frei stehender viereckiger Stahlgittermast, sehr gut als Funkmast geeignet, Höhe 10 m, 5 Mastteile mit Verschraubungen, Seitenlänge 30 cm, Segmentlänge ca. 2 m, Gesamtgewicht ca. 250 kg, Farbe grün, abgebaut, in eingelagerter Zustand. Profiaufsatz mit höhenverstellbarem Antennenrohr aus Edelstahl. Bis 10 m Höhe erfordert der Mast keine Baugenehmigung und keine Statik. Standort Nähe Potsdam, Transport möglich, VB 650,-. Tel. (03329) 611755

Stahlrohrteleskopmast, verzinkt, abzugeben: 60er Rohr 6 m, 45er-Rohr 8 m, ausgefahren 13,5 m, 60er Einzelmast 6 m, 1 Kurbelwinde 900 kg, Edelstahlseil. Bedingung: Selbstabbau und Abtransport, Krs. KB, Tel. (0175) 5050091

Buddipole 40-2m Portabelantennen bis 250 Watt

Pfliffiges Baukasten-System mit tollen Starterkits als Dipol oder Vertikalantenne!

Buddistick
Standard mit Radials und Tragetasche **169,- €**
Deluxe Kit mit zusätzlichem Teleskop, Vertikalklemme und dritter Spulenabgriffklemme **239,- €**

Buddipole
Deluxe Kit mit Stativ und 4,8m Mast **666,- €**
dito, mit 2,4m Mast **545,- €**
dito, ohne Mast und Stativ **259,- €**
Mini Buddipole, nur 33 cm Packmaß **283,- €**

Viel Zubehör ...
z.B.: 80-m-Spule, Stck. je **99,- €**

Schnell abstimmb. Antennenstrahler, 3m **149,- €**
3 Abgriffklemmen **15,- €**

... ab Lager lieferbar!

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Tel. (07276) 96680 · Fax 966811 · info@wimo.com · www.wimo.com

100 kHz – 2 GHz SDR Rx SDRplay RSP1

- 100kHz – 2GHz 12-bit ADC
- bis zu 8 MHz Passbandbreite
- 8 passive RF-Bandpassfilter
- Multiplattform Windows - Linux - Android - MAC

nur 169 € Inkl. Ust.

Neu! Pan Adapter PCBs für 50 & 70 MHz ZF Transceivers
z.B. Yaesu FT 857 897 - Kenwood TS430 - ICOM IC706 IC745 etc

- ▶ Alle Amateurfunkbänder von 137 kHz bis zum 23-cm-Band ohne Up-Konverter
- ▶ Benötigt wird ein passender Computer mit USB-2 und eine Antenne
- ▶ Frei aus dem Internet erhältliche Software, z.B. HSDR und SDR-Console
- ▶ Rauschzahl: 12,5 dB@3 MHz, 4,5 dB@100MHz, 3,5 dB@1,3GHz, 4,0 dB@1,8GHz
- ▶ IF-Bandbreiten 200kHz, 300kHz, 600kHz, 1,536 MHz, 6 Mhz, 7MHz & 8 MHz
- ▶ Anschlüsse: SMA und USB 2.0

e-mail: **Info@SDR-Kits.net**
www.SDR-Kits.net
SDR-Kits 129 Davizes Road, Trowbridge, Wilt, BA14-7SZ England

Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung per Banküberweisung. Umst-Id GB97976427

DARC Verlag ist von SDR-Kits Autorisierte Verteller für Deutschland

VNWA 3 – VNWA Zubehör – SI570CAC – RF translatoren – Synthesizer & VFO – PJ80 ARDF Kits

SHF-Elektronik

Das Unhörbare hörbar machen! Dipl.-Ing. Siegbert Schleicher

2 m-Mastvorstufe Mini-2

Die preiswerte Alternative zu unseren „großen“ 2m-Mastvorstufen

Frequenzbereich: 144–146 MHz
 Rauschfaktor: 0,6–1,0 dB
 Verstärkung: ca. 10–20 dB, einstellbar
 Sende-Empfangs-Umschaltung: autom. durch HF-VOX o. PTT-gesteuert
 Zulässige Sendeleistung: 150 W SSB, 50 W FM
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: <0,5 dB
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 50 mA
 Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
 HF-Anschlüsse: N-Norm

€109,-

70 m-Mastvorstufe Mini-70

Die preiswerte Alternative zu unseren „großen“ 70cm-Mastvorstufen

Frequenzbereich: 430–440 MHz
 Rauschfaktor: 0,7–1,0 dB
 Verstärkung: ca. 10–25 dB, stufenlos einstellbar
 Sende-Empfangs-Umschaltung: autom. durch HF-VOX o. PTT-gesteuert
 Zulässige Sendeleistung: 150 W SSB, 50 W FM
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: 0,5 dB max.
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 100 mA
 Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
 HF-Anschlüsse: N-Norm-Buchsen

€109,-

Breitband-Mastvorstufe Mini-BB

Breitbandige Mastvorstufe mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten

Frequenzbereich: 90–2500 MHz
 Rauschfaktor: ca. 2,5 dB bei 1,3 GHz (<3 dB)
 Verstärkung: ca. 20 dB bei 2,5 GHz (10 dB)
 Sende-Empfangs-Umschaltung: PTT-gesteuert oder mit HF-VOX
 Zulässige Sendeleistung: 15 W FM, 25 W SSB
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: <=0,5 dB bei 435 MHz
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 50 mA
 Speisung: Fernspeisung über Koaxkabel oder separate Leitung
 HF-Anschlüsse: N-Norm-Buchsen

€99,-

Weitere Vorverstärkermodelle und unser gesamtes Lieferprogramm finden Sie im Internet unter www.SHF-elektronik.de

SHF-Elektronik, Dipl.-Ing. Siegbert Schleicher, Röntgenstr. 18, 64291 Darmstadt
 Tel. +49 6151 1368660, Mobil +49 171 7805548, Mail: contact@shf-elektronik.de

Module USB-Ersatz für RS232 25,95 DB9-US-B 25,95 Energie Harvester Board 31,90	Compiler BASCOM-AVR 94,00 BASCOM-8051 82,00 ICCAVR/PRO 474,80 ICCAVR/STD 236,85	Sparkfun Wettersensoren SEN-13676 23,00 mit BMP280 41,90 DEV-12081 89,75 SEN-08942 89,75	Restposten solange Vorrat reicht Sprachver schlüsselung FX118P 12,65 PCD4440T 7,90
Speicheroszilloskope für unterwegs DSOQUAD 259,00 USB2.0 Logic/4 129,00 Logic/8 260,00 Highspeed USB3.0 Logic/Pro8 557,00 Logic/Pro16 689,00	Hardwarekey ICCV8/HWKEY 61,85	Linkspritekameras SEN12804 73,90 IR-lauglich: SEN-11610 60,50 IR-Kameras FLiR 4500 FfXel KIT-13233 339,70	Kapazitätsdioden BA244 1,55 BA282 2,20 BA682D1 0,30 BB103 2,35 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB112 6,30 BB204 4,75 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304G 0,75 BB405B 1,55 Kv1236 14,20 HF-ICs BA1404 6,95 LMF100CCN 1,55 MC1349P 6,30 MC3356P 3,05 MC3359P 6,30 MC3361D 1,90 MC3362P 3,05 NE614AN 1,55 SA605N 11,05 SC42P 2,65 TDA1572 6,30 TD6310 20,55
Arduino ARDUINO/UNO 23,50 ARDUINO/CASE 11,70 ARDUINO/ETH1 52,00 ARDUINO/ETH 38,00 ARDUINOM2560 46,40 ARDUINOLEO 23,70 ARDUINO/MADK 75,50 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/U2S 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO/XBEE 20,65	GPS-Magnet.Ant. 5m12.45 ARCHPRO-Controller-Board/Arduino-Bauf. mit LPC1114 42,70	Sensoren MS8607-02BA01 12,50 BMP085 7,98 MS5803-01 41,56 MS5607 15,33	Laser Range Finder Modellbau, Roboter und Wissenschaft: PX28043 - 40 m 486,00 PX28044 - 2,4 m 130,00 PX28051 - 25m 462,90 PX28052 - 50m 558,00 PX28053 - 100m 677,00
Arduino ARDUINO/UNO 23,50 ARDUINO/CASE 11,70 ARDUINO/ETH1 52,00 ARDUINO/ETH 38,00 ARDUINOM2560 46,40 ARDUINOLEO 23,70 ARDUINO/MADK 75,50 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/U2S 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO/XBEE 20,65	Raspberry Pi RASPBI-P1-B 39,90 RASPBI-P1-ZB+ 39,90 Zubehör für Raspberry Pi 3: Netzteil, 2,5A 10,65 Gehäuse 11,30 RBP316GBNOOBS 11,30 µSD 16GB, vorgeladen mit NOOBS 17,80	Funkmodule Xbee XB24API001 26,10 XB24AW001 26,10 XB24ZUI004 29,65 XB24ZWI004 23,70 XBANT868RPSMA 15,35 XBP08DPSIT024 79,95 XBP24API001 41,55 XBP24AU001 49,90 XBP24AW001 41,55 XBP24ZUI004 48,90 XBP24ZWI004 35,60	Kameras 8 MPixel BPBICAM V2 33,90 RBPICAM V2-NOIR 33,90
ETHERNET WZ107SR-RS232 23,20 WZ110SR 40,00 BOB-00765 41,00	CAN-BUS Shield 40,00 AVR-CAN 32,70 CAN232 94,00 CANUSB 117,80	Wissenschaft: PX28043 - 40 m 486,00 PX28044 - 2,4 m 130,00 PX28051 - 25m 462,90 PX28052 - 50m 558,00 PX28053 - 100m 677,00	Dr.-Ing. Klaus Sander PF 350 564 10214 Berlin Tel: 030-29491794 Fax: 030-29491795 Mail: info@sander-electronic.de

Diverse Messgeräte aus Werkstatt-Auflösung:
 Heathkit Transistorprüfer IT-27, Röhrenvoltmeter IM-11/D, König Bildröhren-Regenerierer TR-550, Feldst.-Meter APM 522-H, Hirschmann Satelliten-Pegelmessgerät SPM 900, Dig. Kapazitätsmessgerät HGLX2500 und diverse digitale und analoge Multimeßgeräte. Liste bitte anfordern! DL2.IT@gmx.de, Tel. (+497121) 55331

Heathkit SB-620 ZF-Spectrum-Analyzer, mit allen Unterlagen gegen Gebot zu verk. grafhans@web.de, Tel. (08654) 650030

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
 FP = Festpreis
 NN = Nachnahme
 NP = Neupreis
 NR = Nichtraucher
 VB/VHB = Verhandlungsbasis
 VP = Verkaufspreis
 VS = Verhandlungssache
 SAH = Selbstaholter

R&S Polyskop SWOB I, 0,5–400 MHz, 60 Ω mit Vorlaufkabel, neuwertig, an SAH zu verschenken. Tel. (0214) 67677, DF9KF@darcd

Biete Siemens Röhren-Wobbelsender W-76 inkl. Modulationsgerät W-920 für 450–1000 MHz aus 1968 und Funke Bildröhrenmessgerät W-21 mit 3 Instrumenten zum Verkauf oder Tausch. Tel. (0228) 96637000, tagsüber, herzensbube@gmail.com

Analyzer AEA 0,1–54 MHz, 540,-. HB9KNA, atami@gmx.ch

Advantest Spektralanalysator TR4131 (10 kHz–3,5 GHz) mit Trakinggenerator TR4153A (100 kHz–2 GHz); Netzwerkanalysator HP8756 mit Detektoren; Powermeter HP436 mit Sensor. Guter Zustand, Preise VHS. Tel. (08092) 84084, baumann-florian@t-online.de

HAM RADIO

41st International Amateur Radio Exhibition

June 2016, 24–26

Messe Friedrichshafen

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im **FUNKAMATEUR** zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 €
 Anzeigenschluss für FA 7/2016 ist am Freitag, dem 3. Juni 2016

61. UKW-Tagung Weinheim

VHF – Convention

Freitag 9. 9. 2016 abends: Gemütliches Grillen u. v. m. am DLOWH-Clubhaus
 Samstag 10. 9. in der Dietrich-Bornhoeffer-Schule, Multring, 69469 Weinheim: Referate, Flohmarkt und kommerzielle Aussteller; abends „Lizence to grill“ am DLOWH-Clubhaus
 Sonntag 11. 9. ab 10 Uhr, Brunch und Diskussionen am Clubhaus von DLOWH

Der FUNKAMATEUR ist wieder dabei!

FACW e.V.

www.ukw-tagung.de

hpe 2 cu das Team von DFOUKW und DLOWH

QST

op

QUA

ham radio

DARC

MESSE FRIEDRICHSHAFEN

www.hamradio-friedrichshafen.de

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

www.difona.de

Zur HAM RADIO 2016 begrüßen wir Sie wieder mit einem großen Stand - Nr. 221 in Halle A1 - und gewohnt umfangreichem Angebot. Unser Messe-Team freut sich auf Ihren Besuch. Gern nehmen wir auch Vorbestellungen entgegen.

Nicht vergessen: Die aktuelle **YAESU-Cashback-Aktion** für FT-DX5000, FT-DX3000, FT-DX1200, FT-991 sowie DR-1XE läuft nur noch bis 30. Juni 2016!

HYTERA für DMR

Unsere DMR-Produkte von HYTERA zeichnen sich durch bestes Preis-/Leistungsverhältnis aus. Wir haben immer eine große Auswahl an Mobil- und Handfunkgeräten auf Lager - und viel nützliches Zubehör.

Z.B.: HYTERA MD-785GH mit 45 W HF



Herzliche Einladung
zum

OPEN HOUSE!

am Samstag,
4. Juni 2016, von
9 bis 16 Uhr bei DIFONA

Wir freuen uns auf unterhaltsame Stunden in unseren renovierten Geschäftsräumen - und draußen im Garten. Unser Team ist für Sie da: mit traditioneller Bewirtung und mit den aktuellsten Amateurfunk-Produkten, die an verschiedenen Antennen ausgiebig getestet werden können. Begrüßen werden wir unter anderem die Repräsentanten von ICOM und KENWOOD. Und natürlich gibt es wieder eine **Tombola** mit attraktiven Preisen!

Besonders aktuell:

MFJ-939 I/K/Y



Der Auto-mattuner ist für ICOM-, KENWOOD- und YAESU-Geräte erhältlich, kann aber auch mit jedem anderen TRX betrieben werden. Großer Tuning-Bereich und blitzschnelle Anpassung.

KENWOOD TS-590SG: KW-

Transceiver mit optimiertem RX und hervorragendem Preis-/Leistungsverhältnis - jetzt mit Sprachausgabe VGS-1 zum attraktiven Preis.

YAESU FT-991: Der Allround-TRX für KW, VHF und UHF; analog und digital (System Fusion/C4FM) zum Messe-Sonderpreis.



HEIL - umfangreiches Sortiment an Sprechgeräten mit zum Teil auswechselbaren Mikrofonkapseln; große Auswahl und hochwertige Produkte.

Spremlinger 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.

ROTOREN ... VOM FACHMANN!



G 450



RC 5B-3P

Solide Antennen-Rotoren zum Drehen von Funkantennen



- mit selbsthemmendem Schneckengetriebe, daher keine Bremse erforderlich

Horizontalrotoren für kleine und mittlere Antennen:

RC 5-1 Rotor mit var. Geschwindigkeit € 599.-

RC 5-3P Rotor mit var. Geschwindigkeit und Richtungs-
vorwahl, mit Interface-Buchse € 815.-

Horizontalrotoren für mittlere und große Antennen:

jeweils mit variabler Geschwind., Richtungsvorwahl
und Anschluß für externes Interface:

RC 5A-3P Leistungsrotor € 1210.-

RC 5B-3P Hochleistungsrotor € 1699.-

RC 5B-4P langsamer Hochleistungsrotor € 1797.-

YAESU-Horizontalrotoren für Yagis und Beams:

jeweils inklusive Steckersatz

G 450 C Hor.-Rotor für kleine Anlagen € 399.-

G 1000 DXC Universalrotor für UKW oder KW € 595.-

G 2800 DXC Hochleistungsrotor mit Comfort € 1099.-

Oberlager/ Drehlager für Masten und Drehsysteme

GC 065 Drehlager mit 2 Kugelkränzen € 62.-

CK 46 Hightech-Rollenlager von CREATE € 79,50

Überspannungsableiter für Antennenleitungen

Versionen in N-Norm:

LPN N-Stecker / N-Buchse je € 67.-

LPN-2B N-Buchse / N-Buchse je € 67.-

LPN-BL N-Buchse und lange N-Buchse
für Chassismontage je € 70.-

Version in PL- (UHF / ISO 239):

LPU PL-Stecker/PL-Buchse je € 62,90

LPU-2B PL-Buchse/-Buchse je € 62,90

LPU-BL PL-Buchse und lange PL-Buchse
für Chassismontage je € 67,50



Dualband-Vorverstärker DBA 270

für 145 / 435 MHz
20/24 dB; NF 0,5/0,7dB;
N-Buchsen #S1032 € 298.-



UKW-Berichte

Abo 2016 € 28.-

Die Fachzeitschrift
für Nachrichten- und
Hochfrequenztechnik

... seit 1961!

4 Ausgaben im Jahr - inkl. Versand im Inland-



KOAXRELAIS

Koaxial-Relais, 50 Ohm, 12 VDC

CX 520 D € 102.-

3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz;
bis 250 W/1 GHz; Einfüg: 0,18 dB/
500 MHz; Isol.: 53 dB/500 MHz

CX 120 P € 34.-

Printrelais; DC - 1 GHz;
bis 150 W/500 MHz; Einfüg: 0,2 dB/
500 MHz; Isol.: 40 dB/500 MHz

CX 140 D € 49,50

1 x N-Buchse; 2 x Kabel direkt (RG58)
DC - 1,5 GHz; bis 200 W/500 MHz;
Einfüg: 0,2 dB/500 MHz; Iso: 34 dB/1 GHz

CX 600 N € 99.-

3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz;
bis 500 W/1 GHz; Einfüg: 0,15 dB/
500 MHz; Iso: 60 dB/500 MHz

CZX 3500 € 145.-

3 x N-Bu. DC - 4 GHz; 1 kW/2 m
bzw. 250 W/2 GHz; Einfüg: 0,3 dB/3 GHz; Iso: 65 dB/2 GHz



Wir sind seit Anfang an dabei!

... besuchen Sie uns auf der 46. HamRadio
24. - 26. Juni an gewohnter Stelle in Halle A1

Gerne bringen wir vorbestellte, auch sperrige oder
schwere Ware ohne Zusatzkosten für Sie mit zur Messe!

KABEL + STECKER



Aktuelle Angebote:

www.stecker-shop.net

Kabeltyp:	ab		N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- St.
	je m	50 m				
ECOFLEX 10	€ 2,95	2,85	2,78	5,90	5,90	4,20
ECOFLEX 10+	€ 3,20	3,04	2,98	5,90	5,90	4,20
ECOFLEX 15	€ 6,60	6,27	6,14	10,20	10,20	8,50
ECOFLEX 15+	€ 6,70	6,37	6,23	10,20	10,20	8,50
AIRCELL 5	€ 1,50	1,42	1,39	3,90	3,90	1,50
AIRCELL 7	€ 1,90	1,80	1,76	4,80	4,80	2,90
H-2000	€ 2,90	2,80	2,70	5,10	5,10	6,40
H-2007	€ 1,80	1,75	1,70	4,80	4,80	2,90
H-155	€ 1,20	1,10	1,00	4,65	4,75	2,91
RG 213/U	€ 2,40	2,30	2,20	5,10	5,90	6,40
RG 58/U	€ 0,90	0,84	0,81	3,90	4,75	3,87

WANDHALTER

... ein
kleiner
Auszug:

Wand-Abstandshalter

Flachstahl, verzinkt, je Set

WH 120 12 cm € 24,80

WH 250 25 cm € 29,50

WH 450 45 cm € 39,20

WS 50 50 cm € 52,80

W 24 63 cm € 86,90

Winkel-Wandhalter

aus Alu (WWA...) oder Stahl (WWS...)

WWA 20 20 cm € 15,20

WWA 35 35 cm € 17,30

WWA 50 50 cm € 24,20

WWA 70 70 cm € 39,80

WWS 30 30 cm € 19,30

WWS 50 50 cm € 39.-

... mit Online-Shop

UKW-Berichte
Telecommunication

In der Bög 11 • 91330 Eggolshausen
Tel. 09191 9795410 • Fax 09191 97954133

Email: info@ukwberichte.com
www.ukw-berichte.de

MOSFET-ENDSTUFEN DER EXTRAKLASSE: FÜR EME, CONTEST, AIRCRAFT SCATTER, DX ...



**ROBUST
ZUVERLÄSSIG
LANGLEBIG**



144-148 MHz

HLV 1000* 2450,-

HLV 1250** 2600,-

HLV 2000* 4350,-

430-440 MHz

HLV 550* 2300,-

HLV 1100* 4100,-

1270-1300 MHz

HLV 350* 2650,-

HLV 800* 3600,-

* = P_{out} in Watt
** Sondermodell

Preise inkl. 19% MwSt., zuzügl. Versandkosten

**Spektral saubere Ausgangssignale,
kompakte Bauweise und geringes
Gewicht. Ideales Equipment für
DXpeditionen, Conteste, EME,
digitale Betriebsarten und andere
Gelegenheiten, bei denen es ein
paar Watt mehr sein müssen.**



So beurteilt K1RO die HLV-1100 in der
QST 1/2015:

Overall, this amplifier is an excellent addition
to any serious 432 MHz station whether for
general, contest, EME or digital operating.
It has a serious price tag, but all indications
are that you will get what you paid for!

www.beko-elektronik.de

BEKO ELEKTRONIK · Bernhard Korte
Am Längenmoosgraben 1a · 85221 Dachau
Tel. 08131-27 61 70 · Fax 27 61 72
mail@beko-elektronik.de



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 MN

SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik

Rüthhofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ

Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch

Ausführliche Informationen unter: **www.hbag.ch**



SAMS plus

MAST-VORSTUFEN

Mast-Vorverstärker

von SSB-Electronic

SP 600 50-52 MHz; 20 dB;
NF 0,4 dB; N-Bu #S1081

SP 200 144-146 MHz; 20 dB;
NF 0,5 dB; N-Bu #S1080

SP 70 430-440 MHz; 22 dB;
NF 0,7 dB; N-Bu #S1082



je € 299,-

Dualband-Mastvorverstärker

DBA 270 145 / 435 MHz

Verst. 20/24 dB; NF 0,5/0,7dB; N-Bu; #S1032 € 298,-

HANDSCHALTER

HOSCHA 2005

5-fach Präzisions-Handschalter
mit N-Buchsen, gerade € 177,-

HOSCHA 2006

5-fach
mit N-Winkelbuchsen € 233,-

HOSCHA 605

5-fach Präzisions-Handschalter
mit UHF-/PL-Buchsen € 142,-

HOSCHA 606

5-fach mit
UHF-/PL-Winkelbuchsen € 182,-



PLATTFORMEN

Plattformen und Oberlager
für Antennen-Drehanlagen

Für das System benötigt man:

2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor

-- jeweils für Standard-Durchmesser --:

PLS 50 für 48-55er Rohr je € 58,-

PLS 60 für 58-65er Rohr je € 58,-

Oberlager:

GS 065 Standard-Oberlager
(mit Stahlkugeln) je € 72,-

CK 46 Standard-Oberlager
(mit Kunststoffrollen) je € 79,50



MECHANIK

Parallelklemmen:

- universell einsetzbar
- zum Befestigen am Geländer / Gerüst
- zum Verlängern vorhand. Antennenrohre

JBL 63 universal Kreuz-/ Parallelklemme
für Ø 38/55 mm, Stahl verz. je € 12,95

JBL 63-v2 Version in rostfr. Edelstahl, je € 27,90

BE 610 Parallelklemme, Stahl, je € 7,95

PMK 50 Edelstahl, 20-50 mm je € 18,90

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-v2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-v2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-v2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-v2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-v2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-v2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-v2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-v2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-v2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-v2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

www.stecker-shop.net
UKW Berichte
Telecommunications

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen
wir im **FUNKAMATEUR** zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen
kostet jede Anzeige ganze 5 €



Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder

Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund Wambel

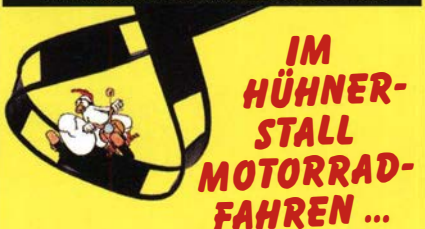
Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund

Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99

E-Mail: Kusch@Kabel-Kusch.de

Internet: WWW.KABEL-KUSCH.de

Internet: WWW.KABEL-KUSCH.de



... können wir nicht empfehlen,
wohl aber unsere Hühnerleiter, Wand-
halterungen dafür, die Isolier-Eier
und auch Kupfer-Antennenlitze mit
Spreizern zum Hühnerleiter-Sebstbau!

Bei uns ab Lager lieferbar.
– Einzelheiten auf unserer Homepage –

Öffnungszeiten: Mo.-Fr. 9-16 Uhr; Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung

Keine Verpackungskosten, keine Mindermengenzuschläge!

Portovorteile bei Versand nach dem jeweiligen Gewicht der Sendung.

Klick mal an: **WEITERE ARTIKEL** im Internet
unter **www.KABEL-KUSCH.de**



Nützlich für den Outdoor-Funkbetrieb

KW-Antennen
VHF/UHF-Antennen
Portable-Antennenmasten
Antenneneinzelteile
Antennentuner
Miniatur-Antennen-Traps
und Baluns
Zubehör
Kabel und Drähte

Bausätze
Verschlusskappen
Zubehör für die Tarnung
Palm Radio-Produkte
SOTA-Artikel
Flohmarkt
... und vieles mehr, was
OMs, YLs und XYLs für
das Funken so brauchen.



SOTABEAMS
89 Victoria Road, Macclesfield
Cheshire SK10 3JA,
Großbritannien

www.sotabeams.co.uk



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
Montag – Freitag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- FLEXRADIO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte und Funkzubehör vieler anderer Hersteller und Importeure.

Funktechnik Frank Dathe

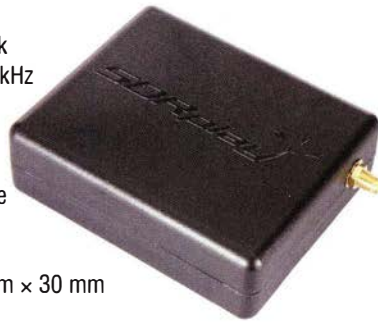
Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

DLØKBL Klubstation · DL7LVM Frank Dathe · DH8TOM Thomas Thieme · DO6FJ Heiko Jahn

NEU: SDRplay RSP1

- SDR-Breitband-RX mit Eingangsfilterbank
- Frequenzbereich 100 kHz bis 2 GHz
- Bandbreite 8 MHz
- ADC 12 Bit
- SMA-Antennenbuchse
- USB-B-Anschluss
- Gewicht 110 g
- Maße 95 mm × 80 mm × 30 mm
- robustes Gehäuse



- Plug-and-play ohne Upconverter und andere Treiber mit vielen Freeware-Programmen nutzbar
- via Android-App nutzbar

168 €

Unser Tipp: TS-590SG in Verbindung mit dem SDRplay am ANT_{out}-Ausgang des TRCV

Angebot



TS-590SG und SDRplay inkl. Kabelsatz 1895 €

HAM RADIO



Wir sind wieder dabei. Gern nehmen wir Ihre Vorbestellungen entgegen – telefonisch oder unter

messe@funktechnik-dathe.de

Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum: Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...

DAS ORIGINAL SEIT 1994
PCB-POOL
Beta LAYOUT

Edelstahl SMD-Schablone bei jeder PCB Prototyp-Bestellung inklusive

www.pcb-pool.com

Kostenlos!

eSTORE Alles für das Bestücken mit SMDs
Beta LAYOUT

i-Solder-Pot
Selektiv Lötziegel

€ 203,90*

ERSA Lötstation
i-CON NANO

€ 198,00*

Lotpaste (bleifrei)

€ 23,40*

* inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

Beta
LAYOUT
create electronics

www.beta-eSTORE.com

Ihr zuverlässiger Partner im Amateur- & Profibereich

boger **AOR**

<p>AR-DV1DX Multi Mode RX</p> <p>100kHz - 1300MHz Dekodiert digitale Signale</p> <p>€ 1.359</p>	<p>AR-6000DX Breitband RX</p> <p>9kHz - 6GHz SDR</p> <p>€ 4.800</p>	<p>LA-400DX Magnetic Loop Indoor Empfangsantenne</p> <p>10kHz - 500MHz</p> <p>€ 399</p>
<p>AR-8600DX_C4 Mobilscanner</p> <p>100kHz - 3 GHz</p> <p>€ 899</p>	<p>AR-2300DX-ECOBlack-Box RX</p> <p>40kHz - 3150MHz SDR</p> <p>€ 2.555</p>	<p>SA-7000 Breitbandantenne</p> <p>30kHz - 2GHz</p> <p>€ 228</p>
<p>AR-5001DX Breitband RX</p> <p>40kHz - 3150MHz SDR</p> <p>€ 3.199</p>	<p>ARD-300DX Multi-Mode Dekoder</p> <p>Zusatzgerät zur Dekodierung digitaler Signale zum Anschluss an analoge RX mit 10.7MHz ZF</p> <p>€ 768</p>	<p>DA-6000DX Diskone Empfangsantenne</p> <p>700MHz - 6GHz</p> <p>€ 340</p>

Aktionspreise solange Vorrat, Änderungen vorbehalten

Mit Qualität und Leistung durchstarten

Einzige autorisierte AOR - Werksvertretung in DE mit dem Plus mehr an Vorteilen. Sichern Sie sich Ihre

boger PLUS VORTEILE

- Technische Kompetenz
- optim. Preis-Leistungsverhältnis
- Deutsches Handbuch
- Boger Gewährleistung
- Persönliche Beratung

Mehr Informationen zu unseren Produkten finden Sie unter **shop.boger.de**

Wöchentlich wechselnde Angebote im Shop

Versandkostenfreie Lieferung ab 300,-€
(DE Lieferadresse, Vorauskasse)

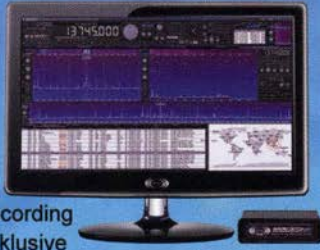
boger electronics GmbH - Grundesch 15 - 88326 Aulendorf
Tel: 07525-923820 - E-Mail: info@boger.de

Für mehr Freude am Hobby

Sehen Sie alle Produkte live auf der Hamradio 2016



Frequenzbereich:
10kHz - > 1,6GHz
Panorama:
24kHz + 500kHz - 3,2MHz
Multi Band Receiving & Recording
RadioJet Software-Suite inklusive



Koaxkabel, Erdungsschelle, Antennenadapter uvm.

Neu bei Bonito: Hochwertige Koaxkabel. Z.B. Low Less H155 als Meterware oder fertig nach Wunsch konfektioniert. Dazu haben wir jetzt auch Erdungsschellen und eine große Auswahl an Antennenadapter.



Kostenloser Katalog



MegaLoop ML052



Die bewährte magnetische Loopantenne. Jetzt mit integriertem Tiefpassfilter (88-108 MHz). Inklusive der DualPower USB Fern-speiseweiche. 9kHz - 52MHz
IP3: typ. +40dBm
IP2: typ. +85dBm

Boni-Whip



Die Boni-Whip ist unsere bewährte Lang-, Mittel-, Kurzwellen- und UKW Aktivantenne bis 300MHz. Tolle Leistung zum kleinen Preis.
Frequenzbereich: 20 kHz - 300 MHz

RadioCom 6 TRX



Die Premium Hamradio Software mit Radio Control für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV- WFax-, SatFax-, Zeitzeichen plus Sub-Decoder sowie Send Encoder

www.hamradioshop.net

Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052



Instagram

<http://www.instagram.com/mybonito>

DG8SAQ VNWA 3 / 3E

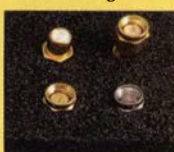
Vektor-Netzwerk Analysator

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung



VNWA 3 mit 3 Amphenol Kalibrierelementen ab € 589,- (inkl. MwSt) + Versand

- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bautelewerte
- Frequenzbereich 1 kHz - 1,3 GHz, Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- Zeitbereichsmessungen - Impulsreflektometrie - Anpasswerkzeuge und viel mehr!
- Einfache Installation - Windows 8.1, 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP und Windows 10
- VNWA Programm und Hilfedatei kostenlos - bitte vor den Kauf ausprobieren!



Rosenberger GmbH
4 Stück SMA 50Ω
Kalibrierelemente
bis 0,1% Gemessen
(Mann. oder Weibl.)
€ 90 + Versand



VNWA 3EC mit 4 St. Rosenberger Kalibrierelementen € 789,- (inkl. MwSt) + Versand

Von SDR-Kits Autorisierte VNWA Verteller für Deutschland: DARC Verlag - darcverlag.de

www.SDR-Kits.net

SDR-Kits 129 Devises Road
Trowbridge, Wiltshire, BA14-7SZ England

VNWA 3 - VNWA Zubehör - SI570CAC - RF transistors - Synthesizer & VFO - 80m ARDF RX

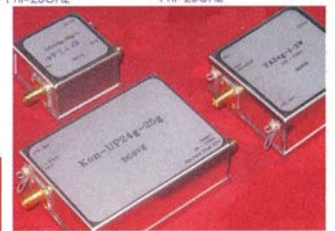
VHF/UHF/SHF-Baugruppen

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



ED Eurofrequency

Wir sind auf der Messe vom 24. - 26. Juni Stand A1-116 kommen Sie vorbei!

80m Peil-Empfänger für ARDF
Der neue 80 Meter Empfänger-Bausatz R3500D ist der verbesserte Nachfolger vom PJ-80.
Frequenzbereich: 3,470 - 3,603 MHz
Empfindlichkeit: < 1,6 µV



FRIEDRICHSHAFEN



www.eurofrequency.de
Tel. 037754 304 73 - info@eurofrequency.de

Der neue IC-7300 von Icom

Allmode-SDR-TRX
KW + 6 m + 4 m,
Tuner eingebaut,
Touch-Display



... oder der Yaesu-Bestseller FT-991



KW + 6 m + 2 m +
70 cm, 100/50 W,
Farbdisplay,
eingebauter Tuner
und vieles mehr

Für den Fall, dass Sie Ihren neuen
Transceiver oder Empfänger
nicht bezahlen möchten, haben
wir eine gute Idee:
Bieten Sie uns doch ganz einfach
Ihre gebrauchten Geräte zur
Inzahlungnahme an:



**Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch dann an, wenn Sie kein
neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.
Auf Wunsch lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.**

Als Vertragshändler führen wir auch Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Telefon 08222/41005-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

**Fernlehrgang
Amateurfunk-Zeugnis**



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich
geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fern-
lehrgang. 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

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-7300 • KW/50 MHz-TRX
JETZT VORFÜHRBEREIT!
TRX mit HF-Direktabtastung
und Touch-Display!

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

QSL SHOP

1000
individuelle QSL-Karten
mit Hochglanzoberfläche
inkl. grafischer Gestaltung
für **89,- EUR**.

FA-Abonnenten zahlen
sogar nur **84,55 EUR!**

Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Fiberglas-Teleskopmasten ^{45 Jahre VDL}

Lieferbar sind 6 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m), 10, 12, 15, 18 oder 20 m Höhe.

Teleskopmast-Preise ... ab **€ 126,-**
Fiberglasrohre 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

VON DER LEY - Kunststoff-Technik
Laupendahlr Weg 19 · D-42579 Heiligenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

Unser Anzeigenschluss für FA 7/2016 ist am
Freitag, dem 3. Juni 2016
Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen
wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen
kostet jede Anzeige ganze 5 €

Radeln, Wandern, Motorradtour, Kanu, Schlösser, Märchen, Tierpark, Hochseilgarten und
Funken bei DM9EE im Weserbergland
Kurzer Urlaub, langes Wochenende, alleine oder mit der Familie? tagsüber XYL-
Programm und abends als „Big Gun“ DXen und neue Bandpunkte sammeln.
K3, FT1000MP, Acom 2000, AL1200
OB 17-4, OB 7-2, 80m 4 square, 160m gp

Hotel Hellers Krug *** Altendorfer Str. 19 37603 Holzminden
www.hellerskrug.de mail@dm9ee.de www.dm9ee.de/hotel.html

Linearverstärker HPA-8000B 1kW

5.980,- €
inkl. 19% MwSt.

1 kW LINEAR AMPLIFIER 1,8 - 70 MHz

• Eingangsleistung 0,1 / 3 / 30 W
• 1,8 - 70 MHz
• IM₃ / 750 W -40 dB

2 x TRX - IN • 4 x ANT • CAT-Interface • -60 dB ATT (Predistortion)

Hilberling
www.hilberling.de

... die PA für alle Transceiver ...

TEN-TEC

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,-

INRAD
international radio

Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH
Königsförderstraße 32
24214 Lindau/Kiel
Tel. (0 43 46) 60 14 50
www.appello-funk.de · info@appello.de

appello

FlexRadio Systems®

Software Defined Radios

FLEX-6300, FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.6 LAN Remote lieferbar!



FLEX-6300 2.679,-
FLEX-6500 4.499,-
FLEX-6700 7.599,-



Maestro 1149,-



Halle A1
Stand 409

momo BEAM

MB7 10-15-20-40
MB7 10-20
MB9 15-20
MB7 10-15-20
MB12 10-15-20
MB16 10-15-20
MB9 12-17-30
WARC MB4 12-17
WARC MB4HD 12-17
MB11 4-6
(4- und 6-m-Band)
MB6 4

Alle Modelle sind Fullsize-Antennen

TITANEX®

IOJXX

HEIL SOUND

E.R.C.

DX ENGINEERING

spiderbeam

OM Power

PRO.SIS.TEL.
Produzione Sistemi Telecomunicazioni
Antenna rotative - Towers

ICOM

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Selektives Transistorvoltmeter STV 401 2-300 MHz, sowie Signalgenerator G4-158 10 kHz-100 MHz und Gleichspannungsregler Typ 3207 (0-30 V / 0-1 A) zu verkaufen. Tel. (036202) 90763, terranofreund@gmx.de

Katodenstrahlröhren Telefunken DGM 10-12, DG13-14 und LB 8 Wehrmacht sowie VALVO RK 12 SS I, DG 9-4 spezial, DJ8EE@t-online.de

Vier 50-Ω-Koaxrelais CX-140A neu, je 25,- FP. grafhans@web.de, Tel. (08654) 650030

Angefangenes 70-cm-PA-Projekt wegen QRT günstig zum Verkauf, komplett mit allen wichtigen Bauteilen, teilweise schon Leiterplatten, Trafo, Messgeräten, versilberte HF-Kammer, UHF-Unterlagen mit Bauplan, Koax-Relais. 150,- FP. DL1AKP@web.de

Biete vom Volksempfänger VE301W: Freischwinger 18,-; Chassis m. Antrieb 5,-; Skalen-scheibe 3,-; Gitterspule 6,-; AF7 4,-; RGN354 5,-; RES 164 (Ersatz) 5,-; 3 Knöpfe 3,-. DL2AZJ, Tel. (036601) 40391, flohmarkt@dl2azj.de

ED88NF ist das beste QRM-Filter, weil analoge Filter die leisesten Signale verarbeiten können.
(0377 54) 3 04 73 · www.eurofrequency.de

Bauteile für Endstufen, PA, GU74b, Netzteil usw.: Röhrenfassungen, Einbauinstrumente, Ringkerntrafo, Anodendrossel, im sauberem Zustand, Preis nach Absprache. info@dj6ca.de, Tel. (06701) 200920

Radio Handbook, 23. Ausgabe von William I. Orr, wie neu; 15,-. DF1CI@t-online.de

Das ECON Multimedia-Lexikon zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 93495169

Bedienungsanleitungen TR-4, 2G70, TH-205 und 405 aus Nachlass gegen Gebot zu verk. DL2JT@gmx.de, Tel. (+497121) 55331 (AB)

Bücher aus Nachlass: Lizenz-Ausbildung, AFU, Elektrik, Elektronik, alte Radios, GFGF, DARC-Bücherei, FA-Bibliothek und RPB. Bitte Liste anfordern. DL2JT@darcd.de bzw. Tel. (07121) 55331 (AB)

Deutsche Bedienungsanleitung IC-7000, 19,-; FT-817, 5,-; jeweils wie neu und inkl. Porto. einfunker@web.de

Valvo Datenbuch Sendertransistoren, 993 S. 13,-. DF1CI@t-online.de

momo BEAM



Halle A1
Stand 330

Momobeam

C.da Berbarello, 508
91025 Marsala (TP)
Italien

Tel./Fax +39 0923 1986247
info@momobeam.eu

„Antennen für DXer und Contester – hochwertig und preiswert“



Momobeam 4el 20m Yagi MB4 HD

MB4 HD ist installiert bei Conteststation D4C (Kap Verde) unter extremen Wetterbedingungen

Unsere Antennen:

- Monoband*
- Duoband*
- Triband*
- Multiband*
- WARC*
- Dipole
- Vertical

Antennen für 6-m- und 4-m-Band*
Alle Antennen sind sofort lieferbar.

* Fullsize-Antennen ohne Traps

Bilder und Info
www.momobeam.eu



Vertrieb in DL
exklusiv über

appello

appello GmbH
Königsförderstraße 32 · 24214 Lindau/Kiel

Tel. (043 46) 60 14 50

info@appello.de
www.appello-funk.de



QRProject
Where power and intelligence unite

ELECRAFT

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

RDR50 - 55 / RDR160
+RLA3A CrossLoop



Direkt digitalisierende Standalone Receiver / Transceiver mit superschnellem Spektrum bis 154 MHz.

Besuchen Sie uns auf der Ham Radio in Halle A1! Erstmalige Vorführung unserer neuen Geräte RDR 51 / 53!

Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276
www.Reuter-Elektronik.de

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.

R X 53 T X 40 RX 0 TX 0 PWR	DB3FAT 1200 Baud 1200 Baud 1200 Baud	24917 RX 281 TX 0 RX 0 TX 25070 LAN	1006.9 mBar 50.0% RH 20.4 °C	8.6 km/h 202.5°
---	---	---	------------------------------------	--------------------

HAM RADIO Halle A1 Stand E511
Messepreise nur auf der Hamradio:
Basisgerät mit OLED Display 260,00 €
TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 70,00 €
TRX 70cm Modul 1k2/9k6 Baud 70,00 €
www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018

WiMo 

HAM RADIO AUF DER HAM RADIO 2016

- ⚡ Beratung zu über 4000 Produkten
- ⚡ Bestellung auf der Messe
- ⚡ Sofortige Mitnahme der Ware auf der Messe (nur bei Vorbestellung *)

* Die Vorbestellung ist für Sie völlig risikolos und für Sie unverbindlich! Einfach per Webformular (bevorzugt), Telefon oder Mail bei WiMo bestellen, Hinweis "Abholung auf der Messe" genügt.
Wir bringen die Ware mit, Sie zahlen erst bei Abholung. Stornierung jederzeit möglich, auch auf der Messe!
Bestellformular: www.wimo.com/ham16

Wimo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Tel. (07276) 96680 · Fax 966811
info@wimo.com · www.wimo.com

DER KOAXSHOP

Koaxkabel in hochwertiger Markenqualität
Jede Länge, schnelle Lieferung ab Lager

PTFE (Teflon*) Kabel zu Aktionspreisen!
z.B. RG-142...6,95€/m RG-178...1,75€/m RG-316...2,20€/m
RG-58C/U...0,60€/m Aircell*5...1,49€/m Aircell*7...1,89€/m

www.koaxshop.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

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 mehr als 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune
Mantelwellensperrern • Langdrahtantennen
Koaxialkabel (z. B. H 2005, H 2007, H 2000, H 2010, Aircell 5/7, Aircom Plus, Ecoflex 10/15 ...)
• Koaxialverbinder • HF-Adapter u. v. m.

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 100 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter:
hf-mountain-components

E-Mail: mountain-components@t-online.de
Web: www.hf-berg.de / info@hf-berg.de
Telefon: (0 23 72) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33 · 58636 Iserlohn

 www.schubert-gehaeuse.de
info@schubert-gehaeuse.de

Weißblechgehäuse*
Mastgehäuse* für Outdoormontage
Gerätegehäuse*
Drehkos für KW, UKW und Loops
Magnetloops
Anemometer
Sonderanfertigung von Zubehör
Konstruktion

Der Prospekt mit Gesamtsortiment und aktueller Preisliste steht auf der Website zum Download bereit!

*auch bearbeitet lieferbar

OTTO SCHUBERT GmbH · Gewerbestraße 8
90574 ROSSTAL · Tel. (09127) 1686 Fax 6923

Bausätze und Fertigergeräte für den Funkamateurl

70-cm-PA's für Digital Voice nach FA 4/2016
P40X 0,5-5 W in, 40 W out
Bausatz 149 €, Fertigergerät 199 €

P8X 10 mW in, 8 W out
Bausatz 99 €, Fertigergerät 149 €

4-m-Transverter nach CQ DL 4/2015
25 W SSB, 40 W CW,
XV4/40 Bausatz 185 €, Fertigergerät 259 €

Empfänger für umlaufende Wettersatelliten
GaAs-Fet-Frontend, USB-Schnittstelle,
R2FU Fertigergerät 179 €

Holger Eckardt, DF2FQ
Kirchstockacher Str. 33 · 85662 Hohenbrunn
www.df2fq.de E-Mail: holger@df2fq.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen? Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.

 Kontakt: office@dokufunk.org

Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen. Kurze Nachricht genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin

Wir bieten eine große Auswahl an HF-Steckverbindern in den Normen UHF, N, BNC, SMA, TNC und 7/16
Besuchen Sie unsere Website:
www.hf-berg.de

Mit einem „Klick“ werden Sie dort mit unserem **EBAY-Shop: hf-mountain-components** verbunden.
Dort finden Sie auch hochwertige Koaxialkabel.



HFC
www.hf-berg.de
Nachrichtentechnik

Sonderheft (DVD)



Software für den Funkamateure 2016

Das aktuelle VTH-Sonderheft „Software für den Funkamateure 2016“ ist wieder 64 Seiten stark und kommt mit einer DVD-ROM mit der vermutlich größten jährlich erscheinenden Softwareammlung (rund 4,5 GB) für Funkamateure, Kurzwellenhörer, Hobbyelektroniker und allen an den Themen Funk, Elektronik und Kommunikation interessierten Lesern.

Software-Highlights auf der DVD:

- Antennen-Simulationsprogramme
- Audiogeneratoren und Audioeditoren
- Berechnungsprogramme für Elektronik und HF
- BNetzA Wattwächter
- Contest-Rufer
- Dekodierung kommerzieller, digitaler Betriebsarten
- DCS-Decoder (Schiffsfunk)
- DX-Cluster
- Steuerung des (T)RX mit Frequenzliste
- Morse(lern)programme
- MP3 direkt schneiden
- Multimode-Programme PSK, MFSK, RTTY, SSTV, WSJT, WSPR u.v.m.
- Live-MUF-Rechner
- Signalgenerator, FFT-Spektrum
- Smith-Chart
- PC-Dienstprogramme
- Software-Neuheiten
- SDR-Software
- Simulation elektronischer Schaltungen
- Updates beliebiger Programme
- Virtuelles Audiokabel und virtuelles Mischpult
- Wettersoftware
- Fakten und Tipps
- und vieles mehr

Aus dem Inhalt des Sonderheftes:

Der bastelnde Leser wird vor allem die sehr detailliert dokumentierten, nachbausicheren Bauanleitungen mit gut erhältlichen Bauteilen zu schätzen wissen:

- Antennenstrommessungen
- Experimentierplatine Amicus
- Drei Empfänger im Vergleich
- Plugs – Erweiterungen für SDR#
- Animierte Simulation elektronischer Schaltungen
- Sensordaten als Internet-Grafik
- RX/TX steuern mit StationList
- Häuslichen Störungen entkommen
- Steckverbinder Powerpole – Erfahrungen
- Spectrum Lab: Featureüberblick
- Flotter Chat mit FSQ
- HF-Vorverstärker berechnen mit Excel™
- PC-Sicherheit
- IRC für Funkamateure
- und vieles mehr

Software für den Funkamateure 2016 mit DVD V-9916

12,80

www.funkamateure.de · Fax 030-44 66 94 69

Zum schnellstmöglichen Eintritt suchen wir eine/n

(AMATEURFUNK)-FACHVERKÄUFER (M/W)

Ihre Aufgabe ist die Kundenberatung am Telefon, per Mail und im Ladengeschäft. Sie haben Fachkenntnisse der Funktechnik (Mobilfunk, WLAN), sind idealerweise lizenzierte Funkamateure und haben Spaß an Kundenkontakten. Sie haben gute Englisch- oder Französischkenntnisse. Sie sind flexibel und belastbar, um die oft wechselnden Anforderungen im schnelllebigen Geschäft des Internethandels souverän zu meistern. Nach der Einarbeitung haben Sie eine langfristige, weitgehend selbstständige und vielseitige Tätigkeit in einem gut etablierten mittelständischen Unternehmen.



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · bewerbung@wimo.com

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Sammlungsauflösung antiquarischer Bücher der Radio-, Funk-, Funkmesstechnik/Funkgeschichte. Titelliste per Fax oder gegen Voreinsendung einer Briefmarke von 1,45. Diverse komm. Surplus-RX von R & S, Siemens, Trk., RFT; div. Röhren- und Transistor-Messsender/Messgeräte; Uher-Report-Tonbandgeräte. Tel./Fax (030) 7812860

Elektronik/Computer

RFT TPW-Ringkernstelltrafo SST250/4E (0,5...250 V/4 A), kompl. m. Doku, für 18,-; Reststücke (30...60 cm lang) Semiflexkabel UT141/50 Ω (halbflexibles Semirigidkabel mit 3,6 mm Außenleiterdurchm., Dielektrikum Teflon, mit äußerer 4-mm-Teflonmantelisolierung, bestens für Verbindungs- und Transformationsleitungen innerhalb von Geräten), für 2,50/m; stabilisierte Laborhochspannungsquelle von Oriel Instruments USA Model 70705 (0...2000 V/2,5 mA, große 3-stellige LED-Anzeige, präzise Spannungseinstellung über Wendepoti oder bei Bedarf mit 0...9 V fernsteuerbar und mit TTL-Signal ein- und ausschaltbar, Größe BxHxT 42x9x31 cm) für 55,-; hochwertige stabilisierte Industriechaltnetzteile im kompl. Modulgehäuse mit Übersp.- u. Überstromschutz, bestens für Power-Mosfet-PAs, Typ 1 Voigt & Haefner E230G48-60/25 (auf "48 V" oder "60 V" umschaltbar, liefert einstellbar 50...58 V oder 60...78 V, stabilisiert, I_{max} ≤25 A, Größe BxHxT 10,5x26x33,5 cm, für je 45,-; Typ 2 DANICA TPS 5000 (1200 W, 45...55 V einstellbar, I_{max} ≤24 A, für Parallelschaltg. geeignet), für je 43,-. Hartmut.Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

2-Kanal-BTL-Adapter für Audiosysteme ist ein Umsetzer symmetrisch-unsymmetrisch ohne Einfügungsdämpfung (0 dB Gewinn). Anwendung z.B. Messung des BTL (Balanced Transformer Loss) eines Verstärkers, Frequenzbereich: 10 Hz...20 kHz-0,1 dB und 3 Hz...100 kHz-0,5 dB, 55,- FP plus Porto. hkropp@t-online.de, Tel. (089) 3571590

Sammlungsauflösung! Deutsche WWII-Geräte, z. T. in Topzustand. DJ4WG@gmx.de

Löse meine Sammlung hochwertiger Audioanlagen aus dem Hause Radio Braun Kronberg auf: Edle Phonokombi SK55 (Design Hans Gugelot, Dieter Rams), optisch und elektrisch in neuwertigem Zustand, 550,-FP. g.m._wiegand@web.de, Tel. (0152) 02917952

KLEIN ANZEIGEN

TAUSCH

Tausche IC-7410 und FT-736R gegen TRX mit KW/VHF/UHF und Wasserfallanzeige, Nichttrauchergerät, evtl. mit Zuzahlung. DO2HSP@t-online.de, Tel. (04539) 8042

Tausche (gegen IC-5100 mit Bluetooth- und Freisprechmodul) meinen Flexradio 5000A, Antennentuner und 2. RX eingebaut, 1 Firewire Port defekt, inkl. Helmkonfon PR781 und allen Kabeln, NR-Gerät. 1100,- VHB. lenz@interwaysmail.com

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

FA-Bausatz BX-202 (1-W-Linearverstärker), 1 oder 2 Stück ges. fredl.fliieger@bluewin.ch

Durchgangsleistungsmesser für Frequenzen ab 150 kHz mit kleinem Leistungsbereich (unter 50 W) ges. wgonser@t-online.de, Tel./Fax (05621) 963919

Senderröhren RS 1003 - SRS 551, EC 8020, E 88 CC, E 80 CC und noch andere alte Röhren wie ECC 82, ECC 83, ECC 808, EF 86 gesucht. DF4RB. Bitte um ein Angebot. Tel. (09405) 2079902, slobo.nesic@web.de

Sammler kauft alte Wehrmachtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Älteren Stereo-Radio-Kassettenrecorder Sony CFS-201L gesucht, auch Ausschaltgerät, Wellenschalter sollte i. O. sein. Tel. (0151) 27147677

PA TENTECC 425 TITAN, auch defekt gesucht. DL6KO@darcd.de

Suche 60er-Jahre-Röhren-Receiver der Hersteller Pioneer, Marantz oder Sansui. g.m._wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

BEKO-2-m-Endstufe HLV1000 oder HLV1250 im sauberen, funktionstüchtigen Zustand gesucht. DJ6CA, info@dj6ca.de, Tel. (06701) 200920

Ladeschale für Icom IC-2SAT gesucht, auch def. djagemann1@aol.com

Standard DTMF-Modul CTD5600 für Twinbander C5608D gesucht. DL6ZAH, georgidavis@web.de, Tel. (060328) 899195

UHF/VHF-Konverter für ältere TV-Geräte, transistorisiert, auch ohne Gehäuse. griesbeck48@online.de, Tel. (08571) 4666

Ten-Tec Argonaut V oder Icom IC-706 MKII in technisch und optisch gutem Zustand gesucht. DB5HN, peter-juergenn@live.com

Antennendrehgerät, DDR, groß und schwer, mit Scheibenwischermotor 24 V, sogenannter „Bleicher“, auch ohne Bediengerät gesucht! Tel. (03336) 653947 oder DL1BUC@darcd.de

AOR SDU5500 Spectrum Display Unit gesucht. Klausvoigtploen@web.de

Monacor Antennen-Umschalter Modell CS-3 gesucht. DL5KJ@darcd.de, Tel. (04934) 9108443

FT-DX5000MP in einwandfreiem Zustand ges. torsten-ernst@web.de

STAUBSCHUTZ-HAUBEN

ab 34,- €

YAESU FT-2000

Mit genug Platz für alle Kabel und Stecker. Aus Mischgewebe Polyester/Baumwolle, mit aufgesticktem Logo.

Lieferbar für: **KENWOOD ACOM ICOM**

YAESU HAM RADIO

Komplette Liste: www.wimo.com/staub

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Tel. 07276-96680 · www.wimo.com
Irrtümer u. Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt, zzgl. Versand

Robuster 12-V-Rotor für Portabelaktionen

Der PR-12 ist für kleine Beams, VHF/UHF Yagis usw. geeignet. Profi-Antrieb mit Schneckengetriebe. Sanfter Start/Stop-Betrieb schont Mechanik und Antennen. Anzeige der Richtung über LC-Display, Anschluss zum Computer per USB (für Contest-Logger). Inkl. 16m Kabel, Betrieb per 12-V-Bordnetz. Perfekt für Campingurlaub, Fieldday, SOTA und andere Portabel-Funkaktivitäten.

359,00 €

Wimo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Tel. (07276) 96680 · Fax 966811
info@wimo.com · www.wimo.com

TV-AMATEUR
vierteljährliches Mitglieder-
magazin der Arbeitsgemeinschaft
Amateurfunkfernsehen (AGAF e.V.)
Als PDF bestellbar auf www.agaf.de oder www.agaf-ev.org

**DDS 30 G Fertigergeräte und Gehäuse
MW-Rahmenantenne RA1**
www.ibe-hau.de · hauibe@gmx.de

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	15,00
FT50-61	1,40	FT114-61	3,50	FT240-61	15,00
FT50-77	1,40	FT114-77	3,50	FT240-77	15,00

Radox-Litze zum Bewickeln der Kerne

Hitzeständige 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	2,20/Stck.
Typ 1501 für Kabel bis 5 mm	2,30/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 (Alrcoll7, 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

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Separationskabel für IC-706MK2G gesucht: OPC-581 (3 m) oder OPC-587 (5 m). DC4NV@darf.de

Unterlagen für digitales Philips AC-Millivoltmeter 10 Hz-12 MHz PM 2454B gesucht. DH6SBN@darf.de

Sony ICF-7600 DA: Suche Ersatz für den abhanden gekommenen Aufsteck-Drehknopf für die Senderwahl (Tuning). wgonser@t-online.de, Tel./Fax (05621) 963919

Suche Kenwood TS-830, -850, -870, KW-Transceiver 100 W, gebraucht, defekt, zum günstigen Preis. Tel. (0172) 2827283

Suche Yaesu-KW-Transceiver, Raum Potsdam-Berlin. Tel. (03329) 611755

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Heathkit Manuals! Habe über 600 Stck. davon, alle kpl. mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei Ernst Huber, Eisfeld 28, 85229 Markt Indersdorf, Tel. (08136) 5644, Fax 22 96 45, E-Mail: huber_e@t-online.de, Internet: <http://www.huber-manuals.de>

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Die Runden: Waterkant (DLOHEW), Old Timer (DLOOTR), EVU (DLOEVU), Plattditsch (DLOPWR) gaben viele neue Diplome und Trophys heraus. Infos über Runden und Treffen in DL siehe www.waterkante.de, DK4HP, Tel. (040) 6429195

Funk- und Rundfunk-Nostalgie, Multimedia-DVD-ROM, neue Version 1.8.6: Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. 195 Themen, 1500 Fotos und Abbildungen, 145 Tondokumente und Musik der 20er- bis 50er-Jahre sowie 59 Kurzvideos und 72 Gerätebeschreibungen. Preis: 19 € + 2 € Versand. Info unter: www.rundfunk-nostalgie.de, G. Krause, Wagnerstr. 8, 26802 Moormerland, Tel. (0178) 9742601

Die Diplom-Sammler-Waterkant treffen sich vom 26. bis 29. 5. 2016 in Wismar und freuen sich auf viele Gäste. Geplant sind eine Bootsfahrt, DOK-Börse, Mobil-Contest, 10-10-Runde usw. Infos auf www.dsw.mb4ham.de, DL9HCO@aol.com, Tel. (+49-173) 9368369

Zu verschenken aus dem Nachlass von DK3SP: mindestens 20 z.T. selbst gebaute Funkgeräte und Zubehör. Örtl. DARC-Verein kann als Ansprechpartner dienen. Tel. (07041) 43079

6½-Zi.-Appenzeller Bauernhaus mit Antennenfarm (Top 10 in der Schweiz), Traumlage Südhang (Alpsteinblick, Steueroase Niederteufen, AR), 7 Min. von St. Gallen, innen und außen aufwendig renoviert, gehobener moderner Innenausbau, 1 670 000 CHF (siehe Bild QRZ.com), HB9KNA, Tel. (071) 333 26 10, pfiffner@tele-net.ch

Wohnung in sensationeller Funklage! Vermiete 5-Zi.-Wohnung in sensationeller Lage, 90 m², Garage, Balkon, Gartenanteil, Antennengenehmigung, in JN59BD, Nähe Crailsheim. Infos: holger@df2fq.de, Tel. (08102) 998054

KLEIN ANZEIGEN IN LETZTER MINUTE

Wir lösen mehrere Lager auf. Interessenten bitte melden. Oppermann-electronic, Tel. (05764) 2149, mobil (0176) 96021923, oppermann-ele@t-online.de

HF / VHF Transceiver PT-8000A

Hilberling
www.hilberling.de

... kompromisslose HF-Technik ...

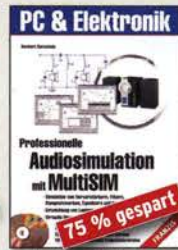
2 x High Performance - RX 0.009 - 30 / 50 / 70 / 146 MHz • HF IMD DR3 @ 2 kHz 105 dB • TX - HF 200 W



Grundwissen Elektronik
B. Kainka/H. Bernstein, 2011,
Doppelband (Teil 1 Analogtechnik,
Teil 2 Messtechnik) 698 Seiten
F-0724 statt 39,95 **jetzt 19,95**



Das neue Werkbuch der Elektronik
R. Klein, 6. Aufl., 2011, 762 S.,
mehr als 500 Abb., 16 x 23 cm
F-0946 statt 29,95 **jetzt 14,95**



**Professionelle Audio-
simulation mit MultiSIM**
H. Bernstein, Franzis 2005, 480
S., 22,8 x 16 cm, mit 2 CDs
F-3142 früher 39,95 **jetzt 9,95**



**Schaltungssammlung
Mess- und Prüftechnik**
F. Sicha, 1. Auflage, 2009,
552 Seiten, 16 x 23 cm
F-0864 statt 49,95 **jetzt 29,95**



**Schaltungssammlung LEDs
LCDs und Lasertechnik**
F. Sicha, 1. Auflage, 2010,
360 Seiten, 16 x 23 cm
F-2776 statt 29,95 **jetzt 14,95**



Wie misst man mit dem Oszilloskop?
D. Benda, 5. Auflage 2010, 235 Seiten, Paperback
F-0175 statt 29,95 **jetzt nur noch 26,95**



Handbuch aktiver elektronischer Bauelemente
L. Stiny, Franzis-Verlag, 1. Auflage
2009, 694 Seiten, 16 x 23 cm
F-1167 statt 49,95 **nur noch 24,95**



Handbuch passiver elektronischer Bauelemente
L. Stiny, Franzis-Verlag, 1. Auflage
2007, 456 Seiten, 16 x 23 cm
F-4304 statt 49,95 **nur noch 24,95**



DDS-Signalgeneratoren
E. Schmid, Franzis-Verlag,
1. Auflage 2006, 128 S.,
16 x 23 cm
F-2065 früher 19,95 **jetzt 14,95**



Das große PIC-Mikro-Handbuch
A. u. M. König, 2005, 312 Seiten,
Festeinband, mit CD
F-9957 früher 39,95 **jetzt 14,95**



Messen, Steuern und Regeln mit USB
B. Sauter, 2010, 128 Seiten,
Festeinband, mit CD
F-8784 früher 39,95 **jetzt 19,95**



Hochfrequenz-Messpraxis
F. Sicha, Franzis-Verlag, 2007,
151 Seiten, Broschur, Format
16 x 23 cm
F-3995 statt 19,95 **nur noch 17,95**



Mikrocontroller in der Elektronik
H. Bernstein, Franzis 2011, 236
Seiten, 16 x 23 cm, mit CD-ROM
F-0146 statt 29,95 **jetzt 14,95**



Daten u. Signale kabellos mit rPICs übertragen
A. Mueller-Wolkenstein, 2008, 154
S., 23 x 16 cm, mit CD
F-3407 statt 19,95 **jetzt 9,95**



Richtig messen mit dem USB-Scope
F. Sicha, Franzis 2008,
192 Seiten, 16 x 23 cm
F-3070 statt 19,95 **jetzt 9,95**



Einführung in die C-Programmierung mit dem Atmega32
S. Feldkord, Franzis 2011, 144 S
F-0601 statt 19,95 **jetzt 9,95**



Audiospektrum-Analyse mit Mikrocontrollern
F. Irmscher, Franzis 2013, 240 Seiten, Paperback,
16 x 23 cm, mit CD
F-1387 statt 39,95 **jetzt nur noch 9,95**



Schaltungssammlung Mikrocontroller u. USB
F. Sicha, 1. Auflage, Franzis, 2010,
370 Seiten, Broschur, 16 x 23 cm
F-8242 statt 49,95 **jetzt 24,95**



**Schaltregler und Schalt-
netzteile entwickeln**
N. Rohde, Franzis 2010, 143
Seiten, Broschur, 16 x 23 cm
F-0021 statt 29,95 **jetzt 14,95**



PC Digital Labor
H. Bernstein, Franzis-Verlag,
1. Auflage, 2006, 576 Seiten,
16 x 23 cm, mit 2 CDs
F-2248 statt 39,95 **jetzt 14,95**



Grundlagen der Solarenergie
U. Stempel, Franzis-Verlag, 2007,
128 Seiten, Paperback, 16 x 23 cm
F-8999 statt 14,95 **jetzt 5,95**



**Das große Hochspannungs-
Hochfrequenz-Experimentierhandbuch**
Kronjäger u.a., 2005, 576 S.
F-9071 bisher 19,95 **jetzt 14,95**



Röhrenverstärker selber bauen
R. Zierl, Franzis 2011, 264 Seiten, Paperback, mit CD
(Software und ergänzende Informationen)
F-0540 statt 29,95 **jetzt nur noch 14,95**



Neue professionelle Schaltungstechnik
B. Hanus, Franzis-Sonderausgabe
bestehend aus 3 Bänden mit ins-
gesamt 1060 Seiten, 23 x 16 cm
F-2394 bisher 29,95 **jetzt 26,95**



Das Raspberry Pi Praxishandbuch
Dr. G. Girling, Franzis Verlag 2013,
300 Seiten, Paperback,
16,5 x 24 cm
F-2624 statt 30,- **jetzt 22,50**



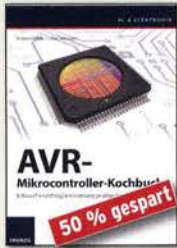
AVR-Mikrocontroller in C programmieren
Dr. G. Spanner, Franzis Verlag
2012, 192 Seiten, Paperback,
12,3 x 16 cm, mit CD-ROM
F-0190 statt 39,95 **jetzt 29,95**



Signalverarbeitung & Messdatenerfassung in der Elektronik
L. Salzburger, Franzis-Verlag
2012, 260 Seiten, Paperback,
23 x 16 cm
F-0793 statt 49,95 **jetzt 24,95**



Das große T-DSL Handbuch
H. Frey, Franzis-Verlag 2002,
288 Seiten, Festeinband
F-8777 statt 34,95 **jetzt 4,95**



AVR-Mikrocontroller-Kochbuch
I. Meister, L. Salzburger, Franzis, 2013, 333 S., mit CD, 16,5 x 23 cm
F-1264 früher 39,95, **jetzt 19,95**



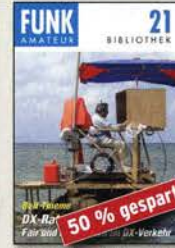
10-GHz-ATV-Transceiver - Grundlagen, Anleitungen
W. Sass, DL2ECC, VTH 1998, 16,5 cm x 23,0 cm, 84 Seiten
V-3467 statt 9,- **nur noch 2,95**



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, VTH, 256 S., 253 Abb., 16,5 cm x 23 cm
V-8408 früher 20,- **jetzt 9,80**



Viel Spaß beim Contest
M. Höding, DL6MHW, 2003, 128 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9133 bisher 6,- **jetzt 3,-**



DX-Ratgeber - Fair und erfolgreich im DX-Verkehr
R. Thieme, DL7VEE, 2009, 136 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9204 bisher 8,- **jetzt 4,-**



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VI, 120 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9141 bisher 5,- **jetzt 3,-**



Aus den Schätzen der QSL-Collection
W. Harranrh, OE1WHG, 1996, 128 Seiten, 12 x 17,5 cm
X-9079 statt 5,- **jetzt 2,-**



OBD - Fahrzeugdiagnose in der Praxis
F. Schäffer, 2012, 240 Seiten, Paperback, 16 x 23 cm
F-1561 statt 39,95 **jetzt 19,95**



Das Bluetooth-Handbuch
J. F. Wollert, Franzis-Verlag, 1. Auflage 2002, 336 Seiten, 23,5 x 16,5 cm, Festeinband
F-3239 statt 34,95 **jetzt 9,95**



Fehler in elektronischen Schaltungen finden
R. Zierl, Franzis 2010, 112 Seiten, Paperback, 16 x 23 cm
F-8150 statt 19,95 **jetzt 9,95**



Elektronik ohne Ballast
D. Benda, T. Auflage, 2008, Jubiläumsausgabe, 1300 Seiten, 16 x 23 cm
F-3802 statt 49,95 **jetzt 19,95**



Solar-Dachanlagen - Fehler finden und beheben
B. Hanus, 226 S., 23,5 x 16,5 mm
F-8976 statt 29,95 **jetzt 9,95**



Energiesparen leicht gemacht
Heimliche Stromverbraucher im Haus
Th. Riegler, 2008, 120 S.
V-8415 statt 17,- **nur noch 2,95**



HiFi im Auto - Planung, Einbau, Einstellung
K. Methner, Franzis-Verlag, 2009, 214 Seiten
F-1297 früher 29,95 **jetzt 14,95**

Elektronik

Rundfunk usw.



Elektronik-Experimentier-Handbuch
A. Hartung, 2007, 312 Seiten, 16,5 x 23,0 cm
V-8378 **14,80**



Von der Schaltung zum Gerät
Perner u. Sicha, VTH 2006, 168 S., 277 Abb.
V-823X **12,80**



SPICE-Modellgeneratoren Einsatz in der Hobby-Elektronik
R. Zierl, VTH 2012, 64 Seiten
V-8699 **9,80**



Zeit und Frequenz
Funkuhren, Frequenznormale, Zeitübertragungsdienste
G. Klawitter, Siebel-Verlag 2009, 88 Seiten, Format 14,8 x 21 cm
S-6800 **9,80**



Soldatensender
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6619 **9,80**



Kaufberater Weltempfänger
G. Klawitter, Siebel 2012, 120 Seiten, 95 Abb.
S-8736 **9,80**



Handbuch Kurzwellenempfänger
Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S.
S-6770 **9,80**

EIB/KNX

DO IT YOURSELF-Buchreihe



Elektroinstallationen mit EIB/KNX-Systemen
B. Hanus, Franzis 2012, 256 Seiten, 23 x 16 cm, Festeinband
F-1196 statt 49,95 **nur noch 24,95**



Akkus und Batterien richtig pflegen
B. Hanus, Franzis, 2008, 130 S.
F-3896 ursprünglich 7,95 **jetzt nur noch 1,95**



Richtig messen
F. Sicha, Franzis, 2007, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-1694 früher 14,95 **jetzt nur noch 9,95**



Richtig löten
D. Schulz, Franzis, 2008, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-4992 früher 14,95 **jetzt nur noch 9,95**



Hi-Fi, MP3 und Verstärker selbst ins Auto einbauen
B. Hanus, Franzis, 2008, 128 S.
F-2790 früher 7,95 **jetzt nur noch 1,95**



ISDN und DSL selbst einrichten
H. Frey, Franzis, 2006, 128 S.
F-5080 früher 14,95 **jetzt nur noch 1,-**



Satellitenanlagen installieren in Altbau und Neubauten
Th. Riegler, Franzis, 2007, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-5999 ursprünglich 14,95 **jetzt nur noch 3,95**



LED-Beleuchtungen im Haus selbst planen und installieren
Bo Hanus, Franzis, 2008, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-0550 ursprünglich 14,95 **jetzt nur noch 6,95**



Digitalfernsehen installieren, nutzen und aufzeichnen
Th. Riegler, Franzis, 2008, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-3895 früher 7,95 **jetzt nur noch 1,95**



Praktische Solaranwendungen mit Leuchtdioden
B. Hanus, Franzis, 2007, 128 Seiten, 20 x 23 cm
F-4107 früher 7,95 **jetzt nur noch 1,-**

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Peter Eichler, DJ2AX
Birkenweg 13, 07639 Tautenhain
E-Mail: dj2ax@dark.de

■ FUNK.TAG – Wir waren dabei

Mit gemischten Erwartungen und kleinem Team, bestehend aus Petra, DH2YL, Kerstin, DE5KUS, Björn, DD5BEA, Harald, DL2HSC, Arno, DL5APW, sowie Peter, DJ2AX, und einer Auswahl unserer Angebote traten wir zur Premiere am 23.4.2016 an. Unser Stand war klein und teuer, aber es war ein sehr gelungener Auftakt für die erste Veranstaltung dieser Art in Kassel. Dazu gehörten auch die ruhige und gut organisierte Vorbereitung und der Aufbau der Messe, die gute Erreichbarkeit und die günstig gelegenen Parkplätze.

Beim Start um 9 Uhr wurde sofort der Flohmarkt geflutet, aber nach einer halben Stunde war unser Stand gefunden und gut besucht.



AATiS-Standteam in Kassel; von rechts nach links: Björn, Harald, Petra, Arno, Kerstin und Peter

Foto: DE5KUS

Durch die begrenzte Fläche konnten wir nur die aktuellen Praxishefte und einige Bausatzmuster vorstellen. Wie viele der etwa 2100 Besucher unseren Stand besuchten, können wir nicht einschätzen, aber gefühlt war es ein großer Teil. Wir haben sechs Kartons der aktuellen Rundschreiben verteilt, in jedem Karton stecken ca. 100 Exemplare. Oft kam die Antwort: „Ich bin Mitglied und habe das Heft schon pünktlich per Post erhalten.“ Viele Fragen und Gespräche drehten sich um Ausbildung und Nachwuchsarbeit, aber auch technische Fachgespräche, vor allem zur hochwertigen Serie an Messgeräten spielten eine Rolle.

Björn hatte alle Hände voll zu tun, um den Interessenten die Thermosäule und den Gas-Chromatographen in Aktion vorzuführen, oft gab es dabei verblüffte Gesichter. Die am häufigsten gestellte Frage lautete: „Womit kann man mit Anfängern, mit den Enkeln, beim Basteln beginnen?“ Die Antworten ließen sich zufriedenstellend mit der methodisch gut abgestimmten Serie der AS-Bausätze belegen. Einige neue Mitglieder konnten gewonnen werden und Vorgespräche mit Autoren für die nächsten Praxishefte wurden geführt.



Erst etwa eine halbe Stunde vor Messeschluss begannen sich die Hallen deutlich zu leeren. Der Abbau lief schnell und reibungslos und als kleines Dankeschön beschloss ein gemeinsames Abendessen im Restaurant „Bleibtreu“ einen aufregenden Messetag. Der zweite FUNK.TAG am 8.4.2017 wird fest in die Planung der Aktivitäten aufgenommen. Sehen wir uns 2017 in Kassel?

Der Dank geht an das Standteam in AATiS-Gelb und die vielen interessierten Gesprächspartner!

■ Lehrerfortbildung Ham Radio 2016: Anmeldung jetzt

Der Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule e.V. lädt zum wiederholten Male zur Lehrerfortbildung auf der Ham Radio 2016 am Freitag, dem 24.6., von 10 bis 17

Uhr – Dr.-Ing. Karsten Hansky, DL3HRT – Wolken-detektor mit IR-Sensoren, ein einfaches Experiment zur Erfassung der atmosphärischen Gegenstrahlung.

Von Freitag bis Sonntag besteht die Möglichkeit zum Aufbau der angebotenen Projektmaterialien am AATiS-Stand in Halle A1 und zu praktischen Übungen: Aufbau von Bausätzen zu AATiS-Projekten unter Anleitung. Die Schwerpunkte wurden passend zum Internationalen Jahr der Geografie 2016 ausgewählt, das die drei Weltdachverbände der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften (ICSU, ISSC und CIPSH) als „International Year of Global Understanding (YIGU)“ zur 37. UNESCO-Generalkonferenz ausriefen. Ziel ist es, die lokale Lebensweise in einem globalen Zusammenhang zu sehen (www.global-understanding.info).

■ Auch Raumstationen verschicken QSL-Karten

Gleich 12 Stück davon erhielt kürzlich das Team der Amateurfunk-Schulstation DLOIKT für den geglückten ARISS-Kontakt am 8.11.2014 mit dem deutschen Astronauten Alexander Gerst, DP0ISS.

Wer nicht das Glück hat, an solch einem Event direkt beteiligt zu sein, kann aber auch als SWL aktiv werden und angekündigte ARISS-Kontak-

The International Space Station (ISS) is sponsored by Canada, Japan, Russia, the USA and many nations in Europe. ISS crews hail from these and other nations. Major hardware elements are:

- Zarya, Zvezda, Pirs, research modules Poisk and MRM-1 Rassvet built by Russia
- Science lab Destiny, Unity, Quest, Harmony and Tranquility modules provided by the US
- Canadian Mobile Servicing System, a 55-foot mobile robotic arm used for assembly and maintenance
- Columbus module, a science laboratory provided by ESA
- Kibodomule, a science laboratory provided by Japan

ISS crews and visitors often use their Amateur Radio station, first set up in Zarya and then Zvezda, to talk with school students to aid in their education, plus chat with fellow radio amateurs around the world. The ARISS Team continually works to extend ISS Amateur Radio station capability with new operational demands, more recently, equipment placement in the Columbus module

To:	DLØIKT (ARISS contact with DP0ISS)					
From:	Day	Month	Year	UTC	MHz	
<input type="checkbox"/> NA1ISS	08	11	2014	09:55	14.800	
<input type="checkbox"/> RS0ISS						
<input type="checkbox"/> QR4ISS						
Mode:	<input checked="" type="checkbox"/> Voice	<input type="checkbox"/> Packet	<input type="checkbox"/> SSTV	<input type="checkbox"/> APRS	<input type="checkbox"/> Repeater	<input type="checkbox"/> SWL

Revers der QSL-Karte mit der Bestätigung des QSO mit DLOIKT



Alle Beteiligten bekommen eine QSL-Karte.

Fotos: DL8DXW

te mithören. Auch SWL-Berichte werden vom QSL-Manager F1MOJ bestätigt. Gerade für Schülergruppen ist der Empfang der ISS auf der Downlink-Frequenz 145.800 MHz immer wieder eindrucksvoll. Bereits mit einfachen Mitteln (2-m-Handfunkgerät und kurzer Yagi) gelingt der Empfang auf dem Schulhof.

Die Ankündigung der Kontakte erfolgt über die ARISS-Website www.ariss.org/upcoming-contacts.html oder den E-Mail-Verteiler von Gaston, ON4WF. Die Anschrift des QSL-Managers lautet: Christophe Candébat, F1MOJ, ARISS Europe QSL Manager, 19 Chemin des Escoumeilles, 66820 Vernet les Bains, Frankreich.

Thomas Hetland, DL8DXW

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ CB-Notfunkübung

Notfunk ist ein von Funkamateuren entwickeltes Konzept, doch spricht nichts dagegen, dass sich aktive Hobbyfunker ebenfalls in diesem Bereich ehrenamtlichen Engagements einbringen. Denn im Notfall ist es nicht von Belang, auf welchem Weg eine Information seinen Adressaten erreicht. Wichtig ist letztlich nur, dass diese Nachricht vom Inhalt her unverfälscht übermittelt wird und ankommt.

Bei einem Rückblick auf die Anfänge des CB-Funks in Deutschland im Jahr 1975 könnte die Idee des Notfunks sogar als eine der Wurzeln des Hobbyfunks gelten. Denn schon vor der Freigabe von zwölf AM-Kanälen im 11-m-Band hatten sich seit Ende der 1960er-Jahre Autohilfsklubs gegründet, die zur Koordinierung ihrer Aktivitäten als sogenannte Bedarfsgruppe auf bis zu sieben Kanälen oberhalb von 27,205 MHz Funkbetrieb durchführen durften.

Aus meiner Erinnerung weiß ich zwar, dass dabei wohl oft eher das Interesse am legalen Funken im Vordergrund stand, doch zumindest hätten die Aktiven im Bedarfsfall auch Notfunk durchführen können. Viele damalige Hilfsklub-Funker sind bald begeisterte Funkamateure geworden.



Im Mai lief die erste überregionale CB-Notfunkübung. Screenshot: DL1ABJ

Doch zurück zur Gegenwart und damit zum aktuellen Bezug: Die „Hotel November DX Group“ (www.hndx.de) hat am 5. 5. 2016 von 10 Uhr bis 17 Uhr MESZ eine erste überregionale Notfunkübung für CB-Funker durchgeführt. Das hierfür entwickelte Szenario sah einen flächendeckenden Ausfall der öffentlichen Kommunikationsnetze vor, also kein Mobiltelefon, Festnetz, Internet. Aufgabe war es, Schadensmeldungen auf dem schnellsten Weg per Sprechfunk an eine der sogenannten „Leitstellen“ der Übung weiterzugeben.

Hierfür hatte der Initiator ein Meldeschema entwickelt, an das sich alle Mitfunker halten sollten. Um nicht versehentlich einen tatsächlichen Einsatz von Hilfskräften auszulösen, bestand die

eigentliche Schadensmeldung lediglich aus einer Buchstabengruppe. Durch Anhängen der Postleitzahl des jeweils Übermittelnden sollte der Weg, den eine Meldung auf dem Funkweg genommen hat, bei einer späteren Auswertung eindeutig nachvollziehbar sein.

Jeder Teilnehmer war aufgefordert, aufgenommene und weitergegebene Funkmeldungen in einem für diese Übung entworfenen „Notfunkprotokoll“-Vordruck zu notieren. Wer sich über eine Eingabemaske vorab zur Teilnahme anmeldete, erhielt für diese Notfunkübung den Status einer „Leitstelle“. Der veröffentlichten Liste nach zu urteilen, haben sich neben überwiegend CB-Funkern zudem einige Funkamateure beteiligt. Letztere hatten neben ihrer Amateurfunktechnik zusätzlich ein CB-Funkgerät in Betrieb und arbeiteten damit als Schnittstelle zwischen beiden Gruppen.

Als Arbeitsfrequenzen für diese Notfunkübung sollten Jedermannfunker den CB-Kanal 19 (27,185 MHz FM) sowie den Freenet-Kanal 3 (149,0500 MHz FM) verwenden, während für Funkamateure die Frequenzen 3643 kHz LSB und 144,260 MHz USB vorgesehen waren.

Da die Übung bei Redaktionsschluss für diese FA-Ausgabe unmittelbar bevorstand, kann ich vielleicht im kommenden Heft über erste Erkenntnisse berichten. Es würde mich nicht wundern, wenn künftig weitere vergleichbare Initiativen engagierter Jedermannfunker folgen.

■ CB-Urlaubsfunk

Rechtzeitig zur Sommersaison kommen einige interessante neue Funkgeräte für den Jedermannfunk auf den deutschen Markt. Darunter mit dem Midland GB1 das erste PMR446-Mobilgerät, das ich hier bereits in FA 1/16 vorgestellt habe.

Ebenfalls an UHF-Jedermannfunker wendet sich Alinco mit seinem neuen PMR446-Handfunkgerät DJ-FX-446E (Preis: 63,95 €), das sich durch seine robuste Ausführung und kompakten Abmessungen von inklusive Antenne 50 mm × 157 mm × 19 mm (Breite × Höhe × Tiefe) auszeichnet. Zur Ausstattung gehören u. a. Sprachverschleierung und PC-Programmierbarkeit. Eine weitere gute Nachricht ist die neue Version des von Maas vertriebenen CRT One N (Preis: 65 €), auf dessen LC-Display zusätzlich ein S-Meter Platz gefunden hat. Mit seinen Abmessungen von etwa 145 mm × 30 mm × 130 mm (Breite × Höhe × Tiefe) ist dies der kleinste vollwertige CB-Mobiltransceiver für Funkbetrieb mit 4 W auf 40 AM- und auf bis zu 80 FM-Kanälen.

Mikrofon- und Stromversorgungskabel sind jeweils fest mit dem Gerät verbunden und wegen der kompakten Abmessungen dürfte sich dafür wohl in jedem Fahrzeug ein Platz finden lassen. Auch wennur gelegentlich – etwa während einer Urlaubsfahrt – CB-Funk nutzen möchte, sollte sich dieses CB-Mobilgerät näher ansehen.

Zu den weiteren interessanten Neuheiten bei Maas gehört das CRT Megapro CB (99 €), dessen Name Programm ist: Das Mobilgerät eignet sich für 12-V- und 24-V-Betrieb, lässt sich also auch in Lkws und auf Booten ohne Zusatzgeräte aus dem Bordnetz versorgen. Auf dem Farbdisplay des Multinorm-Transceivers (4 W AM und FM) sind Kanal und Frequenz gleichzeitig ablesbar. Zur Ausstattung gehören ferner

unter anderem CTCSS/DSC, DTMF, automatischer und manueller Squelch, Zweikanal-Überwachung, Suchlauf. Bislang eine Besonderheit für ein CB-Gerät ist die hier mögliche Programmierbarkeit per PC mithilfe eines optionalen Schnittstellenkabels und entsprechender Software.

Ebenfalls per PC programmierbar ist der von Maas nun angekündigte CB-Mobiltransceiver CRT 2000 (Preis: noch unbekannt) für Funkbetrieb auf 40 AM- und 80 FM-Kanälen mit jeweils 4 W. Die Anzeigeoptionen auf dem Farbdisplay dürften die bislang umfangreichsten in einem 11-m-Gerät sein. In Zusammenspiel mit den beiderseits angeordneten Tasten lassen sich zahlreiche Funktionen, die jeweils auf dem Display ablesbar sind, auswählen.

Auf den ersten Blick erinnert diese über Bildschirmmenüs gesteuerte Neuheit daher an ein modernes Amateurfunkgerät. Als Stromversorgung sind 12-V- und 24-V-Stromquellen verwendbar. Ein SWV-Messgerät ist integriert, während sich ein optionales Bluetooth-Modul – vermutlich zur Fernsteuerung per App auf dem Smartphone – nachrüsten lässt.

Mit dem CRT 2000 bringt Maas einen 11-m-Transceiver heraus, der ohne übertreiben zu müssen den Beginn einer neuen Ära im Bereich CB-Funkgeräte bedeutet: Menüsteuerung, Programmierung per PC und Bluetooth-Option – auf einen ersten Praxistest bin ich schon sehr gespannt. Nur der Wunsch nach einem neuen SSB-fähigen CB-Transceiver erfüllt sich vorerst nicht.

■ 11-m-DX (3)

Wer sich ernsthaft für CB-DX-Betrieb interessiert und regelmäßig aktiv ist, sollte auf dem 11-m-Band eine internationale CB-Kennung verwenden. Offiziell zugeteilte und registrierte Rufzeichen gibt es im CB-Funk zwar nicht, doch hat sich international für den 11-m-Hobbyfunk ein ähnliches System etabliert.

Eine typische CB-DX-Kennung wäre *13XY456*: Die ersten Ziffern kennzeichnen darin das Land, in dem sich der CB-DXer befindet, wobei *13* für Deutschland steht, *15* für Schweiz und *35* für Österreich; eine komplette „CB-Länderliste“ findet man im Internet u. a. bei <http://fldx.org/site/prefix.php>.

Die beiden Buchstaben in der Mitte gehören zur CB-DX-Gruppe, die die betreffende Kennung „vergeben“ hat, während die letzten Ziffern für die dortige individuelle Mitgliedsnummer stehen.

Man kann sich als CB-DXer einer solchen DX-Gruppe als Mitglied anschließen, muss es aber nicht. Ebenso ist es möglich, sich gemäß dem genannten Aufbau seine eigene CB-Kennung auszusuchen. Dann sollte man aber zur Vermeidung von Missverständnissen darauf achten, dass die ausgewählten Buchstaben nicht bereits von einer bestehenden Gruppierung verwendet werden.

Die BNetzA weist in ihrer aktuellen Allgemeinzeilung für den CB-Funk zudem darauf hin, dass man keine bereits vergebenen Rufzeichen als eigene CB-Kennung nutzen darf. Dieses Dokument bezieht sich dabei zwar auf den Funkbetrieb in Digimodes, wenn die Software eine Kennung verlangt, doch gilt dies selbstredend ebenso für Sprechfunk. (wird fortgesetzt)

Englisch für Europa

Liste analoger englischsprachiger Sendungen auf Kurzwelle

UTC	Station - Frequenzen (kHz)
0000-0100	BBC London - 5970
0000-0100	WWCR - 4840, 6115
0000-0100	Madagascar World Voice - 9600
0000-0300	WHRI - 5920
0000-0300	The Mighty KBC - 9925 (So; D)
0000-0500	WBCQ - 5130 (Sa, So)
0000-1300	WEWN - 11 520
0000-2400	TruNews - 9395
0030-0100	Radio Slovakia International - 5850, 11 580 (via Okeechobee, USA)
0100-0200	BBC London - 9410
0100-0200	China Radio International - 9470, 9675
0100-0200	Madagascar World Voice - 9665
0100-0500	Radio Habana Cuba - 6000, 6165
0100-0900	WWCR - 3215, 4840
0130-0200	Thazin Radio (MYA) - 6030
0200-0300	BBC London - 12 095
0200-0500	WRNO - 7505
0200-1400	WTWW - 5830
0215-0230	Sri Lanka BC - 11 905 (Di)
0300-0400	BBC London - 9440, 12 095
0300-0355	Voice of Turkey - 6165, 9515
0300-0355	Channel Africa - 5980 (Mo-Fr)
0300-0400	Radio Oman - 15 355
0300-0400	WHRI - 7520 (Sa, So)
0300-0700	Voice of America - 4930 (BOT; -0600), 6080 (BOT/STP), 15 580 (BOT)
0300-1300	Brother Stair - 11 580 (USA)
0400-0500	BBC London - 12 095, 13 660, 15 420
0400-0428	HCJB - 6050 (EQA)
0400-0500	Deutsche Welle - 9800 (AFS), 11 820 (MDG)
0400-0500	Madagascar World Voice - 9480
0430-0600	WHRI - 11 635
0459-0658	Radio New Zealand Internat. - 11 725
0500-0600	BBC London - 7445, 15 420
0500-0600	Deutsche Welle - 11 820 (MDG), 15 250 (FRA)
0500-0530	Radio Japan - 5975 (GB), 11 970 (FRA)
0500-0600	BBS Thimphu - 6035
0500-0659	Channel Africa - 7230 (Mo-Fr)
0500-0700	Radio Habana Cuba - 5040 (-0600), 6000, 6060, 6100, 6165
0500-1200	Solomon Islands BC - 5020
0530-0600	Radio Thailand - 17 640
0530-0600	Radio Romania International - 9620
0530-1000	ELWA Radio - (4760), 6050
0600-0700	BBC London - 7445, 9410, 13 580, 15 105, 15 420
0600-0655	Channel Africa - 15 255 (Mo-Fr)
0600-0700	Radio France Internationale - 13 725
0600-0700	Hamburger Lokalradio - 7265 (Mi, Sa)
0600-0700	Radio Mi Amigo - 6005 (So via Kall)
0600-0800	WHRI - 7355
0630-0645	Radio Vatican - 585, 15 595 (Mo-Sa)
0630-0700	Thazin Radio (MYA) - 9460
0659-1258	Radio New Zealand Internat. - 9700
0700-0800	Deutsche Welle - 15 530 (FRA), 17 800 (FRA)
0700-0800	BBC London - 11 770, 12 095, 13 660, 15 420, 17 830
0700-0730	Myanmar Radio - 9730
0700-0730	Bible Voice BC - 5945 (Sa, So; via Nauen)
0700-0800	Radio Mi Amigo - 6005, 9560 (Sa via Kall)
0700-0900	China Radio International - 13 710 (ALB), 17 490
0800-0900	IRRS Milano - 9510 (Sa; via BUL)
0800-0900	Voice of Nigeria - 7255
0800-0900	KBS World Radio - 9570
0800-0900	Radio Mi Amigo - 6005, 9560 (So via Kall)
0800-0900	KNLS Anchor Point - 11 870
0800-1000	The Mighty KBC - 6095 (3, So/Monat; D)
0900-0930	Voice of Mongolia - 12 035
0900-1000	Radio Gloria Internat. - 7310 (letzter So/Monat via Kall)
0900-1100	China Radio International - 17 490; -1000: 17 570, 17 650
0900-1200	WWCR - 15 795
0900-2100	Radio Australia - 9580, 12 065, 12 085
0930-1200	IRRS Milano - 9510 (So; via BUL)
1000-1100	AIR Delhi - 7270, 13 605, 13 695, 15 030, 15 410, 17 510
1000-1100	Radio Mi Amigo - 7310, 9560 (So via Kall)
1000-1100	KNLS Anchor Point - 11 870
1000-1230	BSKSA Riyadh - 15 250

UTC	Station - Frequenzen (kHz)
1000-1400	Voice of Nigeria - 9690
1000-2200	University Network - 11 775
1100-1104	Radio Pakistan - 15 320, 17 700 (inaktiv?)
1100-1157	Radio Romania International - 13 790, 15 130, 15 150, 17 670
1100-1200	Radio Taiwan Internat. - 7445, 11 600
1100-1300	China Radio International - 13 665 (ALB), 17 490
1115-1130	Reach Beyond - 15 575 (außer Mi Sa; AUS)
1130-1145	Reach Beyond - 15 575 (Fr So; AUS)
1130-1145	Eternal Good News - 15 525 (Fr; UAE)
1130-1200	Voice of Mongolia - 6005 (Mo-Sa, via Kall)
1200-1300	KNLS Anchor Point - 7355, 11 870
1200-1300	Radio Mi Amigo - 7310 (So), 6005 (Mo Di Fr - via Kall)
1200-1500	China Radio International - 17 630
1200-2000	WHRI - 9840
1200-2100	Brother Stair - 15 770 (USA)
1200-2200	WWCR - 13 845, 15 825
1201-1207	Voice of Greece - 9420 (irreg)
1230-1300	Bangladesh Betar - 15 105
1230-1325	Voice of Turkey - 15 450
1300-1327	Radio Slovakia Internat. - 9560 (via Kall)
1300-1400	China Radio International - 13 670
1300-1400	Radio Dushanbe - 7245
1300-2400	WEWN - 15 610
1330-1425	Voice of Korea - 13 760, 15 245
1330-1500	AIR Delhi - 9690, 11 620, 13 710
1400-1430	Radio Canada International - Sa: 7310, So: 6005 (via Kall)
1400-1430	Voice of Mongolia - 7310 (außer Sa; via Kall)
1400-1500	China Radio International - 13 710
1400-1500	Radio Oman - 15 140
1400-1500	Hamburger Lokalradio - 7265 (Mi, Sa)
1400-1500	KNLS Anchor Point - 11 765
1400-1530	Voice of Nigeria - 15 120
1400-1700	Voice of America - 4930 (BOT), 6080 (BOT/STP), 15 580 (STP/BOT)
1400-2100	Radio Africa - 21 675 (Okeechobee/USA)
1400-0200	WTWW - 9475
1430-1500	Lao National Radio - 6130
1430-1500	Thazin Radio (MYA) - 6165
1445-1500	Swiss Radio + TV (SRF) - Sa: 7310, So: 6005 (via Kall)
1445-1600	Reach Beyond - 15 340 (AUS)
1500-1527	Radio Slovakia Internat. - 7310 (via Kall)
1500-1530	Radio Santeec (Universal Life) - 15 190 (So via BUL)
1500-1600	BBC London - 9410, 12 095
1500-1600	China Radio International - 13 640, 15 245
1500-1600	Radio Taiwan Internat. - 9465, 11 685
1500-1600	BBS Thimphu - 6035
1523-1620	IRIB Tehran - 13 780
1530-1600	Voice of Mongolia - 12 015
1530-1625	Voice of Korea - 13 760, 15 245
1530-1630	Myanmar Radio - 5985
1600-1700	BBC London - 7375, 9410, 12 095, 17 640, 17 830
1600-1630	Voice of Vietnam - 7280, 9730
1600-1700	KBS World Radio - 9515, 9640
1600-1700	Voice of Ethiopia - 7236
1600-1700	China Radio International - 11 940, 11 965, 13 760
1600-1700	Xizang PBS („Holy Tibet“) - 4905, 4920, 6130, 7385
1615-1630	Radio Vatican - 585, 15 595
1630-1700	Voice of America - 11 985 (AFS), 13 750 (UAE), 15 180 (VAT) - (Mo-Fr)
1630-1725	Voice of Turkey - 15 520
1630-1725	Voice of Korea - 9890, 11 645
1651-1835	R.New Zealand International - 9700 (Sa - 1850)
1700-1800	BBC London - 7375, 9410, 15 400, 17 780, 17 830
1700-1730	Voice of Vietnam - 9625 (AUT)
1700-1756	Radio Romania International - 9540
1700-1755	Channel Africa - 15 235 (Mo-Fr)
1700-1800	China Radio International - 12 015, 13 760
1700-2000	Voice of America - 6080 (BOT), 15 580 (BOT)
1700-2200	WMLK - 9275 (nicht Sa)
1700-1800	Radio Mi Amigo - 3985 (Mo Di Fr via Kall)
1730-1830	Voice of Africa (Sudan) - 9505
1730-1900	Bible Voice BC - 6130 (So; Sa 1830-1845; via Nauen)
1730-2400	ELWA Radio - (4760), 6050 (Sa So -2230)
1745-1900	Bangladesh Betar - 13 580
1745-1945	AIR Delhi - 9445, 11 580, 11 670, 11 935, 13 695, 17 670
1800-1900	BBC London - 6195, 7375, 9410, 11 810, 13 660, 15 400
1800-1810	Zanzibar BC - 11 735
1800-1830	Radio Japan - 9755 (AFS)

UTC	Station - Frequenzen (kHz)
1800-1900	China Radio International - 9600, 13 760
1800-1900	KBS World Radio - 7275
1800-1900	RAE Buenos Aires - 15 345 (Mo-Fr)
1800-1900	IRRS Milano - 7290 (Fr, Sa, So; via BUL)
1800-1900	Madagascar World Voice - 17 640
1800-1930	Voice of Nigeria - 7255 (alt 9690)
1830-1925	Voice of Korea - 13 760, 15 245
1830-1925	Voice of Turkey - 9785
1850-2058	R.New Zealand International - 11 725
1900-2000	BBC London - 9410, 11 810, 13 660, 15 400
1900-1927	Radio Slovakia Internat. - 3985 (via Kall)
1900-1930	Voice of Vietnam - 7280, 9730
1900-2000	Radio Thailand - 9390
1900-2000	Voice of Indonesia - 9526 (alt. 11 785)
1900-0500	Solomon Islands BC - 5020, 9545
1923-2020	IRIB Tehran - 9665, 12 015
1930-2000	RTE Dublin - 5820 (Mo-Fr; MDG)
1930-2000	Pan American BC - 9515 (So; via Nauen)
1930-2000	Voice of Mongolia - 3985 (via Kall)
2000-2200	BBC London - 9915, 11 810, 12 095
2000-2030	Radio Tirana - 7465 (Mo-Sa)
2000-2200	China Radio Internat. - 5960, 7285 (ALB); 7415, 9600
2000-2200	Voice of America - 6195 (BOT), 15 580 (BOT)
2000-2200	WHRI - 15 530 (So)
2000-0400	WBCQ - 7490
2030-2034	Radio Slovenija - 918
2030-2045	Radio Thailand - 9390
2030-2056	Radio Romania Internat. - 6170, 13 650
2030-2100	Voice of Vietnam - 7280, 9730
2030-2125	Voice of Turkey - 9620
2045-2230	AIR Delhi - 9445, 9910, 11 620, 11 670, 11 740
2100-2115	FG Radio - 7570, 15 770 (Mi via Okeechobee, USA)
2100-2130	Radio Slovakia International - 7570 (Sa, So via Okeechobee, USA)
2115-2200	Radio France Internationale - 15 770 (Mi; 2115-, Do 2130-; via Okeechobee, USA)
2100-0458	Radio New Zealand Internat. - 15 720
2100-0900	Radio Australia - 15 240, 15 415, 17 840
2100-1400	WRMI - 9955 (Okeechobee)
2100-2300	Brother Stair - 11 580 (USA)
2115-2245	Radio Cairo - 9800
2130-2225	Voice of Korea - 13 760, 15 245
2200-2255	Voice of Turkey - 9830
2200-2256	Radio Romania International - 7325, 7430, 9760, 9790
2200-2300	KBS World Radio - 11 810
2200-2400	WHRI - 11 750
2200-2400	WWCR - 6115, 13 845
2200-0300	HCJB (u.a. Life FM Cork) - 3995, 5920 (-2400), 7365 (via HCJB; D)
2200-1000	University Network - 6090
2200-1200	Brother Stair - 7780 (USA)
2245-0045	AIR Delhi - 9690, 9705, 11 710
2300-2315	FG Radio - 9955 (Di, Do via Okeechobee, USA)
2300-2400	Radio Habana Cuba - 5040, 11 880
2300-0100	China Radio International - 7350
2300-0400	WWRB - 5050 (Sa-Mo)
2330-2400	Radio Ukraine International - 11 580 (Mo-Fr; Okeechobee, USA)

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwelle digital“)

UTC	Station - Frequenzen (kHz)
0500-0600	BBC London - 3955 (GB)
0530-0600	Radio Romania International - 7330
0659-0758	Radio New Zealand Internat. - 9890 (Mo-Fr)
1000-1100	All India Radio - 17895
1100-1130	Radio Japan - 9760 (Fr via GB)
1100-1130	KBS World Radio - 9760 (Sa via GB)
1530-1600	Radio Vatican - 17 485
1700-1800	Radio Romania International - 11 810
1745-1945	All India Radio - 7550, 9950
1800-1930	Voice of Nigeria - 15 120 (tests)
1836-1950	Radio New Zealand Internat. - 11 690 (außer Sa)
1951-2050	Radio New Zealand Internat. - 15 720 (außer Sa)
2030-2100	Radio Romania International - 11 870
2045-2230	All India Radio - 7550, 9950
2245-0045	All India Radio - 11 645, 13 605

Hinweis: Diese Liste enthält Sendungen in englischer Sprache, die für Europa oder angrenzende Zielgebiete bestimmt sind. Soweit eine Station keine Programme nach Europa ausstrahlt, wurden auch Sendungen für andere Gebiete aufgenommen, sofern sie bei uns empfangen werden können. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ EM-Contest für Radiohörer

Die Kurzwellenhörer-Vereinigung adxb-DL e. V. veranstaltet während der Fußball-Europameisterschaft in Frankreich vom 10. 6. bis 10. 7. 2016 ihren „EM 2016 Contest“. Jeder Kurzwellenhörer ist unabhängig von einer Klubmitgliedschaft zur Teilnahme eingeladen.

Als Aufgabe ist jeweils eine Rundfunkstation aus jedem der 24 an der EM teilnehmenden Länder zu empfangen, wobei Lang-, Mittel- und Kurzwelle als Frequenzbereiche zugelassen sind. Als Beleg für einen gelungenen Empfang sollen Programmdetails über eine Dauer von mindestens zehn Empfangsminuten notiert und in einen Contest-Vordruck eingetragen werden. Hinzu kommen Datum und Zeitpunkt (UTC) des Empfangs sowie eine Bewertung der Empfangsqualität gemäß dem sogenannten SINPO-Code (Erklärung s. u.).

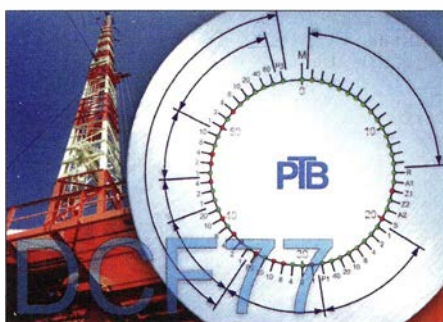
Wichtig: Beim Empfang von Ausstrahlungen über Relaisstationen zählt die Logmeldung nur für das Land, in dem die übertragende Sendeanlage steht. Übertragungen von Piraten-, Untergrund- und Utility-Sendern kommen wie schon bei früheren Contests der adxb-DL grundsätzlich nicht in die Wertung, ebenso ausgeschlossen sind per Internet empfangene Stationen.

Zur Punktwertung: Für jedes Land gelten für die Berechnung als Ausgangspunkt zunächst 500 Punkte. Dividiert wird diese Punktzahl durch die Anzahl der Teilnehmer, die eine Radiosendung aus dem betreffenden Land gehört haben. Ein Beispiel zur Verdeutlichung: Melten 20 Teilnehmer den Empfang einer Station aus Irland und teilt man 500 durch diese Zahl, bringt dies jedem Wellenjäger 25 Punkte aufs Contest-Konto. Zusätzlich ist festgelegt, dass jeder Teilnehmer pro gewerteter Empfangsmeldung für ein Land mindestens zehn bzw. maximal 100 Punkte bekommt.

Sollte der Empfang eines oder mehrerer Länder nicht gelingen, kann man ersatzweise die AGDX-Hobbysendung über *Radio HCJB* am Samstag, dem 25. 6. 2016, sowie eine Sendung von *Radio DARC* als Joker einsetzen.

Die Unterlagen für diesen Hörwettbewerb sind gegen Einsendung einer gültigen und ungestempelten Briefmarke der Deutschen Post in Höhe von 0,70 € bei dieser Adresse anzufordern: adxb-DL, z. H. Thomas Schubaur, Neufnachstraße 30, 86850 Fischach, Deutschland. Alternativ steht der Contest-Bogen im Internet unter www.adxb-dl.de (bei „EM 2016 Contest“) als Text- sowie als PDF-Datei zum Herunterladen bereit.

Jeder Teilnehmer erhält als Anerkennung eine Urkunde, aus der dessen Platzierung und Gesamtpunktzahl hervorgehen. Der Bestplatzierte bekommt zudem das Frequenzhandbuch „Sender & Frequenzen 2017“ zum Erscheinungsdatum gegen Ende 2016, der Zweitplatzierte eine CD-ROM mit sämtlichen Ausgaben (1977 bis 1986) der Zeitschrift „Skala“ des Mittelwellen Spezial Clubs (MWSC) im PDF-Format. Für den Drittplatzierten gibt es ein adxb-DL-T-Shirt.



Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig strahlt weiterhin über den Sender Mainflingen (DCF77) auf 77,5 kHz ein Zeitsignal aus und bestätigt Empfangsberichte mit einer solchen QSL-Karte. Anschrift: Bundesallee 100, 38116 Braunschweig QSL: Li

Aus vielen der EM-Teilnehmerländer ist der Empfang eines Hörfunksenders recht einfach, bei manchen Inlandssendern auf Mittelwelle muss man aber für konkrete Programmdetails schon genau hinhören. Dafür empfiehlt sich die Verwendung einer guten Rahmenantenne. Frequenzen sowie Sendepläne stehen in den bekannten Frequenzhandbüchern bzw. in den zugehörigen PDF-Nachträgen.

■ Empfangsberichte

Die Redaktion erreichten Fragen von Lesern nach den Angaben, die ein Empfangsbericht an eine Hörfunkstation enthalten soll. Bei Briefen an internationale Auslandsdienste gibt man Datum und Zeitpunkt des Empfangs in Weltzeit (UTC) an, bei Empfangsberichten an Inlandsdienste möglichst zusätzlich in deren Ortszeit. Ein wesentlicher Punkt ist die Beurteilung der Empfangsqualität am eigenen Standort. Dies kann – vor allem bei Inlandsdiensten – mittels einer Beschreibung in Worten erfolgen. Darüber hinaus hat sich international der sogenannte SINPO-Code durchgesetzt, einem dem RST-Code ähnlichen System, das für Sendetechniker bei Rundfunkstationen wichtige Hinweise enthält. SINPO ist keine Erfindung von Hobbyhörern; vielmehr gibt es dazu bei der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) ein offizielles Dokument (Download: www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/sml/R-REC-SM.1135-0-199510-!!!PDF-E.pdf). Dieses Bewertungssystem enthält die folgenden Angaben mit jeweils fünf Abstufungen (s. auch Tabelle): S für *Signal Strength* (Signalstärke): Die mögliche Bewertung reicht von S = 5, der Signalstärke eines UKW-Ortssenders entsprechend, bis S = 1, was ein kaum hörbares Signal bedeutet. In der Praxis sind die Werte 2 (soeben noch verständlich empfangbar), 3 (überwiegend verständlich) und 4 (gut verständlich) üblich. S = 5 kommt ebenfalls vor, während S = 1 quasi ein kaum hörbares und damit nicht eindeutig identifizierbares Signal bedeutet. In letzterem Fall kann man einer Station nur mitteilen, dass die laut Sendeplan eingesetzte Frequenz nicht empfangbar ist.

I für *Interference* (Störungen): Hier bewertet man, ob bzw. wie stark das Empfangssignal durch Störungen von anderen Sendern auf gleicher Frequenz oder auf unmittelbar benachbarten Kanälen beeinträchtigt war. Für die Frequenzpläne eines Auslandssenders ist dies eine besonders wichtige Information; nicht gemeint sind örtlich begrenzte Störsignale etwa von Schaltnetzteilen.

N für *Noise* (u. a. Rauschen): War der Empfang durch einen hohen atmosphärischen Rauschpegel, Gewitterstörungen oder andere natürliche Ursachen beeinträchtigt?

P für *Propagation Disturbance* (Störungen der Wellenausbreitung): Gemeint sind hier in erster Linie Schwankungen der Empfangsfeldstärke, also *Fading* bzw. Schwund. Beim Hörfunk auf Kurzwelle hat man es oft mit einem langsamen Fading zu tun, bei dem die Signalstärke leicht schwankt, dies aber noch nicht als störend empfunden wird (P = 4). Ebenfalls oft kommt P = 3 vor.

O für *Overall Rating* (Gesamtbeurteilung): Der O-Wert ist eine Zusammenfassung der anderen vier SINPO-Bestandteile und sollte im Allgemeinen nicht höher liegen als der niedrigste Einzelwert.

In der Praxis ist die SINPO-Bewertung der BC-DXer ähnlich subjektiv geprägt wie oft das RST-System der Funkamateure. Ein geschultes (BC-)DXer-Ohr entnimmt einem schwachen und/oder gestörten AM-Signal oft weitaus mehr Informationen, als dies einem Einsteiger gelingt. Entsprechend verschieden kann die Empfangsbewertung ausfallen.

Zudem sind die S-Meter der meisten Empfänger – einige SDR sind eine wohltuende Ausnahme – nicht geeicht, was eine objektive Beurteilung der Empfangsfeldstärke erschwert. Eine wichtige Information für den Sendetechniker sind daher Angaben über den jeweils verwendeten Empfänger sowie dessen Antenne.

Zu einem Empfangsbericht gehören ferner die Nennung der Sendesprache sowie einige eindeutige Details zum gehörten Programm als Nachweis, dass man die Station tatsächlich gehört hat. Musiktitel oder in Nachrichten behandelte Themen sind geeignete Programmdetails. Auf Wunsch erhält man eine Empfangsbestätigung (QSL) per Briefpost oder E-Mail.

■ Neu aus Australien

RadioDX (radiodx.com.au) hat für Juni oder Juli den Start von Testsendungen auf 5045 kHz über einen 1-kW-Sender und einen Vertikalstrahler in Queensland, Australien, angekündigt. Dies berichtete Nick, VK2DX, in *DXLD*. Die Station spielt ausschließlich australische Musik und ist sehr an Empfangsberichten (qsl@radiodx.com.au) interessiert. Eine zweite Kurzwelle ist ebenfalls in Planung.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKu).

SINPO-Code zur Empfangsbeurteilung

Skala	S(ignal)	I(nterference)	N(oise)	P(ropag. Dist.)	O(verall)
5	exzellent	ohne	ohne	ohne	exzellent
4	gut	gering	gering	gering	gut
3	ausreichend	mittel	mittel	mittel	ausreichend
2	schwach	stark	stark	stark	schwach
1	kaum hörbar	extrem	extrem	extrem	nicht empfangbar

Ausbreitung Juni 2016

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die KW-Ausbreitung im April müssten wir eigentlich reklamieren. Die Sonnenaktivität fiel stärker aus, als wir erwartet hatten. Auch vier geomagnetische Stürme im April, die einen bis drei Tage lang anhielten, waren mehr, als wir uns vorgestellt hatten.

Es gab nur wenige Tage mit guten Ausbreitungsbedingungen, die absehbar gewesen sind. Interessant ist es schon, nach den Ursachen für geomagnetische Stürme zu forschen. Es gibt eine ganze Reihe von Informationsquellen, für die wir bereits ein Bookmark gesetzt haben. Eine relativ neue Möglichkeit ist das Stöbern in sozialen Netzwerken, die uns ebenfalls helfen, die Ereignisse zwischen Himmel und Erde zu beobachten. Nachfolgend ein paar Empfehlungen:

Facebook: <https://www.facebook.com/NWSSWPC>,
<https://www.facebook.com/spaceweatherdotcom>,
<https://www.facebook.com/EuropeanSpaceAgency>;
Twitter: <https://twitter.com/spaceweather>, <https://twitter.com/SpaceWeather>

www.youtube.com/watch?v=YL5xW/UzJL0 (Riesenflare vom 12.7.2012).

Um die für den Amateurfunk passende Sonnenfleckenzahl R für Juni zu finden, haben wir zur Auswahl: SWPC $R = 38,8 \pm 8$; IPS $R = 80,1$, SIDC $R = 44 \pm 7$ (konventionelle Methoden) und $R = 57 \pm 8$ (kombinierte Methode). Dr. Hathaway (NASA) sagt $R = 56,7$ voraus. Weil aber die Sonnenaktivität in den letzten Monaten deutlich gesunken ist und wir keine Anzeichen für einen Anstieg sehen, wählen wir $R = 39$, was einem solaren Flux von $SF = 94$ s.f.u. entspricht.

Der April begann mit einem geomagnetischen Sturm, der uns zunächst in seiner positiven Phase am 2.4.16 angehobene Ausbreitungsbedingungen bescherte. Zwischen 3. und 5.4.16 herrschten dann schlechte Ausbreitungsbedingungen. Obwohl wir uns nicht vorgestellt hatten, dass der solare Flux über 100 s.f.u. klettern könnte, tat er es zwischen dem 9. und 17.4.16. Das führte zu einer ziemlich großen Dynamik im Wechsel der Ausbreitungsbedingungen. Gute Bedingungen hatten wir vom 11. zum 12.4. und vom 15. bis 17.4.16. Sehr schlecht ging es auf Kurzwelle am 13.4. und als Resultat eines geomagnetischen Sturms vom 12. bis 14.4.16. Obwohl die Sonnenaktivität weiter fiel, brachte uns die positive Sturmphase am 22.4.16 gute Ausbrei-

tungsbedingungen. Diese dauerten am 23. und 24.4. an und wiederholten sich am 27.4.16.

Nicht nur wegen der weiter abfallenden Sonnenaktivität, sondern auch wegen der Tatsache, dass im Juni auch der Sommer in der nördlichen Hemisphäre und ihrer Ionosphäre kulminiert, sind dann die noch guten DX-Bedingungen, die wir im Mai beobachtet haben, vorbei. 20 m übernimmt die Rolle des bevorzugten DX-Bandes und auch nachts werden dort die Ausbreitungsbedingungen besser als auf 40 m sein. Die Sporadic-E-Saison begann bereits Ende April und sie erreicht im Juni ihr Maximum. Die oberen KW-Bänder öffnen eher zufällig mit *Short-skip*-Ausbreitung. Auf den unteren KW-Bändern spüren wir neben der größeren Dämpfung durch die unteren Schichten der Ionosphäre auch einen deutlich höheren atmosphärischen Störpegel.

Legende zu den Diagrammen

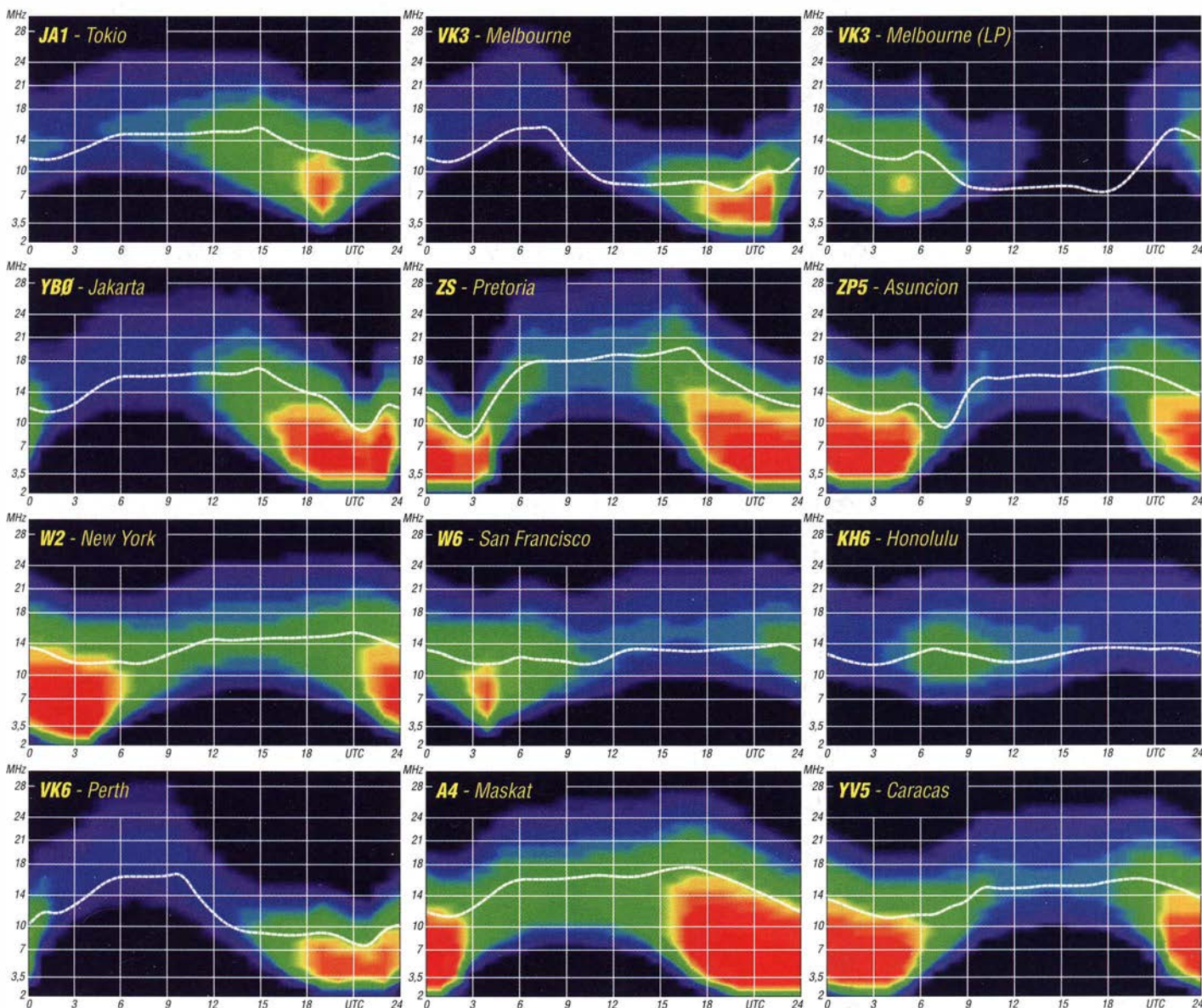
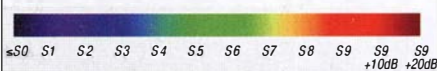
Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 1 kW ERP

RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch

weiße Linie: MUF

Parameter: Signalstärke in S-Stufen



IOTA-QTC

Bearbeiter:

**Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
PSF 113527, 39034 Magdeburg
E-Mail: dl5me@darcd.de**

■ Inselaktivitäten Juni 2016

Europa: Ric, DL2VFR, ist noch bis 25.5. unter LA/DL2VFR aus dem hohen Norden von der Insel Vardö, **EU-141**, QRV. – Ron, DO7DC, funkt noch bis 29.5. von Fehmarn, **EU-128**. – Ein neunköpfiges deutsch-kroatisches Team aktiviert vom 28.5. bis 4.6. unter



9A8DXG die Insel Palagruza, **EU-090**. QSL via DL8AW. Näheres unter <http://codxg.org>. Uwe, DL3BQA, Fred, DH5FS, Paul, DL5CW, und Heiko, DG1BHA, sind mit vorangestelltem ES-Präfix und mit dem Call ES0UG vom 11. bis 16.6. von Saaremaa, **EU-034**, aktiv, auch auf dem 2-m-, 4-m- und 6-m-Band. – Laci, HA0HW, wird vom 26.5. bis 6.6. erneut als SW8WW von Thasos, **EU-174**, funken. – Lars, SM6CUK, bringt vom 6. bis 12.6. unter SA6G/7 die Insel Ven, **EU-137**, in die Luft. – Hans, DK3PZ, beabsichtigt vom 11. bis 18.6. als LA/DK3PZ Funkbetrieb im Ferienstil von Rennesoy, **EU-055**. – Ein achtköpfiges Team plant vom 11. bis 15.6. unter EJ7NET die Aktivierung des Eilandes Tory, **EU-121**. QSL via HB9DGV. – Ad, PB3A, meldet sich vom 18. bis 25.6. als LA/PB3A von den Lofoten.

Afrika: Bis Mitte April aktivierte das Team FT4JA den inzwischen rar gewordenen Archipel Juan de Nova, **AF-012**, im Indischen Ozean. Gegen Ende der DXpedition kamen auch IOTA-Jäger aus DL mit 100 W und Drahtantenne zum Zug.

Asien: Wolfgang, DK1HW, funkt vom 20. bis 28.6. unter 8Q7HW im Urlaubsstil von den Inseln Safari und Mushimasgali, beide **AS-013**. QSL via DK1HW. – Das Team von RT92KA wurde Ende April wie geplant von der IOTA-Gruppe **AS-092** in der Beringsee QRV. – Ebenfalls wie vorgesehen ging Ende April ein mehrköpfiges Team unter A91HI von der IOTA-New-one **AS-202** „On Air“. Die QSL geht via M0OXO.

– Die wissenschaftliche russische Arktis-Expedition konnte im April für einige Stunden als R3CA/0 von den arktischen IOTA-Gruppen **AS-152** und **AS-163** auf dem 20-m-Band gearbeitet werden. Letztere Inselgruppe war erst das zweite Mal nach der Erstaktivierung im Jahr 2002 in der Luft, es konnten in wenigen Stunden 1200 QSOs geloggt werden. Yuri, UA9OBA, ist in Tiksi zur Expedition dazugestoßen und unterstützt RA9J beim Funkbetrieb. Die Fahrt des Teams geht weiter und ist unter

www.ec-arctic.ru/forum/all/topic_1004 zu verfolgen.

Antarktis: Mike, RW1AI, überwintert in der Antarktis und wird, sofern die Condx es zulassen, unter RIIAND von der Basis Novolazarevskaya auf **AN-016** funken. – Die Crew von VKOEK wurde Ende März von Heard Island, **AN-003**, wie angekündigt, aktiv. Sofern ein QSO glückte, bestand nun erstmals nach 1997 wieder die Möglichkeit, diese IOTA in das Log zu bekommen.

Nordamerika: Armin, DK9PY, wird vom 25.5. bis 1.6. als 6Y6N in CW von Jamaica, **NA-097**, aktiv (Teilnahme am WPX-CW-Contest 28./29.5. ist geplant). – Bruce, K5TEN, bringt noch bis 26.5. die Insel Dog, **NA-085**, in die Luft. QSL-Details sind unter qrz.com nachzulesen. – Gerd, DL7VOG, funkt vom 23.5. bis 3.6. als FM/DL7VOG von Martinique, **NA-107**. – John, K9EL, ist vom 2. bis 21.6. erneut unter FS/K9EL von **NA-105** (LH-0383) von 80 m bis 6 m in allen Senderarten zu hören. David, W9DR, plant vom 17. bis 29.6. mit vorangestelltem FJ-Präfix Funkbetrieb von St. Barthelemy, **NA-146**. – Peter, VE3IKV, aktiviert vom 23.6. bis 8.7. unter C6AUX die südliche Inselgruppe der Bahamas, **NA-113**. – Während des US-amerikanischen Feldtages meldet sich ein mehrköpfiges Team unter N4A von den Cedar Keys, **NA-076**.

Ozeanien: Chris, HB9LCA, ist noch bis 27.5. als YJ0CS im Ferienstil von Vanuatu, **OC-035**, QRV. – Alex, PA1AW, hält sich noch bis 1.6. auf Bali, **OC-022**, auf und wird mit vorange-

die Luft (Teilnahme am WPX-CW-Contest 28./29.5. ist geplant).

■ IOTA-Informationen

Mit Stichtag 19.4.2016 hat der IOTA-Manager Roger, G3KMA, die Auswertung der IOTA Honor-Roll und Jahresliste 2016 unter www.gkma3.dsl.pipex.com veröffentlicht. Roger berichtet, dass in Summe weltweit 186 Teilnehmer die 1000er-Inselmarke und 519 Teilnehmer 750 Inselgruppen, die zur Beantragung der IOTA-Plakette berechtigen, zu verzeichnen sind. Eine kurze DL-Auswertung gibt es im nächsten Heft.

Der IOTA-Manager gibt weiter bekannt, dass die 17. Ausgabe des IOTA Directory (Englisch) erschienen ist und erworben werden kann.

Am 22.4. wurden einige wichtige Regelanpassungen bekanntgegeben, die ab 1.6. in Kraft treten. Dazu ein kurzer Überblick:

- Wegfall der Ausgabe von Papierzertifikaten, nur noch auf Wunsch (Regel C.5.12);
- Änderung der Anerkennung für VHF/UHF-Kontakte (Regel C.3.5);
- Gebührenregelung vereinfacht, aber auch Gebührenerhöhung (Anhang B);
- Die Schwelle (weltweiter Bestätigungsgrad) die als „seltene“ IOTA-Gruppe definiert werden, wurde von 15 % auf 20 % angehoben (Regel F.3.1).

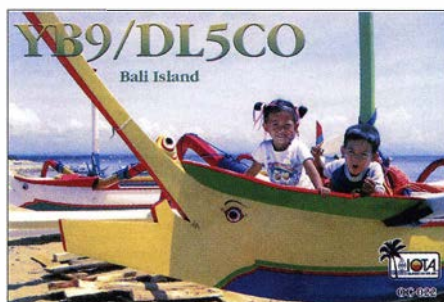
Der genaue Wortlaut der Pressemitteilung kann unter www.rsgbiota.org und dann *News* → *Rule Changes* nachgelesen werden.

Das Team von A91HI auf der New-one Hawar Island, AS-202
Quelle: MM0NDX



stelltem YB9-Präfix von der Insel zu hören sein. – Ein fünfköpfiges australisches Team bringt vom 20. bis 31.5. unter VK9NT Norfolk, **OC-005**, in den Äther. – Henry, AI6Y, aktiviert noch bis 28.5. als E51XYZ Rarotonga, **OC-013**. – Shoji, JA7HMZ, und Masa, JA7EPO, sind vom 10. bis 18.6. erneut als V63DX und V63IM von Pohnpei, **OC-010**, zu hören.

Südamerika: Ron, PB0AEX, funkt bis 6.6. mit vorangestelltem PJ2-Präfix von Curacao, **SA-099**. – Jeff, K5WE, bringt vom 25.5. bis 8.6. als XR0YS die Osterinseln, **SA-001**, in



Rob, DM1CM, berichtet von einer interessanten IOTA-Website. Unter www.iotamaps.org werden die Inselgruppen auf einer geografischen Karte übersichtlich dargestellt. Durch die Einbindung des DX-Clusters kann man mit Doppel-Klick sofort in die Karte „springen“ und erhält so schnell einen Überblick.

Hans, DK1RV, unser IOTA-Checkpoint für DL, OE und HB9 gibt bekannt, dass es nach jetzigem Stand keinen IOTA-Abend auf der Ham Radio 2016 geben wird. Das IOTA-Forum findet aber wie geplant während der Ham Radio 2016 in Friedrichshafen am Samstagvormittag, dem 25.6., statt. Voraussichtlich wird es einen Vortrag zur DXpedition von S79C (AF-119) geben.

Will, WC6DX, berichtet, dass zum IOTA-Dinner auf der DX-Convention 2016 in Visalia (Kalifornien) wieder mehrere IOTA-DXer zusammenkamen. Vorträge hielten Vlad, UA4WHX, von seiner Arktisreise im Jahr 2015, ein russisches Team von R7AL/0 von AS-172 und PU0FDN von seiner Kurzaktivität vom Atol das Rocas, SA-038.

Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Neumarkstr. 8, 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

■ Arbeiten am zentralen ircDDB-Server

Nach einigen Jahren ist der zentrale ircDDB-Server in der Schweiz durch ein neues energiesparendes System ersetzt worden. Der Blade-Server war einfach zu alt, viel zu laut und verbrauchte auch zu viele Ressourcen wie Energie und Platz im Rechenzentrum in der Schweiz.

Das neue System wurde auf eine aktuelle Hardware vorbereitet und der Umzug aller Daten und Dienste ging Anfang April mit Erfolg vonstatten.

Am 7.4.2016 wurde der Webservice heruntergefahren, um neue User davon abzuhalten, sich zu registrieren oder Daten zu ändern. Der eingefrorene Zustand wurde gesichert und auf der neuen Maschine eingespielt. Mit einigem Aufwand und vor allem viel Arbeit wurden das Back-up auf dem neuen Server erfolgreich installiert und die laufenden Dienste und Prozesse optimiert.

Die Ausfallzeit für diese aufwendige Umstellung hielt sich in Grenzen (weniger als einen Tag), trotz einiger – unverständlicher, aber erwartungsgemäßer – Beschwerden von Benutzern.

Hätte die Umstellung nicht geklappt, gab es noch genug Redundanz im System, damit hätten die wichtigsten Dienste immer noch zur Verfügung gestanden.

Unser Dank gilt Hans-Jürgen, DL5DI, und Rolf, HB9SDB, für das Bereitstellen dieser kostenintensiven Ressource und vor allem für deren Arbeit, Zeit, Geld und ihr Durchhaltevermögen in diesem Projekt.

Tnx Hans-Jürgen Barthen, DL5DI

■ EU-Richtlinie für Funknetzwerkssicherheit könnte freier Software schaden

23 Organisationen, darunter die Free Software Foundation Europe (FSFE), haben sich zusammengeschlossen, um die von der Europäischen Union bereits beschlossene Richtlinie für Funkanlagen mit freier Software verträglicher zu machen.

Die Richtlinie, die ab dem 13.6.2016 in der EU gültig sein wird, bedroht nach Ansicht einiger Experten die Softwarefreiheit, Verbraucherrechte, einen fairen Wettbewerb, Innovation, Umwelt sowie ehrenamtliche Initiativen.

So werden Gerätehersteller dazu gezwungen, Anforderungen an Software zu definieren, die die Einhaltung von Vorschriften für Funksysteme im Spektrum beweisen, die dann theoretisch auf jedem Produkt lauffähig sein müssen.

Die Konsequenz wäre nur noch ein Einsatz von spezieller Software, die von den Herstellern autorisiert wurde. Hier sind besonders Geräte betroffen, die Verbindungen über kabellose und mobile Netzwerke oder mit GPS aufbauen. Laut der umfangreichen Analyse der Free Software Foundation Europe (FSFE) wird diese Anforderung die Anwender an Hardwarehersteller binden und die Installation alternativer freier Firmware verhindern.

Dadurch werde die Richtlinie 2014/53/EU, die 2014 vom Europäischen Parlament verhandelt und angenommen wurde, negative Auswirkungen auf einen freien Wettbewerb und die Gewerbefreiheit haben.

Jede mögliche Soft- und Hardwarekombination müsste laut dieser Richtlinie auf Konformität mit den Richtlinien zum Betreiben eines Sende-/Empfangsgeräts geprüft werden.

Dabei zielt die Richtlinie eigentlich gerade auf die Verbesserung der Sicherheit von Funkgeräten.

Die FSFE und die anderen Unterzeichnenden fordern, dass Änderungen an der Konfiguration und der Software der Geräte durch Anwender weiterhin möglich sein müssen. Ausführliche Informationen finden sich unter www.pro-linux.de und <https://fsfe.org>.

■ Informationen vom DV-Registrierungsteam

Das ID-Registrierungsteam um Heinz, DD9KA, Claus, DD4EZ, und Hans-Jürgen, DL5DI, ist derzeit mit sehr vielen, auch unterschiedlichen Registrierungen beschäftigt. Einerseits haben wir das automatische ID-Vergabesystem europaweit bzw. weltweit eingeführt, andererseits traten Fälle von Missbrauch auf.

Die Strategie besteht nun darin, möglichst Registrierungen zu generieren, die gewissenhaft geprüft sind. Die einzige wirksame Methode ist das Einreichen der amtlichen Zuteilungsurkunden für einzelne User sowie für automatische Stationen.

Das ist z. B. bei Echolink bereits seit vielen Jahren bewährte und allgemein akzeptierte Praxis. Die Berechtigung dazu ist auf jeden Fall gegeben, denn der Nutzer muss beim Registrieren die gleichen Daten schon eingeben und bestätigen. Die Entscheidung dazu trägt demzufolge jeder selbst.

Der nebenstehende Kasten zeigt allerdings die Problematik und verdeutlicht, warum Registrierungen im Einzelfall schwierig oder nicht machbar sind. Die Registrierung, die aus der Not mit der Umsetzung von DMR-IDs zu Rufzeichen begann, ist ein rein privater Service von wenigen OMs, die das in ihrer Freizeit durchführen. Alle Amateurfunkklubs haben damit nichts zu tun und bisher davon auch keine Notiz genommen.

Wir sehen eine große Notwendigkeit, die DV-Systeme global über eine Organisation wie die ITU/IARU zu strukturieren, denn bereits jetzt gibt es zu viele nationale Besonderheiten und zudem auch unverträgliche Regelungen zu beachten.

Man braucht einfach kompetente Ansprechpartner in den Ländern, die auch etwas bewegen wollen und können.

Heinz Mohr, DD9KA,
Jochen Berns, DL1YBL

DV-Registrierungen (IDs)

1) Automatische Stationen mit BNetzA-Rufzeichenzuteilung = Relais

Repeater (Relais)
(automatische Station): 6-stellige ID

Alle Angaben im ID-Antrag müssen mit der Zuteilungsurkunde der BNetzA übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, erfolgt die Vergabe einer ID nach **2** (Testrepeater).

2) Repeater ohne BNetzA-Rufzeichenzuteilung = Testrepeater

Testrepeater (bemannter Repeater):
6-stellige ID

Automatische Löschung nach drei Monaten; der Testrepeater kann nur das Rufzeichen des Betreibers haben. Überführung in Repeater nach **1** nur mit Neuantrag, neue ID wird vergeben.

3) DV4mini

Für den **DV4mini-Dongle** ist keine eigenständige ID erforderlich. Es wird die 7-stellige ID des verwendeten digitalen Endgeräts genutzt.

4) MMDVM

Repeater (Home):
7-stellige ID

Repeater mit BNetzA-Zulassung; (noch nicht geklärt, wenn im Regelbetrieb, dann müsste Punkt **1** gelten)

5) D-STAR

User: 7-stellige ID

Repeater: Die CCS-ID eines D-STAR-Repeaters wird automatisch generiert, sobald er sich das erste Mal am CCS-Netz anmeldet und eine Registrierung für US-Trust oder ircDDB bekannt ist. Es gibt keine CCS7-Registrierung für Repeater und die hat auch nichts mit der DMR-Registrierung zu tun. Da steht bewusst die 8 vorweg, die es im DMR-Netz nicht gibt.

6) C4FM

User: Keine ID erforderlich

Repeater über DV4mini-Dongle:
Wer einen Fusion-Repeater über einen DV4mini-Dongle anbindet, nutzt seine eigene User-ID, aktiviert dann in der Dongle-Software unter den Experteneinstellungen die Option „Gateway für C4FM Repeater Call“ und trägt das Repeater-Rufzeichen ein.

DMR/CCS7-IDs können problemlos mit mehreren Dongles und anderen Geräten parallel genutzt werden.

■ D-STAR bei Kenwood

In jüngster Zeit verdichten sich die Anzeichen, dass der japanische Hersteller Kenwood schon bald sein erstes D-STAR-taugliches VHF/UHF-Amateurfunkgerät auf den Markt bringen wird. Damit wäre Kenwood neben Icom das zweite große japanische Unternehmen, welches das von der JARL (Vereinigung der japanischen Funkamateure) entwickelte Digitalprotokoll mit entsprechenden, am Markt verfügbaren Funkgeräten unterstützt.

HAMNET

■ DB0GOS (Essen)

Mitte März wurden bei DB0GOS die milden Temperaturen genutzt, um die Technik für den Link zu DB0WES (Wesel) auf dem Fernmeldeturm in Wesel zu installieren. Als Antenne kommt ein Spiegel von Mikrotik mit 30 dBi Gewinn zum Einsatz, der von einem Router RB/912UAG-5HPnD gespeist wird.

Durch die nunmehrige Verwendung von zwei Polarisierungsebenen wird bei der vorgeschriebenen Bandbreite eine Übertragungsrate von bis zu 65 MBit/s erreicht.

Mit dem Link über DB0WES zu DB0RES (Rees) soll der Nordteil mit dem Südteil des Distriktes L (Ruhrgebiet) über eine schnelle

HF-Verbindung verbunden werden. Dadurch entfallen für den HAMNET-Betrieb im Distrikt L die VPN-Tunnel durch das Internet.

Bis zum Sommer sollen die beiden noch fehlenden Links aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Damit würde ein seit 2010 geheimer Wunsch in Erfüllung gehen.

■ DB0WA (Aachen)

Am 12.4. wurde die Technik für den Link zu DB0KWE (Kraftwerk Weisweiler) erneuert. Die bisherige, die aus der Anfangszeit des HAMNET stammt, wurde durch neuere Geräte der Firma Ubiquiti ersetzt.

Durch die Nutzung beider Polarisierungsebenen lassen sich wesentlich höhere Datenraten erreichen. Erste Tests nach dem Umbau haben einen Durchsatz von ungefähr 20 MBit/s ergeben. Dies ist im Gegensatz zu den vorher maximal erzielbaren 6 MBit/s eine deutliche Verbesserung.

■ DB0WES (Wesel)

Der Link von DB0WES zu DB0RES wurde bereits am 24.4.2016 in Betrieb genommen. Dies konnte bei einem gemeinsamen Einsatz mit der für DB0WES zuständigen VFDB-Gruppe realisiert werden.

Eigentliches Ziel war zudem die Inbetriebnahme des Links zu DB0GOS. Dies wurde aller-

dings durch unvorhergesehene technische Probleme verhindert.

Dadurch muss die Verbindung von DB0GOS zu DB0RES vorerst über den Umweg DB0HSN – DB0MO – DB0RES laufen. Nach der Deaktivierung des Internet-VPN-Tunnels läuft das Routing im Distrikt Ruhrgebiet (L) erstmals ausschließlich über HF-Strecken und somit ohne jegliche Unterstützung durch das Internet.

■ Neues Serverangebot bei DB0BC (Berlin)

Seit dem 17.4. sind bei DB0BC einige neue Server-Dienste in Betrieb genommen worden. Dabei handelt es sich um Mumble und Teamtalk4, ATV-Streaming, ein Wiki, ein PACTOR-Gateway sowie einen IP-Telefonie-Server. Damit ist der Grundstein gelegt, um das HAMNET-Angebot im Raum Berlin etwas attraktiver zu machen.

■ Video des Vortrags von DL7TOM zum HAMNET-Einstieg

Eine Video-Aufzeichnung des Vortrags von Thomas Emig, DL7TOM, „HAMNET-Einstieg: Technik und Konfiguration des eigenen Zugangs“ anlässlich der Afu-Tagung München ist hier zu finden: <https://tomemig.delindex.php/2016/02/16/ham-radio-conference-munich>

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@darc.de



■ SOTA-Programm Ham Radio 2016

Für Samstag, den 25.6.2016, sind zwei SOTA-Events geplant: Von 12 Uhr bis 13 Uhr Show-Klettern und Live-

Funkten mit Emil Kostadinov, DL8JJ, auf der DARC-Bühne.

Ab 14 Uhr findet dann der 2. SOTA-Informationaustausch mit folgenden Vorträgen (in englischer Sprache) im Raum „Österreich“ statt:

- The further development of the KX3 and related products by Eric, WA6HHQ, CEO of Elecraft;
- A question and answer session about SOTA with Andy, MM0FMF, member of the SOTA Management Team;
- An overview of SOTA peaks in North America and Japan by Guy, N7UN, member of the SOTA Management Team;
- A comparison of recent KD1JV family rigs (ATS, Mountain Topper) by Paul, HB9DST;
- The Hentenna – the Japanese „miracle“ wire by Herbert, OE9HRV;
- The modified Buddipole by Jürg, HB9BIN;
- SOTA Chaser Station Management with Logger 32 by Phil, G4OBK;
- From paper to tablet logging – the VK3ZPF „VK port-a-log“ Android app by Manuel, HB9DQM;

- Product reviews for SOTA by Jürg, HB9BIN;
- „SOTA Extrem“: First activation of Pizzo Pianca 2377 m HB/TI-093 by Emil, DL8JJ.

■ SOTA international

W: Das Referenzmanual der Assoziation W6 (Central Valley) wurde aktualisiert. Paul, W6PNG, löste Adrian, N6ZA, als Manager ab. Auch diese Assoziation wechselte jetzt zur P150-Prominenz (492 ft) und legte eine Aktivierungszone (Höhendifferenz zum Gipfel) von 25 m (82 ft) fest. 572 neue Gipfel wurden in die Bergliste aufgenommen, einige wenige entfernt. Insgesamt gibt es nun 4320 SOTA-Berge in W6.

JA: Die Zahl der Expeditionen war im April, auch aufgrund des starken Erdbebens in JA6, relativ gering. Bis zum 30.4. gab es 100 Aktivierungen mit 808 QSOs. ON/W: Luc, ON7DQ/KF0CR, berichtet in seinem Blog

Aoraki vom Hooker-Gletschersee aus gesehen
Foto: Atanamir, wikimedia



on7dq.blogspot.be/2016/04/kf0cr-sota-tour-april-2015.html von seiner Vorjahrestour durch die USA.

Nachdem im März die drei Alaska-Assoziationen (KLA-Anchorage mit 10 440 Bergen weltweit größte Assoziation) neu starteten, war es am 1.5. ZL3 (New Zealand, South Island) mit sieben Regionen und derzeit 3920 Bergen.

Schon am ersten Gültigkeitstag gab es viele Verbindungen. Aktiv war u.a. Andrew, ZL3CC/p. In der Region ZL3/CB liegt mit dem Aoraki/Mount Cook (ZL/CB-001) der mit 3724 m höchste Gipfel Neuseelands. Bis zu einem Felssturz im Jahr 1991 hatte er eine Höhe von 3764 m ü. NN.

Wie auf dem Foto schon zu sehen, dürfte diese Erhebung etwas für Bergspezialisten mit alpiner Routine bleiben.

■ SOTA-Aktivitäten

Jörg, DO1DJJ, plant von 25.6. bis 4.7.2016 seine schon traditionelle Schwarzwaldtour. Er will auf 21 MHz, 28 MHz und 144 MHz aktiv sein (DM/BW).

Marko, OH9XX, ist ab 5.6. für eine Woche in OH/SL (Saariselkä-Lemmenjoki), ab 17.6. in DM/BW und ab 27.6. auf zweiwöchiger Angeltour in OH/KI (Kilpisjärvi-Pallas) unter-

wegs. Er will auf 40 m, 30 m und 20 m in CW arbeiten. Abstecher nach Norwegen und Schweden sind möglich.

Während der Ham Radio sind weitere Aktivierungen zu erwarten. Wie immer treffen sich Bergfunker an den Messetagen mittags um 12 Uhr an der QSL-Wand.

Danke für die Informationen an HB9BIN

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: 5.4. bis 4.5.16

■ Condx

Die Zeiten des Sonnenfleckenmaximums gehen zu Ende. Ab 9.4.2016 stieg der Flux für einige Tage nochmals kurzzeitig über 110 Zähler, um danach deutlich in extreme Tiefen von 77 zu fallen. Gegen Ende des Monats lag er bei mehr als 90. Die beiden Bänder 10 m und 12 m waren hierzulande nur noch selten brauchbar offen, selbst nicht für die einfachen Südlinien. Sie werden in den kommenden Jahren bis auf E₃ in den Sommermonaten noch weniger Bedeutung haben.

■ DXpeditionen – Rückblick

Die letzten beiden großen DXpeditionen aus den Top 11 (VK0EK, FT4JA) werden sicher in Europa bezüglich der Bandstatistiken einiges bewegt haben. Die Tabelle zeigt die Ergebnisse von FT4JA auf den benutzten Bändern.

QSO-Statistik von FT4JA						
Band	CW	SSB	RTTY	Total	EU	
160 m	2331	0	0	2331	1801	
80 m	3191	332	0	3523	2075	
40 m	4029	3222	0	7251	2951	
30 m	6614	0	1556	8170	4187	
20 m	5061	6952	1933	13946	7801	
17 m	8951	7276	0	16227	10629	
15 m	7624	13706	4423	25753	16320	
12 m	7247	8235	0	15482	9704	
10 m	5167	5405	2099	12671	8281	
6 m	94	124	0	218	158	
ges.	50309	45252	10011	105572	63907	

9M00 von Spratly durch zwei finnische OPs konzentrierte sich überwiegend auf 15 m (SSB) und 17 m (CW). QSL über OH2YY. Die Signale waren gut, während später bei 9M0S (DF8AN) die Bedingungen nicht mehr so gut mitspielten. – Die fünf Japaner auf 4W (Ost-Timur) hatten ihre DXpedition mehr auf ihre Landsleute und die Teilnahme am JIDX ausgerichtet. Europa kam auf den mittleren Bändern zum Zuge. – Eine kleine deutsche Gruppe aktivierte fleißig Togo durch 5V7D von 80 m bis 10 m in CW, SSB und RTTY. QSL über DL9MBI. – 8R1A war wie angekündigt oft in CW zu hören. Hier gibt es sicher eine QSL über



sein Heimatrufzeichen W1CDC direkt. – Aus Botswana funkten unter A25UK fünf Engländer. Zwei Drittel der gut 20000 QSOs liefen mit Europa. – KH8/KC0W begann seine Pazifikrundreise und arbeitete viel in CW. Ihm gefiel es offensichtlich auf Amerikanisch-Samoa, da er seinen geplanten Aufenthalt dort ziemlich verlängerte. QSL nur direkt. – Eine größere gelungene Operation war EP2A aus dem Iran mit OPs von YL und UR. Europa stellte auch hier zwei Drittel der gut 68000 QSOs in CW, SSB und RTTY. Während auf 10 m und 12 m mangels guter Conds wenig Aktivität herrschte, waren die über 1700 QSOs auf dem Topband ein Leckerschmecker. – Die zwei OPs von ET7L (via US0LW) waren noch bis Anfang Mai auf allen Kurzwellenbändern in der Luft. – JG8NQJ/JD1 von Minami Torishima konnte man oft gegen 0900 auf 17 m oder 15 m in CW oder RTTY finden. – Von der Mietstation auf Palau (T8) ließen sich regelmäßige Aktivitäten verzeichnen. T88SM war an wenigen Tagen sogar auf 80 m in CW hier zu lesen, aber dann mit dem gewaltigen europäischen Ansturm überfordert.

Aus der Demokratischen Republik Kongo meldeten sich von der Klubstation 9Q0HQ belgische Gast-OPs. Auch Elvira, IV3FSG, funkte unter 9Q0HQ/1 in SSB und RTTY. – Ende des Monats April konnten RC5A und RM0F als 8Q7CA und 8Q7FU geloggt werden. – Auch Ogasawara (JD1) wurde mehrfach aktiviert. – 8T2BH von der indischen Antarktisbasis ist wegen des dünnen Signals schwer zu erreichen. Allerdings spottet sich der OP VU3BPZ oft selbst, meist in SSB zwischen 20 m und 15 m. – Ende April wurden wiederholt XT2AW (DF2WO via M0OXO OQRS) und XT2AEF (JH3AEF) nebst XT2IVU (JA3IVU) aus Burkina Faso aktiv. – Die Mehrmannaktion A9IHI für ein neues IOTA machte mit 23000 QSOs guten Betrieb (79 % EU) von 40 m bis 10 m in CW, SSB und RTTY. QSL über M0OXO (OQRS).

■ Kurzinformationen

Für Mai 2016 gab es ziemlich lebhafte Gerüchte um eine geheim gehaltene große DXpedition P5DX

von Nordkorea. Ich kann mir nicht vorstellen, dass es dazu eine offizielle Lizenz an Amerikaner gegeben hat. Zudem sind mehrere internationale Gruppen und Einzelpersonen seit Jahren bemüht, irgendeine schriftliche Zusage zu erhalten. – Auf Mount Athos gibt es eine neue Station mit Lizenz: Mönch Iakovos, SV2RSG. Der OM wurde von SV1RP trainiert, der auch als QSL-Manager agiert.

LoTW wird immer beliebter. Von den rund 69000 QSOs von T30D sind nach anderthalb Jahren 56 % über LoTW bestätigt. V73D vom Oktober 2015 wartet sogar schon mit einer Bestätigungsrate von 57 % auf. – LA9JKA konnte seine Tätigkeit auf Jan Mayen (JX9JKA) wegen Krankheit nicht antreten. Nächste mögliche Termine wären Anfang Juni oder Anfang August. – OE1SGU aktivierte 4U1VIC in RTTY. – Die ARRL erkennt ab sofort sämtliche QSL-Karten von 5A1A für das DXCC-Diplom an.

■ Vorschau

Afrika: 3B8/M0RCX plant eine Aktivität von Mauritius von 40 m bis 6 m in SSB und Digi-Modes zwischen dem 15.6. und 14.7. QSL via OQRS EB7DX.

Amerika: Von den Osterinseln will K5WE unter XR0YS für eine gute Woche ab 25.5. zu hören sein. – FS/K9EL ist wieder vom 2. bis 21.6. in der Luft. – Ende Mai wollte DL7VOG erneut von FM in der Luft sein.

Ozeanien: JA7HMZ und JA7EPO werden wieder als V63DX und V63IM von 80 m bis 6 m QRV. Termin ist der 10. bis 18.6.; QSL über LoTW oder direkt ans Heimatrufzeichen. – Eine australische DXpedition von Norfolk findet unter VK9NT vom 20. bis 31.5. in den drei Hauptmodi statt. Auch VK5PAS will in dieser Zeit als VK9PAS von Norfolk im Urlaubsstil funken.

Ausblick: Der MDXC kündigt für November 2016 eine große Aktivität unter XU7MDC nach Kambodscha an. – Drei Tschechen um OK6DJ haben sich Ende September die Komoren (D6) als Ziel auserkoren.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m				
EP2A	1821 2000	FW5JJ	14099 0625	
GP4BRS	1823 2100	H44LG	14013 1020	
		SV2ASP/A	14175 1205	
		YJ0CS	14034 1130	
80 m				
EP2A	3526 2230	5W0XG	18075 1020	
ET7L	3507 2050	9Y/K2HVN	18124 1910	
NP4A	3795 0440	A25UK	18073 0700	
T88SM	3502 2040	CV5A	18100 1145	
		HV0A	18140 0800	
40 m				
CE0Y/LU4DXU	7197 0430	T88FG	18075 1320	
EP2A	7004 2030	VR2XMT	18145 1215	
FW5JJ	7083 0545	XU7TZG	18100 1605	
JA2JIL/JD1	7016 2030			
KH8/KC0W	7007 0550	15 m		
T88SM	7002 2100	8Q7NT	21017 0715	
		9Q0HQ	21280 1445	
		FH74FET	21260 1250	
30 m				
8P2K	10138 2130	V55DX	21080 1100	
8R1A	10108 2105	XT2IVU	21086 1200	
9Y/K2HVN	10115 2200	12 m		
ET7L	10134 1830	9X9MM	24945 1300	
TK9C	10143 0615	A25UK	24905 1100	
VK9L/G7VJR	10129 1910	EP2A	24904 0640	
ZF2LC	10143 2145	10 m		
		A25UK	28495 1515	
20 m				
4L9PL	14240 1540	A9IHI	28023 1010	
8T2BH	14215 0645	ZV2CO	28450 1600	



Im Flughafen Teheran wurde das achtköpfige EP2A-Team u. a. von EP3MIR und EP2LMA willkommen geheißen.

Foto: EP2A

25. EMV-Tagung des DARC e. V.

Die diesjährige EMV-Tagung in Bebra hatte zwei Jubiläen zu feiern. Zum einen war es die 25. Jahrestagung des EMV-Arbeitskreises, zum anderen konnte der Leiter des DARC-EMV-Referats, Ulfried Ueberschar, DJ6AN, auf sein 10. Amtsjahr zurückblicken – dazu später mehr. Es wurde wieder einmal deutlich, wie wichtig dieses Referat für unsere Betätigung als Funkamateure ist, auch wenn viele dies noch nicht in vollem Umfang wahrnehmen.

■ Aktuelle Probleme

Derzeit geht es insbesondere um den Referentenentwurf zum EMVG, in dem Vorgaben der EU (Richtlinie 2014/30/EU) umgesetzt werden müssen. Leider sind im letzten Entwurf vom 7. 3. 2016 die Belange der Funkamateure nur sehr unzureichend berücksichtigt. Die Stellungnahmen dazu und die Kontaktaufnahmen

des Nachbarn eingestuft, der über PLC die Hausverteilung von HDTV vornimmt. Dass das Modem die geforderten Normen bei Weitem überschritt, interessierte da nicht weiter und es konnte in Betrieb bleiben. Wenn solche Argumentationen Schule machen, können wir unseren Funkdienst bald beerdigen. Leider sind Klagen vor Verwaltungsgerichten gegen solche Entscheidungen nicht durch Rechtsschutzversicherungen abgedeckt. Eine – allerdings unsichere – Alternative wären Klagen im Wege des Zivilrechts gegen die Verursacher, wobei aber wohl wieder die BNetzA als Gutachter hinzugezogen würde.

■ Referate und Diskussionen

Neben dem erwähnten Referentenentwurf referierte Jörg Roller, DF9IU, seines Zeichens selbst Jurist, über Verwaltungsverfahren und Verwal-



Die Tagungsteilnehmer vor dem Hotel „Sonnenblick“

Fotos: DK7ZB

zu Politikern nehmen zurzeit einen breiten Raum der Vorstandsarbeit und des Referats im DARC e. V. ein. Auf welchem für uns nachteiligen Weg wir uns befinden, wurde an zwei Fällen dokumentiert, in denen Funkamateure durch nachbarliche Geräte gestört wurden und die BNetzA keine Abhilfe schaffte.

Besonders krass ist ein Beispiel, bei dem die Störstrahlung eines PLC-Modems eindeutig mit 30 dB über dem zulässigen Grenzwert gemessen wurde. Der Amateur machte geltend, dass z. B. Radio-DARC auf 6090 kHz nicht empfangen werden konnte. Die BNetzA argumentierte, dass das ja nur eine einstündige Ausstrahlung sei, deren Feldstärke sowieso gering wäre und der Amateur sich die Beiträge ja auch im Internet anhören könne. Dies wurde als offensichtlich nachrangig gegenüber dem Inte-

tungsprozesse. Hans Schlecht, DL8MCG, beschäftigte sich mit dem Gesetz zur Regelung des Zugangs zu Informationen des Bundes sowie mit nicht EMV-konformen Produkten. Die Meldungen an die BNetzA-Marktaufsicht sind offenbar nur sehr eingeschränkt wirksam. Für uns sehr ungünstig ist die Entwicklung neuer PLC-Geräte in MIMO-Technik. War in der Vergangenheit das „Ausnotchen“ der Amateurfunkfrequenzen im KW-Spektrum recht effektiv, so verschlechtert sich das bei neueren Geräten. Als Ursachen lassen sich wohl der Einsatz preiswerterer Bauteile und die Intermodulation im Gerät selbst ausmachen, die wieder Signale mit ungenügender Absenkung generiert.

Die BEMFV und das aktualisierte Watt-Programm waren Gegenstand des Vortrags von Ehrhard Siedowski, DF3XZ. Das Programm kann im Mitgliederbereich des DARC heruntergeladen werden und ist eine gute Hilfe beim Erstellen der Erklärung nach BEMFV. Weitere dort abgelegte Programme zur Hilfe stellte Hans Schlecht, DL8MCG vor. Trotzdem wurde in den Diskussionen deutlich, dass auch bei etlichen zur Verfügung stehenden Software-Hilfen im Zweifelsfall Messungen vor Ort die sicherste Lösung darstellen. Dies gilt besonders, wenn kritische Abstände zu Nachbarn oder öffentlichen Räumen vorliegen. Vermittelt wurde dies in den Referaten von Klaus Münter, DC6XE, und Thilo Kootz, DL9KCE.

Harald Wickenhäuser, DK1OP, war mit mehreren Themen vertreten. Dazu gehörten Berichte von der 5. Energie&Technik Smart Home & Metering Summit in München und über die

Kundenaufklärung zum Thema EMV durch die Rhode & Schwarz GmbH & Co. KG. Außerdem stellte er aktive Antennen im Einsatz zur Ermittlung elektromagnetischer Störer vor.

Manfred Krüger, DL5DAM, als Lehrer und Entwickler an der Fachhochschule Dortmund tätig, beschäftigte sich mit den neuesten Entwicklungen in der Automotiv-Elektronik und der Datenübertragung in den Fahrzeugen. Interessant war die Vorstellung der Bordelektronik eines Hybrid-Spitzenmodells eines namhaften deutschen Autobauers. Dort sind mehr als 90 eigenständige und vernetzte Steuergeräte verbaut. Die Verbindungen bestehen aus 100-Ω bzw. 120-Ω-Twisted-Pair-Leitungen. Außerdem behandelte er die mit Induktionsschleifen arbeitenden, kontaktlosen Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, deren mögliches Störpotenzial noch nicht zu beurteilen ist.

■ Sonstiges

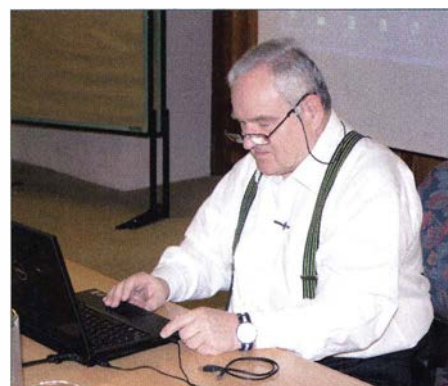
Messtechnisch wurden im Vorfeld und auf dem während der Tagung aufgebauten Messplatz wieder LED-Lampen und Schaltnetzteile untersucht. Zu bemängeln ist, dass zunehmend Bauteile zur Entstörung einfach weggelassen werden. Besonders auffällig waren in diesem Jahr Flutlicht-LED-Strahler verschiedener Anbieter, die sich als Breitband-Störquellen entpuppten. Zudem ist ihr Aufbau aus sicherheitstechnischen Aspekten teilweise unzureichend.

DARC-Vorstandsmitglied Christian Ernstfellner, DL3MBG, und Amateurratsprecher des DV-Hessen Heinz Mölleken, DL3AH, verabschiedeten Ulfried Ueberschar, DJ6AN, als EMV-Referatsleiter. In der Laudatio wurde deutlich, dass sein Abgang nur schwer zu kompensieren ist. Der Klubvorstand hatte sich schon im Vorfeld mit der Nachfolge beschäftigt und war zu der Entscheidung gekommen, die Referatsleitung in verschiedene Bereiche aufzugliedern.

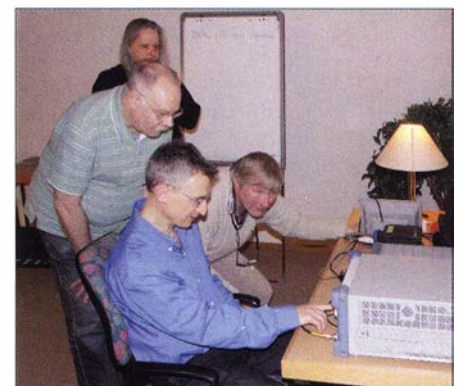
Martin Steyer, DK7ZB



Messung des Störspektrums eines Schaltnetzteils am Spektralanalysator



Ulfried Ueberschar, DJ6AN, nach zehnjähriger Amtszeit als EMV-Referent zum letzten Mal Tagungsleiter



Der EMV-Messplatz während der Tagung, hier Untersuchung einer LED-Lampe

ÖVSV-Aktion YOTA2016 – Jugendcamp in Wagrain



Auf Initiative des ÖVSV gibt es seit einigen Jahren das eigene Nachwuchsprogramm *Youngsters on the Air* (YOTA) in der IARU-Region 1 – siehe www.ham-yota.com. Dies wird von der Jugend-Koordinatorin Lisa Leenders, PA2LS, geleitet und soll speziell jungen Funkamateure im Alter zwischen 15 bis 25 Jahren das besondere Erlebnis des Amateurfunks als technisches und völkerverbindendes Hobby vermitteln.

Neben besonderen Aktivitäten, wie dem YOTA-Monat im Dezember oder dem Jugend-Contest-Programm YCP, findet alljährlich auch ein Jugendsommerlager (YOTA-Camp) statt. Das YOTA-Camp wird großteils von der IARU-R1 finanziert; Gastgeber ist jedes Jahr ein anderes Mitgliedsland. Nachdem im Jahr 2015 erstmals drei österreichische Jugendliche am YOTA-Camp in Italien teilnehmen konnten und neue Freunde kennenlernen durften, kam schnell die Idee auf, dieses Jugendlager für Funkamateure auch einmal in Österreich abzuhalten.

■ Geplante Aktionen

Hier eine Übersicht der geplanten Workshop-Themen:

- Selbstbau einer SOTA-Antenne (Zweiband-J-Antenne)
- Bau einer WSPR-Bake mit Raspberry Pi
- Meteor-Scatter-QSOs auf 144 MHz
- Off-Air-Contest als Betriebstechnik-Übung
- HAMNET
- Inbetriebnahme und Einrichtung eines Repeaters *DV4mini* für digitale Sprache in D-STAR, C4FM und DMR
- HyEndFed-Antenne mit 1:64-Balun für Kurzwellen
- Fuchsjagd (ARDF) auf 80 m
- SOTA-Aktivierung des Sonntagskogel
- COTA-Aktivierung der Burg Hohenwerfen
- Höhlenfunk in der Eisriesenwelt
- Notfunk und Winlink
- APRS – mehr als GPS-Position
- LTE und die Initiative *New Radio*
- u. v. m.



Gruppenbild auf einer Wiese in Pisa beim italienischen YOTA-Camp im vorigen Jahr: v. l. n. r. Suzan, PD3SZN, Pieter, ON3GPS, Koos, ZR6KF, Tommy, ON2TD, Lisa, PA2LS

Fotos: IZ5DIY (2), OE3SEU

Als Anlass bot sich das Jubiläum zum 90-jährigen Bestehen des ÖVSV (www.oevsv.at) an, um gleichsam als Ausgleich zu den historischen Betrachtungen auch ein zukunftsorientiertes Projekt zu verwirklichen.

Nachdem uns Lisa, PA2LS, die Voraussetzungen mitgeteilt hatte, wurde mit Hilfe von Barbara, OE3YCB, Franz, OE2WIO, und Florian OE3FTA (17 Jahre alt), ein passender Veranstaltungsort gefunden und eine formelle Bewerbung an die IARU geschickt.

Das YOTA-Camp 2016 wird in Wagrain, Bezirk St. Johann im Pongau im Bundesland Salzburg (OE2) vom 16. bis 23. Juli 2016 im Jugendhotel Oberwimm stattfinden, s. auch www.oberwimm.com, Locator JN67PH.

Für etwa 110 junge Funkamateure aus 30 Ländern soll der Sommeraufenthalt in Österreich zu einer unvergesslichen tollen Erfahrung werden und gleichzeitig der Verbesserung von Betriebstechnik und Ham-Spirit dienen. In dieser Woche wollen wir verschiedene technische und praktische Workshops anbieten, die Klubfunkstelle mit Sonderrufzeichen **OE2YOTA** ständig betreiben und einen SOTA-Ausflug in die Bergwelt machen.

Im Vordergrund steht die praktische Arbeit an den Antennen und Geräten. So werden Übungen zur Betriebstechnik an der Station und die Ergebnisse der Workshops ineinandergreifen. Die selbst gebauten Antennen können am nächsten SOTA-Gipfel gleich ausprobiert oder mit dem selbst konfigurierten HAMNET-Equipment eine Verbindung von Gipfel zu Gipfel realisiert werden. Als Ausgleich zur Technik steht die Waterworld (mit Wasserrutsche) oder Chillen am Lagerfeuer am Programm. Es wird eine tolle Zeit mit viel Funk, Spaß und internationalen Freunden.

Als Höhepunkt soll es auch einen Kontakt mit der Raumstation ISS geben. Die Planungen mit dem ARISS-Team sind im vollen Gange und es ist eine hohe Medienwirksamkeit für den Amateurfunkdienst zu erwarten.

■ Unterstützung gefragt

Da Teilnehmer aus der gesamten Region 1 (Asien, Afrika, Europa) anreisen, ergibt sich ein entsprechender Aufwand bei der Organisation und dem Transport vom Flughafen nach Wagrain und zu den Ausflügen. Dank einer Reihe von Sponsoren und Spendern (u. a. auch

DARC e.V. und USKA) ist es uns überhaupt erst möglich, eine Veranstaltung dieser Größe anzubieten.

Gebraucht wird aber dringend ein mobiles Mastsystem mit etwa 25 m Höhe, das wir für die Woche neben dem Hotel aufstellen können und das die Kurzwellenantenne tragen soll. Wenn jemand einen solchen Anhänger verfügbar hat und uns leihweise zur Verfügung stellen kann, würde ich mich über Kontakt per E-Mail freuen.

Auch andere Beiträge zur Unterstützung dieses Projektes zur Förderung der kommenden Generation sind herzlich willkommen, das Spendenkonto lautet:

IBAN AT46 3241 3000 0011 9313
BIC RLNWATWWLAA

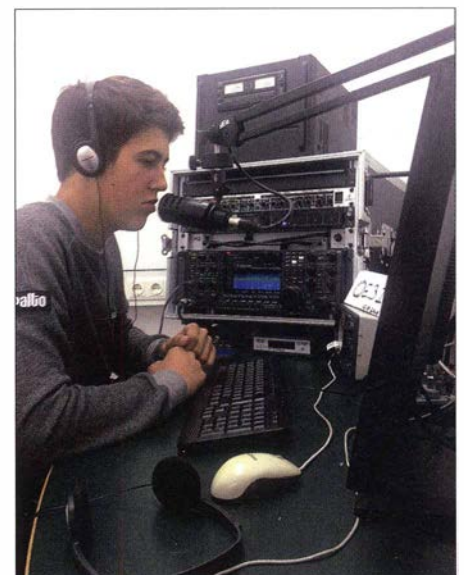


Florian, OE3FTA, Monty, OE3VWU, und Josef, OE7JHI, beim Lötens eines PSK31-Empfängers

Eine Sponsorenmappe kann angefordert werden. Ich hoffe sehr auf die Großzügigkeit und Hilfe der deutschsprachigen Funkamateure und denke, dass wir ein tolles Camp in Österreich auf die Füße stellen werden. Es handelt sich um das größte Jugend-Funk-Camp, das jemals stattgefunden hat!

Auch der Messeauftritt des ÖVSV auf der Ham Radio 2016 steht ganz im Zeichen dieses Ereignisses und der Jugendförderung durch die IARU. Am Samstag um 15.30 Uhr wird in einer Zeremonie der (Morse-)Key für das YOTA-Camp von Italien an Österreich offiziell übergeben und danach gibt es die bereits aus den Vorjahren bekannte ÖVSV-Standparty.

Ing. Michael Zwingl, OE3MZC



Der 16-jährige Monty, OE3VWU, an der Sonderstation I15YOTA des italienischen YOTA-Camps 2015

QSL-Telegramm Sat-QTC

Rufzeichen	Adresse
3D2AG	Antoine de Ramon N'Yeurt, P.O. Box 10842, Laucala Beach Estate, Suva
406AH	Djuro Vucinic, Vranjske Njive No.63, Podgorica 81000
4S7AB	Kamal Edirisinghe, 82 B, Walaliyadda, Ellakkala 11116
5R8FL	Edmond Andreas Andriamariisoa, Box 5005, Antananarivo 101
9G5SW	Walter Spaeth, P.O. Box 2263 SY, Sunyani B/A
9W8KIF	Keith Kong, 32 Liong Seng Garden, Kuching, Sarawak 93200
A45XR	Krzysztof Dabrowski, Box 2038, CPO 111 Oman
CD1LEW	Luis Rivera Rojas, P.O. Box 18, Antofagasta, 124000
CX2ABC	Lupo Bano Negreira, POB 950, 11000 Montevideo
DF8AN	Michael Noertemann, Neustadt 18, 37154 Northheim
E51JD	Jim Ditchburn, Box 491, Rarotonga
E51KC	Kathryn Cheval, P.O. Box 518, Avarua, Rarotonga
E51WL	Warwick Latham, Penrhyn Atoll, North Cook Islands
EK10IA	Memorial Armenian ARS, P.O. Box 22, Yerevan 0002
F5CWU	Florent Moudar, 26 Rue Fleurie, 37330 Souvigne
FK8HA	Patrice Lefebvre, 91 rue charleroi appartement Nr 6, 98800 Noumea
FMSBH	Laurent Bellay, 1 Allee des Tourtelles, 97224 Ducos
G3TEV	M.J. Mills, 3 Tylers Way, Chalford Hill, Stroud, GL6 8ND
HA5AGP	Istvan Solti, Homok dulo 96, Kistarcsa 2143
HCSF	Francisco Lopez Cisneros, P.O. Box 1788, Cuenca 0101
HZ1SM	Salah Al-Mokhaizeem, Box 10434, Jubal Industrial City 31961
J35X	Derek R. Steele, Box 536, St. Georges
JH1BXH	Takashi Kato, 3-43-19-1301, Shimorenjyaku, Mitaka City, Tokyo
JH1DL	Teru Yamaguchi, 2-23-12, Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-0051
JH1ILX	Keiji Tamura, 3-7-6, Izumidai, Ichihara, 299-0114
JJ2RCJ	Kan Yokota, 121, Kawanari, Shinmachi, Fuji, 416-0955
JJ2VLY	Mihoko Sakurai, Box 1, Suyama, Susono City, Shizuoka, 410-1299
JM1CAX	Koji Tahara, Embassy of Japan, Private Bag X999, Pretoria 0001
JR1EFG	Takashi Matsuzawa, 5-5-17, Ojida, Sakura, 285-0837
K2GSJ	Thomas R. Metz, 10 Montauk Ave. Extension, Sag Harbour, NY 11963
K7ZO	Scott A. Tuthill, 4403 Keldoon Ave., Boise, ID 83702
KA3CNC	Joseph P. Macripio, 152 Lowell Ct, Langhorne, PA 19047
KC0W	Thomas M. Callas, Box 1058, Minnetonka, MN 55345
KG6DX	Joel D. Chalmers, 279 Gardenia Ave., Latte Hights, GU96923
LU4DXU	Enrique Domingo Ledo, P.O. Box 22, 1640 Martinez - Buenos Aires
NI5DX	William M. Loeschman, 717 Milton, Angleton, TX 77515
NI6IW	USS MIDWAY CV-41 Museum Radio Room, 910 North Harbor Drive, San Diego, CA 92101
OH0XX	Olli Rissanen, Salmelanranta 14, Jääli 90940
OH2YY	Pekka Ahlqvist, Vapaalanpolku 8 B, 01650 Vantaa
P43E	Emily Thiel, Box 614, Oranjestad
PS8HF	Milton Lima Ribeiro, Rua Mazerine Cruz 2673, 64076-040 Teresina - PI
PY4NY	Janio de Souza Godoi, Rua Bom Jesus da Penha 659 BL 47 Ap.1103, Santa Terezinha, Belo Horizonte - MG31365-190
PZ5RA	Ramon A. Kaersenhou, P.O. Box 745, Paramaribo
SQ3PMM	Michal Michalak, OS. Niepodleglosci 10/29, 62-400 Slupca
T14SU	Bengt Halden, Box 234, 4400 Ciudad Que Sada
TS60D	ASTRA, B.P.800, 1000 Tunis
UA31CJ	Andrei Kremnev, P.O. Box 70, Dzerzhinsk, Nizhegorodskaya obl. 606000
V44KAO	Oliver Liburd, Box 827, Ponds Pasture, Basseterre, St. Kitts
V84ARD	BDARA, P.O. Box 849, MPC, Old Airport Berakas BB-3577
V84SJP(4/16)	Jabatan Penjara Insaf/Radio Amateur, Kementerian Hal Ehwal Dalam Negeri BG-3122
V85TL	H. Tamat Lampho, Box 849, MPC, Old Airport Rd., Berakas, BSB, BB-3577
VP8ALJ	Kuzma Mario Zuvic Bullic, Box 68, Holdfast House, Port Stanley FIQQ IZZ
VP8IMD	Box 68, Port Stanley FIQQ IZZ
VP8PL	Robert McLeod, 75 Davis St., Port Stanley FIQQ IZZ
VU2DSI	Dattatry S. Deogaonkar, Surabhi, Meherabad, Ahmednagar MH 414006
XE2/KB7MGC	Gerard J. Saunders, Apto 551, Guaymas, SO 85430, Mexico
Y13WHR	Wahhab Razzaq, P.O. Box 17, Al Musayab, Babil
ZD7BG	Gilbert Legg, Box 157, Jamestown, St. Helena STHL IZZ
ZD7FT	Peter Constantine, Box 33, Jamestown, St. Helena STHL IZZ
ZD7YC	Bruce R. Salt, Box 5, Jamestown, St. Helena STHL IZZ
ZD8RY	Roy Yon, Bungalow D25, Two Boats Village ASCN IZZ
ZF1DM	Danny McIlhagga, P.O. Box 909, Georgetown, Grand Cayman, KY1 1103
ZL3TE	Wesley A. Printz, Box 90884, Auckland 1142
ZS1LL	Schalk Van Vuuren, P.O. Box 512, Hermanus, 7200

Bearbeiter:
Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ APRS-Digipeater von NO-84 ausgeschaltet

Seit dem 21.4.2016 werden bei NO-84 wegen zu geringer Batteriespannung Resets ausgelöst. Daher wurde der APRS-Digipeater ausgeschaltet. Diese Situation wird sich in der nächsten Zeit nicht ändern.

■ EO-79 war über Ostern aktiv

Am 25.3. wurde der Linear-Transponder über Ostern erneut aktiviert. Die im Moment installierte Software auf EO-79 löst gelegentliche Neustarts aus, daher musste eine Kommando-

Mehrere CubeSats – OUF1-1, e-st@r-II und AAUSAT4 umrunden die Erde.
 Grafik: ESA



station den Transponder immer wieder aktivieren. Laut Wouter Wegelaar, PA3WEG, wird inzwischen an einer permanenten Aktivierung gearbeitet.

■ SERPENS ist verglüht

Laut Space-Track.org ist SERPENS am 27.3. in der Erdatmosphäre verglüht.

■ AggieSat4 ist ausgefallen

Entsprechend der Beobachtungen auf DK3WNs SatBlog (www.dk3wn.info/p) fiel AggieSat4 bereits nach sechs Tagen aus. Bevo-2 wurde daher nicht aktiviert.

■ SSTV von der ISS

Vom 12. bis 15.4. empfingen Funkamateure rund um die Welt die lange angekündigten SSTV-Aussendungen zum 15-jährigen Jubiläum von „Amateur Radio on the International Space Station (ARISS)“. Der erste Schulkontakt erfolgte im Dezember 2000. Seither gab es mehr als 1000 Schulkontakte mit der ISS.

Klassifizierung von Satelliten	
Masse	Typenbezeichnung
< 100 g	FemtoSat
100 g ... 1 kg	PicoSat
1 kg ... 10 kg	NanoSat
10 kg ... 100 kg	MicroSat
100 kg ... 1000 kg	MiniSat
1 t ... 2 t	Sat
2 t ... 5 t	LargeSat
> 5 t	MegaSat

Die auf 145,800 MHz (FM) gesendeten SSTV-Bilder im PD180-Format zeigen einige der vielen Astronauten und Kosmonauten, die am ARISS-Programm beteiligt waren. Ab dem 14.4. wurden auch Bilder des „Inter-MAI-75“-Experimentes gesendet. Eine Auswahl der Fotos kann man auf www.spaceflightsoftware.com/ARISS_SSTV und <http://ariss-sstv.blogspot.com> anschauen.

■ Soyuz-Start mit OUF1-1 erfolgte am 25.4.2016

Der für den 22.4. erwartete Start mit den CubeSats OUF1-1, e-st@r-II und AAUSAT4 wurde dreimal wegen schlechtem Wetter und technischer Probleme um je 24 h verschoben. Der Start (Soyuz Flight VS14) vom Centre Spatial Guyanais in Kourou, Französisch Guayana, erfolgte dann am 25.4. Die ESA hat eine Website mit allen Informationen zum Wettbewerb „Be the first to catch a

signal from Fly Your Satellite! from space“ mit allen erforderlichen Informationen zu den drei CubeSats erstellt, siehe unter www.esa.int. Der Start kann nochmals auf www.youtube.com/arianespace angeschaut werden. Eine ausführliche Beschreibung der drei CubeSats erfolgt in der nächsten Ausgabe des Sat-QTCs.

■ AMSAT-DL mit neuem Online-Shop

Martin, DL9SAD, hat für die AMSAT-DL einen neuen Online-Shop installiert. Geboten wird die Software *SatPC32* und AMSAT-DL-Journale vergangener Jahre im PDF-Format. Da die AMSAT-DL als gemeinnütziger Verein eingetragen ist, kann im Online-Shop keine Mitgliedschaft beantragt oder erneuert werden, wie z.B. bei AMSAT-UK. Die neue Adresse lautet www.amsat-warenvertrieb.de/wp.

■ Stratosphärenballon-Missionen

Viele Stratosphärenballon-Missionen enden zeitnah mit dem Platzen ihrer Hülle – dabei steigen sie oftmals bis etwa 30000 m in die Stratosphäre auf. Mit Amateurfunk-Nutzlast ausgestattet, ergeben sich nicht selten große Einzugsbereiche ihrer HF-Signale. Von diesen Projekten abweichend gibt es aber auch langlebigere Ballonkonstruktionen und Flüge, welche komplette Weltumrundungen schaffen. Aktuell ist der Ballon W7QO noch unterwegs: zu finden auf www.aprs.fi → *Verfolge Rufzeichen* → w7qo-9.

Quelle: www.darc.de
www.qrpforum.de

P40FA: Weltsieger beim Contest auf Aruba

Im Frühjahr 2015 überlege ich, wohin es denn anlässlich meines 40. Geburtstags im Oktober gehen könnte. Irgendwohin ins Warme und bitteschön mit Pile-up-Garantie sowie ohne großen Aufwand.

Da bleibt eigentlich nur eine der Mietstationen in der Karibik. Potenzielle Mitstreiter sind schnell gefunden, denn am schönsten funkt es sich doch immer noch in Gesellschaft. Paul, DL5CW, und Andi, DL9USA, die ich beide von gemeinsamen UKW-Contesten gut kenne, signalisieren ihr Interesse. Später gesellt sich noch Tom, DL5LYM, hinzu und macht unser Quartett komplett.

■ Gelegenheiten zum Contest

Mein Geburtstag liegt zeitnah zum CQ-WWDX-SSB-Contest. Doch sind meine Mitstreiter alles eingefleischte CWisten, also muss ein anderer



Zeitpunkt her. Zum CQ WWDX CW im November passt es bei mir leider nicht. Aber im Februar 2016 sieht es bei allen gut aus, also dann halt etwas später. Mit dem CQ WPX RTTY und dem ARRL DX CW liegen zudem zwei große Conteste im Wunschzeitraum von zwei Wochen.

Als Ziel einigen wir uns auf Aruba. Die dortige Conteststation, P49V [1], macht einen guten Eindruck und die Kosten sind für vier Teilnehmer akzeptabel. Ich buche bei Ben, DL6RAI, der den Standort 2015 von Sue, AI6YL, P40YL, gekauft hat, nachdem ihr Mann Carl, AI6V, P49V, leider verstorben war.

■ Spannung vor dem Abflug

Drei Wochen vor der Reise meldet sich Ben bei mir: Der letzte Mieter habe berichtet, dass die Antennen ziemlich mitgenommen seien und man dringend etwas tun müsse. Für den WPX-RTTY-Contest sollte es aber noch reichen, solange man keinen Parallelbetrieb mache. Zudem würde er gern Anfang der zweiten Woche zu uns stoßen, um sich um die Antennen zu kümmern; ich stimme zu. Die Flüge sind gebucht und irgendwie wird es schon gehen. Ich habe unsere Gastlizenzen bereits im Oktober 2015 beantragt, damit wir deutlich Luft gegenüber den geforderten acht Wochen Vorlauf haben. Irgendwie tut sich bei der zuständigen Behörde Arubas, der DTZ (*Directie Telecommunicatie Zaken*), aber nichts. Cristina, P43C, un-

terstützt uns vor Ort und ist genauso angespannt. Schließlich rät sie uns, dass wir auch ohne vorliegende Lizenzen kommen sollen. Es würde schon irgendwie klappen und eine große Wahl haben wir ja nicht.

Am Abend vor dem Abflug ruft mich Paul an: Andi musste kurzfristig ins Krankenhaus, ausch! Wir drücken die Daumen für eine schnelle Genesung und fliegen nur noch zu dritt. Wenigstens kann Ben dann in einem vernünftigen Bett schlafen, wenn er zu uns kommt.

■ Ankunft und Bestandsaufnahme

Wir sind gut gelandet und treffen Cris, P43C, an unserem Standort. Sie übergibt die Schlüssel und weist uns kurz in die Gegebenheiten des Hauses ein. Zudem überbringt Cris gute Nachrichten: Offensichtlich hat es die DTZ nun doch noch geschafft, unsere Lizenzen auszustellen.

Bild 1: Gemeinsames Abendessen nach dem CQ WPX RTTY (v.l.n.r.): Ed, W0YK, P49X, Olli, DH8BQA, P40FA, Paul, P4/DL5CW, Tom, DL5LYM, P40XM

Bild 2: Damit lässt sich funken; die P49V-Station beherbergt drei 20 m hohe Gittermasten mit vier Dreiband-Yagi-Antennen, einer 4-Element-SteppIR, einer 2-Element-Yagi für 40 m sowie Dipolen für 80 m und 160 m.

Sie will die Dokumente am kommenden Tag abholen und uns bringen. Wir sind erleichtert. Beim Testen der Antennen stellt sich heraus, dass mittlerweile noch mehr kaputt ist. Das Klima auf Aruba ist für die Technik wirklich hart: Es windet permanent und die Luft ist mitten im Ozean sehr salzhaltig. Das macht jeder Antenne zu schaffen und wenn man eine Conteststation



Bild 3: Maximal 800 W Ausgangsleistung, um die Traps in den Richtantennen zu schützen



in dieser Gegend bucht, muss man damit einfach rechnen.

Die vier Dreiband-Trapbeams sind für diese Umgebung vielleicht nicht die optimale Wahl. Wenigstens geht eine der beiden Europa-Antennen auf 15 m und 10 m noch akzeptabel. Aber der 80-m-Dipol ist mittlerweile unbrauchbar mit einem SWV „unendlich“. Damit hat sich wohl der geplante Multi-OP-Betrieb im CQ WPX RTTY erledigt.

■ Allein im RTTY-Contest ...

Ich glaube, meine beiden Mitstreiter sind darüber gar nicht traurig. Denn RTTY ist so überhaupt nicht ihr Ding und sie nutzen die Gege-



benheit, mich zu einer Single-Band-Teilnahme zu überreden. Sie selbst verwenden das Wochenende, um die Insel zu erkunden sowie baden und schnorcheln zu gehen.

Da wir uns auf dem absteigenden Ast im aktuellen Sonnenfleckenzyklus befinden, entscheide ich mich gegen 10 m und für 15 m. Ein kurzer Check der bisherigen Ergebnisse lässt etwa 1300 Funkverbindungen als möglich erscheinen – zumindest mit voll einsatzfähigen Antennen.

Der Samstagmorgen läuft gut, Europa ist weit offen und bringt viele Verbindungen. Ich nehme die Warnhinweise an der Wand (Bild 4) ernst und sende nicht mit mehr als 800 W (Bild 3). Eine höhere Leistung ist ohnehin nicht nötig: Die Ausbreitungsbedingungen sind gut und mein seltener Präfix als P40FA sorgt gefühlt noch mal für einige zusätzliche Dezibel.

Sobald es in Europa dunkel wird, bricht die Rate aber drastisch zusammen. Jetzt geht es eigentlich Richtung USA, aber da die funktionierende

Antenne nicht dreht, ist es schwierig. Ich müsste eigentlich knapp 70° weiter westlich senden. Der Versuch, die 30-m-Groundplane „anzupassen“, bringt halbwegs brauchbare Ergebnisse. Allerdings steht das Haus in Richtung USA dazwischen und die Signale sind entsprechend leise. Eine gute QSO-Rate kommt damit nicht zustande.

Beim Hin- und Herschalten zwischen der Europa-Richtantenne und der Groundplane „rutsche“ ich über die Schalterstellung des 40-m-Beams. Dort sind die Signale deutlich lauter. Klar, denn diese Antenne hängt auf 20 m Höhe.

Der Strahler zeigt ein SWV von 3 auf 15 m und wirkt dort wohl als 3/2-λ-Dipol. Ich passe ihn vorsichtig mit dem π-Filter der Röhren-PA an und belasse es bei rund 400 W Ausgangsleistung. So kommen dann doch noch deutlich mehr amerikanische Stationen ins Log und ebenso einige Japaner. Darüber freue ich mich, denn Japan geht von hier aus fast über den Pol und ist eine schwierige Richtung; ähnlich wie nach Nordwestkanada und Alaska aus Deutschland.

Der Sonntagmorgen läuft noch halbwegs brauchbar, auch wenn es merkbar weniger Anrufer aus Europa sind als am Vortag. Viele Signale haben zudem starkes QSB und die Bedingungen sind eindeutig schlechter als am Samstag.

Trotzdem: Am Sonntagmittag habe ich den alten Südamerika-Rekord bereits geknackt. Ich fange an, in Richtung Weltrekord zu schielen, aber unter den Rahmenbedingungen ist das utopisch.



Bild 5: John, W2GD, demontiert eine der defekten TH7-Yagi-Antennen.

Ed ist eine Institution und er hat in den letzten zehn Jahren seine RTTY-Betriebstechnik dermaßen verfeinert, dass er mittlerweile permanent mit zwei Funkgeräten parallel CQ ruft und funkt – bei immer nur einem Sendesignal gleichzeitig gemäß Regelwerk – und parallel dazu mit den zweiten VFOs Multiplikatoren einsammelt. Er hat auch diesmal in den 30 Stunden der Teilnahmezeit, die für Single-OPs erlaubt sind, mehr QSOs und Punkte eingefahren als die weltweit besten Multi-Single- und Multi-Two-Stationen; diese dürfen immerhin 48 Stunden funken. Das verdient den höchsten Respekt.

Wir verbringen einen netten Abend (Bild 1) und verspeisen leckere Fischgerichte. Im Anschluss zeigt uns Ed noch seine Station. Er ist Partner bei Andy, AE6Y, P49Y, und John, W6LD, P40L, denen der Standort gehört [2].

■ Eine Woche Antennenarbeiten

Montagabend landen Ben, DL6RAI, und John, W2GD, auf der Insel. John hat für Ben einen riesigen Koffer mit Ersatzteilen für die Richtantennen dabei.

Während Ben und John in den folgenden Tagen die Arbeiten auf den Masten durchführen, leisten wir anderen „Bodenunterstützung“. Tom und ich bauen einen komplett neuen 80-m-Dipol und der 160-m-Dipol bekommt eine neue Einspeisung.

Material dafür besorgen wir im nächstgelegenen Baumarkt. Hinsichtlich des Sortiments steht dieser einem großen deutschen Anbieter in nichts nach, was bei den großen Supermärkten auf Aruba nicht anders ist.

Es gibt einfach alles, was das Herz begehrt. Das Preisniveau liegt etwa beim 1,5-Fachen gegenüber Deutschland. Bei reiner Importware aus Europa ist es auch schon einmal etwas teurer. John ist ein echter Antennenbauprofi. Er demontiert die Richtantennen direkt am Mast in 20 m Höhe (Bild 5) und lässt nur die einzelnen defekten Teile runter. Ben, Paul und Tom übernehmen die Elemente komplett, tauschen die Traps aus und wechseln teilweise die Aluminiumteile. Einer der defekten Rotoren wird ebenfalls getauscht.

Bild 6 zeigt, was das Klima dem Material antut. Den anderen Rotor macht John direkt auf dem Mast wieder gangbar. Mit viel Fleiß und Schweiß funktionieren alle Antennen (Bild 2) wieder bis Donnerstagabend. Die Station ist damit voll einsatzbereit, der nächste Contest kann kommen.

Mittlerweile sind die *Claimed Scores* zum WPX-RTTY-Contest veröffentlicht, und wie es aussieht, habe ich Platz 1 weltweit belegt. Der Ab-



Bild 6: Das Klima Arubas setzt dem Material hart zu; Rost und Salzablagerungen bereits nach kurzer Zeit.

stand zum Zweitplatzierten ist groß genug, dass sich auch nach dem Logcheck nichts mehr daran ändern sollte. Eine schöne Überraschung! So hatten die Antennenprobleme also auch was Gutes, denn in der M/S-Klasse wären wir vermutlich nicht Weltsieger geworden.

■ Multi/2 im ARRL DX CW

Donnerstagabend treffen wir uns noch mit John und den beiden Andys, AE6Y und K2LE, zum Abendessen im „Barefoot“. AE6Y wird als P49Y auf 40 m als Single-OP im ARRL DX CW starten. K2LE ergreift die Chance, die ihm Andy bietet, und funkt tagsüber zwei 4-h-Schichten als P40LE auf 10 m. Das macht sicher mehr Spaß als mit kurzer Vertikalantenne von seinem Hotelbalkon.

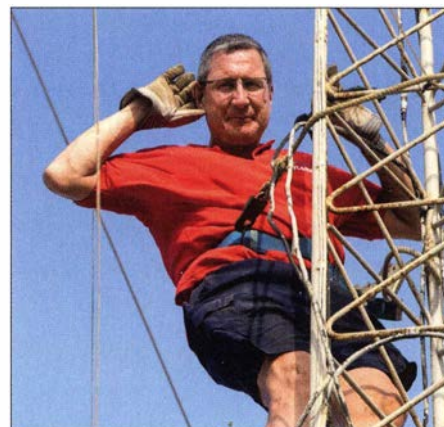


Bild 7: Ben, DL6RAI, auf dem Weg zur Einspeisung des 80-m-Dipols

Wir haben uns entschieden, zu viert – Ben, Paul, Tom, Olli – in der Multi/2-Kategorie als P40XM zu starten. Die Station hat zwei Transceiver, so können wir die vollen 48 h parallel funken und maximieren den Spaß für alle.

Tom erstellt den Schichtplan (Bild 8). Ich bin gegenüber meinen Mitstreitern etwas kleinlaut und habe Sorge, mithalten zu können; schließlich sind das alles echte CW-Profis. Aber meine Sorgen erweisen sich als unbegründet, mit den Nordamerikanern verlaufen die Pile-ups recht geordnet und mir gelingen problemlos Stundenschnitte über 160. Überhaupt machen mir CW-Conteste schon seit geraumer Zeit deutlich mehr Spaß als SSB. Wir orientieren uns am aktuellen Weltrekord, dafür müssen mindestens 8000 Verbindungen und 360 Multiplikatoren ins Log.

Die benötigte Multiplikatorzahl bereitet uns allerdings Sorgen. Auf den unteren Bändern haben wir nur Dipole, sodass es schwierig wird, derart viele US-Staaten respektive kanadische



Bild 4: Ein Warnhinweis, den man zur Vermeidung von Antennenschäden unbedingt beachten sollte

Trotzdem gebe ich Gas und beende den Contest zufrieden mit etwa 1750 Funkverbindungen sowie knapp über 4 Millionen Punkten und somit deutlich mehr als erwartet.

■ Contestertreffen auf Aruba

Das Schöne an den 48-Stunden-Contesten in der Karibik ist, dass diese um 20 Uhr Ortszeit starten und aufhören. So ist es seit vielen Jahren üblich auf Aruba, dass man sich Sonntagabend noch zum Abendessen mit anderen Contestern trifft.

Dieser Tradition folgen wir gerne und treffen uns mit Ed, W0YK, P49X, im Restaurant „Arubaville“. Ed, der auch der Auswerter des CQ WPX RTTY ist, begrüßt mich mit den Worten: „*Olli, you're a real RTTY animal! You made the second best ever result on 15 m!*“ Ich fühle mich geehrt, das aus dem Mund *des* RTTY-Contesters schlechthin zu hören.

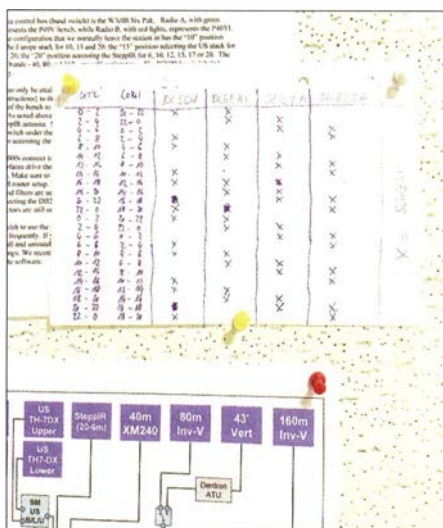


Bild 8: „Extrem ausgeklügelter“ Schichtplan für den ARRL DX CW; 4 h funken, 4 h frei, 4 h funken, 4 h frei...

Provinzen zu erreichen. Die beste Stunde bringt 380 Verbindungen, so macht Contesting Spaß. Doch selbst in der Karibik gibt es „langsame“ Stunden: Insbesondere jeweils morgens (Lokalzeit) haben wir Mühe, überhaupt 60 oder 70 Verbindungen pro Stunde ins Log zu bringen; wohlgermerkt: mitzwei Transceivern! Aber wir halten durch und beenden den Contest mit über 8500 QSOs und 350 Multis.

Leider sind mehr als 300 Doppelverbindungen dabei, sodass nur knapp 8200 Verbindungen in die Wertung gehen. Mit etwas über 8,5 Mio. Punkten haben wir den Weltrekord zwar knapp verfehlt, sind aber trotzdem sehr zufrieden. Schließlich waren die Bedingungen dieses Jahr doch um einiges schlechter als im Vorjahr – als PJ4X den Rekord erfunkt hat.

Wir haben auf jeden Fall alles gegeben und feiern unseren Erfolg am Sonntagabend gemeinsam mit John, W2GD. Er ist als P40W von seiner eigenen Conteststation gestartet und hat diesmal nur Allband-QRP gefunkt, über 3600 Verbindungen erreicht und damit einen neuen Weltrekord aufgestellt. Das seltene Rufzeichen und vor allem „erwachsene“ Antennen haben dabei sicher geholfen.

■ Amateurfunk auf Aruba

Am Folgetag veröffentlicht das Team von PJ4X von der Nachbarinsel Bonaire sein Ergebnis bei www.3830scores.com: Wir wurden um 400 Verbindungen geschlagen. Unsere Stimmung sinkt kurzfristig. Doch haben wir uns nichts vorzuwerfen, sondern wirklich alles was machbar war mitgenommen. Auch der zweite Platz weltweit ist wohl respektabel. Die nun noch verbleibenden Tage gehen wir etwas ruhiger an und genießen die Sonne sowie das Meer an unserem „Stammstrand“, dem Eagle Beach. Dienstagabend kommen Jean-Pierre, P43A, und Cris, P43C, zu Besuch (Bild 9). Wir erfahren viel über Land und Leute. Auf Aruba gibt es über 100 Amateurfunklizenzen; wirklich aktiv sind etwa 20 Funkamateure, die wenigsten jedoch auf Kurzwelle.

Für die Amerikaner ist die Karibik das, was für den Deutschen das Mittelmeer ist. Von überall aus den USA ist man nach kurzer Flugzeit auf Aruba. So wundert es auch nicht, dass sie mehrere große Conteststationen auf der Insel gebaut haben, die in allen großen Funkwettbewerben besetzt sind und teilweise vermietet werden [1], [2].

Insbesondere in den Contests der „CQ“ punktet Aruba – ebenso die Nachbarinseln Bonaire und Curaçao – deutlich: Diese Inseln gehören geografisch zu Südamerika und Funkverbindun-



Bild 9: Beim Fachsimpeln über den Amateurfunk auf Aruba (v.l.n.r.): Jean-Pierre, P43A, Cristina, P43C, und Olli, DH8BQA, P40FA
Fotos: DH8BQA (3), DL5CW (4), DL5LYM (2)

gen in das Aktivitätszentrum Nordamerika zählen mehr Punkte als von den anderen Karibikinseln, die zum nordamerikanischen Kontinent gehören. Ein klarer strategischer Vorteil.

■ Zum Finale

Wir haben unsere Zeit auf Aruba genossen. Die Insel mit ihren freundlichen Menschen bietet touristisch weniger als andere Karibikinseln, hat aber wunderschöne Strände – wie aus dem Bilderbuch. Das Klima ist mit durchschnittlich 30 °C bei konstantem Wind recht angenehm, die Vegetation wüstenähnlich mit vielen Kakteen.

In den zwei Wochen Urlaubsaktivität haben wir knapp 20000 QSOs gefahren und selbstverständlich erste Diskussionen geführt, wohin es als Nächstes gehen könnte. Irgendwie machen die Pile-ups doch süchtig ...

Oliver Dröse, DH8BQA
dh8bqa@darcd.de

Literatur

- [1] Büttner, B., DL6RAI: P49V: www.p49v.com
- [2] Faber, A., AE6Y: P40L, P49Y: www.arubaqth.com

SWL-QTC

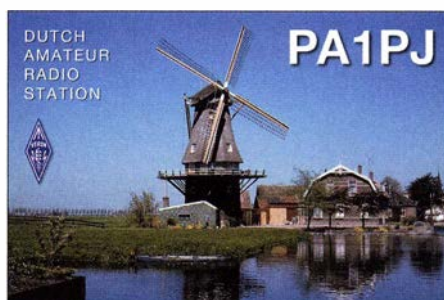
Bearbeiter:
Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ YO-Stationen auf 5 MHz aktiv

Adrian Sinitaru, YO3APJ, informierte am 20.4.2016 auf der Website des rumänischen Amateurfunkverbandes FFR (Federatia Romana de Radioamatorism) darüber, dass ab 8.4.2016 rumänische Funkamateure, die sich nach Absprache mit dem FFR bereit erklären, an einem einjährigen Testprogramm zur Untersuchung der Ausbreitungsmöglichkeiten im 60-m-Band teilzunehmen, einen befristeten Zugang zu diesem Band erhalten können.

Die rumänische Fernmeldebehörde (ANCOM) stellt dafür einen 3 kHz breiten Bereich (5363,5 kHz bis 5366,5 kHz) zur Verfügung, der mit einer Leistung von 15 W (EIRP) in den Sendarten CW, PSK31 und RTTY genutzt werden darf [1].

Neben den Sendestationen sind auch SWLs aufgerufen, sich aktiv an den Beobachtungen zu beteiligen. Im Revers Beacon Network wurde am 24.4. die Station YO5TP von DJ9IE erstmals registriert.



■ Sonderstationen aus PA QRV

Seit 1974 findet jeden zweiten Samstag im Monat Mai in den Niederlanden der „Nationale Mühlentag“ statt. Viele von den über 1000 dort noch vorhandenen Wind- und Wassermühlen können an diesem Tag bzw. an jenem Wochenende besichtigt werden.

Vom 14. bis 15.5.2016 waren Mitglieder der Sektion 54 der VERON (Vereniging voor Experimenteel, Radio Onderzoek in Nederland) aus diesem Anlass unter dem Sonderrufzeichen PA06MILL aktiv. Die Mitglieder dieser Sektion 54 feiern in diesem Jahr auch ihr 35-jähriges Bestehen. Sie würdigen dieses Ereignis mit Funkaktivitäten unter dem Sonderrufzeichen PI5ETL aus Etten-Leur. Das Rufzeichen wird im Zeitraum vom 1. bis zum 28.5. und 1. bis 28.12. aktiviert.

Zusätzlich wird dazu auch ein spezielles Kurzzeitdiplom herausgegeben. SWLs müssen dafür zwei Verbindungen (verschiedene Bänder oder Modi) mit PI5ETL loggen [2]. Alternativ genügen ein Kontakt mit PI5ETL und eine zweite Verbindung mit einem anderen Mitglied der Sektion 54.

Das Sonderrufzeichen PA06MILL zählt für das Diplom ebenfalls. Das Kurzzeitdiplom wird via Internet beantragt. Diplommanager ist PDORWL. Alle QSOs werden von den Sonderstationen automatisch mit einer QSL-Karte über das Büro bestätigt. Für den Direktversand stehen die QSL-Manager PA2CVD (PA06MILL) und PA1CPA (PI35ETL) zur Verfügung.

Info: PA1BR

Literatur

- [1] www.hamradio.nl/Communicate/2004201601
- [2] www.qrz.com/db/pi35etl



QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateur.de

■ QRP- und Selbstbautreffen in Silberthal

Am 10. und 11. Juni 2016 sind wiederum alle am QRP-Betrieb und Selbstbau interessierten Funkamateure (und solche, die es werden wollen) nach Thüringen, genauer in den Landgasthof Silberthal, Im Silberthal 13, 07616 Silberthal, eingeladen. Bereits am Freitag treffen sich ab 19 Uhr diejenigen, die es bis zum nächsten Tag nicht abwarten können, im oben genannten Landgasthof zum Plausch. Die Gaststätte ist geöffnet und man serviert auf Wunsch Abendessen.

Am Samstag geht es dann richtig los. Um 10 Uhr ist die Eröffnung des Treffens. Wer einen Vortrag halten möchte, meldet sich bitte vorher bei Helmut Seifert, DL2AVH (serba-ziegelhof@t-online.de), oder Gero Schusser, DL4ALJ (d14alj@dark.de) an. Zwar lässt sich ein Vortrag auch noch kurzfristig unterbringen, doch im Hinblick

Bastelabenden entstandenen Projekte vorstellen möchten, sollen diese selbstverständlich nach Silberthal mitbringen und in den vom Landgasthof zur Verfügung gestellten Räumen ausstellen. Platz ist genügend im und vor dem Haus vorhanden.

Wer in dem nahe Jena gelegenen Silberthal im ruhigen, idyllischen Jüdengrund am Waldesrand zwischen Eisenberg und Bürgel übernachten möchte, sollte als erste Adresse den Landgasthof per Tel. (03 66 92) 2 22 18 oder Fax 2 00 97 kontaktieren. Auf www.silberthal.de sind außerdem Informationen zum Haus selbst, zur Umgebung und zu weiteren Aktivitäten aufgeführt sowie eine Anfahrtsbeschreibung vorhanden.

Helmut Seifert, DL2AVH
Gero Schusser, DL4ALJ

■ Pixie aus China (2)

Ich war auf die mit dem gerade aufgebauten Klein-Transceiver Pixie erreichbaren Ergebnisse gespannt. Zwar benutze ich ausschließlich Transceiver mit geringer Sendeleistung (5 W), doch so minimalistisch war es bisher noch nicht. Nach dem Anstecken einer vorher auf etwa 50 Ω Fußpunktimpedanz abgestimmten Antenne und

anzutreffenden Stationen mit ebenfalls geringer Sendeleistung wäre hier der Austausch gegen einen Quarz für 7030 kHz angebracht.

Ein Mithörton ist nicht vorhanden. Das Tasten muss daher stumm erfolgen. Während der Testphase war keine Station nah genug an meiner Sendefrequenz aufnehmbar, obwohl Contest-Weekenende war. Daher entfernte ich den Pixie von der Antenne und steckte kurzerhand meinen Elecraft K2 an – und schon waren die Stationen da. Nur eben nicht mit dem Pixie aufnehmbar. Eine Station, die im Elecraft K2 mit S5 zu hören war, blieb im Pixie unhörbar. Ab welchem Pegel ein Signal hörbar ist, beschreibe ich in der nächsten Ausgabe.

Etwas ernüchtert sah ich mir den Transceiver mit der zur Verfügung stehender Messtechnik genauer an. Während des Tests verabschiedete sich unter Ausstoß von erstaunlich viel Qualm der Transistor Q2 in den Halbleiterhimmel. Wahrscheinlich hatte ich zu lange die Morsetaste betätigt oder die Antenne war doch nicht perfekt auf 50 Ω abgestimmt. Da ich nicht den passenden Typ in der Bastelkiste hatte, ersetzte ich ihn durch einen ebenfalls im TO92-Gehäuse untergebrachten äquivalenten 2N2222. Dieser Typ wird auch als 2N2222A in einem Metallgehäuse hergestellt, was wahrscheinlich ohnehin die bessere Wahl wäre.

Der Transistor Q2 dürfte dann nicht mehr so schnell ausfallen, wenn er zusätzlich mit einem kleinen Kühlstern versehen ist. Und der lässt sich auf einem Metallgehäuse mit besserer Wirkung anbringen.

Besonders interessierte mich die erreichbare Ausgangsleistung. Viel konnte es im Hinblick auf die verwendeten Transistoren nicht sein. So fügte ich zwischen Transceiverplatine und FANWT noch Leistungsdämpfungsglieder von anfangs 60 dB ein, um den Messgeräteingang nicht zu überlasten. Am Ende reichten 40 dB, da die Ausgangsleistung bei 11,3 V Versorgungsspannung nur knapp 250 mW (24 dBm) betrug. Nicht erstaunt war ich angesichts des nur dreipoligen Tiefpassfilters C5, L2, C6 über die produzierten Oberwellen. Sie lagen lediglich um 23 dB bzw. 36 dB unter dem Sendesignal, wie Bild 1 zeigt. 40 dB sind aber laut VfG 33/2007 der Bundesnetzagentur erforderlich!

Wenn schon der Sender einen Lattenzaun produzierte, so war ich gespannt auf die Ergebnisse des Direktmischempfängers. Das über die Antenne abgestrahlte Oszillatorsignal war mit -16 dBm beträchtlich, siehe Bild 2. Das abgestrahlte Signal ist zwar im Vergleich zum Sendesignal eines QRP-Transceivers (5 W = 37 dBm) wesentlich geringer, doch zumindest bei den Funkamateuren in der näheren Umgebung macht man sich mit diesem Dauerträger während des Empfangs keine Freunde. Genauso wie beim Sender wird auch das Oszillatorsignal nur um etwa 23 dB auf dem 20-m-Band und um etwa 36 dB auf dem 15-m-Band gedämpft, sodass es dort noch immer mit -39 dBm beziehungsweise -52 dBm erscheint.

Mit einem besseren Tiefpass ließen sich neben den Oberwellen des Sendesignals auch die des abgestrahlten Oszillatorsignals stark dämpfen. Der Dauerträger im 40-m-Band ist beim Empfang dann selbstverständlich immer noch ungedämpft vorhanden. (wird fortgesetzt)

Ingo Meyer, DK3RED

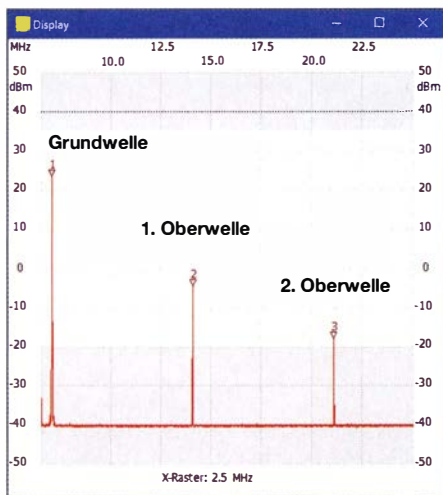


Bild 1: Spektrum des Sendesignals des Pixie; die Skalen zeigen hier die tatsächlichen Werte an.

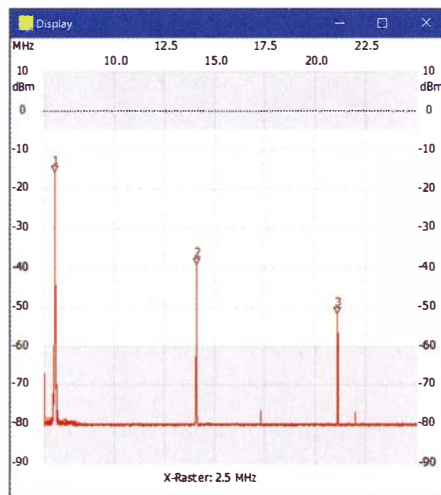


Bild 2: Spektrum des Pixie beim Empfang Screenshots: DK3RED

auf die sich schon gemeldeten Referenten sollten sich Vortragende frühzeitig auf die Rednerliste setzen lassen.

Schon jetzt sind einige Vorträge eingeplant. Gerhard Vieweg, DL3TC, wird über seine Erfahrungen mit Drahtantennen auf den unteren Bändern berichten. Andreas Lindenau, DL4JAL, und Helmut Seifert, DL2AVH, werden den HAF-TRX 2015 vorstellen, einen zu 100 % auf den Portabelbetrieb ausgelegten Transceiver für CW, SSB und PSK. Peter Solf, DK1HE, bringt den Summit Master SM15 mit, einen für SOTA-Aktivisten entworfenen Transceiver für 80 m bis 10 m. Manfred Schmidt, DL1ATA, zeigt den Weg vom analogen zum digitalen Transceiver auf. Passend dazu erläutern Andreas Auerswald, DL5CN, und Wolfgang Kiefer, DH1AKF, danach, wie sich mit dem Red Pitaya ein SDR-Transceiver aufbauen lässt, s. auch FA 5/2016, S. 442–443. Abschließend wird Klaus Katzmann, DM5KL, einen praktischen Einstieg in Bluetooth Smart geben.

All diejenigen, die keinen Vortrag halten, aber trotzdem ihre an den vergangenen Winter-

eines 12-V-Bleigel-Akkumulators drang nur ein sehr leises Signal aus dem Kopfhörer. Dem Rufzeichen nach war es eine Station in meiner Nähe. Doch sie lag frequenzmäßig weitab von der durch den Quarz festgelegten Sendefrequenz. Die Empfangsfrequenz dieses Direktmischempfängers lässt sich durch den Einstellwiderstand W1 um bis zu 1,3 kHz verschieben.

Die Schaltung ist im QRP-QTC der vorigen FA-Ausgabe zu finden. Doch man ist zumindest ohne Modifikationen auf Gedeih und Verderb der vorgegebenen Quarzfrequenz als Sendefrequenz ausgeliefert. Der einstellbare Versatz bestimmt letztlich nur die Höhe, mit der die Gegenstation aufzunehmen ist. Der Anrufer einer Station, die im schlimmsten Fall mehrere Hundert Hertz entfernt sendet, ist nicht erfolgreich, zumal wenn das Signal im Vergleich mit anderen Stationen sehr leise ausfällt. Daher ist nur eine Station, die in unmittelbarer Nähe zur Quarzfrequenz (in diesem Fall 7023,4 kHz) sendet, erreichbar.

Gerade im Hinblick auf das QRP-Aktivitätszentrum im 40-m-Band und die dort in der Regel

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

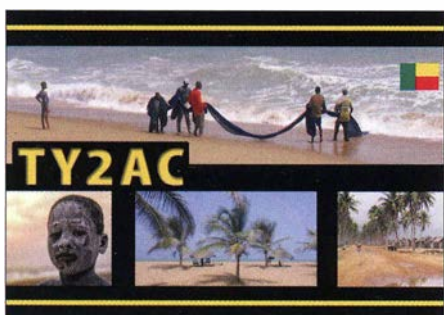
Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7ypeter@posteo.de

■ Sporadic-E auf 50 MHz – und nicht nur das!

Auf 6 m stellte sich am 24.4.2016 die erste „ordentliche“ Sporadic-E dieses Jahres ein. Olli, DH8BQA, berichtet über S9+-Signale aus Südeuropa, die bei ihm in Schwedt gegen 1530 UTC durchkamen. Darüber hinaus registrierte er im DX-Cluster, dass TY2AC aus Benin den Empfang südeuropäischer Stationen auf 6 m meldete. Schließlich annoncierte TY2AC einen eigenen CQ-Ruf, doch auf ebendieser Frequenz kamen bei Olli allenfalls ein paar MS-Pings durch. An ein QSO war nicht zu denken. Gegen 1600 UTC kam das Telegrafie-Signal tatsächlich gut lesbar im Rauschen hoch, doch auf seine Anrufe erntete Olli stets nur „??“. Eine Viertelstunde später war TY2AC dann mit 559 zu lesen, und Olli versuchte es erneut. Diesmal reichte nur ein Anruf, und das QSO kam zustande.

Anscheinend verhielt sich der Ausbreitungskanal recht selektiv, denn nur wenige Stationen riefen an. Während Olli TY2AC weiter beobachtete, kamen ausschließlich Funkamateure aus dem Nordwesten Polens sowie aus Nordostdeutschland ins QSO. Ein paar DLs aus dem Feld JO61 waren die am südlichsten gelegenen QSO-Partner.

Außer 50 MHz war am 24.4. auch das 4-m-Band offen. Hier sind die deutschen Funkamateure allerdings bis auf Weiteres auf den SWL-Status reduziert. Das wird sich bedauerlicherweise auch im laufenden Jahr nicht mehr ändern. Bei Redaktionsschluss wurde bekannt, dass die BNetzA den Bitten von DARC und RTA um eine erneute Duldungsregelung nicht entsprechen wird, da das Verteidigungsminis-



Die QSL-Karte von TY2AC

terium dieser ablehnend gegenüber steht. Näheres dazu auf Seite 595.

■ DXpeditionen im Juni

Mit Beginn der warmen Jahreszeit und damit der Urlaubssaison nimmt auch die Zahl der DXpeditionen auf den UKW-Bändern wieder zu. Bereits seit Ende Mai ist die Coburger DX-

Gruppe von der kroatischen Insel Palagrua QRV (siehe UKW-QTC Mai 2016). Noch bis zum 4.6. soll als 9A8DXG aus der Adria (JN82DJ) gefunkt werden; letzte Neuigkeiten zur Aktivität sind auf www.codxg.org abgelegt. Detlef, DM2ECM, zieht es dieses Jahr im Urlaub auf die estnische Insel Saaremaa (Locator KO08). Mit einem TS-2000 will er als ES0/DM2ECM vom 31.5. bis 11.6. auf 6 m (2-Element-Yagi), 4 m (2-Element-Yagi), 2 m (8-Element-Yagi) und 70 cm (9-Element-Yagi) QRV sein.

Gleich eine ganze Reihe von Felder in Estland wollen DG1BHA, DH5FS, DL3BQA und DL5CW vom 11. bis 17.6. aktivieren. Vom 9. bis 11.6. ist die Anreise von DL über SP, LY, YL nach ES geplant. Auf der Insel Saaremaa (KO18) wird dann das Basis-QTH errichtet, von dem unter dem Rufzeichen ES0UG bis zum 17.6. auf 2 m und 6 m gefunkt wird. Side-trips in umliegende Mittelfelder sind auf Tagesbasis vorgesehen. Am 17.6. geht es dann für einen Tag nach KO15 in Litauen. Vom 18. bis 19.6. will die Gruppe unter dem Rufzeichen LY2AAM von KO23 aus am IARU-6-m-Contest teilnehmen, bevor es dann auf die Rückreise nach Deutschland geht. Für diese Aktion hat Uwe, DL3BQA, einen eigenen Blog organisiert: auf www.baltic2016.blogspot.de wird stets aktuell über die DXpedition informiert.

■ Norddeutsches ATV-Treffen in Glövizin

Am 30.4.2016 fand, inzwischen bereits zum 9. Mal, in Glövizin unser diesjähriges ATV-Treffen statt. Die vorangegangenen Treffen Technik begeisterter ATV-Amateure haben sich inzwischen zu einem gut besuchten Norddeutschen ATV-Treffen entwickelt. „Dahses Erbhof“ bot uns hierfür wieder hervorragende Rahmenbedingungen und eine sehr gute gastronomische Betreuung. Für die mit angereisten Ehefrauen hatte Martina, die XYL von DJ9XF, einen Besuch der Schaum(m)anufaktur der Grabower Süßwarenfabrik organisiert. Die Vorführungen waren sehr anschaulich, und zum Abschluss durfte noch jede selber einen Schaumkuss herstellen und mitnehmen.

Für die angereisten OMs waren mehrere interessante Vorträge organisiert. Uli, DK4BT, gab uns einen Einblick in die Welt der Microcontroller. Überrascht mussten wir feststellen, dass uns in jedem Haushalt mehr als 10 Microcontroller im Hintergrund nützlich zur Seite stehen. Sei es in der Waschmaschine, dem Herd, der Kaffeemaschine, den diversen Fernbedienungen, überall sind inzwischen Microcontroller im Einsatz. Am Beispiel eines PIC 16F690 zeigte er einfache Beispiele der Anwendung und Programmierung.

Detlev, DH7AEQ, berichtete über sein Leben in Paraguay und seine dortigen Amateurfunk-Aktivitäten. In der täglich stattfindenden Morgenrunde von ATV-Amateuren auf DB0EUF ist Detlev sehr oft über Skype zu Gast. Sehr interessant war auch der Vortrag von Jörg, DF3EI, Zum HAMNET-Ausbau in Berlin. Er berichtete über Probleme und Erfolge beim Ausbau des Netzes und gab uns einen Einblick in die aktuelle Situation.

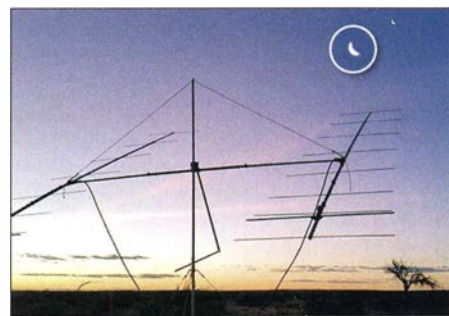
Nach dem gemeinsamen Mittagessen trafen sich die Mitglieder der AGAF (Arbeitsgemein-

schaft Amateurfernsehen) zu ihrer Jahreshauptversammlung. Da der 1. Vorsitzende, Heinz Venhaus DC6MR, kurzfristig zurückgetreten war und wegen Krankheit abgesagt hatte übernahm der 2. Vorsitzende, Rainer Müller DM2CMB, den Vorsitz der Versammlung. Nach Diskussionen zu den zurück liegenden Geschäftsjahren konnte der Vorstand für das Geschäftsjahr 2015 zunächst nicht entlastet werden. Es fehlten Unterlagen und Informationen vom 1. Vorsitzenden, sodass die Entlastung erst auf der Mitgliederversammlung anlässlich der Ham Radio 2016 am Samstag um 14 Uhr erfolgen kann. Dort wird auch die Neufassung der Satzung beschlossen.

Rainer Müller, DM2CMB

■ Erde-Mond-Erde aus dem Outback

Wayne, VK5APN, ist aus beruflichen Gründen häufig im Süden des australischen Kontinents unterwegs. Und immer, wenn es auf eine solche Geschäftsreise geht, packt er seine 144-MHz-Portabelstation ein. Schließlich ist er



Die Antennen stehen Richtung Mond (11.4.16, QF05IW). Man beachte die Mondphase (vergrößert): Auf der Südhalbkugel ist sie gegenüber unseren Breiten um 180° gedreht. Es herrscht also zunehmender Mond.



Blick in Waynes Kofferraum-Shack: von links PA, IC-706 und Laptop; die Ausrichtung der Antennen erfolgte rein manuell.

stets in Mittelfeldern unterwegs, die sehr gesucht sind.

Als engagierter EME-Amateur fokussiert Wayne sich dabei allerdings auf Verbindungen über den Erdtrabant. Mit zwei horizontal gestockten 9-Element-Yagis (ca. 15 dBd) und einer kleinen Transistor-PA ist er überaus erfolgreich. Im Schnitt gelingen während etwa 4 h Aktivität zwischen 30 und 40 QSOs. Längere Aktivitäten lässt seine Arbeitszeit leider nicht zu. Vom 11. bis 13.4. war VK5APN in gleich drei seltenen Feldern unterwegs, QF05, QF06 und QF17. Eingeplant war auch noch QF18, allerdings forderten die tagelange Doppelbelastung und der Schlafentzug dann doch ihren Tribut, und QF18 musste abgesagt werden: Das Feld steht beim nächsten Mal an. In Summe loggte VK5APN während der drei Aktivitäten

89 QSOs, und viele OMs in Asien und Europa freuten sich über ein neues Feld.

Keine 70-MHz-Freigabe zur Sporadic-E-Saison 2016

Dank der Initiative des Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) e. V. und des Runden Tisch Amateurfunk (RTA) kamen alle Funkamateure der Zeugnisklasse A in Deutschland in den Jahren 2014 und 2015 in den Genuss einer Duldungsregelung für Funkbetrieb im 70-MHz-Bereich. Zur Sporadic-E-Saison war zeitlich befristet Amateurfunkbetrieb von Anfang Mai (bzw. 2014 Anfang Juli) bis Ende August möglich. Mit der Gestattung im Jahr 2014 waren damit erstmals seit 1957 wieder Arbeitsmöglichkeiten im Rahmen des Amateurfunkdienstes auf dem 4-m-Band in Deutschland gegeben.

Für das Jahr 2016 hatte der DARC über den RTA bereits am 4.11.2015 um eine erneute Duldungsregelung gebeten. Mit Verweis auf die frequenzpolitische Situation im VHF-Bereich hat die Bundesnetzagentur wegen der Ablehnung durch das Verteidigungsministerium dem erneuten Wunsch der Funkamateure jedoch nicht entsprochen.

Der Ermessensspielraum einer Duldungsregelung basiert ohnehin nur auf nationalen Gestattungen nach ITU-Artikel 4.4, weil für das 70-MHz-Band keine Zuweisung im Artikel 5 der ITU Radio Regulation (Vollzugsordnung Funk) an den Amateurfunkdienst besteht. Die im letzten Jahr von der IARU-Region 1 veranlasste Eintragung in die European Common Allocation Table, kurz ECA, stellt lediglich eine Nutzungsbeschreibung dar und begründet keinen Anspruch auf Nutzung in allen Ländern. Der RTA steht weiterhin mit der Behörde und Ministerien in Kontakt, um in den Folgejahren eine erneute Duldungsregelung im 70-MHz-Bereich zu erzielen. **DARC/RTA**

Mai-Contest und Aurora

Gutes Wetter und die Möglichkeit, dieses über ein 4-Tage-Wochenende zu genießen, haben die Teilnehmerzahl in diesem Jahr offensichtlich deutlich gedrückt. Bei eher mäßigen Bedingungen wurden von vielen Stationen die sonst üblichen Ergebnisse nicht erreicht. DF0FA war wieder aus JO73CF aktiv und brachte 376 QSOs und 141 907 Punkte ins Log.

Zwei Stunden nach Contestende gab es dann noch eine kurze Aurora, die Olli, DH8BQA, für 18 CW-QSOs nutzen konnte. ODX war RX1AS mit 1314 km.

Joe Taylor, K1JT, Amateur of the Year 2016

Bei der diesjährigen Hamvention in Dayton, US-Bundesstaat Ohio, wird WSJT-Entwickler Professor Joseph Taylor, K1JT, als Amateur of the Year geehrt. Joe hat während der vergangenen 15 Jahre mit seinen Software-Entwicklungen zur digitalen Signalverarbeitung im Weak-Signal-Bereich (WSJT, MAP65 und WSPR) einen großen Einfluss auf den Amateurfunk genommen. Meteorscatter- und erst recht Erdmond-Erde-Verbindungen sind durch den aus den Übertragungsverfahren resultierenden Empfindlichkeitsgewinn mit wesentlich geringerem Leistungsaufwand möglich. Auch auf Kurzwelle sind mit WSJT und WSPR mit ge-



Herbert, DF7DJ, war beim AGCW-Contest am Kahlen Asten (JO41FE) QRV. Trotz nasskaltem Nieselregen und Nebel lief es während der ersten Stunde wie „geschnittenes Brot“. Danach wurde es schwieriger, neue Stationen zu erreichen. Freuen durfte sich Herbert allerdings über den 1. Platz in seiner Sektion. **Foto: DF7DJ**

ringsten Sendeleistungen sogar bei stark gestörten Übertragungskanälen noch Verbindungen möglich.

Mai-Contest und Fehlalarm

Mathias, DH1WM, wollte am Abend des 7.5.16 in der Nähe seines Wohnorts Herxheim eigentlich nur portabel funken. Ein Spaziergänger sah sein Auto und die in das Fahrzeuginnere führenden „Schläuche“. Der besorgte Bürger vermutete einen Suizidversuch und rief die Polizei, die kurze Zeit später zusammen mit der Feuerwehr und dem Rettungsdienst eintraf. Mathias, der auch beim THW Landau aktiv ist, konnte den Zweck der „Schläuche“ (Antennenkabel) schnell erklären. Wer den Einsatz mit insgesamt fünf Fahrzeugen bezahlen wird, geht aus dem Polizeibericht nicht hervor... **Nach einer PI der Polizeidirektion Landau**

Microwellen-Aktivitäten in Österreich

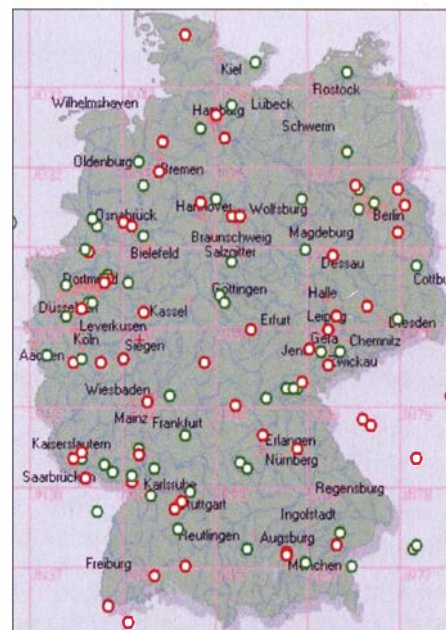
Vom 17. bis 19.6. wollen Alan, VK3XPD, David, VK5KK, und Iain, VK5ZD, vom Schafberg in OE2 (JN67RS26CF) auf 1750 m ü. NN Funkbetrieb von 2 m bis 122 GHz durchführen. Auf österreichischer Seite werden sich OE5VRL, OE2JOM, OE4WOG, OE3WRA, HG5ED und YO5AXB von verschiedenen Standorten anschließen. Wesentlicher Inhalt sind Verbindungsversuche von 24 GHz aufwärts. Die VKs wollen zudem auch am Sonntag, 19.6., im Alpe-Adria-Contest aktiv sein. Die Stationsausrüstung ist wie folgt: 2 m/70 cm – FT-817/Dualband-Yagi; 1296 MHz – 2 W, Yagi; 3,40 GHz – 5 W, Panel; 5,76 GHz – 2 W, Panel; 10 GHz – 1 W, Panel; 24 GHz – 100 mW, 30-cm-Spiegel; 47 GHz – 23 mW, 30-cm-Spiegel; 76 GHz – 3 mW, 30-cm-Spiegel; 122 GHz – ca.–10 dBm, 30-cm-Spiegel. Während der Woche nach dem Contest werden VK5KK und VK5ZD aus der Schweiz und Liechtenstein auf VHF/UHF und SHF QRV sein. Zum Abschluss treffen sich alle Beteiligten dann auf der Ham Radio in Friedrichshafen. Skedanfragen bitte an oe4wog@oevsv.at.

Ergebnisse des AGCW-VHF/UHF-Wettbewerbs vom 19.3.2016

Beim Märzcontest der AGCW herrschten dieses Jahr leicht angehobene troposphärische

Ausbreitungsbedingungen. Mitunter waren auf 2 m sogar QSOs bis zur 1000-km-Grenze und darüber hinaus möglich. Im Vergleich zu SSB-Wettbewerben liegen bei diesen Besten die Entfernungen im Schnitt meist höher: die Leistungseffizienz eines schmalen CW-Signals zählt sich halt aus. Doch für solche Distanzen benötigt man schon günstige Troposphärenverhältnisse mit entsprechenden Beugungs- und Reflexionseffekten.

Der nächste AGCW-Wettbewerb findet am 18.6. statt, zwischen 1600 und 1900 UTC auf 2 m und von 1900 bis 2000 UTC auf 70 cm.



Verteilung der Contestteilnehmer beim AGCW-Wettbewerb; grün markierte Teilnehmer haben lediglich teilgenommen, rot markierte ein Log eingeschickt. **Quelle: www.agcw.de**

Ergebnisse AGCW-Contest 2016

Pl. Rufz.	Locator	QSOs	Punkte
144 MHz (max. 5 W out)			
1. DF7DJ	JO41FE	37	7572 432
2. DJ7YM	JO40VN	16	3015 370
3. OK1IVU	JN69QS	13	2949 486
144 MHz (max. 50 W out)			
1. DL2YDS	JO31PW	38	8959 595
2. DL3IAS	JN49EJ	32	7842 912
3. DK2RT	JN47IV	24	7458 654
144 MHz (>50 W out)			
1. F6KFB	JN39CC	66	21615 876
2. OK1DOL	JN69OU	61	18673 512
3. DL2ARD/p	JO60AR	67	18422 1032
432 MHz (max. 5 W out)			
1. DF7IS	JN49CB	1	172 172
2. DL5BAW/p	JO42JW	1	42 42
432 MHz (max. 50 W out)			
1. DL2YDS	JO31PW	9	2102 419
2. DK2TC	JO30NO	7	1264 356
3. DL2MEP/p	JO40GB	2	312 242
432 MHz (>50 W out)			
1. DL2ZA	JN59VL	15	4886 959
2. DL8QS	JO43KH	11	3724 718
3. DL2OM	JO30SN	16	3511 448

(Platzierung, Rufzeichen, Locator, QSOs, Punktzahl, ODX/km)



■ Neue Website zur US-Lizenzprüfung

Seit Kurzem ist die Website www.us-afu-lizenz.de online, bei der man alles rund um die US-Amateurfunklizenz in deutscher Sprache und in kompakter Form erfährt. In Zukunft sollen auch in Norddeutschland Prüfungen für die US-Amateurfunklizenz von einem Team der ARRL abgehalten werden.

Peter Kaminski, DL9DAK, N9DAK

■ 40 Jahre Relaisverein DB0BPY

Am 26.3.1976 gründeten 15 Funkamateure aus dem Raum Bad Pyrmont die „Interessengruppe Bad Pyrmont des FM-UHF-Weserberglandrelais DB0YP“. Und bereits am 17.5.1976 ging der erste Funkumsetzer mit dem behördlichen Rufzeichen DB0YP erstmalig offiziell am Standort Windmühle (JO41PW) auf der Ottensteiner Hochebene bei Bad Pyrmont in Betrieb.

Dieses Relais dient dazu, eine regionale Funkversorgung der Funkamateure im Bereich des Weserberglands sicherzustellen. Dabei steht eine ständige Versorgung eines Bereichs, je nach geografischer Gegebenheit von etwa 50 km bis 100 km im Umkreis um Bad Pyrmont, im Vordergrund. Bei besonderen Funkwetterlagen sind auch Verbindungen von Dänemark zur Zugspitze und von England nach Polen keine Seltenheit.

Einige Jahre später kam dann noch das 23-cm-Relais DB0RI hinzu. 1996 erhielten beide Relais das einheitliche Rufzeichen DB0BPY. Die Relais wurden im Laufe der Jahre ständig auf dem aktuellen Stand gehalten, was mehrere komplette Neubauten beinhaltet. Im letzten Jahr konnten wir die Kompletterneuerung der Antennenanlage inklusive Mast abschließen. Das 40-jährige Bestehen werden wir am Samstag, dem 18.6.2016, ab 11 Uhr mit einem *Tag des offenen Relais* feiern. Hierzu sind alle Funkamateure recht herzlich eingeladen. Für das leibliche Wohl ist gesorgt, also nutzt die Gelegenheit, um auch einmal die Gesichter hinter den Rufzeichen kennenzulernen. Eine Einweisung zum Relaisstandort findet auf der DB0BPY-Relaisfrequenz 438,750 MHz statt. In ein Navigationssystem ist folgende Adresse einzugeben: *Windmühle 1, 31812 Bad Pyrmont*. Das Relais befindet sich zwischen der ehemaligen Gaststätte „Zur Windmühle“ und dem Sportplatz. Der Veranstaltungsort ist barrierefrei mit etwa 100 m Fußweg erreichbar. Zur Feier des Tages soll zudem ein Anfahrts- und Funkwettbewerb stattfinden.

Speziell am 18.6.2016 freuen wir uns über Empfangsberichte und werden die weiteste Verbindung über das Relais DB0BPY, Locator JO41PW, und die weiteste Anfahrt an diesem Tag mit jeweils einem kleinen Präsent ehren. Bad-Pyrmont OMs werden den ganzen Tag über QRV sein, um auf den Relaisfrequenzen 438,750 MHz und 1298,300 MHz die Standorte zu protokollieren. Also versucht doch einmal Euer Glück!

Weitere Informationen und Bilder vom Mastneubau sind unter www.ov-h44.de zu finden.

Jürgen Kaupert, DL5QD
dl5qd@dark.de



Der Mast von DB0BPY auf der Ottensteiner Hochebene in JO41PW Foto: DL5QD

■ Amateurfunk an der Jade-Hochschule in einem Video-Beitrag

Anlässlich des Welt-Amateurfunktags (*World Amateur Radio Day, WARD*) am 18.4.2016 hat die Nordwest-Zeitung Funkamateure an der Jade-Hochschule Wilhelmshaven interviewt und in einem Video-Beitrag auf ihrer Website vorgestellt. Darin kommen u. a. Heinz-Hinrich Blikslager, DB8WK, und Karsten Schubert, DF5KA, zu Wort. Dank aktiver Nachwuchsarbeit und hervorragender technischer Ausstattung gibt es, so der Beitrag, an der Hochschul-Klubstation DK0FHW keine Nachwuchsprobleme.

Das Video kann hier angesehen werden: www.nwzonline.de/videos/weltamateurfunktag-in-der-jade-hochschule-wilhelmshaven_a_6,1240181225.html. Eine vorangestellte Werbung ist dabei zu tolerieren. Tnx Info DL6BAG

■ WiMo wird Gold-Sponsor der WRTC 2018

Die Organisatoren der WRTC 2018 freuen sich bekannt geben zu können, dass die *WiMo Antennen & Elektronik GmbH* Gold-Sponsor für die WRTC 2018 ist. WiMo-Chef Dipl.-Ing. Volkmar Junge, DF2SS, bot bereits unmittelbar nach Bekanntwerden der Entscheidung, die nächste WRTC im Jahr 2018 in Deutschland auszutragen, seine Mithilfe an: „Uns faszinierte der Gedanke, unsere Stärken in die Zusammenarbeit mit dem ehrenamtlich arbeitenden Team der WRTC-2018-Organisation mit dem Ziel einzubringen, die Weltmeisterschaft zu einem Erfolg zu machen und damit dem Amateurfunk einen neuen Impuls zu geben.“

WiMo, 1982 gegründet, wird die Weltmeisterschaft als Lieferant und Berater für benötigte Funktechnik, Antennen und Kabel weitgehend unterstützen. Der Präsident des Vereins WRTC 2018 e.V., Christian Janssen, DL1MGB, unterstrich die Bedeutung der zukünftigen Zusammenarbeit: „Wir freuen uns sehr über die Unterstützung durch einen so starken Partner wie WiMo. Ohne die Hilfe von Unternehmen wie WiMo würde es kaum gelingen, die Weltmeisterschaft in dem ihr gebührenden Rahmen stattfinden zu lassen.“

■ Amateurfunkprüfung auf der Ham Radio

Während der Ham Radio 2016 auf dem Messegelände Friedrichshafen führen Mitarbeiter der Bundesnetzagentur zwei Amateurfunkprüfungen durch, nämlich am Freitag, 24. Juni 2016, um 13 Uhr, im Raum London, sowie am Samstag, 25. Juni 2016, um 13 Uhr im Raum Rom. Es werden die Zeugnisklassen A und E geprüft, keine Wiederholungsprüfungen! Die Prüfungsgebühr entsprechend der Amateurfunkverordnung ist bis spätestens zwei Stunden vor Beginn der Prüfung am Stand der Bundesnetzagentur zu entrichten.

Die Anmeldung zur Prüfung kann entweder direkt am Messestand der Bundesnetzagentur erfolgen oder vorab per Fax unter (02 31) 9955-180 bzw. postalisch an Bundesnetzagentur Außenstelle Dortmund Herr Fiene Alter Hellweg 56 44379 Dortmund

Das Anmeldeformular für die Zulassung zur Amateurfunkprüfung ist auf der Internetseite der Bundesnetzagentur unter www.bnetza.de/amateurfunk erhältlich.

Die Anzahl der Teilnehmer ist auf 50 Personen begrenzt. Die Teilnehmer bekommen das Prüfungsergebnis nach der Prüfung mitgeteilt, jedoch kann sich diese Mitteilung aufgrund der möglichen hohen Teilnehmerzahlen bis nach 18 Uhr verzögern.

Weitere Informationen erhalten Sie telefonisch bei Herrn Fiene, (02 31) 9955-122.

Afu-Welt

■ 30 Jahre European DX-Foundation



In diesem Jahr wird die EUDXF ihren 30. Geburtstag feiern. Die Feierlichkeiten werden auf der Ham Radio in Friedrichshafen vom 24. bis 26. Juni 2016 beginnen und von der European DX-Convention vom 26. bis 28. August 2016 auf der DNAT in Bad Bentheim fortgesetzt.

DX Dinner auf der Ham Radio in Friedrichshafen

Um den 30. Geburtstag der EUDXF zu feiern, sind Mitglieder und Partner zum EUDXF DX Dinner herzlich eingeladen. Es findet statt im Gasthof Traube, Storchenstraße 1, 88069 Tettang. (www.traube-tettang.de) am Freitag, dem 24. Juni 2016. Angefangen wird um 19 Uhr MESZ.

Teilnahme ist nur möglich für EUDXF-Mitglieder, die ihre Jahresbeiträge einschließlich 2016 gezahlt und eine Reservierung im Voraus gemacht haben. Wer zuerst kommt, mahlt zuerst. Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 50. Reserviert werden kann bis zum 1. Juni 2016 über den EUDXF-Standleiter Jan, PA1TT (pa1tt@eudxf.eu). Außer für diejenigen mit Diät (Mitteilung an Jan) wird es ein Menü für alle geben. Wir hoffen, Euch dort zu sehen.

Jan Stadman, DJ5AN

OE-QTC

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Neues aus der Ö-CW-G

Das 16. CW-Treffen (Programm ab 11 Uhr) der CW-Freunde in Wien und Umgebung findet wie im vergangenen Jahr gemeinsam mit den Freunden der CW-Schule Graz am 11.6.2016 statt. Ort: „Kirchenwirt“, in Altenmarkt bei Fürstenfeld 45, 8280 Fürstenfeld.

Ziel ist es, wieder persönlich gemeinsame Erlebnisse und Erfahrungen auszutauschen.

■ ÖVSV – Video Channel

Ab sofort gibt es auf VIMEO unter <https://vimeo.com/oevsv> einen eigenen Video-Kanal des ÖVSV.

Hier findet man auch eine Aufzeichnung von der Festveranstaltung „Und wir merken, leicht verwundert: in zehn Jahren sind wir Hundert“. Das knapp 56-minütige Video kann man sich in HD auch lokal auf die Festplatte laden – sei es als Erinnerung oder weil man nicht selbst dabei war. Der ÖVSV hat vor, regelmäßig neue Videos über diesen Kanal bereitzustellen.

HB9-QTC

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Einzelmitglieder verschenken Rechte

Die von der Delegiertenversammlung 2016 angenommenen neuen USKA-Statuten wurden bei einer jämmerlichen Stimmbeteiligung von 24,3 % von den Mitgliedern im Rahmen einer Urabstimmung mit 474 Ja gegen 253 Nein bei 34 Enthaltungen bestätigt. Dies erstaunt, hatten doch einige Sektionen in Anbetracht diverser Mängel des Entwurfs die Nein-Parole ausgegeben. Offenbar beteiligten sich die betroffenen Einzelmitglieder aber dann aus Desinteresse nicht an der Urabstimmung. Jene Einzelmitglieder, die nicht in einer Sektion organisiert sind, haben damit ihr Wahl- und Stimmrecht weitgehend an die schwerfällige und für eine repräsentative Beschlussfassung unbrauchbare Delegiertenversammlung abgetreten. Dazu entfallen die bisherigen Amtszeitbeschränkungen für den Vorstand und die GPK, nachdem man in der Vergangenheit oft froh sein musste, überhaupt geeignete Kandidaten zu finden. Die Befürchtung liegt nahe, dass die USKA in Anbetracht derart unattraktiver Statuten zukünftig noch vermehrt unter Mitgliederschwund leiden wird.

■ H26-Contest im Schnee

Wenig Wetterglück hatten dieses Jahr diejenigen Teilnehmer am H26-Contest, die einen raren Kanton von einem funkmäßig attraktiven

Einladung zum
Blaulichttag
(40 Jahre
Feuerweh-
jugend)
ab 11.30 Uhr
in Wolfs-
graben



Wer einen (kostenlosen) Vimeo-Account besitzt, kann dem ÖVSV auch folgen und wird automatisch über Neuerungen informiert.

■ Blaulichttag

Am 18.6. findet auf dem Gelände der FF Wolfsgraben ein Blaulichttag statt, zu dem auch wieder das Notfunkreferat des Landesverbandes Niederösterreich eingeladen wurde. Es wird vor Ort über Möglichkeiten in der Zusammenarbeit mit Einsatzorganisationen im Katastrophenfall, aber auch das interessierte Publikum über die Ausbildung als Funkamateure informiert.



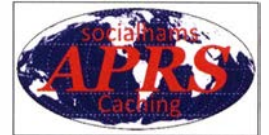
Winterwunderland bei HB9Z auf dem Gäbris/AR
Foto: HB9XJ

Höhenstandort aus aktivieren wollten. Äußerst missliche Wetterbedingungen mit Regen- und Schneestürmen und Statik verursachten zeitweise einen Störpegel, der einen vernünftigen Funkbetrieb nicht mehr zuließ. Bis zu 50 cm Neuschnee und Eis führten zu technischen Problemen an Masten und Antennen, und das Contestteam von HB9Z auf dem Gäbris benötigte am Sonntag gar Schützenhilfe durch einen Schneepflug, damit der ganze Konvoi unbeschadet wieder ins Tal fahren konnte. Dazu waren die DX-Bedingungen sehr bescheiden. In der Ostschweiz sorgten zusätzlich zwei Stationen mit schlecht eingestellter ALC (überfahrener Endstufe) für breitbandige Störungen auf den oberen KW-Bändern. Ein korrekt auf die PA abgestimmter und verkalibrierter ALC-Ausgang des Transceivers verhindert, dass die PA mit zu hoher Eingangsleistung übersteuert wird, die Leistung des Senders wird entsprechend reduziert. Erfreulich war dagegen die rege Beteiligung aus dem Ausland, diverse Stationen waren gezielt auf der Suche nach seltenen Kantonen.

■ APRS-Caching

Ende März wurde das APRS-Caching-Projekt von *socialhams* veröffentlicht. Es gibt bereits einige Caches, die auf *socialhams* gefunden werden können. Um APRS-Caching einen guten Start zu verpassen, haben sich die Organisatoren dazu entschlossen, eine Promotion zu starten, die am 31.7. endet. Es wurden auch einige Gadgets zusammengestellt, die perfekt zum Thema APRS-Caching passen. Alles was Sie zu tun haben, ist so viele Caches wie möglich zu verstecken oder bereits existierende zu loggen.

Mit APRS-Caching bietet Andreas, OE8APR, auf seiner Website www.socialhams.net eine spannende Variante des bekannten Geocachings für Funkamateure. APRS-Caching hat zum Ziel, die Faszination von GeoCaching mit der des Amateurfunks zu verbinden. Die dafür notwendige Infrastruktur stellt die Website *socialhams.net* zur Verfügung. Dank der Nutzung von APRS werden die Möglichkeiten der Caches erweitert, und das Logging nach Finden eines Caches erleichtert.



Weitere Informationen findet man unter www.socialhams.net/ml/documents/view/socialhams-APRSCaching-2016-03-30.

■ Vernehmlassung der USKA zur Revision des Fernmeldegesetzes

Die vom Bundesrat vorgeschlagene Revision des Fernmeldegesetzes stößt bei den Telekom-Unternehmen und ihren Verbänden auf wenig Gegenliebe. Die USKA-Task-Force „rechtliche Rahmenbedingungen des Amateurfunks“ hat zum Gesetzesentwurf eine fundierte Vernehmlassung eingereicht.

Die USKA ist gegenüber der in der Vorlage vorgesehenen Umsetzung des EU-Prinzips des freien Zugangs zum Frequenzspektrum skeptisch und bevorzugt zusammen mit den Telekom-Unternehmen das bisherige System der klassischen Konzessionierung. Kernpunkt der Vernehmlassung bildet ein Vorschlag für einen Antennenartikel, wie er bereits seit Jahren unangefochten im Radio- und Fernsehgesetz enthalten ist. Dieser soll kommunale Antennenverbote in Bauzonen nur noch in begründeten Ausnahmefällen erlauben und Verbote ausschließen, die vorwiegend der Vermeidung ideeller Immissionen dienen.

Letztere sind eine interessante Schöpfung des Bundesgerichts und zeichnen sich dadurch aus, dass sie real nicht wahrnehmbar sind, sondern nur in der Phantasie der Betroffenen existieren. Das Bundesgericht stellt das physikalisch definierbare Gebilde „Antenne“ als angeblichen Verursacher ideeller Immissionen damit rechtlich auf die gleiche Stufe wie Bordelle, Begräbnisstätten oder Einrichtungen zur Sterbehilfe in Wohnzonen.



ILT Schule HB9ILT
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot

Juni 2016

2.-5.6.

12. Fichtenfielday, Sportplatz bei Windhausen/Lichtringhausen in der Nähe von Attendorn. Genaueres auf www.ov-fennestadt.de/fifi.

3.-5.6.

HAMNET Big Days 2016 und Sysop-Treffen ab 9 Uhr im Gasthaus „Schöne Aussicht“ in 6292 Finkenbergring, Dornau 306 (OE). Infos auf www.ferienhotel-aussicht.at.

4.6.

Internationale Börse alter Technik von 9.30-13.30 Uhr im Museum Hoenderloo, Krimweg 92, 7351 Honderloo (NL). Anmeldung bis 2.6. telefonisch oder per E-Mail: Herr Pietmeister, elektricitetsmuseum@hetnet.nl, Tel. ++31-55378 21 28.

Gemeinsame Veranstaltung der funkhistorischen Gesellschaft GFGF mit dem Deutschen Museum in München mit Vorträgen zu historischen Aspekten der Funktechnik. Die dortige Amateurfunkstation DL0DM wird mit dem Sonderzeichen DF50MUC QRV sein. Weitere Informationen unter www.gfgf.org.

0600/0800 UTC **Wake-Up! QRP Sprint** (CW)
1100/1500 UTC **LZ Open 20 m Sprint Contest** (CW)

4.-5.6.

0000/2400 UTC **10-10 Int. Open Season Contest** (PSK)
0600/0600 UTC **VK Shires Contest** (CW/SSB)
1300/1300 UTC **UKSMG Cont.** [50 MHz, SWL] (CW/SSB)
1200/1200 UTC **SEANET Contest** (CW/SSB)
1400/1400 UTC **DARC Mikrowellenwettbewerb** (All)
1500/1459 UTC **IARU-Region 1 Fieldday** (CW)
1600/0400 UTC **Alabama QSO Party** (CW/SSB)

5.6.

1. Wuppertaler Notfunk-Workshop von 9.30-16.30 Uhr mit Notfunkübung. Treffpunkt in den Seminarräumen der Johanner-Unfall-Hilfe e.V., RV Bergisch-Land, Wittensteinstr. 53, 42285 Wuppertal. Anmeldung notfunk-w@web.de bzw. bei Sebastian Schlubeck, DM1SW, unter 01 51-24 00 10 43 oder dm1sw@web.de.

7.6.

0100/0300 UTC **ARS Spartan Sprint** [KW, 5 W] (CW)
1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [1.44 MHz] (CW/SSB/FM)

8.6.

1830/1930 UTC **DIG Frühjahrscontest** [80 m] (CW)

9.6.

1830/1930 UTC **DIG Frühjahrscontest** [80 m] (SSB)

10.-11.6.

BURABU 2016 – Funkamateurtreffen des MRASZ in Budapest, Insel Csepel, Jugendlager, 1213 Budapest, XXI., Hollandi út 8.

11.6.

QRP- und Selbstbautreffen mit Vorträgen im Landgasthof Silberthal, Im Silberthal 13, 07616 Silberthal. Ausführlich auf www.silberthal.de sowie S. 593.

16. CW-Treffen Wien & Umgebung von 11-18 Uhr im „Kirchenwirt“, Altenmarkt bei Fürstenfeld 45, 8280 Fürstenfeld.
0000/0759 UTC **DRCG WW Contest** [Teil 1] (RTTY)
0600/1600 UTC **QSO-Party am Funkertag** (CW/SSB/FM)
1100/1300 UTC **Asia Pacific Sprint Contest** (SSB)
1200/1400 UTC **VFDB-Contest** [JKW] (CW/SSB)
1400/1500 UTC **VFDB-Contest** [UHF] (CW/SSB)
1600/2359 UTC **DRCG WW Contest** [Teil 2] (RTTY)

11.-12.6.

1200/1200 UTC **Portugal Day Contest** (CW/SSB)
1500/1500 UTC **GACW WWSA Contest** (CW)
1600/1600 UTC **REF DDFM 6-m-Contest** (CW/SSB)

12.6.

0800/1559 UTC **DRCG WW Contest** [Teil 3] (RTTY)

14.6.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB)

18.6.

Radiobörse und Sammlertreff in Dornstadt von 8-12 Uhr, Bodelschwingweg 22, Autobahnausfahrt Ulm West, 89160 Dornstadt. Info: Werner Hauf (07346) 2800.

Tag des „Offenen Relais“ ab 11 Uhr, zwischen der ehemaligen Gaststätte „Zur Windmühle“ und dem Sportplatz, Windmühle 1, 31812 Bad Pyrmont. Mehr auf www.ov-h44.de.

0800/2200 UTC **EUCW Midsummer Straight Key Day** (CW)
1400/1700 UTC **AGCW VHF/UHF-Contest** [2 m] (CW)
1700/1800 UTC **AGCW VHF/UHF-Contest** [70 cm] (CW)
1800/2359 UTC **21. Young Helpers on the Air**
1800/2359 UTC **31. Kids Day** [ARRL] (SSB)

18.-19.6.

0000/2400 UTC **JARL All Asian DX Contest** (CW)
1200/1200 UTC **Ukrainian DX Classic Contest** (RTTY)
1500/1500 UTC **Stew Perry Topband** [1.60 m] (CW)

19.6.

0700/1500 UTC **Alpen Adria Contest** [ab 70 cm] (CW/SSB)
0800/1100 UTC **OK/OM-V/U/S-Contest** (CW/SSB)
0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)

21.6.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC** [1.3 GHz] (CW/SSB)

24.-26.6.

41. Ham Radio und **67. Bodenseetreffen des DARC** mit umfangreichem Vortragsprogramm auf dem Messegelände in Friedrichshafen. Mehr auf www.hamradio-friedrichshafen.de; s. a. S. 596.

25.-26.6.

Maker Faire auf dem Messegelände in Friedrichshafen. Siehe auch www.makerfairebodensee.com.
1200/1200 UTC **King of Spain Contest** (SSB)
1200/1200 UTC **Ukrainian DX Digi Contest** (RTTY/PSK63)

28.6.

1700/2100 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen	575
appello GmbH; Lindau/Kiel	572
Batronix Elektronik; Schwentimental	541
BEKO-Elektronik; Dachau	568
Beta LAYOUT; Aarbergen	569
boger electronics gmbh	569
Bonito; Hermannsburg	570
Der Koaxshop; Dettingen a.d. Erms	573
Dieter Knauer; Funkelektronik	571
DIFONA Communication GmbH; Offenbach	567
Eurofrequency; Zwönitz	570
Fernschule Weber	571
Funktechnik Frank Dathe	569
Funktechnik Seipelt	573
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	566
HAM RADIO; Friedrichshafen	566
Haro-electronic; Burgau	571
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	575
Heinz Bolli AG; Niederterfen	568
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	573
Hilberling GmbH; Schacht-Audorf	571/575
Holger Eckardt; Höhenbrunn	573
Hotel Hellers Krug; Holzminden	571
Icom (Europe) GmbH	4. US
ILT-Schule; Schweiz	597
Jäger EDV; Rodenbach	573
KN-Electronic, K. Nathan	564
Kusch; Dortmund	568
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	568
Maas Funk-Elektronik; Elsdorf-Berrendorf	3. US
Momobeam; Marsala/Italien	572
Otto Schubert GmbH; Roßtal	573
QRPproject	573
QLS collection; Wien	573
Reichert Elektronik; Sande	509
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	573
Sander electronic; Berlin	566
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	565/570
SHF-Elektronik; Darmstadt	566
SOTAbeams; Großbritannien	568
TV-Amateur	575
UKW-Berichte Telecommunications	567/568
UKW-Tagung; Weinheim	566
von der Ley; Kunststoff-Technik	571
WiMo GmbH; Herxheim	565/573/574/575
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	570

Vorschau auf Heft 7/16

Funkabenteuer Pazifik: VK9WA – mehr als 61 000 QSOs von Willis Island
Vom 14. 11. bis 23. 11. 2015 aktivierte eine achtköpfige internationale Gruppe die kleine australische Insel Willis, die laut ClubLog vor der Aktivität auf Platz 32 der meistgesuchten DXCC-Gebiete der Welt lag. Co-Teamleiter Jared, N7SMI (Foto), sandte uns seinen Bericht über VK9WA.

Fotos: VK9WA



10-Element-Langyagi für 144 MHz

Auch Gutes kann man noch verbessern: Die bewährte 9-Element-Yagi nach DK7ZB lässt sich um ein Element erweitern und erzielt dadurch einen noch höheren Antennengewinn. Zusammengefasst zu einer Vierergruppe ergibt sich eine EME-taugliche Antennenanlage.

Foto: DG0KW

... und außerdem:

- Einfacher Zweibanddipol 40/80 m
- Messung des Innenwiderstands von Akkumulatoren
- Reihenschwingkreise in Funktechnik und Elektronik
- Großsignalfester Vorverstärker
- Schutz empfindlicher Schaltungseingänge

erscheint am 22.6.2016



Umbau eines Single-LNB zum Konverter für das 10-GHz-Amateurfunkband

Die mit quartzgesteuerten PLL-Oszillatoren ausgerüsteten Universal-LNBs zum Fernsehempfang sind nicht nur relativ preiswert, sondern lassen sich auch verhältnismäßig einfach für den Amateurfunkbetrieb, z. B. zur Kommunikation mit Es'HailSat-2, umbauen. Hier wird gezeigt, wie man es macht und was dabei zu beachten ist.

Foto: DM2CFL



ALINCO – das volle Programm

bei Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas · www.alinco-funktechnik.de

2 m und 70 cm

Alinco DJ-500E

VHF/UHF-Handy mit eingebautem FM-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung wählbar aus 5, 2,5 und 1 W
- 200 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle



- Speisung aus Lithium-Ionen-Akku oder über 12-V-DC-Buchse
- VOX-Funktion
- CTCSS und DCS
- per PC programmierbar

109,-

2 m und 70 cm

Alinco DJ-C7E

VHF/UHF-Handy mit eingebautem FM-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung 300 mW bzw. 500 mW bei externer Speisung
- 200 Speicherkanäle



- so klein wie eine Scheckkarte
- nur 15 mm dick und 102 g leicht
- Speisung aus Lithium-Ionen-Akku oder über DC-Buchse
- APO-Funktion
- CTCSS

129,-

2m, 70 & 23 cm

Alinco DJ-G7E

Robustes Triband-Handfunkgerät mit Breitbandempfänger

- TX-Frequenzbereiche 144-146 MHz, 430-440 MHz und 1240-1300 MHz
- Sendeleistung max. 5 W bzw. 1 W auf dem 23-cm-Band
- wasserdicht gemäß IP-X7



- Li-Ionen-Akku 7,4V/1200 mAh
- CTCSS- und DCS-Coder/Decoder
- 1750-Hz-Tonruf
- BCL- und APO-Funktion
- DTMF-Coder
- VOX-Funktion

329,-

2 m und 70 cm

Alinco DJ-V57E

VHF/UHF-FM-Handy

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung wählbar aus 5, 2 und 0,5 W
- 200 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle



- erfüllt IP-X7
- Speisung aus Lithium-Ionen-Akku oder über DC-Buchse
- CTCSS und DCS
- DTMF-Autodialer
- BCLO, TOT, APO...
- PC-programmierbar (Zubehör opt.)

159,-

2 m / 70 cm

Alinco DJ-A10E

VHF-Handfunkgerät mit FM-Radio

- Frequenzbereich 144-146 MHz und 88-108 MHz (nur RX)
- Sendeleistung 0,5, 2 oder 5 W
- erfüllt IP-54 und MIL-STD810G
- LED-Taschenlampe
- Sprachsynthesizer (englisch)
- 2 programmierbare Funktionstasten



- 128 Speicher
- VOX-Funktion*
- CTCSS und DCS
- programmierbar per PC*
- * (mit opt. Zubehör)

Als DJ-A40E auch für UHF erhältlich

119,-

2 m oder 70 cm

Alinco DR-138H/438H

VHF- und UHF-FM-Mobilfunkgeräte – nicht nur für Einsteiger

- Sendeleistung in 3 Stufen wählbar (138H: 10, 25 oder 60 W, 438H: 10, 25 oder 45 W)
- FM- und N-FM-Betrieb, 200 Speicher
- beleuchtetes DTMF-Handmikrofon
- PC-programmierbar (Opt. nötig)
- Mobilhalterung im Lieferumfang



159,-

PMR446 – Lizenzfrei

Alinco DJ-FX446

PMR446-Handy mit sehr guter Ausstattung

- superleicht und ultrakompakt
- einfache logische Bedienung
- 8 Kanäle (PMR-Frequenzen)
- großes Display
- Sendeleistung 500 mW
- lange Stand-by-Zeit
- CTCSS und DCS
- VOX-Funktion
- Anrufklingel • Poger Pieg
- Scambler • Dual Watch
- programmierbar per PC mit downloadbarer Gratis-Software



63,95

Lizenzfrei

Alinco DJ-A46E

PMR446-Handy

- einfache Bedienung
- 16 Kanäle (PMR-Frequenzen)
- Sendeleistung 500 mW
- UKW-Radio eingebaut



- CTCSS und DCS
- Sprachinverter
- Taschenlampen-LED
- Notruf-Taste
- programmierbar per PC (Kabel und Software optional)
- IP-54

98,-

2-m-FM-Mobil mit 85 W

Alinco DR-B185HE

FM-Transceiver mit besonders hoher Sendeleistung

- HF-Leistung auf 5 W umschaltbar
- Robust wie ein Betriebsfunkgerät
- Frequenzerweiterung für den Betriebsfunkeinsatz möglich
- FM und FM-N (schmal)
- Bedienteil abnehmbar
- CTCSS, DCS, DTMF, 1750 Hz ...



189,-

2-m/70-cm-Mobiltransceiver

Alinco DR-638H

Leistungsstarkes VHF/UHF-FM-Mobilfunkgerät zum fairen Preis

- abnehmbares Bedienteil (optionales Separationskabel erhältlich)
- beleuchtetes DTMF-Handmikrofon
- Sendeleistung bis zu 50/40 W (VHF/UHF)
- Mobilhalterung im Lieferumfang



298,-

KW-Allmode-Transceiver

Alinco DX-SR8

Preiswertes Einsteigergerät

- 100 W HF auf 160 bis 10 m
- QRP-Betrieb mit 1 W möglich
- RX-Bereich 135 kHz bis 30 MHz
- RIT, ZF-Shift, Squelch, APO usw.
- Bedienteil abnehmbar (Separationskabel optional erhältlich)



598,-

10-m-Allmode-Transceiver

Alinco DR-135DX

Kompakter AM/FM/SSB-Mobiltransceiver

- Frequenzbereich 28-29,7 MHz
- Sendeleistung AM/FM 1-12 W
- Sendeleistung SSB 0-25 W
- Noise Blanker und ANL-Funktion
- S-Meter und SWR-Meter



229,-

DJ-A446E

PMR446-Handy

- Display und Funktionstasten
- 16 Kanäle (PMR-Frequenzen)
- Sendeleistung 500 mW
- UKW-Radio eingebaut



- CTCSS und DCS
- Sprachinverter
- Taschenlampen-LED
- Notruf-Taste
- programmierbar per PC (Kabel und Software optional)
- IP-54/MIL-STD810G

109,-

Lineares 35-A-Netzgerät

Alinco DM-340MW

Robustes Trafonetzteil

- Ausgangsspannung von 1-15 V einstellbar
- 30 A Dauerlast (kurzzeitig 35 A)
- Überstromschutzschaltung (>35 A)
- temperaturgesteuerter Lüfter
- 2 Analoginstrumente
- viele Anschlüsse



189,-

KW-Allmode-Transceiver

Alinco DX-SR9E

Preiswertes Einsteigergerät mit SDR-Funktionalität

- 100 W HF auf allen KW-Bändern
- Bedienteil abnehmbar (Separationskabel optional erhältlich)
- IQ-Signalaus- und -eingang
- SDR-Software gratis downloadbar



698,-

Scanner

Alinco DJ-X11E

Allmode-Breitband-RX

- Haupt-Rx 50 kHz-1,3 GHz (durchgehend, SSB, AM, FM, WFM und CW)
- Sub-Rx 118-171 und 336-470 MHz (AM/FM)
- 2 VFOs für Simultanempfang
- Spektrumanzeige
- Abstimmsschritte 50 Hz-1 MHz
- CTCSS- und DCS-Decoder



- 1600 Speicher und 16 Bänke
- scant bis zu 100 Kanäle/s
- IQ-Ausgang für SDR-Empfang mit PC
- PC-programmierbar und fernsteuerbar (mit opt. Zubehör)

339,-

Schaltnetzteile

Alinco DM-330 MW II

- 5-15 V, 25 A Dauerlast (Spitze 30 A)
- temperaturgesteuerter Lüfter
- Instrument (U/I umschaltbar)

139,-

Alinco DM-330 FXE

- 9-15 V, 25 A Dauerlast (Spitze 30 A)
- 2 x USB-Buchse (2 A)
- Lüfter/Instrument wie MW II

139,-

KW-Empfänger

Alinco DX-R8E

- 150 kHz bis 35 MHz
- SSB, CW, AM, FM
- ZF-Bandbreite 2,4 bzw. 1 kHz
- 500-Hz-Audiofilter
- Störastaster, APO, Timer ...
- robustes Gehäuse
- nach vor abstellender Lautsprecher
- IQ-Ausgang für SDR-Empfang mit PC
- Bedienteil abnehmbar separationskabel optional erhältlich



429,-

 ICOM

VHF/UHF-DUALBAND-TRANSCEIVER
IC-2730E

Praktischer Dualbander mit optionalem Bluetooth®-Headset

- Gleichzeitiger Empfang VHF/VHF, UHF/UHF
- Gut ablesbares weiß beleuchtetes LC-Display
- Optionales Bluetooth®-Headset VS-3
- Bedienteil mit optionalem MBF-1 einfach installierbar

Optionales
Bluetooth®-Headset
VS-3



24.-26. Juni 2016
Stand A1-734



50W
VHF/UHF

Icom (Europe) GmbH Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany
Telefon (0 61 96) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · info@icomeurope.com

www.icomeurope.com