

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

614 WRTC 2018 im Juli:
Weltmeisterschaft für alle

616 43. Ham Radio 2018 und
69. Bodenseetreffen

624 VK9MA - DXpedition
vom Korallenriff

630 Aktivdipol MD300DX

643 Marder vertreiben
mit elektronischen Mitteln

646 Kleine Sendeschleife
für die Lowbands

658 Vierpole messen mit FA-VA5

Blackburner at first on boerse.to



**CRT Micron: stationär, mobil oder
portabel einsetzbar**

Herausgeber Chefredakteur Internet	Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD www.funkamateure.de
Shop/Leserservice	Christian Dörner, Tel. (0 30) 44 66 94-72 Shop@funkamateure.de
Abo-Verwaltung	Angela Burkert, Tel. (0 30) 44 66 94-60 Abo@funkamateure.de
Verlag	Box 73 Amateurfunkservice GmbH Majakowskiring 38, 1 3156 Berlin Tel. (0 30) 44 66 94-60 · Fax (0 30) 44 66 94-69 Verlag@funkamateure.de
Redakteure	Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD (Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED (Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de Tel. (0 30) 44 66 94-57 Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP (Bausätze) Support@funkamateure.de Sabine Zschäkel, M. A., DL3KWS (Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de Harald Kuhl, M. A., DL1ABJ (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
Fachberatung	Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: W. Bedrich, DL1UJ, DX-Praxis; Dipl.-Ing. J. Berns, DL1YBL, Digital-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Digital-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W. Paßmann, DJ6JZ, SDR; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; D. Schirmer, DL5SE, IOTA-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7JAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

Klubstation	DF0FA (DOK FA)
Satz	H. Benkenstein, R. Hasselhorst, A. Hellinger, S. Zschäkel
Druck	Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg
Vertrieb	IPS Pressevertrieb GmbH, Tel. (0 22 25) 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 per E-Mail. Manuskriptinweise auf www.funkamateure.de → Schreiben für uns.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags 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 Verlags 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.

Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,80 €, Euro-Ausland 5 €, Schweiz 5,50 CHF, Dänemark 43 DKK, Polen 24,90 ZŁ.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 44,80 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD bzw. Download-Key 49,80 €.

Jahresabonnement Schüler/Studenten Deutschland gegen Nachweis nur 33,80 €, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 38,80 €.

Flex-Abonnement Deutschland 4,80 € pro Monat. Zahlung nur per SEPA-Lastschrift möglich, Kontobelastung immer erst nach Lieferung des Heftes.

Jahresabonnement Ausland 48,90 € (PLUS-Abo 53,90 €); nach Übersee per Luftpost 73 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 62 CHF)

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 CHF: 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: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Inserieren → Mediadaten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 28 vom 1.1.2018. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 7. 6. 2018 **Erstverkaufstag:** 27. 6. 2018

Druckauflage: 37 100

© 2018 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

WRTC 2018: Weltmeisterschaft für alle

Conteste beim Amateurfunk haben nur wenig mit Wettbewerben in anderen Sportarten gemeinsam. Man funkt miteinander und für eine Teilnahme an einem nationalen oder internationalen Vergleich ist weder eine Leistungskategorie nachzuweisen, noch sind vorab aufwendige Qualifikationen zu durchlaufen.

Conteste sind für jeden da. Alle können mitfunken wie sie es möchten: sich der Herausforderung stellen oder „nur“ Punkte verteilen. Im Kommentar zum Log einer Februar-QSO-Party berichtete einmal ein Teilnehmer stolz, er habe sogar mit einem Weltmeister gefunkt; gemeint war Lothar, DL3TD, silent key 2011. In welcher anderen Sportart ist das möglich?

So kann also Mitte Juli jeder Funkamateure an der IARU HF Championship in Telegrafie und/oder Telefonie teilnehmen. Mit jedem QSO werden Punkte vergeben – vielleicht sogar an spätere Sieger.

Besondere Bedingungen gelten nur für die Teilnehmer an der gleichzeitig laufenden Weltmeisterschaft der Contester, WRTC: Diese World Radiosport Team Championship findet im vierjährigen Abstand seit 1990 statt; jetzt in Deutschland. 63 Zweiertteams aus allen Kontinenten, sämtlich in der Contest-Szene gut bekannte YLs und OMs, funken unter gleichen Bedingungen von Feldern und Wiesen rund um Jessen und Wittenberg um Sieg und Plätze. Sie haben sich während der zurückliegenden drei Jahre bei internationalen Contesten für die Teilnahme qualifiziert. Nur für diese Teams ist eine solche Qualifikation Bedingung.

Von den Organisatoren war eine gewaltige Arbeit zu leisten, um diese funksportliche Veranstaltung personell, materiell, finanziell und organisatorisch zu sichern. Rund 300 freiwillige Helfer sorgen am WRTC-Wochenende für eingerichtete Zelte, Antennen und Generatoren sowie dafür, dass die Versorgung der Teams und Schiedsrichter gesichert ist.

Am 14. Juli beginnt um 1200 UTC für 24 Stunden das große Rennen. Jeder, wirklich jeder Funkamateure ist eingeladen, bei diesem einmaligen Ereignis auf den Bändern dabei und so Teilnehmer dieser Weltmeisterschaft zu sein. Es kommt auf möglichst viele Anrufe an. Contester brauchen das Pile-up und fühlen sich erst wohl, wenn sie bis zur Leistungsgrenze gefordert sind. Dieses Gefühl sollte ihnen vermittelt werden, auch wenn ihre Signale nicht besonders stark sind. Denn den Teams stehen nur 100 Watt Sendeleistung zur Verfügung.

Die Organisatoren haben ein Programm vorbereitet, das es allen ermöglicht, zusätzlich zum Erreichen individueller Ziele besondere Auszeichnungen zu erhalten. Darüber wird in dieser Ausgabe des FUNKAMATEURs berichtet. Außer dem Funken in CW und/oder SSB ist es wichtig, sein Log unmittelbar nach dem Contest unter www.wrtc2018.de hochzuladen. Denn zur Auswertung für die WRTC sollen so viele QSOs wie möglich verifizierbar sein.

Die WRTC ist für uns Funkamateure das größte Ereignis des Jahres. Die Helfer erleben unmittelbar die Top-Teams und ihre Schiedsrichter. Die Contest-Teilnehmer füllen die Bänder mit „Leben“ und die Logs mit QSOs. Alle sind mitten drin in dieser Weltmeisterschaft und unvergessliche Eindrücke bestimmt zu erwarten.

Auch ich bin als Helfer dabei und freue mich auf persönliche Begegnungen mit den WRTC-Teilnehmern. Viele von ihnen sind mir während meiner 60 Amateurfunkjahre in Contesten schon vor die Taste gekommen.

Den WRTC-Teams sowie allen Teilnehmern viel Erfolg!

Hardy Zenker DL3KWF

Hardy Zenker, DL3KWF

Amateurfunk

WRTC 2018 – Mehr als ein Contest

614

Mellish Reef, VK9MA: Signale aus dem Korallenmeer



Östlich des australischen Festlands liegt im Pazifik das Korallenmeer mit seinen zahlreichen Riffen. Dazu gehört mit Mellish Reef ein bei DXern sehr gefragtes DXCC-Gebiet, von wo im November 2017 ein internationales DXpeditionsteam aktiv war. Robert Fanfant, N7GT, berichtet über die umfangreichen Vorbereitungen und eine flexible Strategie, um trotz schwieriger Ausbreitungsbedingungen am Ende über 45 000 Funkverbindungen ins Log zu bekommen. Foto: VK9MA-Team

624

Auch portabel zu gebrauchen: VHF/UHF-Mobilgerät CRT Micron

628

Megadipol MD300DX: Aktivantenne mit Stördämpfung



Aktive Dipolantennen sind im Amateurbereich die absolute Ausnahme. Das könnte sich mit dem selbst für DX-Empfang geeigneten MD300DX ändern, wie unser Test zeigt. Im Bild das wetterfeste Gehäuse des Elektronikmoduls, hier ein Prototyp; zu erkennen sind die BNC-Buchse der Speiseleitung, die Anschlüsse für die Dipolelemente und die Erdungsklemme. Foto: DK8OK

630

GPS-Anwendungen im Amateurfunk



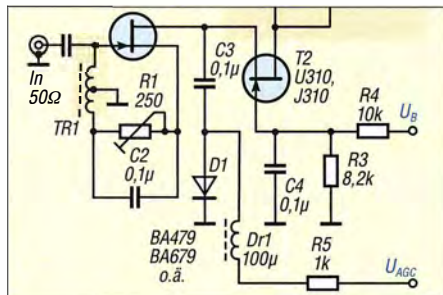
Die Auswertung von GPS-Satellitensignalen ist nicht auf Navigationsanwendungen beschränkt. Funkamateure können per GPS nicht nur die Frequenzgenauigkeit ihrer Transceiver verbessern, sondern auch die PC-Zeitsynchronisation optimieren. Im Bild sind geeignete Außeneinheiten zu sehen. Foto: DJ6JZ

634

Small Transmitting Loop – kleine Lowband-Sendeschleife

646

Regelbarer HF-Verstärker mit hoher Intermodulationsfestigkeit



Elektronisch regelbare HF-Verstärkerbaugruppen werden in Selbstbauprojekten von Funkamateuren relativ oft benötigt. Wenn es dazu noch auf hohe Aussteuerbarkeit und Intermodulationsfestigkeit ankommt, bietet die vorgestellte Baugruppe einen praxiserprobten Lösungsvorschlag.

653

Top-DXer auf der Ham Radio 2018

689

DA0HQ nimmt Anlauf zum nächsten WM-Titel

690

600X und 60X aus Somaliland

691

Aktuell

Editorial

603

Postbox

606

Markt

608

Literatur

612

Ausbreitung Juli 2018

684

Inserentenverzeichnis

698

Vorschau FA 8/18

698

QTCs

AATiS e.V.

680



IOTA-QTC

685

Digital-QTC

686

Sat-QTC

687

CW-QTC

687

DX-QTC

688

QSL-Splitter

689

Bergfunk-QTC; SWL-QTC

692

QRP-QTC

693

UKW-QTC

694

DL-QTC; Afu-Welt

696

OE-QTC; HB9-QTC

697

Termine Juli 2018

698

QSL-Telegramm und QSL-Manager müssen in dieser Ausgabe leider entfallen, die Daten sind jedoch nach wie vor im Internet unter <http://qslroutes.funkamateur.de> zugänglich.

Typenblatt

IC-R30

651

Unser Titelbild

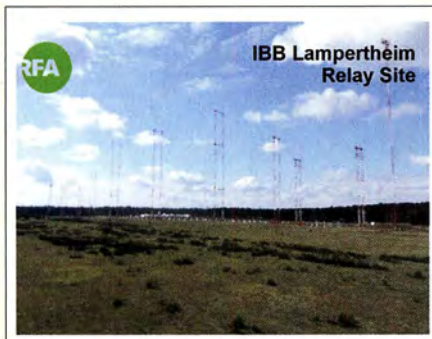


Das Dualband-Mobilfunkgerät CRT Micron macht auf dem bei Bergfunk-Freunden hoch im Kurs stehenden Gipfel des Hochwalds in Sachsen, Locator JO70IT, eine gute Figur. Die 25 W Sendeleistung des knapp 500 g wiegenden Winzlings sorgen für ein kräftiges Signal und ziehen nur eine moderate Stromaufnahme nach sich, wodurch auch Portabelbetrieb möglich wird. DG1NEJ hat ihn getestet. Foto: K. Theurich, DG0ZB

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 682

BC-DX-Informationen 683



Die aktuelle QSL-Karte von Radio Free Asia zeigt Antennen der KW-Sendestelle Lampertheim. QSL: DL1ABJ

Bauelemente

DAT-31R5A-xx 649

Ausstellungen

67. Hamvention in Xenia/Ohio 613



43. Ham Radio 2018: auch Jugendamateurfunk im Blick 616

Geschichtliches

DLR-Satellitenbodenstation Weilheim 50 Jahre im Dienst



Nicht weit entfernt von der bekannteren Erdfunkstelle Raisting baute die DLR 1967 im bayerischen Voralpenland in störungsarmer Umgebung eine Bodenstation bei Weilheim auf, von der heute zu Weltraummissionen ebenso übertragen wird wie bei Satellitenstarts, auch wenn die Missionskontrolle in Oberpfaffenhofen bei München abgewickelt wird.

Foto: DL2MCD 638

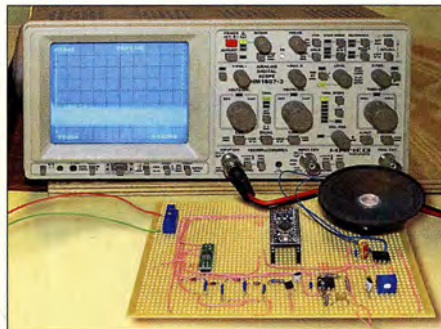
Funk

Vorsicht beim LED-Lampenkauf! 637

CB- und Jedermannfunk 681

Elektronik

Schneller einschlafen durch Rauschen mit Deltawellen



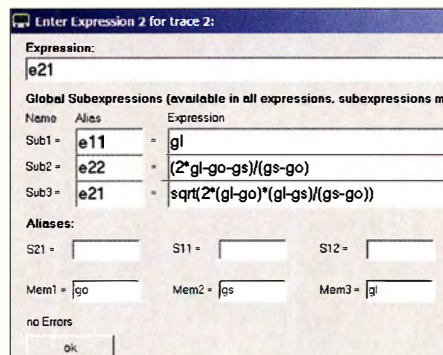
Einschlafstörungen lassen sich leicht mit dem im Beitrag vorgestellten Signalgenerator verhindern. Dazu wird ständig die Lautstärke eines niederfrequenten Rauschens durch ein Signal im Deltawellenbereich geändert, wodurch das ausgegebene Gemisch ähnlich wie Meeresrauschen klingt. Beim Anhören solcher Rauschsignale werden nahezu alle Menschen ruhiger und schlafen letztendlich ein.

Foto: Sander 640

Marder vertreiben mit elektronischen Mitteln 643

Einfacher Platinenhalter mit geringer Aufbauhöhe 648

Vielre messen mit einem Eintor-Vektor-Netzwerkanalysator



Vektoriell messende Antennenanalysatoren wie z. B. FA-VA5 verfügen über nur einen Messanschluss. Sie arbeiten also nur mit einem Tor oder Port, mit dem Eintore (Zweipole) wie Antennen, Schwingkreise usw. messbar sind. Dennoch lassen sich damit auch passive Zweitore oder Vierpole vermessen, wenn man deren Ausgang definiert abschließt. Die dazu notwendigen Formeln – hier im Bild – sind in der Software VNWA ganz einfach aus einer Datei zu laden.

Screenshot: DG8SAQ 658

Einsteiger

QSL in Papierform und digital (3) 656



Redaktion FUNKAMATEUR
postbox@funkamateure.de

Redaktionsschluss

„Vielen Dank, aber leider viel zu spät. Sehr schade, hätten wir gern abgedruckt.“ Das wäre vermutlich nicht notwendig gewesen:

Der Redaktionsschluss wird stets auf der letzten Inhaltsseite des FA ganz unten rechts abgedruckt. Für den FA 8/2018 ist es beispielsweise der 5. 7. 2018. Faustregel: Redaktionsschluss = 1. des Vormonats. Das liegt immer auf der richtigen Seite. Redaktionsschluss bedeutet allerdings nur das Finale für aktuelle Kurzmitteilungen. Umfangreiche Beiträge bedürfen dagegen verständlicherweise eines wesentlich längeren Vorlaufs.

Bezugsquellen für Rohrbieger

Ein paar Zeilen zum Beitrag „Selbstbau einer Yagi-Antenne mit sechs Elementen für 70 cm“ im FA 4/2018, S. 355. Das Biegegerät soll bei Ebay erhältlich sein. Es gibt aber auch Leute, die mit Ebay nichts am Hut haben. Auch ich gehöre dazu. Die Pollin-Elektronik (www.pollin.de) hat solch ein Gerät in ihrem Katalog (Artikel-Nr.: 52-501 408). Bei Interesse bei der Technischen Beratung anrufen.
Werner Hoppe

Die im Beitrag angegebene Bezugsquelle sollte nur als Anregung dienen. Ebenfalls nutzbare Rohrbieger sind bei den Werkzeugen in jedem Baumarkt oder in Verkaufsstellen erhältlich, die Kupferrohre führen. Übrigens gibt es bei Ebay inzwischen auch sehr viele kommerzielle Anbieter, meist erkenntlich am „Sofort-Kaufen“.

DSGVO – Keine Panik?

Obwohl die Justizministerin Barley vollmundig angekündigt hatte, gegen kommerzielle Abmahner vorgehen zu wollen, hat die neue Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zahlreiche Webseiten-Betreiber dazu veranlasst, ihre Seiten und Blogs vorübergehend oder für immer offline zu schalten. In verschiedenen Stellungnahmen dazu werden nicht die angedrohten hohen Bußgelder als Grund genannt, sondern die blanke Furcht vor teuren Abmahnungen von Anwälten und Verbraucherschutzverbänden.

Wir jedenfalls hatten den Aufwand, der nötig war, um unsere Webseiten gesetzeskonform und abmahnsicher umzubauen, doch erheblich unterschätzt, zumal erst wenige Tage vor dem 25. 5. 2018 wichtige Details bekannt wurden. Seit 29. 5. 2018 aber ist www.funkamateure.de wieder erreichbar, auch wenn einige Formulare noch nicht wieder zur Verfügung stehen. Unser Onlineshop www.box73.de sollte beim Erscheinen dieser FA-Ausgabe wieder geöffnet sein, die Webseiten www.fa-kleinanzeigen.de und www.qsl-shop.com folgen unmittelbar danach.

In diesem Zusammenhang stellt sich uns auch die Frage, warum die Bundesregierung hier eine offenbar nicht ganz bis zu Ende gedachte EU-Verordnung unverändert in nationales Recht umgesetzt hat. Denn auf der anderen Seite wurde die EMV-Richtlinie 2014/30/EU bei der Umsetzung in nationales Recht wesentlich verwässert, sodass zum Nachteil von uns Funkamateuren und Rundfunkhörern keine klaren Regeln zur Sicherstellung eines EU-richtlinienkonformen Funkenschutzes in das neue EMV-Gesetz eingeflossen sind.

Redaktion FUNKAMATEUR

Die Sache mit dem Schluss

Einen kurzen Schluss hat man nicht gern, weil er als Kurzschluss kommen kann. Doch ist er lang, ist's auch nicht fein, kommt man beim QSO nicht rein!

Steffen Reiting, DL2USR

Zeppelin NT fliegt

Schön, dass DJISM den Beitrag „Amateurfunkflug im Zeppelin zur Ham Radio, FA 5/2018, S. 418“ so gründlich gelesen hat. In einem muss seiner Anmerkung in der vorigen Postbox allerdings widersprochen werden: Der „Zeppelin Neuer Technologie“ fliegt, er fährt nicht, da er sich durch dynamischen Auftrieb in der Luft hält.

Der Auftrieb entsteht durch Anströmung der schwenkbar angeordneten Propeller. Wenn sich die Propeller nicht drehen, bleibt der Zeppelin am Boden, genau wie bei einem Flugzeug oder Hubschrauber. Er ist schwerer als Luft („heavier-than-air aircraft“). Im Gegensatz dazu hebt sich ein Ballon oder auch ein sog. Prallluftschiff – manchmal ungenau auch als



„Unser Junior muss mal so langsam ran an den JUNIOR!“
Zeichnung: Achim Purwin

Zeppelin bezeichnet – durch statischen Auftrieb vom Boden ab. Bei ihnen entsteht der Auftrieb durch Verdrängung der umgebenden Luft mittels Helium oder Heißluft, sie sind sozusagen leichter als Luft („lighter-than-air aircraft“). In diesem Zusammenhang sehr zu empfehlen <https://zeppelin-nt.de/de/service/faq.html>. Kurz gesagt: Ein Ballon fährt, der Zeppelin NT fliegt.

Hans Schwarz, DK5JI

Aus der Zeppelin-NT-Website war auch zu ersehen, dass die wirksame Startmasse des Zeppelin NT bei etwa 350 kg liegt. Dadurch kann er nur mit Hilfe der Verstellpropeller in den Hubgondeln wie ein Hubschrauber starten und landen. Seitlich und am Heck angebrachte Motorgondeln und ihre schwenk- und verstellbaren Propeller erzeugen den dazu zusätzlich erforderlichen Auftrieb. Nach dem Start, dem Erreichen der Reiseflughöhe und dem Übergang in den Horizontalflug werden die Propeller so geschwenkt, dass sie im Wesentlichen für den Vortrieb sorgen. Die Balance zwischen dem durch Temperaturschwankungen und Treibstoffverbrauch schwankenden Auftrieb wird übrigens durch variable Luftkammern gehalten. Nur für komplizierte Fälle existiert noch ein Wasserballast.

Mehr zu Galileo

Zum Beitrag „Galileo: Das ‚europäische GPS‘ erreicht Regelbetrieb“ möchte ich einige Kommentare abgeben. Ich habe fast 35 Jahre lang zivile und militärische Navigationssysteme als Projektleiter entwickelt und dabei auch GPS von den Anfängen an mit eingesetzt. Ich kenne daher das System und seine Entwicklung sehr gut, auch die von Galileo. Insofern könnte ich zum genannten Beitrag noch Einiges ergänzen. Leider ist es für den begrenzten Platz in der Postbox wohl zu umfangreich.

Axel Lehmann, DG3AL

Wir würden Ihre Erfahrungen dann gern demnächst in einem umfangreicheren Ergänzungsbetrag im Innenteil des FA veröffentlichen.

Vorsicht mit Aceton bei Plexiglas

Mit großem Interesse habe ich den informativen Beitrag „Behandlung von schmierigen Gehäuseoberflächen“ im FA 5/2018, S. 462, gelesen. Wer hat sich noch nicht mit diesem Problem herumgeschlagen?

Aus unserer Serie Gegensätze: auf Schnee und auf Heu





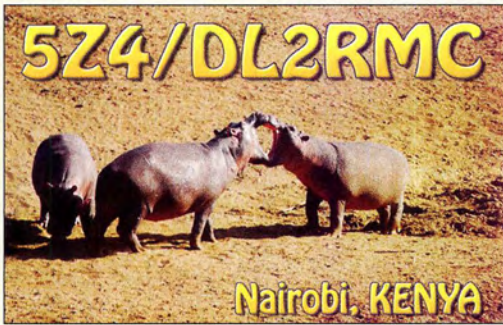
Bei den Reinigungsmitteln wird unter anderem Aceton erwähnt.

Aceton ist ein sehr vielseitiges Lösungsmittel und hat dazu den Vorteil, eigentlich nicht giftig zu sein. Über mögliche Gesundheitsgefährdungen gibt www.hausjournal.net/aceton-giftig Auskunft. Jedenfalls darf es auf keinen Fall mit Plexiglas/Acrylglas (PMMA, Polymethylmethacrylat) in Berührung kommen. PMMA wird sofort angelöst, die Oberfläche wird rau, matt und unbrauchbar. Eine Reparatur ist nicht möglich. Wer einmal versucht hat, ein Klarsichtlineal aus Plexiglas zu reinigen, wird dies bestätigen. Gerade Abdeckungen von Displays usw. können durchaus aus Plexiglas bestehen – also Vorsicht. Dagegen ist Aceton sehr gut zur Entschichtung fotobeschichteter Platinen geeignet. Vor Jahrzehnten haben Funkamateure HF-verlustarmes Polystyrol in Aceton aufgelöst, um damit zu kleben.

Beim Hantieren mit organischen Lösungsmitteln ist immer zu bedenken, dass sie feuergefährlich sind. Außerdem sollte man die Gefäße nicht längere Zeit offen herumstehen lassen – es können sich explosive Gemische mit Luft bilden.

Fritz Brandauer

Wenn zwei sich streiten, freut sich die Dritte?



Fernsehweitempfang

Der Beitrag „Fernsehweitempfang in der DDR mit Antennengruppen und Spiegel“ im FA 4/2018, S. 330, zum Fernsehweitempfang unter Ausnutzung aller (un)möglichen Bedingungen erinnerte mich an meine Versuche, die beiden holländischen Programme im Bergischen Land einzufangen. Das Thema war also auch bei uns interessant (s. Sparstad, T.: Fernsehfernempfang im Ortssender-Nachbarkanal. Funkschau 40 (1967), H. 24, S. 760), allerdings längst nicht so ausgefuchst wie beim Autor Ihres Beitrags. Welches Glücksgefühl lösten da wohl die ersten verrauschten Bilder aus?

Toll, dass solche Themen platziert werden können – bitte mehr davon – vielleicht auch einmal zu Retro-Störsender-Techniken? Jedenfalls ist das Magazin mit solchen Beiträgen in seiner Vielfalt (gerade auch für Nichtfunkamateure wie mich) zum wirklichen Nachfolger der Funkschau geworden!

Ulrich Diefenbach

Zur rechten Zeit

Der FA brachte für mich mit „Schaltkreis für induktive Sensoren als Empfänger Frontend“ im FA 6/2017, S. 541, einen Beitrag, der sowohl vom Termin als auch dem Inhalt für mich nicht besser passen konnte! Ich bin schon seit Längerem damit beschäftigt, einen Empfänger für LW und ganz konkret für den Empfang des Seewetterberichts des Deutschen Wetterdiensts von DDH47 auf 147,3 kHz zu bauen. Ich habe mich

sofort daran gemacht und den Quelltext so angepasst, dass ein normaler handelsüblicher Arduino Verwendung finden konnte. Die Änderungen waren schnell gemacht und kurze Zeit später purzelten die ersten korrekt empfangenen RTTY-Nachrichten von DDH47 aus der seriellen Schnittstelle! Großes Lob von mir an den Autor und die Redaktion für diesen tollen Beitrag!
Matthias Prill, DG5LM

Mein Bild, das hat vier Ecken ...

Bei der Schirmbild-Preisfrage vom Mai ging es darum, welches Schirmbild entsteht, wenn man bei einem Oszilloskop an den X-Eingang eine 100-Hz-Rechteckspannung und an den Y-Eingang eine Rechteckspannung von etwa 100 kHz mit gleichem Pegel legt. Dabei sollten ideale Verhältnisse vorausgesetzt sein: gleiche und den Signalpegeln angepasste Ablenkempfindlichkeiten sowie extrem geringe Schaltzeiten.

Die 100-Hz-Rechteckspannung am Y-Eingang lenkt (bei einem analog arbeitenden Oszilloskop herkömmlicher Bauart) den Strahl abwechselnd um einen durch die Ablenkspannung festgelegten Betrag nach oben oder unten ab. Während der Strahl nach oben abgelenkt ist, wird er durch die 100-kHz-Spannung zusätzlich etwa Tausend Mal nach oben rechts bzw. oben links verschoben. Entsprechend verhält es sich, wenn der Strahl nach unten abgelenkt ist; die 100-kHz-Spannung bewegt ihn abwechselnd nach links bzw. rechts. Ergebnis: Es erscheinen vier Punkte an den Ecken eines gedachten Quadrats.

Eine geringe Grenzfrequenz des Oszilloskops lässt zunächst noch die obere und untere Linie des Quadrats schwach und ungleichmäßig hell erkennen, weil der Strahl dort jeweils nur sehr kurze Zeit verweilt. Ebenso verhält es sich, wenn die Rechtecksignale keine Idealform besitzen.

Bei einem (älteren) Digitaloszilloskop ohne Helligkeitsmodulation können hier durch die Hervorhebung eigentlich nur sehr lichtschwacher Linien wichtige Informationen verloren gehen.

Die 3 x 25 € für die richtige Lösung erhalten:

- Klaus Göbel, DL5AB
- Hans Thanscheidt, DF7CQ
- Martin Wienskowksi

Herzlichen Glückwunsch!

Gruben-Preisfrage

Um die Grube für ein Antennenfundament auszuheben, soll das Erdreich auf ein in 1 m Höhe über dem Erdboden angeordnetes Förderband gehoben werden. Das einmal für eine würfelförmige Grube von 1 m Seitenlänge für eine kleinere Antenne, dann für eine zweite von 2 m Seitenlänge für eine große Antennenkonstruktion. Das Wievielfache an Energie ist beim Ausheben für die zweite Grube im Vergleich zur ersten (mindestens) aufzuwenden?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

Einsendeschluss ist der 31. 7. 2018 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateur.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Spar-Preisfrage vom FA 6/2018 können Sie sich noch bis zum 30. 6. 2018 versuchen.

Störungen nicht einfach hinnehmen!

Wenn Amateurfunkbetrieb und/oder Rundfunkempfang infolge elektromagnetischer Störungen nicht mehr bestimmungsgemäß möglich ist, sollte eine fundierte (!) Störungsmeldung bei der BNetzA abgegeben werden:

funkstoerung@bnetza.de

33. IARU HF World Championship 2018
14./15. 7. 2018 (s. a. S. 690)



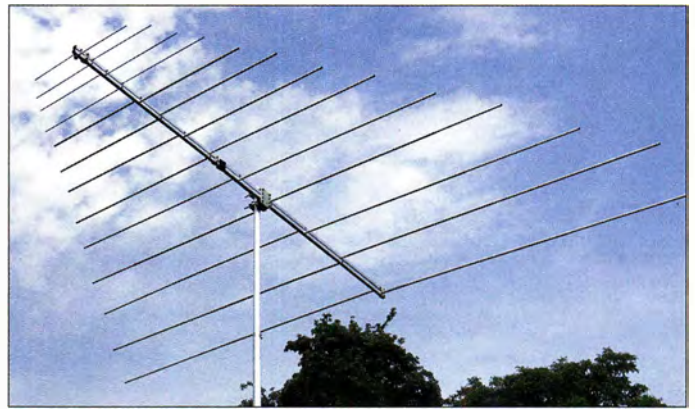
Markt

Robuste Handfunkgeräte

Yaesu stellte auf der Ham Radio unter anderem mit dem **FT-4XE** ein neues FM-Dualband-Handfunkgerät für VHF/UHF und mit dem **FT-4VE** ein nahezu identisches FM-Singleband-Gerät (VHF) vor, die ansonsten denselben Funktionsumfang haben. Beide Funkgeräte sind sehr kompakt und bieten aufgrund der sogenannten Bridged-Transless-Verstärkertechnologie (BTL) zuverlässig eine Sendeleistung bis 5 W mit hohem Wirkungsgrad. Beide Handfunkgeräte haben 36-mm-Frontlautsprecher, die 1 W NF klar verständlich abgeben. Sie lassen sich über 15 h aus dem 1750-mAh-Lithium-Ionen-Akkumulator betreiben und in 3,5 h im Schnellladegerät wieder aufladen.

Die meisten Ausstattungs- und Funktionsmerkmale, wie beispielsweise VOX (optional), CTCSS, DCS, DTMF-Coder, Tonruf, Suchlauf, Rauschsperr, Revers-Frequenz- und Monitor-Funktion entsprechen weitgehend denen anderer Handfunkgeräte, wobei dieses Gerät zusätzlich noch UKW-Empfang gestattet. Das Programmieren ist vom PC aus möglich, ebenso das Klonen der Einstellungen von zwei mittels optionalem Kabel verbundenen Funkgeräten.

Bezug: Autorisierte Fachhändler



E_S-Vergnügen mit LP028150S

Die logarithmisch-periodische Vierband-Dipolantenne **LP028150S** von **ANjo Antennen** deckt den für E_S-Aktivitäten besonders interessanten Frequenzbereich von 28 MHz bis 150 MHz und somit die vier Amateurfunkbänder 10 m, 6 m, 4 m und 2 m lückenlos ab.

Da nur eine Antenne und somit auch nur ein Koaxialkabel vorhanden ist, entfällt beim Bandwechsel das lästige Umstecken von Antennenkabeln oder das Umschalten auf eine andere Antenne.

Die LP028150S ist sehr stabil und robust aufgebaut zu einem günstigen Preis direkt vom Hersteller erhältlich. Anpassdiagramme für die zerlegbare Antenne stehen auf der Webseite zum Herunterladen zur Verfügung.

ANjo-Antennen, Joachims HF & EDV-Beratungs GmbH, Lindenstr. 192, 52525 Heinsberg, Tel. (02452) 156779, Fax 157433; www.joachims-gmbh.de; anjo@joachims-gmbh.de

Logarithmisch-periodische Antenne LP028150S

LP028150S

Antenne

- **Prinzip:** logarithmisch-periodisch
- **Frequenzbereich:** 28...150 MHz
- **Amateurbänder:** 10 m, 6 m, 4 m, 2 m
- **Elemente:** 13
- **Gewinn:** 7,2 dBi ± 5,05 dBd auf 10 m
7,4 dBi ± 5,25 dBd auf 2 m
- **Öffnungswinkel:** α_E = 72°, α_H = 167° auf 10 m
α_E = 80°, α_H = 167° auf 2 m
- **Vor-Rück-Verhältnis:** 8,2 dB auf 10 m
21 dB auf 2 m
- **Windlast:** 250 N bei 120 km/h
- **Belastbarkeit:** 2000 W PEP
- **Masse:** 9,8 kg
- **Länge:** 3,12 m
- **Anschluss:** 50 Ω, N-Buchse
- **Preis:** 479 €

Ferrit-Empfangsmodul für 5 kHz bis 75 kHz

Neu entwickelt und jetzt im Sortiment von **BAZ Spezialantennen** ist die Leistungs-Ferritantenne **LFM/S1-N/SK** für den Empfang von Sferics- sowie Lang- und Längstwellensignalen. Zusätzlich zu der auf eine N-Buchse führenden Koppelwicklung ist in diesem Modul eine induktive, in breitbandiger Wickeltechnik ausgeführte Einkopplung enthalten. Letztere ermöglicht über zwei Bananenbuchsen den zusätzlichen Anschluss einer Drahtschleife zur Erhöhung der Induktionsspannung.

BAZ Spezialantennen, Soonwaldstr. 126, 55566 Bad Sobernheim, Tel. (06751) 9494665, Fax (032) 121 27 74 51; www.spezialantennen.eu; E-Mail: info@spezialantennen.com

LFM/S1-N/SK

Ferrit-Empfangsmodul

- **Frequenzbereich:** 5...75 kHz
- **Anschluss:** N-Buchse, Bananenbuchsen für Drahtschleife
- **Material:** gebündelte MnZn-Ferritkerne hoher Permeabilität
- **Länge:** Ferritkern 340 mm, stoßfest vergossen
- **Masse:** 400 g
- **Preis:** 247 €

Die Ferritkerne des Empfangsmoduls **LFM/S1-N/SK** sind im Kunststoffgehäuse stoßfest vergossen.



Kompakt, robust und leistungsstark: das FM-Handfunkgerät FT-4XE

FT-4XE

FM-Handfunkgerät

- **Frequenzbereiche:** RX 136...174 MHz, 400...480 MHz, 65...108 MHz TX 144...146 MHz, 430...440 MHz
- **Schrittweite:** 5...100 kHz
- **Empfängertyp:** Direktumsetzung
- **Empfindlichkeit:** 0,2 µV bei 12 dB SINAD
- **Modulationsarten:** F2D, F3E, F2A
- **Modulationstyp:** variable Reaktanz
- **Sendeleistung:** 5 W/2,5 W/0,5 W
- **Antennenanschluss:** 50 Ω, SMA
- **Oberwellenunterdrückung:** ≥ 60 dB bei P_A = 5 W
- **NF-Ausgangsleistung:** ≤ 0,8 W
- **Stromversorgung:** Lithium-Ionen-Akkumulator, 7,4 V/1750 mAh
- **Stromaufnahme:** RX 190 mA, TX 1,5 A
- **Abmessungen (B x H x T):** 52 mm x 90 mm x 30 mm ohne Knöpfe und Antenne
- **Masse:** 250 g mit Akkumulator SBR-28LI und Antenne
- **Preise:** FT-4XE 69 €
FT-4VE 57 €



Universelles Programmierkabel

Die Einstellungen moderner Funkgeräte lassen sich meist über ein USB-Programmierkabel von einem PC aus vorgeben, was die eher mühsame Programmierung am Gerät umgeht. Leider nutzt fast jeder Hersteller eine andere Steckerkombination. Der seit 1987 aktive Händler und Hersteller von Sonderlösungen **com-com** bietet ein Mehrfach-USB-**Programmierkabel** an. Mit ihm lassen sich nahezu alle gängigen Funkgeräte von Icom, Kenwood, Yaesu, Baofeng, Wouxun etc. über den PC programmieren. Das USB-Kabel mit acht der meist genutzten Stecker kostet nur 39 €.

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

Markt-Infos

Die Marktseiten informieren über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüfbareren Angaben von Herstellern bzw. Händlern.

Die angegebenen Bezugsquellen bedeuten keine Exklusivität, d. h., vorgestellte Produkte können auch bei anderen Händlern und/oder zu anderen Preisen erhältlich sein.

Red. FA

2-m-/70-cm-FM-Dualbander

Alinco DR-735E

BESTSELLER

FM-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm mit besonders hoher Sendeleistung

298,-

- 50 W Ausgangsleistung, auf 20 oder 5 W umschaltbar
- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- AM-Empfang im Flugfunkband
- 1100 Speicherkanäle, alphanumerisch benennbar
- Großes Display und vielen Varianten für eine farbige Beleuchtung mit RGB-LEDs
- FM und FM-N (schmal)
- CTCSS, DCS, DTMF

Lieferung mit DTMF-Mikrofon EMS-79 (Abbildung zeigt das optionale Mikrofon EMS-78)



TYT DMR

MD-380 UHF

Digital/Analog-Amateurhandy mit 1750-Hz-Ton

Kompatibel zu Motorola Tier I & II und Hytera DMR-Funkgeräten, Digitalprotokoll ETSI TS 102 361-1, -2, -3 TDMA.

- Versionen mit GPS und/oder wasserdicht lieferbar
- 430-440 MHz
- 5/2,5 W HF
- Farbdisplay
- Software, Updates, DMR-Tipps usw. im Web verfügbar
- dt. Kurzanleitung
- robuste Ausführung mit Volltastatur

nur 98,-



TYT-DMR-Handfunkgeräte DMR

TYT MD-2017 · TYT MD-2017 GPS

Digital/Analog-Dualband-Amateurhandy mit Farbdisplay

Das MD-2017 verbindet die Vorzüge des bewährten FM-Funks mit den vielfältigen Möglichkeiten moderner digitaler Technologie.

- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- Sendeleistung VHF/UHF 5 bzw. 4 W
- FM-Analog- und DMR-Digitalbetrieb möglich
- Bis zu 3000 Kanäle
- Adressbuch für bis zu 10000 Kontakte
- Wasserdicht gemäß IP67
- Modell mit GPS verfügbar
- TDMA (Time-Division Multiple-Access)
- Dual-Zeitslots für Repeater
- Dual-Zeitslots für Direktverbindungen
- Firmware-Upgrades möglich
- Kompatibel mit Motorola Tier I & II
- Einzelanruf, Gruppenanruf Anruf an alle und Sendeunterbrechung
- Entspricht ETSI TS 102 361-1, -2, -3
- deutsche Bedienungsanleitung
- Programmiersoftware kostenlos downloadbar

TYT MD-2017 **139,-**
TYT MD-2017 GPS **169,-**



2m und 70 cm

TYT TH-UV-8200

Kompaktes Dualband-Handfunkgerät mit UKW-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung max. 8 W

- wide/narrow
- Li-Ionen-Akku 7,4V/2200 mAh
- CTCSS- und DCS-Coder/Decoder
- 1750-Hz-Tonruf
- BCL- und APO-Funktion
- VOX-Funktion
- PC-programmierbar

98,-



2 m und 70 cm

TYT TH-UV-8000D

VHF/UHF-FM-Handy mit UKW-Radio

- 144-146 und 430-440 MHz
- 10 W Sendeleistung (max.)
- 2 x 128 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle

- Lithium-Ionen-Akku mit 3600 mAh
- CTCSS und DCS
- DTMF-Autodialer
- BCLO, TOT, APO...
- VOX (einstellbar)
- Sprachansage (engl.)
- deutsche Anleitung
- PC-programmierbar (Interface opt.)

nur 79,-



2-m-/70-cm-DMR/FM-Mobiltransceiver DMR

TYT MD-9600 · TYT MD-9600 GPS

Digital/Analog-Dualband-Mobiltransceiver für das 2-m- und 70-cm-Band

- Frequenzbereiche: 144 bis 146 MHz und 430 bis 440 MHz
- VHF-Sendeleistung 50/25 W
- UHF-Sendeleistung 45/25 W
- FM-Analog- und DMR-Digitalbetrieb möglich
- 250 Zonen
- 64 Kanäle pro Zone

- 1000 Kanäle - 1000 Kontakte (Adressbucheinträge)
- TDMA (Time-Division Multiple-Access)
- Firmware-Upgrades möglich
- Kompatibel mit Motorola Tier I & II
- Einzelanruf, Gruppenanruf und Anruf an alle
- Sendeunterbrechung
- Deutsche Anleitung
- Programmiersoftware kostenlos downloadbar
- Entspricht ETSI TS 102 361-1, -2, -3

TYT MD-9600 **279,-**

TYT MD-9600 GPS **299,-**



WiFi-Kameras von Alinco AW-1

Video-WLAN-Überwachungskamera mit Gegensprechfunktion, Schnappschuss- und Videoaufzeichnung zur Überwachung von Räumen. Überall per Smartphone oder Tablet einsehbar. Kostenlose App für iOS und Android!

Neu ! 45,95

AW-2
wie Modell AW-1 jedoch zusätzlich ferngesteuert 355° schwenk- und um 30° neigbar

Neu ! 59,95



2-m-/70-cm-Dualbander Neu !

CRT MICRON

Sehr kompakter VHF/UHF-FM-Mobiltransceiver

- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- 25 W Sendeleistung, auf 15 bzw. 5 W umschaltbar
- Punktmatrix-Farbdisplay
- 200 Speicherkanäle, benennbar
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- DTMF-Coder
- Dualwatch
- 6 programmierbare Funktionstasten am Transceiver
- 1750-Hz-Rufton
- DTMF-Mikrofon mit 4 programmierbare Funktionstasten
- deutsche Bedienungsanleitung
- Abmessungen nur 122 x 35 x 165 mm
- PC-programmierbar
- Gewicht nur 0,64 kg

119,-



2-m-/70-cm-Dualbander

TYT TH-8600

FM-Mobiltransceiver

Superkompaktes VHF/UHF-Funkgerät mit 25 bzw. 20 W Sendeleistung Als **TYT TH-8600 IP67** in wasserdichter Ausführung lieferbar

- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- Farbdisplay
- 200 Speicherkanäle
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- DTMF
- 1750-Hz-Rufton
- programmierbare Funktionstasten
- deutsche Bedienungsanleitung

- Abmessungen nur 125 x 45 x 107 mm
- Gewicht nur 1 kg

TYT TH-8600 **129,-** TYT TH-8600 IP67 **149,-**



Weitere tagesaktuelle Sonderangebote finden Sie auf www.maas-elektronik.de in unserer Rubrik „Angebote“.

Labornetzteil 0-36 V/0-5 A

MANSON SSP-9080

3 Festwertspeicher programmierbar, bis zu 31 Netzteile kaskadierbar

- Eingangsspannung 100...240 V / 50/60 Hz
- Ausgang bis 80 W belastbar
- Schutz gegen Überlast, Kurzschluss, Überspannung, Übertemperatur
- simultane Anzeige von Spannung, Strom und Status
- B x H x T: 53,5 x 127 x 330 mm
- Gewicht 1,9 kg

198,-



Labornetzteil 1-32 V · 0-20 A

MANSON KPS-6402

Fernsteuerbar, mit Ethernet-Netzwerkanschluss

- Eingangsspannung 90...264 V / 50 Hz
- Schutz gegen Überlast, Kurzschluss, Output Tracking, Überspannung, Übertemperatur
- USB 2.0 als Standardschnittstelle
- Gleichstrom Wellenformgenerator

298,- • 200 x 90 x 292 mm • Gewicht 3 kg



Preise inkl. 19% MwSt. • Bestellungen ab 260 € Netto-Bestellwert frei Haus, unter 260 € nur 6,96 € Versandkosten.

Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas

Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Tel. (02274) 93 87-0 · Fax (02274) 93 87-31

Öffnungszeiten Montag – Donnerstag 8 – 16.30 Uhr • Freitag 8 – 14 Uhr

info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com

maas®

Komplett aufgebauter
Dynamikkompressor
DYC-817 V3.0



Neues aus dem Leserservice

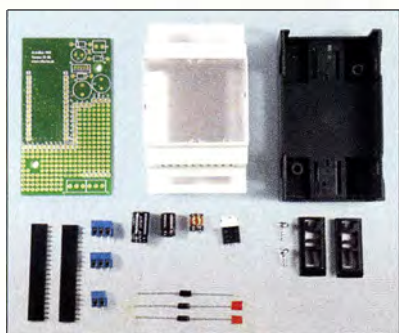
Ab sofort ist eine neue Version des Dynamikkompressor-Bausatzes **DYC-817 V3.0** für den **Yaesu FT-817** und **FT-818** beim **FA-Leserservice** erhältlich (auch an jedem anderen Transceiver einsetzbar, an den das Mikrofon **MH-31ABJ** passt). Der Bausatz hat die Bestellnummer **BX-817** und kostet 38 €.

Anstelle des bislang genutzten Spezial-IC SSM2165 von **Analog Devices** kommt nun ein SSM2167 zum Einsatz (siehe FA 6/18, S. 549). Dieser hat ähnliche technische Parameter, ist aber für eine Betriebsspannung von 3 V optimiert und ausschließlich im 10-poligen MSOP-Gehäuse verfügbar. Dies machte insgesamt einige technologische und schaltungstechnische Änderungen erforderlich. Der Komplettbausatz besteht aus einer SMD-bestückten Platine, zwei Einstellwiderständen, zwei Buchsen, einem Schiebesehalter, einem Kondensator und dem bearbeiteten Gehäuse einschließlich konfektioniertem Anschlusskabel. Die Bau- und Bedienungsanleitung ist zweisprachig (deutsch/englisch).
Bezug: **FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateurl.de, shop@funkamateurl.de**



Außerdem ist ab Ende Juni die aktuelle Version der **Callbook-CD** unter der Bestell-Nr. **CBS-18** beim **FA-Leserservice** für 49 € erhältlich.

Hutschienen-Gehäuseset
ArduiBox MKR, hier samt
Bauteile für den
Spannungsregler



Hutschienen-Gehäuseset

Das **ArduiBox MKR** ist ein kompatibles Hutschienen-Gehäuseset für alle Mitglieder der Mini-Rechner-Familie Arduino, das bei **Hartmut Wendt** erhältlich ist. Herzstück ist eine Leiterplatte mit integrierter Stromversorgung und Experimentierboard. Beides passt in ein 3TE-Hutschienengehäuse, sodass sich Projekte auf Basis eines Arduino dann einfach in Verteilerkästen und Schaltschränken montieren lassen.

Hartmut Wendt Hard- & Softwareentwicklung, Gartenstr. 1, 14793 Ziesar, Tel. (03 38 30) 6 23-38, Fax -36; www.hwardsoft.de, E-Mail: info@hwardsoft.de

ArduiBox MKR
Hutschienen-Gehäuseset

- Breite: 3TE (Teilungseinheiten)
- Leiterplatte mit Steckmöglichkeit für Arduino MKR Zero/1000/1200/1400/1500
- transparente Frontplatte
- optionaler Schaltregler
- $U_E = 9 \dots 35$ V über separate Versorgungsklemme
- Lochrasterbereich für eigene Schaltungsteile
- alle GPIOs an beschrifteten Pins neben dem Lochrasterbereich herausgeführt
- zwei zusätzliche dreipolige Klemmen zur Verbindung mit separaten Schaltungen
- Preise:
Basic-Version* 19,99 €
Standard-Version 24,99 €
* ohne Spannungsregler

Aktivantenne für 9 kHz bis 300 MHz

Die rauscharme und hochwertig verarbeitete E-Feld-Aktivantenne **MegActiv MA305FT** von **Bonito** deckt den Frequenzbereich von 9 kHz bis 300 MHz ab. Sie ist die Weiterentwicklung der beliebten **MegActiv MA305** und für den Einsatz im Außenbereich geeignet. Neben kleinen vorgenommenen Schaltungsverbesserungen wurde ein zuschaltbares UKW-Bandstopp-Filter integriert. Somit lassen sich jetzt störende Einstrahlungen aus dem UKW-Bereich einfach minimieren.
Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg, Tel. (050 52) 60 52; www.bonito.net, E-Mail: anfragen@bonito.net



Aktivantenne **MegActiv MA305FT** mit aufgeschraubter, flexibler Antenne



3-D-Zeichenstift

Allnet produziert u. a. Werkzeuge und Materialien zur Herstellung und Bearbeitung von Kunststoffgegenständen. Mit dem **3Dsimo Basic** lassen sich anfangs wohl zumeist eher flache, später immer komplexere 3-D-Gegenstände aus dünnen Kunststoffsträngen per Hand herstellen.

Die als dickerer Stift ausgeführte, batteriebetriebene Heizeinheit bringt das vom 3-D-Druck bekannte Kunststoff-Filament bei etwa 50 °C zum Schmelzen, sodass auch Kinder damit arbeiten können, ohne schwere Verletzungen fürchten zu müssen.
Allnet GmbH Computersysteme, Maistr. 2, 82110 Germering, Tel. (089) 894 222-22, Fax -33; www.allnet.de, E-Mail: info@allnet.de

Schnelle Micro-SDXC-Karten

Die neuen Micro-SDXC-Karten **Exceria M303** von **Toshiba** besitzen Speicherkapazitäten bis 256 GB und entsprechen der neuen Videogeschwindigkeitsklasse 30 (V30), sodass sie sich zum Aufzeichnen von UHD-Videos eignen.

V30 ist durch eine Mindestschreibgeschwindigkeit von 30 MB/s mit UHS-I- und UHS-II-Geräten gekennzeichnet. Passende Speicherkarten unterstützen 4K- und Full-HD-Videoaufnahmen, z. B. in Videokameras. Ebenso können kompatible Smartphones hochauflösende Videos und Bilder sehr schnell abspeichern.
Verfügbar sind Karten mit Speicherkapazitäten von 64 GB, 128 GB und 256 GB, wobei Letztere über 30 000 Fotos mit 18 Mio. Pixeln Auflösung oder über 5 h 4K-Videoaufnahmen mit 100 MBit/s speichern kann.
Info: Toshiba Europe GmbH; www.toshiba.de
Bezug: Fachhandel

MA305FT
Aktivantenne

- Frequenzbereich: 9 kHz ... 300 MHz
- Verstärkung: 3 dB
- UKW-Bandstopp-Filter: 88 ... 108 MHz, Dämpfung 20 ... 30 dB, per Jumper zuschaltbar
- IP3: ≥ 30 dBm bei 7 MHz
- IP2: ≥ 50 dBm
- Strahler: Länge 220 mm, austauschbar
- Anschluss: BNC-Buchse, 50 Ω
- Einspeiseweiche: CP11000DP DualPower
- Stromversorgung: 5 V via USB bzw. 5 ... 15 V via 2,1-mm-Hohlstecker
- Stromaufnahme: ≤ 40 mA, typisch 10 mA
- Abmessungen (B x H x T): 58 mm x 295 mm x 38 mm
- Masse: 140 g
- Preis: 199 €

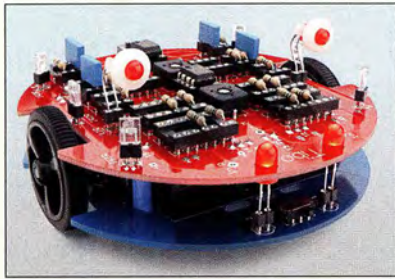
M303
Speicherkarten

- Speicherkapazitäten: 64 GB, 128 GB, 256 GB
- Lesegeschwindigkeit: ≤ 98 MB/s
- Schreibgeschwindigkeit: ≤ 65 MB/s
- Video-Geschwindigkeitsklasse: V30
- Betriebstemperaturbereich: -25 ... 85 °C
- Stoßfestigkeit: bis 5 m Falltiefe
- Strahlungssicherheit: bis 0,1 Gy (Gray)
- Preise: 64 GB 30 € UVP
128 GB 54 € UVP
256 GB 96 € UVP



Micro-SDXC-Karten, wie hier die der Serie **M303**, sind wie Micro-SD-Karten 11 mm x 15 mm groß.

Der Roboterbausatz **Tinobo** ist für 119 € samt 40-seitiger Aufbau- und Experimentieranleitung in Deutsch erhältlich.



Miniaroboter als Bausatz

Den als Löt- und Steckbausatz konzipierten Roboterbausatz **Tinobo** bietet **Variobot** an. Die beiden Getriebemotoren werden über Operationsverstärker angesteuert, deren Charakteristik sich über Widerstände und Kondensatoren sowie Einstellwiderstände beeinflussen lässt, um so das gewünschte Reglerverhalten zu erzielen.

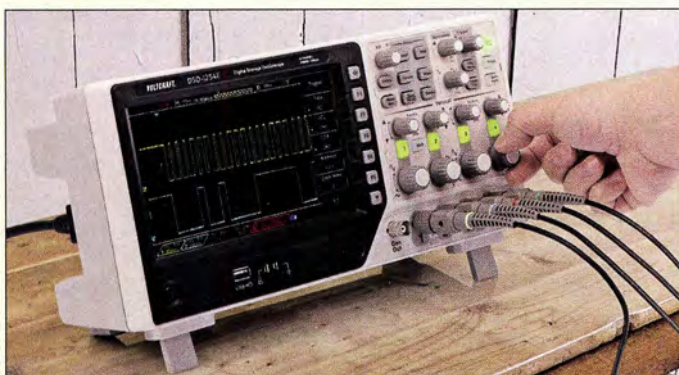
Variobot, Tino Werner, Wiesenstr. 11, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen; www.variobot.de, E-Mail: info@variobot.com

DSO-1000

Speicheroszilloskope

- Bandbreite: 80... 250 MHz
 - Abtastrate: 1 GSample/s
 - Kanäle: 4
 - Funktionsgenerator bei DSO-1xx4F integriert
 - Speichertiefe: je Kanal 64 000 Messpunkte
 - Auflösung: 8 Bit
 - Stromversorgung: 120... 240 V/45... 60 Hz
 - Abmessungen: (B x H x T): 318 mm x 150 mm x 110 mm
 - Masse: 2,9 kg
 - Preise:
- | | |
|--------------------|-------|
| DSO-1254E, 250 MHz | 629 € |
| DSO-1254F, 250 MHz | 759 € |
| DSO-1204E, 200 MHz | 579 € |
| DSO-1204F, 200 MHz | 649 € |
| DSO-1104E, 100 MHz | 449 € |
| DSO-1104F, 100 MHz | 519 € |
| DSO-1084E, 80 MHz | 349 € |

Digitales 4-Kanal-Speicheroszilloskop **DSO-1254E** mit 250 MHz Bandbreite

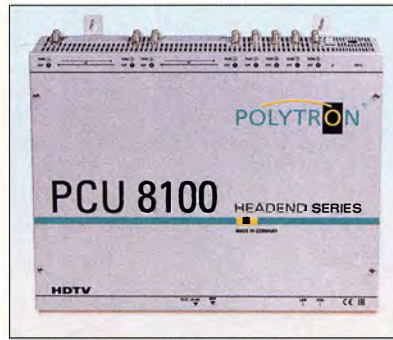


4-Kanal-Speicheroszilloskope

Conrad Electronic erweitert mit den digitalen Speicheroszilloskopen der Serie **DSO-1000** von **Voltcraft** sein umfangreiches Angebot an Messtechniklösungen. Die gut ausgestatteten 4-Kanal-Oszilloskope eignen sich speziell für Messungen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, in Labors und Schulen sowie für Wartungs-, Reparatur- und Serviceaufgaben.

Je nach Modell wird eine Bandbreite von 80 MHz, 100 MHz, 200 MHz oder 250 MHz bei 1 GSample/s Abtastrate und einer Speichertiefe von 64 000 Messpunkten je Kanal geboten. Bei den Modellen **DSO-1xx4F** ist zusätzlich ein Frequenz-beziehungswise Funktionsgenerator eingebaut.

Alle Geräte verfügen über ein 17,7 cm (7 Zoll) großes Farbdisplay mit 800 x 480 Pixeln Auflösung. Die auf dem Display dargestellten Signale können Anwender per USB-Kabel an einen PC übertragen. Automatische Messfunktionen einschließlich FFT, umfangreiche Trigger-Möglichkeiten, ein mehrsprachiges, im Display abrufbares Hilfesystem sowie im Lieferumfang enthaltene Software runden die Leistungsmerkmale der Serie ab. **Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (096 04) 40 87 87, Fax 01 80-5 31 21 10; www.conrad.de**



Kopfstelle mit Entschlüsselung

Die Kopfstelle **PCU 8100** von **Polytron** erlaubt den Empfang verschlüsselter und freier Fernsehprogramme in so ausgestatteten Verteileranlagen. Sie verfügt über acht Eingänge für DVB-S/S2, DVB-T/T2 oder DVB-C, und Ausgänge für DVB-C oder DVB-T. Vier der acht Eingänge sind mit einer CI-Schnittstelle ausgestattet. Die Kopfstelle ist überall dort einsetzbar, wo Pay-TV-Inhalte mit frei empfangbaren Fernsehkanälen kombiniert umgesetzt werden sollen.

Das System ist mit einer zweiten Kopfstelle ausbaubar. Zudem gibt es Varianten mit gemischten DVB-T/T2- und DVB-S/S2-Signalen am Eingang. Es besteht die Möglichkeit, in den Datenstrom einzugreifen, um z. B. unerwünschte Programme eines Transponders zu entfernen, ein lokales Steuernetz zu konfigurieren oder die Anlage für anbieterspezifische Daten per PC zu programmieren. Die integrierte LAN-Schnittstelle gestattet eine Fernwartung.

Polytron-Vertriebs GmbH, Langwiesweg 64-71, 75323 Bad Wildbad, Tel. (070 81) 1702-0, Fax -50; www.polytron.de

Kamera mit Rundumsicht

Die **fisheye 360°** ist die erste Netzwerkkamera von **stabo**, die einen 360°-Blickwinkel ermöglicht. Das integrierte Fischaugenobjektiv liefert in Verbindung mit der Nachtsichtfunktion zu jeder Zeit Bilder in HD-Auflösung (960p). Weitere Ansichten und Funktionen sind über eine kostenlos erhältliche App ebenso steuerbar wie das Schwenken, Neigen und Zoomen des Bilds.

Beim Erkennen einer Bewegung wird sofort per WLAN eine Benachrichtigung an ein Smartphone gesendet und das aufgenommene Video oder Foto auf einer micro-SD-Karte mit maximal 128 GB gespeichert. Der eingebaute Lautsprecher und ein integriertes Mikrofon ermöglichen das Mithören und Gegensprechen.

Die Kamera lässt sich an Wand oder Decke montieren und über ein herkömmliches Netzwerkkabel mit einem Router verbinden.

stabo Elektronik GmbH, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 76 20-0, Fax 51 68 47, www.stabo.de, E-Mail: info@stabo.de

Kopfstelle **PCU 8100** mit acht Eingängen

PCU 8100

Kopfstelle

- Eingänge: 8, wahlweise DVB-S/S2, DVB-T/T2 oder DVB-C
- Ausgänge: wahlweise DVB-T/T2 oder DVB-C
- Preis: PCU 8100 4300 €



Von **Pollin Electronic** ist der druckfrische Sonderposten-Katalog **Sommer 2018** verfügbar, der auf 108 Seiten wieder Elektronik und Technik in 1A-Qualität zu fairen Preisen für Hobby-Bastler und Heimwerker bietet. Der Katalog kann telefonisch oder bei einer Bestellung angefordert sowie auf www.pollin.de online durchgeblättert werden.

Enthalten ist beispielsweise der tragbare LED-Fernseher mit DVB-T2-Empfänger **Denver LED-1031** für 79,95 €, der sich mit seinen 2 h Betriebszeit auch nach der Fußball-WM zum Verfolgen von Spielfilmen „im Grünen“ eignet.



Netzwerkkamera **fisheye 360°** mit HD-Auflösung und Nachtsichtfunktion



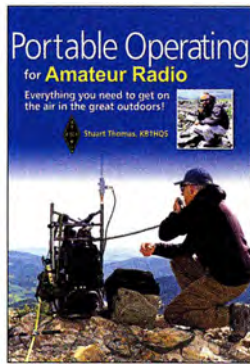
Palme, G., DH8AG: Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator VNWA2/VNWA3, Band 2

Vektorielle Netzwerkanalyse ist ein komplexes Thema, das im Amateurfunkbereich so manchen Anwender vor erhebliche Herausforderungen stellt. Gerfried Palme gelingt der Spagat, die Thematik auch jenen Lesern näher zu bringen, die nicht über eine entsprechende Ausbildung verfügen.

Die zweibändige Buchreihe ist ein „Kochbuch“ mit Erfolgsgarantie. Verschiedenste Messungen mit Fokus Amateurfunk werden gut nachvollziehbar beschrieben. Didaktisch erfreuen den Leser die zu jeder Messung vorhandene Aufbauskizze, Fotos zum Messaufbau, Checklisten und auch die übersichtliche Darstellung der Messergebnisse. So ganz nebenbei lernt er dabei auch selten benutzte Funktionen der Software VNWA kennen.

Inhaltlich wird ein breites Spektrum an Themen adressiert, unter anderem Messungen an Mobilfunkantennen, Diplexern und anderen Dreitoren. Auch Impedanztransformation, Dämpfungsmessungen und die Nutzung des VNWA als Signalgenerator, Spektrumanalysator oder Frequenzmesser werden behandelt. Der Leser kann nicht nur die spezifische Messung nachvollziehen, sondern diese bei Bedarf auch auf seinen individuellen Anwendungsfall übertragen. -mk

Gerfried Palme
Dortmund 2017
191 Seiten, 31,50 €
FA-Leserservice Z-0037



Thomas, S., KB1HQS: Portable Operating for Amateur Radio

Portabelbetrieb außerhalb der heimischen vier Wände erfreut sich unter Funkamateuren wachsender Beliebtheit.

Stuart Thomas, KB1HQS, ist selbst begeisterter Portabelfunker. Er möchte mit seinem Buch den Leser motivieren, es ihm gleichzutun. Zahlreiche Bilder, Berichte und Tipps zu interessanten Aktivitäten im Rahmen von Contests und Diplomprogrammen machen Lust auf das Funken in freier Natur.

Der Autor schöpft aus seinem reichen Erfahrungsschatz, wenn er Tipps zur Standortwahl gibt und Beispiele für bewährtes Equipment vorstellt. Dazu zählen nicht nur Transceiver, Antenne, Stromversorgung und Funkzubehör, sondern auch Hilfsmittel, Werkzeug sowie Mess- und Prüfgeräte.

Obwohl das Buch verständlicherweise auf die Verhältnisse in den USA abgestimmt ist, lässt sich das meiste auch auf die Situation im dicht besiedelten Mitteleuropa übertragen. Zehn Seiten mit Internetadressen von themenbezogenen Bloggern, Herstellern von Antennen und anderem Material, mit Wetter- und Ausbreitungsvorhersagen und vielem mehr, das nicht nur für Outdoor-Funker interessant ist, runden das Buch ab. Es ist insbesondere für potenzielle Einsteiger unter den Portabelfunkern eine lohnende Lektüre. -jsp

ARRL
Newington 2018
176 Seiten, englisch, 20 €
FA-Leserservice A-0802



Schernich, E.: Arduino für Kids

Heutzutage ist es einfach, Baugruppen zu steuern, wenn Arduino-Mikrocontroller mit diversen Schnittstellen zum Einsatz kommen. Die Erstellung der Software erfolgt im Buch durchgehend mit der kostenlosen Arduino IDE in C++.

Ausgehend von einer blinkenden LED werden mehrere LEDs angesteuert, Tasten abgefragt und Morsezeichen erzeugt. Fügt man das bis zu diesem Punkt Erlernte mit einer NF-Signalausgabe und einer Zeitmessung zusammen, entsteht das Spiel *Der heiße Draht*.

Als Abschluss folgen die Abfrage von Sensoren und die Ansteuerung kleiner Gleichstrommotoren. Die zweite Buchhälfte ist mit Hinweisen zum Lesen der Quelltexte anderer Entwickler, zum direkten Ansteuern von LC-Displays und zur Verwendung des Arduinos als Multimeter gefüllt.

Das Buch richtet sich vornehmlich an Jugendliche, eignet sich jedoch auch für Ältere, um den ersten Kontakt mit den flexiblen Arduino-Boards erfolgreich zu gestalten. Die immer komplexer werdenden Schaltungsbeispiele lassen sich auf einem Steckbrett nachvollziehen. Einziger Wermutstropfen: Auf der Verlags-Website sind zwar die Schaltungen in Farbe zum Herunterladen verfügbar, nicht jedoch die mehr oder weniger langen Listings. -red

mitp-Verlag
Frechen 2017
2. Auflage
168 Seiten, 19,99 €
ISBN 978-3-95845-580-1



Albach, M.: Induktivitäten in der Leistungselektronik

Induktive Bauelemente spielen nicht nur in der Funktechnik, sondern auch bei der Entwicklung von Netzgeräten, Wechselrichtern und weiteren Geräten der Leistungselektronik eine bedeutende Rolle. Wegen der immer höheren Schaltfrequenzen sowie zu lösender EMV-Probleme ist eine Betrachtung der Leistungselektronik unter HF-Gesichtspunkten heute unerlässlich.

Das Lehrbuch beschäftigt sich intensiv mit der Berechnung der parasitären Eigenschaften von Spulen und Transformatoren in Abhängigkeit von ausgewähltem Kern (Geometrie und Material), Wickelgut (Runddraht, Litze, Folie) und internem Aufbau.

Als Professor für elektromagnetische Felder beschreibt Albach die mathematischen Zusammenhänge überwiegend mit den Mitteln der Vektoranalysis. Geschlossene Gleichungen für aus funktchnischer Sicht interessante, aber äußerst komplexe Effekte wie Proximity und Spulenkapazität liefert er auch nicht, wohl aber grafische Darstellungen der Ergebnisse.

Die mit diesem Kompendium gegebene umfassende Abhandlung der Thematik weist Ingenieuren und Studierenden höherer Semester den Weg zur optimalen Dimensionierung von leistungselektronischen Schaltungen. -rd

Springer Vieweg
Wiesbaden 2017
438 Seiten, 64,99 €
ISBN 978-3-658-15080-8



Reichl, E.: Wir haben ein Problem – Storsy aus der Raumfahrt

Ein Raumfahrtbuch beim Eulenspiegelverlag, einem Verlag der für humoristische Printerzeugnisse bekannt ist?

Ja, die 28 kleinen Texte, von der Glosse bis zum Sachbericht geben einen Einblick in die Raumfahrtgeschichte. Was waren die ersten auf dem Mond gesprochenen Worte? Ein kleiner Schritt für einen Mann – ein großer Schritt für die Menschheit? Keinesfalls! Eine kommentierte Niederschrift des Funkverkehrs gibt hier Aufschluss.

Was geschah beim ersten Weltraumspaziergang? Fast hätte es für Alexei Leonow in einer Katastrophe geendet. Nach Ansicht des Autors war dieser Flug der Wendepunkt beim Wettlauf zum Mond. Warum heißt Baikonur nicht Tjuratam? Was geschah beim „Prager Planetensturz“?

Manche Texte lesen sich wie ein Kommentar zu Murphys Gesetz. Wie baut man einen Beschleunigungssensor korrekt ein? Warum richtig, wenn es auch falsch geht?

Vier Beiträge tragen den Titel „Fehlstarts“. Nebenbei bekommt man eine Vorstellung davon, wie sich das Qualitätsmanagement der Raumfahrt über die Jahre entwickelt hat.

Eine Satire über die Welt-raumbürokratie zeigt, dass der Autor mit seinen Texten beim richtigen Verlag ist. Ein weniger unruhiges Layout hätte dem Buch nicht geschadet. -lux

Eulenspiegel Verlag
Berlin 2017
163 Seiten, 9,99 €
978-3-359-01734-9

67. Hamvention in Xenia/Ohio

REDAKTION FUNKAMATEUR

Wie jedes Jahr Mitte Mai ist Dayton im Bundesstaat Ohio, USA, für ein paar Tage Ort des Zusammenkommens von Funkamateuren aus aller Welt. Die dort präsentierten Neuheiten und sichtbar werdenden Trends waren wenig später in Friedrichshafen präsent, sodass wir uns hier kurzfassen.

Vom 18. bis 20. Mai fand die diesjährige Hamvention (www.hamvention.org) statt. Die seit 1952 alljährlich von der Dayton Amateur Radio Association (DARA) organisierte Veranstaltung wurde zum zweiten Mal im Greene County Fairgrounds & Expo Center in Xenia/Ohio ausgerichtet. Xenia ist eine Stadt mit etwa 25 000 Einwohnern und genau wie Dayton über den Dayton International Airport erreichbar. Für die kommerziellen Aussteller standen wie im Vorjahr sechs Hallen zur Verfügung, die nach den Erfindern Maxim, Tesla, Marconi, Volta, Hertz und Watt benannt sind. Die etwa 440 verfügbaren Stände waren nahezu restlos vergeben. Ähnliches galt für die fast 1400 Flohmarktstände im Freigelände. Da es freitags und samstags wie fast immer zur Hamvention regnete, erwies sich deren Besuch aufgrund des feuchten Untergrunds nicht immer als ein Vergnügen.

Während der regulären Messeöffnungszeiten war die Sonderstation W8BI vorwiegend auf 20 m und 40 m QRV – jedoch von Deutschland aus schwer zu erreichen. Anreise und Messerundgang von Tom Medlin, W5KUB, sind wie gewohnt auf dem Youtube-Kanal *W5KUB* zu sehen. Des Weiteren übertrug Icom America Inc. live die bereits am 17. Mai laufenden Veranstaltungen der *Contest University*. Im Youtube-Kanal *Icom America Inc.* sind allerdings zum Redaktionsschluss nur die Aufzeichnungen der Vorjahre zu sehen. Die ARRL berichtete täglich in ihren *Audio News* von der Messe, wobei diese Podcasts für jedermann auch ohne Anmeldung zugänglich sind.

■ Technische Neuheiten

Bei Icom standen der bereits lieferbare, für KW und 50 MHz ausgelegte SDR-Transceiver IC-7610, der Empfänger IC-R8600 und der neue IC-R30 (s. S. 651) im Mittelpunkt des Besucherinteresses. Kenwood hatte das Tuch über dem bereits im FA 4/2018 auf den Marktseiten angekündigten Mittelklasse-Transceiver für KW und 6 m hinweggezogen, die Glashaube jedoch noch nicht. Das Gerät heißt TS-890S und kommt mit 7 Zoll großem Farbdisplay und Wasserfalldarstellung sowie mit 100 W Sendeleistung und Antennentuner daher. Am Stand von Yaesu war der für KW und 50 MHz ausgelegte Mittelklasse-SDR-

Transceiver FTDX101D mit 100 W Sendeleistung – wiederum unter einer Glashaube – in Augenschein zu nehmen. Dieser Transceiver verfügt über ein großes Farb-Touch-Display mit Wasserfalldarstellung. Der aktive Bandmonitor ermöglicht einen schnellen Bandwechsel, wobei das jeweils



Christian Janßen, DL1MGB, 1. Vorsitzender des WRTC e.V. (r.), bedankt sich hier bei Michael Kalter, W8CI, Schatzmeister der DARA, für eine private Zeltspende. Darüberhinaus hat die DARA selbst 10 000 € für die WRTC 2018 gespendet. Links im Bild: Sandy Räker, DL1QQ Foto: DL1QQ

aktive Band per LED angezeigt wird. Haupt- und Subband sind unabhängig voneinander einstellbar, was besonders Contester und DX-Jäger begeistern dürfte. Der Name lehnt sich an den legendären Bestseller FT-101 an, der 1971 auf den Markt kam.

Palstar präsentierte die Endstufe LA-1K, die 1 kW Sendeleistung in CW und SSB bzw. 500 W in Digimodes auf 160 m bis 6 m abgibt. Die Bandumschaltung erfolgt automatisch anhand der Sendefrequenz.

Flexradio stellte wiederum SDR-Transceiver der Flex-6000-Serie aus, wie die bereits 2017 vorgestellten Flex-6400M und Flex-6600M, mit zwei bzw. vier unabhängigen Empfängern. 100 W Sendeleistung auf 160 m bis 6 m ist beiden gemeinsam, ebenso das große Farb-Touch-Display und die Direktabtastung.

Elecraft zeigte die Linearendstufe KPA 1500 mit separatem Netzteil. Die PA ist für 1500 W auf 160 m bis 6 m ausgelegt, ein Antennentuner integriert.

SDRplay offerierte mit dem RSPduo einen SDR-Empfänger für 1 kHz bis 2 GHz, der nun über zwei unabhängige Empfänger verfügt. Mehr zu den technischen Neuheiten, insbesondere zum Kenwood TS-890S, dann im Ham-Radio-Bericht ab S. 616.

Aus Deutschland waren der DARC e.V. mit eigenem Stand und der WRTC 2018 e.V. mit einem Präsentationstisch im Crowne Plaza Hotel vertreten. Viele deutsche Hersteller, wie z.B. Optibeam, konnten die Hamvention wegen der zeitlichen Nähe zur Ham Radio nicht wahrnehmen.

■ Messebegleitende Events

Zum *Amateur of the Year* ernannte die DARA Valerie Hotzfeld, NV9L, eine Moderatorin der Video-Show *Ham Nation* und Autorin diverser für die Gemeinschaft der Funkamateure erstellter Youtube-Videos. Den *Technical Achievement Award* empfing Chip Cohen, W1YW, unter anderem für die Erfindung der Fraktalantennen bekannt.

Die Auszeichnung für besondere Errungenschaften (*Special Achievement Award*) ging an Heriberto Perez, KK4DCX, Victor Torres, WP4SD, und Emilio Ortiz, WP4KEY, für ihr während des Hurrikans Maria über Puerto Rico im September 2017 in einem lokalen Rundfunksender betriebenes Notfunknetz.

Die private US-Amateurfunkzeitschrift *CQ* hat auf der Hamvention wieder eine Reihe von Funkamateuren in die Ruhmeshalle der Funkamateure (*Hall of Fame*) aufgenommen. Zu den elf in die *CQ Amateur Radio Hall of Fame* aufgenommenen OMs zählen der Gründer der Plattform *qrz.com* Fred Lloyd, AA7BQ, und der In-der-Ashar-Farhan, VU2ESE, Entwickler der quelloffenen BITX-Semi-Bausätze auf Arduino-Basis, mit denen sich QRP-Transceiver realisieren lassen.

In die *CQ DX Hall of Fame* kamen u.a. Kimo Chun, KH7U, Mitwirkender an vielen großen DXpeditionen, und Krassy Petkov, K1LZ, der eher im Hintergrund namhafter DXpeditionen tätig wurde.

Eingang in die *CQ Contest Hall of Fame* fanden Andy Blank, N2NT, der Direktor des CQ-World-Wide-160-m-Contests, sowie Tom Wagner, N1NM, Entwickler des gleichnamigen Logprogramms.

Eine große Anzahl namhafter DXer traf sich zum legendären 26. *Contest Dinner* im Crowne Plaza Hotel.

Einen informativen Überblick über die zahlreichen Veranstaltungen und Foren vermittelt das noch von <http://hamvention.org> ladbare *2018 Hamvention Program*.

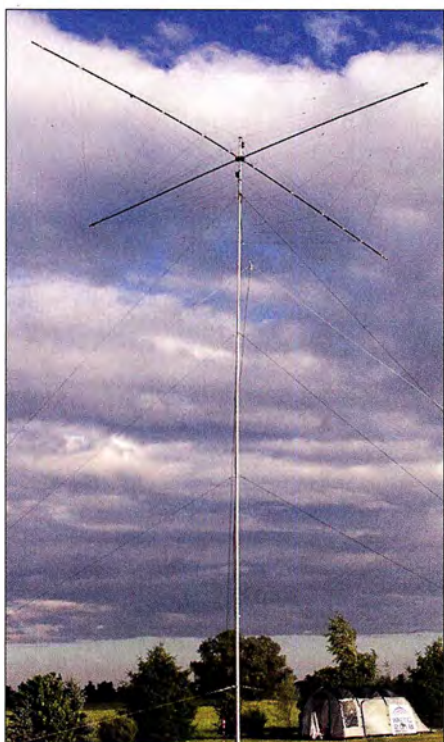
Der Beitrag wurde nach Berichten von Christian Janßen, DL1MGB, und Sandy Räker, DL1QQ, denen hiermit gedankt sei, sowie nach Informationen von Herstellern, der ARRL und der DARA zusammengestellt.

WRTC 2018 – Mehr als ein Contest

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

Der 15. Juli 2018 ist ein wichtiges Datum. Gleich drei bedeutende Weltmeisterschaften werden entschieden. Die Fußballer tragen in Moskau ihr WM-Finale aus, die deutsche Nationalmannschaft DA0HQ kämpft um den Titel bei der IARU-HF-Championship und im Raum Jessen/Wittenberg ermitteln 63 Zweier-Teams bei der WRTC 2018 den Weltmeister. Dieser Beitrag lädt zum Mitfunken bei diesem 24-h-Event ein.

Ziel eines sportlichen Wettbewerbs ist es, den Besten zu ermitteln. Gerade bei Amateurfunk-Contesten ist das jedoch ein schwieriges Unterfangen, denn oft sind die speziellen geografischen Bedingungen verschieden, insbesondere in Verbindung mit den Wettbewerbsregeln. DA0HQ erreichte



Typischer Standort während der WRTC 2018; flaches Land mit WRTC-Antenne und Zelt
Fotos: DL5SFI, DL4ME, DL6MHW (2)

z. B. während der IARU-HF-Championship (siehe S. 690) in jedem Jahr die meisten QSOs und die meisten Multiplikatoren aller Nationalmannschaften – wird aber wegen der Punktregelung nicht unbedingt Erster.

■ Fieldday mit fast 500 Teilnehmern

Um diese und andere Unterschiede auszugleichen, treffen sich qualifizierte Teams alle vier Jahre zur *World Radiosport Team Championship (WRTC)*, um aus derselben Region mit 100 W kontrollierter Leistung und identischen Antennenanlagen zu funken. Ziel ist es, die besten Operatoren zu ermitteln. Um gleiche Bedingungen herzu-

stellen, wird im Fieldday-Modus gefunkt. An 63 Standorten errichten Helfer in der Woche vor dem Contest Antennen, Zelte und mobile Stromversorgungen. Aufbau und Betreuung der Standorte (*Sites*) übernehmen etwa 300 Helfer vor Ort (*Volunteers*), die sicher in den Tagen unmittelbar vor dem Contest auch in der Luft sein werden. So kann jeder die Erreichbarkeit der WRTC-Standorte prüfen und Punkte für das *Volunteers-On-the-Air-Award (VOTA)* sammeln.

Am Samstag und Sonntag kommen dann die WRTC-Teilnehmer zum Zuge. 126 Funksporler werden, von 63 Schiedsrichtern beobachtet, die Bänder zum Brodeln bringen.

■ WRTC: der Contest im Contest

Die WRTC-Teilnehmer funken in diesem Jahr aus Deutschland, genauer aus der Region um Jessen südlich von Berlin (schraffiert in der Karte). Hier ist die Landschaft sehr flach, sodass kein Team einen Vorteil aus einem erhöhten Standort mit besserer Abstrahlung ziehen kann. Die WRTC-Stationen sind dabei normale Teilnehmer der IARU-HF-Championship vom 14. 7., 1200 UTC, bis zum 15. 7., 1200 UTC, in Deutschland vor allem als DA0HQ-Contest bekannt. Entsprechend der Regeln werden sie als Austausch auch immer 5928 bzw. 5NN28 geben, dem Standardrapport gefolgt von der IARU-Zone von Deutschland. Es findet allerdings eine gesonderte Auswertung statt, die etwas andere Regeln hat und innerhalb von 24 h durchgeführt wird.

■ Qualität und Erfahrung

Wer ist nun der beste Operator? Die Frage ist schwer zu beantworten, denn wie auf Kurzwelle üblich, müssen die Teilnehmer viele Dinge optimieren. Sie müssen gleichzeitig auf die QSO-Zahl achten, aber auch intensiv Multiplikatoren sammeln. Gefunkt wird auf fünf Bändern (160 m ist nicht dabei). Multiplikatoren zählen auf jedem Band extra: Für die WRTC sind es die HQ-Stationen und die DXCC-Gebiete. Um erfolgreich zu sein, müssen die Besten den richtigen Riecher haben, also keine Öffnung auf dem im Sonnenfleckenninimum schwierigen 10-m-Band verpassen. Und das zeichnet eben die Besten aus. Ähnlich



wie ein Mittelstürmer, der da steht wo, der Abpraller hinfällt, sind auch die Top-Contester im richtigen Moment auf der richtigen Frequenz. Hier spielen intensive Vorbereitung und jahrelange Erfahrung eine wichtige Rolle. Ich persönlich hoffe ja, dass die deutschen Teams hier einen Heimvorteil haben.

■ Pile-ups sehr erwünscht

Unbedingt müssen die WRTC-Teilnehmer in der Lage sein, intensive und schwierige Pile-ups abzuarbeiten. Nur hohe QSO-Zahlen ermöglichen einen Spitzenplatz. Wichtig ist also, jedes Rufzeichen sofort und ohne Nachfrage richtig aufzunehmen, möglicherweise sogar zwei oder gar drei. Fehler durch Nachfragen bedeuten auch



Stellvertretend für alle Volunteers hier das stolze Antennenaufbauteam MBG003 des DARC-Ortsverbands Y43

Punktverlust, denn so sind eben kaum fünf QSOs in der Minute zu machen. Für die Pile-ups sorgen alle Funker, vor allem wir Deutschen. Das ist das wohl einzigartige am Radiosport. Die Spitzenleute sind unsere Partner und nicht nur zufällig gleichzeitig QRV. Nur durch unsere Funkaktivität ist so etwas wie die WRTC möglich. Zwar gibt es bei anderen Großsportveranstaltungen wie dem Berlin-Marathon eine gemeinsame Teilnahme. Doch ich habe den Gewinner nicht nur deshalb weder gesehen, geschweige denn abgeklatscht, weil ich 25 min nach ihm gestartet bin. Wir können aber mit dem Weltmeister funken – oder besser noch: Ohne unsere QSOs wird er nicht Weltmeister.

■ Assistent Judge und weitere Diplome

Gleichzeitig kann jeder Funker die Bestenermittlung unterstützen, indem er sein Contestlog für die Sofortauswertung zur Verfügung stellt. Jeder, der sein Log beim Organisationsteam [2] vor Sonntagabend 1800 UTC einreicht, bekommt ein Zertifikat als *Assistant Judge*. Dort gibt es dann einen Button. Zusätzlich werden Sonderpreise ausgestellt.

Weitere Diplome sollen zum intensiven Sammeln der WRTC-Stationen motivieren. Ähnlich zum HQ-Sprint gibt es auch einen WRTC-Sprint. Ziel ist es, alle 63 WRTC-Stationen in möglichst kurzer Zeit zu arbeiten. Für DL-Stationen sind hier sicher die Abend- oder Morgenstunden am besten, wenn es auf 80 m rund geht.

Eine große Herausforderung ist das *WRTC Most QSOs Award*. Das Ziel dabei ist es, möglich viele *Slots* mit den WRTC-Stationen zu arbeiten. Theoretisch sind 630 QSOs möglich. Gerade die schwierigen Bänder wie 10 m und 15 m verlangen maximalen Einsatz. Sicher ist es keine schlechte Idee, hier die PA einzuschalten.

Vor allem an DX richtet sich das *Distance Challenge Award*. Hier werden die durch QSOs mit den WRTC-Stationen überbrückten Kilometer aufsummiert. Da wir in Deutschland aber maximal nur wenige Hundert Kilometer von der Wettbewerbsregion entfernt sind, stehen die Chancen hier nicht so gut. Spannend wird es sein, ob die Besten aus UA3, W oder PY kommen. Gerade PY hat durch äquatoriale Ausbreitungswege auch gute Chancen auf 10-m-QSOs. Das *Worked-All-WRTC-Stations-Award (WAWRTC)* kann auch ohne Logeinreichung als PDF heruntergeladen werden. Hier werden die QSOs direkt aus den Logs der WRTC-Stationen ermittelt. Es ist für jeden Unterstützer ein Beleg und eine Erinnerung an die Funkweltmeisterschaft 2018.

■ Tipps für den Funkbetrieb

Die WRTC-Stationen werden sehr schnell funken und ihre Kommunikation auf das Nötigste beschränken. Sind die Pile-ups groß, wird es nicht ganz einfach sein, im



Eines der zahlreich im Rahmen der WRTC 2018 vergebenen Diplome ist das WAWRTC.

ersten Anruf durchzukommen. Steigt man in den Contest ein, werden die ersten zehn QSOs möglicherweise viele Minuten benötigen. Man muss erst den Contest-typischen Rhythmus aufnehmen, um den richtigen Zeitpunkt zum Anruf zu finden. Das Timing ist hier extrem wichtig. Unbedingt sollte man darauf achten, sein Rufzeichen nur einmal zu nennen und dann sofort zu hören. Wiederholungen sind generell zu vermeiden, es sei denn, es ist unbedingt notwendig. Da die Zone konstant 28 ist, muss man hier nicht nachfragen und kann auch schnell sprechen bzw. morsen.

Wenn man im Sinne des *Most-QSOs-Diploms* möglichst alles *Slots* erreichen will, benötigt man Glück und gute Planung. Wer schon am HQ-Sprint teilge-



Irina Stieber, DL8DYL (r.), Sandy Räker, DL1QQ und Rusty Epps, W6OAT, (Schiedsrichter) bei der Vorbereitung zur WRTC 2014

nommen hat weiß, dass gerade die kurzen Bänder 10 m bis 20 m sehr schwierig sind. 20 m wird noch am ehesten gehen, da es im Sonnenfleckenminimum das Hauptband für den DX-Verkehr sein wird. Auf 15 m und vor allem 10 m werden die WRTC-Stationen nur sporadisch auftauchen. Spannend wird auch sein, wie viel SSB gefunkt wird. Hier stellt die große Gemeinde der DO-Stationen einen signifikanten Anreiz dar, diese Bänder auch in SSB zu nutzen.

In diesem Zusammenhang möchte ich unbedingt zur intensiven Nutzung von DX-Cluster sowie CW-Skimmer und *Reverse Beacon Network* (RBN) aufrufen. Während beim RBN die Rufzeichen durch Automaten geliefert werden, sollte jeder SSB-Funker intensiv die WRTC-Stationen ins Cluster schreiben. Jeder Clusterspot erzeugt Pile-ups und damit eine sportliche Herausforderung. Geben wir den Champions etwas zu tun!

■ Live-Scoreboard

Eine andere Möglichkeit dabei zu sein, ist das *Live-Scoreboard*. Hierzu werden die aktuellen Ergebnisse minütlich von den Stationen ans Hauptquartier übertragen. Man kann als Zuschauer das Rennen am

Bildschirm mitverfolgen. Sicher wird es in den ersten Stunden starke Verschiebungen durch alternative Taktiken geben. Manches Team wird plötzlich einen großen Sprung nach oben machen, wenn erst später mit dem intensiven Sammeln z. B. von HQ-Multis begonnen wird. Zum Ende hin wird sich das Scoreboard stabilisieren und zeigen, wer die optimale Taktik gewählt hat. Allerdings kann es knapp werden. Bei der WRTC 2014 gab es noch etliche Verschiebungen um ein oder zwei Plätze – die Logqualität, die in der Schnellauswertung untersucht wird, spielt eine große Rolle.

■ Die Spannung steigt

Vier Jahre intensiver Arbeit liegen hinter uns. Gemeinsam haben wir die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weltmeister-



Rosel Zenker, DL3KWR, Volunteer bei der WRTC 2018, ist sicher schon am Donnerstag vor der WRTC QRV.

schaft geschaffen. Diese Gemeinsamkeit soll uns auch durch die nächsten Wochen tragen und die WRTC zu einem Amateurfunkfest machen, auf das wir noch Jahre stolz zurückblicken können.

Wenn bei der Eröffnung am 12. Juli die offiziellen WRTC-Rufzeichen bekannt gegeben werden, stehen in der Region Jessen 63 Stationen bereit. Die 300 Volunteers blicken auf arbeitsreiche Tage zurück und auf spannende Wettbewerbe. Mit der Auslosung der *Sites* am Freitag früh wird sicher die Grundlage für neue Freundschaften gelegt. Denn ohne Volunteers kann kein Champion funken und ohne Championship würden wir alle zu Hause sitzen. Wir hoffen, dass sich sämtliche großen und kleinen Probleme, die es in den nächsten Wochen sicher noch geben wird, ohne großes Aufsehen bewältigen lassen. Alle Leser sind dazu eingeladen, mitzufunken. Denn in diesem Punkt kann die Fußball-WM nicht mithalten – bei der Weltmeisterschaft der Funkamateure sind wir mitdrin statt nur dabei. Wir freuen uns!

Literatur

[1] World Radiosport Team Championship: www.wrtc.info

[2] WRTC 2018: www.wrtc2018.de

43. Ham Radio 2018: auch Jugendamateurfunk im Blick

Dr. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Die Freude an Technik und Selbstbau sowie das Knüpfen von Freundschaften rund um den Globus verbindet: Funkamateure und Pfadfinder aus aller Welt kamen auf der 43. Ham Radio in Friedrichshafen zusammen, um miteinander zu reden, bei Ausstellern einzukaufen, sich bei Verbänden zu informieren, Veranstaltungen des 69. Bodenseetreffens zu besuchen sowie auf dem Flohmarkt auf Schatzsuche zu gehen.

Bedauerlicherweise zum zweiten Mal in ihrer langjährigen Geschichte fand die Ham Radio nicht an ihrem angestammten Termin Ende Juni statt, sondern am ersten Juniwochenende. Die Kollision mit dem IARU-Region-1-Fieldday und zusätzlich mit dem IARU/DARC-Mikrowellen-Contest hatte erwartungsgemäß gravierende Auswirkungen auf die Zahl der Aussteller, Besucher und Veranstaltungen. Diejenigen, die kamen, mussten dennoch den Weg keinesfalls bereuen.

■ Messeauftritt

Nach der formalen Eröffnung der Ham Radio durch den Geschäftsführer der Mes-



Radioscouting und Jugendamateurfunk waren das Leitthema der diesjährigen Ham Radio. Remko Welling, PE1MEW (li.), berichtete, dass es das JOTA bereits seit 1956 gibt; neben ihm v. l. n. r. Konstantin Bischoff aus Deutschland, Rita Osario aus Portugal und Lukas Bachschwell, OE1LBS.

se Friedrichshafen GmbH, Klaus Wellmann, verwies zunächst Andreas Köster, einer der Bürgermeister Friedrichshafens, auf die Bedeutung des Amateurfunks in Not- und Katastrophensituationen. Daneben betonte er die lange Tradition der Messe Ham Radio und insbesondere des Bodenseetreffens.

Radioscouting – Abenteuer Jugendamateurfunk war dieses Jahr das Messemotto – genauer eigentlich das Leitthema des messebegleitenden Bodenseetreffens – und so begann die offizielle Eröffnungsveranstaltung am Freitagmorgen mit einem Vortrag von Richard Middelkoop, PA3BAR. Der Verantwortliche für die Organisation des jährlich im Oktober durchgeführten weltweiten *Jamboree on the Air* (JOTA) ging zunächst auf die Gemeinsamkeiten von Funkamateuren und Pfadfindern ein.

Die weltweite Pfadfinderbewegung habe in 224 Ländern sowie Territorien 45 Millionen Mitglieder und mache keinen Unterschied zwischen verschiedenen Nationalitäten, Kulturen oder Religionen. Auch Funkamateure würden ihrer Leidenschaft über alle politischen und kulturellen Grenzen hinweg nachgehen. „Indem wir uns mit Funkamateuren zusammentun, erreichen wir ein Verständnis zwischen Menschen unterschiedlicher Herkunft.“ Gemeinsamkeiten dieser Bewegungen seien bereits in den frühen 1920er-Jahren erkannt worden, als sich beide noch in ihren Anfangstagen befanden. Im Laufe der Zeit entwickelte sich das erwähnte JOTA zum

heute weltweit größten jährlichen Jugendtreffen. „Es gibt nichts Vergleichbares: An einem Wochenende im Oktober bringen wir über 1,5 Millionen Jugendliche für 48 Stunden zusammen.“

Weltweit mehrere zehntausend ehrenamtlich tätige Funkamateure ermöglichen jedes Jahr für die jungen Pfadfinder diese Veranstaltung, wofür sich PA3BAR bedankte: „Sie bringen die Jugendlichen zum Amateurfunk mit seiner Technik und seiner Magie.“ Den Pfadfindern werden so Verbindungen mit Orten ermöglicht, von denen sie zuvor vielleicht noch nie gehört hatten bzw. die sie wohl selbst niemals aufsuchen werden – wie im vergangenen Jahr bei einem Funkkontakt mit der ISS.

Viele Funkamateure beteiligen sich selbst als Pfadfinderführer am JOTA oder Pfadfinder entdecken für sich die Faszination



Richard Middelkoop, PA3BAR, lud die Funkamateure ein, vom 19. bis 21. Oktober am weltweiten Pfadfindertreffen JOTA auf den KW-Bändern und auf 6 m teilzunehmen.

Amateurfunk. „Wir alle bringen Menschen zusammen, wir überbrücken Entfernungen und Kulturen, wir verbinden Pfadfinder. Das erreichen wir gemeinsam durch das Amateurfunk-Scouting.“ Richard beendete seinen Vortrag mit dem Aufruf an alle Funkamateure, sich im kommenden Oktober, nämlich vom 19. bis 21., beim JOTA auf den KW-Bändern und auf 6 m zu beteiligen.

Den Platz am Rednerpult übernahm daraufhin Steffen Schöppe, DL7ATE. Der DARC-Vorsitzende zeigte sich erleichtert und dankbar, dass die Ham Radio 2019 wieder gegen Ende Juni stattfindet und der Messetermin nicht wie in diesem Jahr mit einem der weltweit größten Funkwettbewerbe kollidiert. Viele Besucher, ehrenamtliche Helfer und vor allem die Händler hätten ebenso wie der DARC e. V. gegenüber der Messe Friedrichshafen ihre großen Bedenken und Sorgen darüber geäußert, diese im internationalen Kalender verankerte Messe an wechselnden Terminen stattfinden zu lassen.

Das Leitthema *Radioscouting* aufgreifend, wies DL7ATE auf den zugehörigen Ausstellungsbereich hin. Dort würden Pfadfinder aufzeigen, in welchen Bereichen sie mit dem Amateurfunk gemeinsame Interessen



Im Rahmen der Ham Rallye wurde den mitgeleiteten Kindern sowie den zahlreich angetretenden Pfadfindern eine Menge geboten; der Selbstbau kleiner elektronischer Baugruppen kommt immer wieder gut an.



Der DARC-Vorsitzende Steffen Schöppe, DL7ATE, selbst Pfadfinder ehrenhalber, hofft auf neue Ansätze zur Zusammenarbeit zwischen Pfadfindern und Funkamateuren.

haben. Auch außerhalb des JOTA seien Funkamateure regelmäßig bei großen Pfadfindertreffen mit Sonderstationen vertreten und auf den Bändern aktiv. „Wir hoffen auf viele interessante Gespräche zwischen Pfadfindern und Funkamateuren auf der Ham Radio, aus denen sich vielleicht interessante Ansätze zur Zusammenarbeit ergeben.“

■ Horkheimer-Preis

Im Anschluss an die offizielle Messeeröffnung durch DL7ATE folgte die Verleihung des diesjährigen Horkheimer-Preises an Dipl.-Ing. Ralf Wilke, DH3WR, von der Amateurfunkgruppe der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH).

In seiner Laudatio betonte Christian Entfellner, DL3MBG, die Verdienste um die Weiterentwicklung des HAMNETs und insbesondere eines neuen eigenen Funkrufsystems der Funkamateure. Das von Ralf Wilke, DH3WR, koordinierte Team befasste sich seit Jahren mit der Entwicklung von Hard- und Software für den Amateurfunk. Im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten und mit dem Effekt der Nachwuchsgewinnung seien eine Vielzahl von wegweisenden und Standard setzenden Ergebnissen erzielt worden.



DARC-Vorstandsmitglied Christian Entfellner, DL3MBG (r.) überreicht den mit 2500 € dotierten Horkheimer-Preis an Ralf Wilke, DH3WR

Insbesondere seit der Ausbreitung des HAMNETs als Basis für eine vernetzte Infrastruktur des Amateurfunkdienstes habe die Gruppe einen maßgeblichen Anteil an dem rasch wachsenden Funktions- und Leistungsumfang in diesem Technikbereich. Als Beispiel nannte DL3MBG das bundesweit einheitliche Alarmierungs- und Informationssystem auf POCSAG-Basis DAPNET – *Dezentrales Amateur-Paging-Netzwerk*.

Dies sei zudem ein wichtiger Baustein bei der Zusammenarbeit mit Behörden im Bereich Bevölkerungs- und Katastrophenschutz. Die Preisvergabe solle gleichzeitig Anerkennung und Ansporn sein, die DAPNET-Entwicklung fortzuführen und Folgeprojekte anzuschließen.

■ Bitte nicht stören!

Durch moderne Technologie kommt es zu einer zunehmenden Verschmutzung des elektromagnetischen Spektrums. Dieser Effekt ist als Elektromog oder menschengemachtes Rauschen, engl. *man-made noise*, bekannt. Dabei besteht das Problem darin, dass insbesondere Konsumgüter nicht immer so sauber aufgebaut sind, wie es technisch möglich und wünschenswert ist.

Mit seiner Initiative „Bitte nicht stören – rettet die Funkwellen!“ setzt sich der DARC e.V. dafür ein, dass der EU-richtlinienkonforme Funkschutz endlich auch in der deutschen Gesetzgebung – Stichwort EMVG – Berücksichtigung findet. Diesen kann die Bundesnetzagentur bisher nur für Funkdienste mit Sicherheitsaufgaben, wie Polizei, Flugfunk etc., umsetzen.

Lampen, Geräte und Systeme ohne Entstörmittel belegen jedoch zunehmend weite Frequenzbereiche mit Störfeldern. Das betrifft daher keineswegs nur uns Funkamateure, denn diese Störpotenziale greifen massiv in Lebensbereiche der Allgemeinheit ein. Beispielsweise zählen dazu der individuelle Rundfunkempfang und die damit verbundene Informationsfreiheit jedes einzelnen Menschen.

So stört eine handelsübliche LED-Schreibtischleuchte möglicherweise den DAB+



Eindrucksvolle Vorführung von DL3MBG zur Initiative „Bitte nicht stören!“, hier auf der Pressekonferenz am Freitag: LED-Leuchte an – DAB+-Empfang aus!

Empfang! Auf der Aktionsbühne führte DARC-Vorstandsmitglied Christian Entfellner, DL3MBG, eindrucksvoll vor, wie nach deren Einschalten der Empfang des lokalen Hörfunksenders SWR4 plötzlich verstummte. Schuld daran sei das Fehlen eines Kondensators und einer Drossel im Wert von insgesamt 40 Cent, wobei der Großhandelspreis sogar noch weit niedriger liegen dürfte. Um Störpotenziale flächendeckend zu messen und auszuwerten, hat sich der Vorstand des Bundesverbandes für Amateurfunk dazu entschlossen, mit den zusätzlichen Geldern aus seiner *Mitgliedschaft Pro 2018* ein bundesweites Messsystem ENAMS – *Electrical Noise Area Monitoring System* – zur Bewertung der elektromagnetischen Umwelt von 0,13 MHz bis 30 MHz zu fördern.

■ Neben JOTA auch YOTA

Höhepunkt für die Pfadfinder ist das alle vier Jahre stattfindende *World Scout Jamboree*, ein Pfadfindergroßlager, wo sich 30 000 bis 40 000 Jugendliche versammeln. Das nächste Weltpfadfindertreffen findet vom 22. Juli bis zum 2. August 2019 unter dem Motto „Unlock a New World“ in West Virginia in den USA statt. Nicht nur bei diesem Treffen gibt es Amateurfunkstationen, sondern auch in den alljährlichen kleinen und größeren Sommerlagern weltweit.

Im Rahmen einer kleinen Zeremonie wurde am 1. Juni die YOTA-Flagge der IARU Region 1 von Großbritannien an Südafrika übergeben. Die Briten hatten im Jahr 2017 das YOTA-Jugendcamp durchgeführt, ein Jahr zuvor fand es in Wagrain, Salzburg, statt und wurde vom ÖVSV ausgerichtet. Dabei steht YOTA für *Youngsters On The Air* – nicht zu verwechseln mit JOTA.

Vom 8. bis 15. August 2018 wird der südafrikanische Verband SARL als Gastgeber in Gauteng, nahe Johannesburg, die jungen Funkamateure aus der IARU-Region-1 begrüßen.

■ Veranstaltungen des Bodenseetreffens

Erfreulicherweise lag das pinkfarbene Heftchen mit dem gesamten Messeprogramm inklusive der Veranstaltungen der Aktionsbühne diesmal in großer Anzahl überall aus. Wer sich aber im Vorfeld auf einem ge-



Hier einmal ohne Glashaube: der Kenwood TS-890S

druckten Plan Bemerkungen machen wollte, musste sich eine PDF-Datei ausdrucken. Naturgemäß können wir hier nur auf wenige Vorträge Bezug nehmen.

DAPNET

Der Horkheimer-Preisträger Ralf Wilke, DH3WR, hatte – freilich in Unkenntnis der ihn erwartenden Auszeichnung – einen Vortrag „Funkrufnetz DAPNET – Aktueller Stand des Ausbaus und Anwendungen“ vorbereitet. Er beschrieb die Entwicklungsgeschichte und hob die unter Notfunkaspekten besonders effiziente dezentrale Struktur dieses HAMNET-basierten Informationssystems hervor. Derzeit seien etwa 60 Sender im 70-cm-Band aktiv, wobei die Landkarte besonders in Ostdeutschland noch große weiße Flecke aufweist. Als kostengünstige Sendervariante erwähnte DH3WR den *Raspager*, das ist ein Raspberry Pi in Verbindung mit einem ADF7012-Sendermodul, der 10 mW Ausgangsleistung liefert. Flaschenhals ist derzeit die Empfängerseite, da kaum noch preisgünstige Pager erhältlich sind.

DX-Forum des DARC-Referats DX und der GDXF

Der für das DX-Forum traditionell genutzte Raum 1 in Halle A2 war um 15 Uhr restlos besetzt und zeigte eine Vielzahl bekannter DXer-Gesichter. Allerdings ist die „nächste Generation“ zwar bereits aktiv



Mikrofon-Equalizer und -Kompressor ED 280 bei Eurofrequency

und auf den Bändern allgegenwärtig, im Auditorium des DX-Forums indes deutlich unterrepräsentiert.

Peter Glasmacher, DK5DC, führte souverän auf Englisch durch das Programm. Die drei hörenswerten Präsentationen

– 3B7A St. Brandon Isl. von Seb, F5UFX,

Den schon im FA getesteten Icom IC-7610 wollten viele Besucher wenigstens einmal anfassen.



– 3C0L/3C1L Äquatorialguinea & Annobon Isl. von Jura, YL2GM

– 3D2EU Rotuma Isl. von Ron, PA3EWP hatten eines gemeinsam: die emotionslose Erwähnung der Schwierigkeiten, die zumeist mit einer DXpedition verbunden sind. Seb, F5UFX, verglich die Problematik mit einem Eisberg, von dem nur 10 % zu sehen – respektive auf den Bändern zu hören sind und 90 % der Arbeit auf die Vor- und Nachbereitung entfallen, die nicht zu sehen sind und von der DX-Gemeinde leider fast nicht wahrgenommen werden.

Stehwellenverhältnis und Leitungen

Etwas über „Nutzen und Schwierigkeiten bei der Arbeit mit dem Stehwellenverhältnis als Abgleichsparameter“ war von Ralf Rudersdorfer, OE3RAA, zu hören. Eigentlich in jedem Lehrbuch über HF-Technik nachzulesendes Grundlagenwissen, aber von einem Funkamateurliebling und mit aktuellem Bezug zum gemeinsamen Hobby dargeboten, fand der Vortrag Anklang.

In einer anderen Liga spielte der Vortrag „Dein HF-Kabel, das unbekannte Wesen“ von Prof. Dr. Thomas Baier, DG8SAQ. Er stellte sehr lebendig immer wieder die komplizierte Theorie den praktischen Messungen gegenüber, erwartungsgemäß unter Bezugnahme auf die von ihm entwickelte VNWA-Software. Daneben ging er auf die hervorragende Software *ZPlots* und *TLDetails* von Dan Maguire, AC6LA, ein. Abschließend beschrieb DG8SAQ, wie sich symmetrische Speiseleitungen mit einem koaxialen VNWA messen lassen.

Auf DG8SAQ folgte Michael Knitter, DG5MK; er schilderte zweisprachig die

Entwicklung der Antennenanalyatoren FA-VA4 und FA-VA5. Die „Praktische Nutzung von Vektor-Netzwerkanalysatoren in der HF-Technik“ am Beispiel von VNWA3 und FA-VA5 war zudem Gegenstand zweier Workshops.

Apropos FA: Die bereits in seinen FA-Beiträgen behandelte Thematik der Hüllkurvenformung für hocheffiziente SDR-Senderendstufen erörterte Rüdiger Möller, DJ1MR, in seinem Beitrag auf der mit 15 Vorträgen vollgepackten SDR-Akademie.

Aktivitäten des ÖVSV

Neben dem DARC e. V., der auf zahlreiche Stände seiner Referate in Halle A1 verweisen konnte, sorgte auch der ÖVSV wieder mit einem großen eigenen Stand für Furore. So war ein Prototyp des El Cuatro 2.0 zu sehen, ein in SMD aufgebautes QRP-



Der RFinder K1 (684 € plus Versand) ist ein von Runbo in China gefertigtes Handfunk-sprechgerät für 2 m oder 70 cm FM und DMR mit einem integrierten LTE-Android-Smartphone. Dank W2CYKs Repeater-App RFinder entfällt ein Hantieren mit Codeplugs.



Hartmut Klüver, DG7YBN, vertreibt unter der Marke 7arrays die von ihm entwickelten Yagi-Antennen und Zubehör für deren Selbstbau. Auffallend ist das zur besseren Anpassung gezielt gebogene Dipolelement.

FM-Transceiver für 23 cm, 13 cm, 9 cm und 6 cm bzw. in neuer Version inklusive 3 cm. Das Gerät dürfte die Bergfunkanhänger in Deutschland begeistern, zumal inzwischen 13 cm, 6 cm und 3 cm mit einem Zeugnis der Klasse E benutzbar sind. Da der ÖVSV inzwischen eine nahezu landesweite Abdeckung mit HAMNET-Zugangspunkten erreicht hat, setzt man hier auf eine rein dezentrale Softwarelösung als Alarmierungs- und Informationssystem, die sich *HamMessenger* nennt. Allerdings lässt sich eine HAMNET-Sende-/Empfangs-Station im Gegensatz zum Pager (noch?) nicht in der Hosentasche mitführen.

Bandwacht

Nach einer Gedenkminute für den verstorbenen Uli Bihlmeier, DJ9KR, folgte die Verleihung der goldenen Ehrennadel des DARC durch DL7ATE an Christian Reiber, DL8MDW, für seine Verdienste um Technik und Daten der Funkwetterbake DK0WCY. Den wirklich kurzweiligen Bericht der Bandwacht teilten sich Wolfgang Hadel, DK2OM, und Peter Jost, HB9CET, die mit Grafiken und Screenshots reich il-



Rainer Mördel, DF2ALC, präsentiert den Prototyp einer für 40 m bis 10 m sowie 2 m und 70 cm geeigneten Mobilantenne auf Basis einer DX-HF-PRO-1, die mittels Schrittmotor und Spindeltrieb abgestimmt wird.

Statt eines kompliziert aufzubauen- den Draht-Beams fertigt Optibeam jetzt den Minibeam OB10-5M für 20 m bis 10 m mit 7,8 m Spannweite.



lustriert über Intruder auf den Amateurbändern berichteten.

Heiterkeit breitete sich im gut gefüllten Saal aus, als Wolf erläuterte, wer da wen stört und vor allem auf welchen Wegen so manch illegal auf Amateurbändern arbeitende Radiostation finanziert wird. Zur Verdeutlichung, wie man Intruder von legal arbeitenden Funkdiensten unterscheidet, wurden u.a. Übertragungsverfahren wie CIS-12, OFDM-60, LINK-11 und STANAG 4285 (legal auf 5361,8 kHz) erläutert und Tipps für den Empfang und die Identifizierung gegeben. Leider ist damit zu rechnen, dass weitere Überhorizont-Radare (OTHR) demnächst in Betrieb gehen.

AMSAT-Phase-4A-Satellit

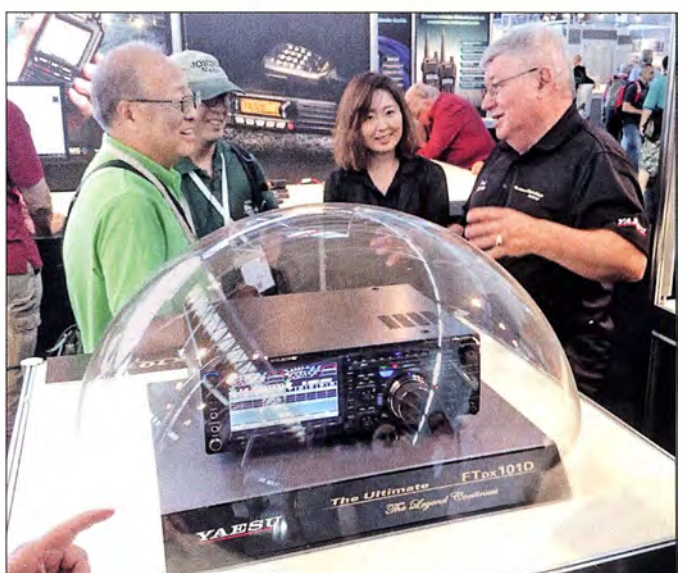
Im viel zu kleinen und völlig überfüllten Saal London trugen Peter Gülzow, DB2OS, Achim Vollhardt, DH2VA, und Stefan Reimann, DG8FAC, äußerst kurzweilig den Status quo zum geostationären Es'hail-2 vor. Dabei wurden die beiden Transponder (Narrow- und Wideband) mit den aktuellen

Frequenzplänen vorgestellt. Auf Nachfragen aus der Zuhörerschaft hinsichtlich Backen- und Testbildern für den DATV-Betrieb erklärte Peter noch einmal, dass die Kommandostationen in Doha bzw. Bochum Testausendungen oder Bakensignale usw. generieren und zum Satelliten schicken. Nach derzeitiger Planung wird es zwar keine CW-, aber eine BPSK-Bake geben. Die DATV-Hardware soll Voll-Duplex-QSOs im Standard DVB-S ermöglichen. Dazu gab Stefan, DG8FAC, fundierte Erklärungen und berichtete über nutzbare Hardware-Komponenten. Für DATV-Betrieb soll nach Angaben der AMSAT bei 20 W Sendeleistung ein 1,2-m-Spiegel ausreichen.

Peter, DB2OS, verwies auf die Prioritäten des Betreibers und machte deutlich, dass wir Amateure am Ende der Inbetriebnahmeprozessuren des Satelliten mit all seinen Nutzlasten stehen werden. Es stünden immer noch das 3. Quartal 2018 für den Start im Raum und eine mögliche Inbetriebnahme etwa acht Wochen nach Erreichen des Orbits.

Das primär für kommerzielle Anwender gedachte, sehr robuste Hybridfunkgerät Hytera PDC 760 (s. a. FA 2/18 S. 112) am Difona-Stand kombiniert ein Android-Smartphone mit einem 70-cm-FM/DMR-Handfunkgerät.

Paul Bigwood, G3WYW (r.), von Yaesu UK hatte zwar allerlei Geschichten zu erzählen, doch hinsichtlich der Glashaube über dem FXDX101D hielt er sich bedeckt.



■ Technische Neuheiten

Wie immer können wir hier nur einzelne Schlaglichter setzen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Eine detaillierte Beschreibung ausgewählter Produkte erfolgte bzw. erfolgt auf den Marktseiten der vorangegangenen sowie dieser und der folgenden FA-Ausgaben.

Transceiver und Handgeräte

Durch die Nachrichten von der Hamvention bereits vorinformiert, waren viele Besucher gespannt, die neuen Mittelklasse-



Jede Menge Zubehör für den Antennenbau, dazu Steckverbinder und Adapter wohl jeder denkbaren Art zeichnen neben anderem das Sortiment von UKW Berichte aus.

Transceiver von Kenwood und Yaesu in Augenschein zu nehmen. Die Glashaube über dem TS-890S hoben die Kenwood-Mitarbeiter bereitwillig an. Der in der oberen Mittelklasse eingeordnete Transceiver bedient die Amateurbander von 160 m bis 4 m und beeindruckt mit einem 7-Zoll-Farbdisplay und Wasserfall-Darstellung sowie mit 100 W Sendeleistung und ein-

gebautem Antennentuner. Der Empfänger ist hybrid aufgebaut, arbeitet durchweg mit Abwärtsmischung, die ein H-Mode-Mischer erledigt, und zeichnet sich durch einen sehr rauscharmen 1. Oszillator aus. Roofing-Filter für 15 kHz, 6 kHz, 2,7 kHz und 500 Hz sind an Bord, eines mit 270 Hz Bandbreite ist optional zu haben. Erst auf der 8,8-MHz-ZF werkelt ein SDR, wodurch man sich hervorragende Großsignalfestigkeit sogar oberhalb der des TS-990S und einen Platz ganz weit vorn auf der Sherwood-Liste verspricht; so der an-



Der russische Hersteller Low Band Systems belieferte auch eine Reihe von WRTC-Teams mit 100-W-Bandpassfiltern.

wesende japanische Entwickler Nobuyoshi Kurushima, JR4UPJ. Der Flyer nennt einen IM3-freien Dynamikbereich von 110 dB, 112 dB RMDR sowie 150 dB BDR. Markteinführung in Deutschland ist noch für dieses Jahr geplant.

Damit ist bei Yaesu FTDX101D (s. S. 613) eher nicht zu rechnen: ohne Glashaube soll er erst auf der JARL Ham Fair Ende August in Tokyo zu sehen sein. Dafür hatte Yaesu neben vielen anderen Stations, Mobil- und Handgeräten als Neuheit den im FA schon beschriebenen FT-817-Nachfolger FT-818ND ausgestellt. Hinzu kamen die Low-cost-Handfunkgeräte FT-4XE (2 m/70 cm) und FT-4VE (nur 2 m) mit je 5 W Sendeleistung und Li-Ionen-Akkumulator (1,75 Ah) für reinen FM-Betrieb. Bei Icom waren der bereits in FA 5 und 6/2018 ausführlich charakterisierte SDR-



Die nur 2,78 m breite Cobweb-Antenne von EAntennas, praktisch ein mehrfach abgewinkelter Fächerdipol, strahlt auf den fünf KW-Bändern von 20 m bis 10 m omnidirektional.

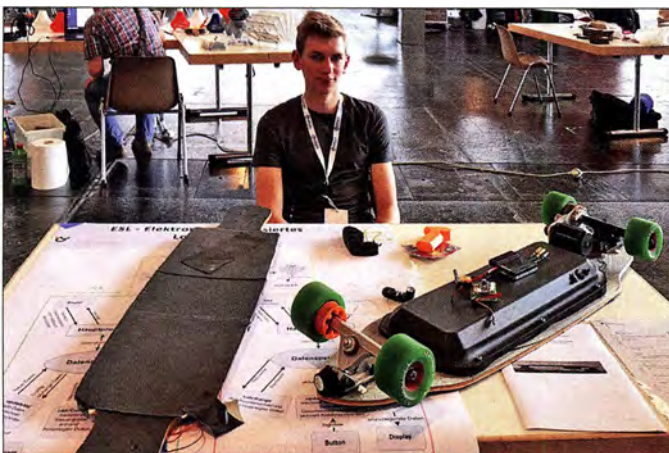
Transceiver IC-7610 und der SDR-Empfänger IC-R8600 Publikumsmagnete. Zu Letzterem gesellt sich nun der von 0,1 MHz bis 3300 MHz arbeitende Handempfänger IC-R30, der mit der derzeitigen Firmware neben AM, FM, CW und SSB einzelne Digimodes wie APCO-P25, D-STAR und dPMR decodieren kann.

Flexradio Systems setzt im Moment auf die von 2017 her bekannten Flex-6400 und Flex-6600 sowie auf deren Zusammenarbeit mit der Maestro-Bedienkonsole. SDRplay komplettiert seine Gerätefamilie mit dem RSPduo, einem 14-Bit-SDR mit Simultanempfang zweier unabhängiger 2-MHz-Segmente im Bereich von 1 kHz bis 2 GHz, das für etwa 290 € zu haben ist.

Endstufen

Bei Elecraft kommt derzeit die zum US-amerikanischen „legal limit“ passende 1,5-kW-Endstufe für 160 m bis 6 m mit separatem Netzteil zur Auslieferung. Dem setzt Flexradio Systems die 17 kg schwere, aber 355 mm × 151 mm × 505 mm (B × H × T) messende PowerGenius XL-PA entgegen, die 1,5 kW bei 100 % Duty-Cycle verträgt und zugleich auf den professionellen Markt abzielt.

Mit 261 mm × 153 mm × 334 mm und nur etwa 9 kg geradezu handlich wirkte dage-



Dieser junge Tüftler hatte ein Longboard umgebaut und mit einer aktiven Regelung ausgestattet.

Zwei Jugendliche hatten sich eine Europalette zum E-Car umgebaut. Als Sitze fungieren zwei Bierkisten. Zur Steuerung dient eine Art Joystick in Größe einer Maus.



gen bei Difona die KW-Transistorendstufe HAL-1200 MkII, die maximal 1,2 kW Sendeleistung (PEP) liefert und die Bandumschaltung automatisch durch Frequenzmessung erledigen kann.

Bei Reimesch setzt man vornehmlich auf die italienischen MOSFET-Verstärker und präsentierte als bewährtes Flaggschiff die für Dauerbetrieb geeignete Expert 2K-FA.

Antennen

Anjo-Antennen überzeugt mit qualitativ hochwertigen Antennen aus deutscher Fer-



Die von Rolf-Dieter Klein, DM7RDK, entwickelten und amateurfunktauglichen Brick'R' Knowledge-Bausteine (siehe FA 1/2017, S. 38) kamen hier zum Einsatz, um eine Wortuhr zu bilden.

tigung. Speziell für die E_s-Saison ist die 3,12 m lange logarithmisch-periodisch Dipolantenne LP028150S mit 13 Elementen, die von 10 m bis 2 m mit 8,8 dBi Gewinn arbeitet, für 479 € im Angebot. Nur etwa die halbe Länge beansprucht die LP049073S, die 6 m und 4 m bedient und auch nur halb so viel kostet.

Neben anderen endgespeisten Multiband-Dipolen stellt Anjo für SOTA- u. a. Outdoor-Aktivitäten die EFW levis für 40 m, 20 m und 10 m bereit. Die 12 m lange und nur 260 g leichte Drahtantenne verträgt 50 W PEP; Erweiterungssätze für 30 m und 15 m bzw. 17 m und 12 m sind optional erhältlich.

Dem Antennentyp der endgespeisten Multiband-Drahtantenne kann man inzwischen bei nahezu jedem Antennenhersteller begegnen. Der portugiesische Hersteller DXpatrol will mit seiner nur 16 m langen EZwire (EZwire-XL 32 m) sogar alle Bänder von 160 m bis 6 m abdecken und das bei mindestens 500 W Sendeleistung und maximalem SWV $s = 3$. Da staunt der Fachmann und der Laie wundert sich ...

Bonito richtet sein Produktsortiment immer mehr auf störarmen Empfang und Störunterdrückung aus. Dazu zählen verschiedene Antennen, die sich auch für Sendeamateure als separate Empfangsantennen eignen. Mit dem MegaDipol MD300DX steht jetzt neu eine leistungsfähige aktive E-Feld-Antenne zur Verfügung, während das Pendant MegaLoop FX auf die H-Feld-Komponente im Nahfeld anspricht. Weniger Platz, nämlich nur 18 cm, benötigt die Breitband-Aktivantenne MA305FT. Al-

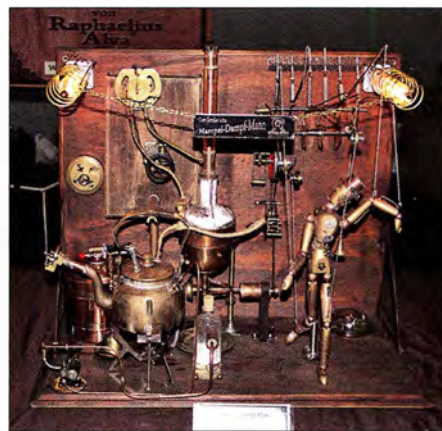
le empfangen von 9 kHz bis in den UKW-Bereich und zeichnen sich durch sehr großsignalfeste Eingangsverstärker aus.

DX-Wire hat jetzt einen 10 m hohen GFK-Mast im Programm, bei dem von einem längeren Mast die obersten Segmente weg gelassen wurden, sodass dieser an der Spitze noch 18 mm Durchmesser aufweist.

Bei EPS Antennas fiel uns eine 2 × 13,75 m lange Multiband-Drahtantenne nach ZS6BKW auf – nicht neu, aber selten als Fertigprodukt zu finden. Sehr solide wirkten die Loop-Antennen bei I3VHF; die Baby Loop mit nur 1 m Durchmesser ist zwischen 40 m und 10 m abstimmbare und verträgt 450 W bzw. 1 kW auf 12 m und 10 m (1400 € inklusive Steuergerät). Sein Landsmann IOJXX hatte die 18JXX13, eine 0,8 m lange Yagi-Antenne für 2,4 GHz mit 15 dBd Gewinn im Sortiment, die allerdings wegen des schmalen Öffnungswinkels unter 30° bei Portabelaktivitäten eine stabile Montage erfordern dürfte.

Sonstiges

Beim chinesischen Hersteller CG Antennas mit EU-Vertretung in Belgien fiel uns neben dem bekannten Automatik-Antennenkopleter CG-3000 die APRS-Komplettlösung GW-1000 auf, die I-Gate, Digipeater, Wetterstation und mehr in einem Gerät vereint. Kuhne electronic steht mit dem 10-GHz-



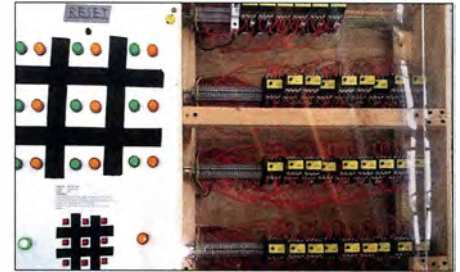
Ein Hingucker bei den Makern waren die von Erhard von Untrieb hergestellten Stilleben, denn sie bestehen aus allen nur erdenklichen elektrischen und mechanischen Teilen, haben jedoch keine praktische Funktion.

Down-Converter (79 €) und dem 13-cm-Up-Converter MKU Up 2424A (799 €) mit beiden Beinen in den Startlöchern für den Funkbetrieb über Es'hail-2.

■ Maker Faire Bodensee

Zum nunmehr fünften Mal fand am Samstag und Sonntag (sogar bis 17 Uhr) parallel zur Ham Radio die Maker Faire Bodensee statt, die Messe für Kreative. Für die Organisation zeichnete diesmal die MOVE Messen, Frank Henkel und Jens Rosenberg GbR, verantwortlich.

Wie bereits im Vorjahr waren die Maker wieder in der direkt vom Foyer aus erreichbaren Halle B1 untergebracht. Allerdings springt diese den Zufallsbesuchern, die sonst einfach nach Besuch der Flohmarkthallen zur anfangs zugewiesenen Halle A4 weiterliefen, nicht ins Auge.



Dieses elektrische Tic-Tac-Toe-Spiel eines Schülers stellt einen elektromechanischen Computer dar, der ausschließlich mit Relais arbeitet.

Zusätzlich zur Ham Rallye in Halle A1 hatten Jugendliche hier an recht vielen Ständen die Möglichkeit, kleine Spielzeuge selbst zu bauen und ganz nebenbei auch noch Löten und Fingerfertigkeit zu üben. In diesem Jahr waren es verstärkt kleine, Bristlebot genannte Mini-Roboter, die durch einen aufgesetzten, vibrierenden Motor angetrieben auf den Borsten (meist) einer Zahnbürste über ebene Flächen huschten. So etwas wurde bereits im FA 5/2013 vorgestellt.



Der Hintergrund von Erhard von Untriebs Plasm-o-phon vermittelt einen Eindruck von der am Sonntag doch recht leeren Halle B1; zwar zeigte sich hier samstags mehr Publikum, doch hätten weit mehr Aussteller Platz ...

Spielerisch Kinder unterer Klassenstufen und sogar Vorschulkinder an die Programmierung von einfachen Robotern heranzuführen möchten die unter den Namen *matatab* und *mBot* erhältlichen Baukästen. Schon etwas weiter war ein junger Tüftler, der ein Longboard umgebaut und mit einer aktiven Regelung ausgestattet hatte. Durch Gewichtsverlagerung wird das Board veranlasst, schneller oder langsamer zu fahren, was Stürze verhindern soll. Die Patentanmeldung lag neben dem jungen Mann auf dem Tisch ... Zwei andere hatten sich eine



Der Tombola-Hauptgewinn, ein IC-7300, ging diesmal an Zoran Mladenovic, YU1EW, aus Belgrad (Mitte); r. Moderator Georg Westfeld, DL3YAT; li. Rainer Englert, DF2NU, Redakteur von Radio DARC. Die Tombola wurde in diesem Jahr von Radio DARC veranstaltet.

Europalette zum E-Car umgebaut. Als Sitze fungierten zwei Bierkisten. Zur Steuerung diente eine Art Joystick in Größe einer Maus.

Das Institut für künstliche Intelligenz an der Hochschule Ravensburg-Weingarten



Am FA-Stand, hier li. Ingo Meyer, DK3RED, waren viele Fragen zum FA-VA5 und dem FA-NWT 2 zu beantworten.

war mit einem bemerkenswerten Stand vertreten. An ihm konnte man mehrere in einem festen Areal agierende und reagierende selbstfahrende Roboter sehen. Außerdem war es Besuchern möglich, auf einem Bildschirm dargestellte Gegenstände auf Basis der eigenen gemessenen Gehirnströme zu bewegen – Letzteres nach dem Aufsetzen einer kleinen Haube mit Kontakten und nach einer kleinen Lernphase.

Daneben gab es das Audio-Memory, die akustische Variante des Memory-Spiels, gleich in zwei Größen: als Tischvariante mit Fingerbetätigung und als Variante für den Garten, bei der die Geräusche nach dem Betätigen von auf einem Teppich markierten Feldern abgespielt wurden. Gewonnene Felder kennzeichneten die Spieler mit farblich markierten Kugeln oder Papptellern – am Ende wurde gezählt.

Der von der Innovationswerkstatt ausgestellte Lasercutter ließ sich zum Beispiel zum Schneiden von bis zu 4 mm dicken Platten aus Pappel-, Kiefern- oder sogar Buchenholz verwenden. Gerade Letzteres wäre bestimmt auch zur Herstellung von Gehäusen geeignet, zumal sich so Durchbrüche und die Beschriftung erledigen lassen. Für Kinder ab acht Jahren geeignet ist das batteriebetriebene Universalwerkzeug *3D-simu*, das durch verschiedene Aufsätze 3-D-Zeichnen, Löten, Brennen und Schneiden beherrscht.

Der ToolBox Bodensee e. V. startete in diesem Jahr die dritte Maker Challenge. Dabei sollten Apparaturen gebaut werden, die letztlich ein möglichst originelles Bild malen. Es winkten Preisgelder im Gesamtwert von 1200 €. Unterstützt wird der Wettbewerb vom Stadtwerk am See Friedrichshafen.

■ Am Rande notiert

An Ständen, die Amateurfunksoftware anboten oder sich mit Telegrafie befassten, wurde auffallend häufig nach Programmen zum CW-Lernen gefragt, oft unter dem besonderen Gesichtspunkt eines möglichst schnellen Lernerfolgs. Den verspricht auch der *Morserino*, ein komplexes Morseübungsgerät auf Arduino-Basis von Willi Kraml, OE1WKL, das im Vortrag „Moderne Didaktik fürs Erlernen des Klartext-

tes“ vorgestellt wurde und für das es bald einen Bausatz geben soll. Ein gleichfalls großes Interesse bestand an Software für den derzeit sehr populären Digimode FT8. Es fiel auf, dass auf der Ham Radio 2018 kaum Funkamateure unter 40 Jahren anzutreffen waren. Dafür kamen wir vermehrt mit Newcomern im Rentenalter ins Gespräch, die erst vor kurzer Zeit die Prüfung zum Amateurfunkzeugnis absolviert hatten – unter dem Motto: Jetzt haben wir Zeit...

Die Interessengemeinschaft blinder Funkamateure Deutschlands e. V. stellte sich an einem eigenen Stand vor. Der Verein finanziert sich ausschließlich durch Spenden. Die *IbFD e. V.* ist eine bundesweite Selbsthilfeinitiative blinder, sehbehinderter und sehender Funkamateure. Sie ermöglicht „Whitestickern“ die eigenständige und gleichberechtigte Ausübung des Hobbys Amateurfunk, indem sie je nach Bedarf technische, organisatorische und andere Hilfen zur Verfügung stellt bzw. anbietet. Dazu gehört auch das über das für Mitglieder über die Website www.ibfd-ev.de zugängliche Audiomagazin *CQ-IbFD*.

Der Flohmarkt belegte diesmal die Hallen A3 und A4, wobei letztere nur zur Hälfte gefüllt war. Gefragt waren insbesondere Selbstbauutensilien wie Senderöhren, Rollspulen, Drehkondensatoren, jedoch auch Edelstahlschrauben, -bleche und -rohre. Kiloschwere Messtechnik wechselte kaum noch den Besitzer.

Wohl wegen der allgegenwärtigen EMV-Problematik und den Schwierigkeiten, daheim eine Antenne zu errichten, zeichnet sich ein neuer Trend ab: Amateurfunk im Wohnwagen. Besonders groß ist die Nachfrage nach leistungsfähigen kurzen KW-Antennen, KW-Endstufen im Bereich 20 W bis 30 W für den Einsatz in Wohnwagen und Wohnmobil sowie unabhängiger Stromversorgung, etwa Solarzellen, inklusive Reglern. Leider war in dieser Beziehung recht wenig auf der Ham Radio zu finden. Die *Interessengemeinschaft Amateurfunk*

Casemodding einmal anders: Wäre der von Maker Ali Abbas eigentlich als Spielkonsole gedachte Tisch nicht auch als Stationstisch mit eingelassenen Funkgeräten und Bildschirmen geeignet?

Fotos: DK3JB (9), DL1DBL (1), DL1YBL (2), DL2RD (10), Messe Friedrichshafen (5), Red. FA (3)



im Wohnmobil freut sich, dass Treffen von Funkamateuren auf Campingplätzen neuerdings großen Zuspruch finden.

Am Samstagabend gab es auf dem Freige-lände wieder einmal eine *Ham Night*. Eine willkommene Gelegenheit, um nach Messeschluss noch etwas länger zusammensitzen und sich bei etwas Musik – leider nur aus der Konserve – sowie einem kühlen Getränk zu erfrischen.

■ Resümee

Insgesamt zog es am Wochenende 15 460 Besucher (Vorjahr 17 110) aus 63 Ländern auf die internationale Amateurfunkaus-



stellung und die Gastveranstaltung Maker Faire Bodensee. „Die Ham Radio hat ihre Position als führende Amateurfunkausstellung bestätigt. Sie erwies sich erneut als Mekka der Funkamateure aus aller Welt, auf der der Ham Spirit lebt. In diesem Jahr lag der Termin auf Grund einiger Parallelveranstaltungen nicht optimal, die Besucherzahlen sind dadurch erwartungsgemäß etwas gesunken. Dennoch zeigten sich viele Aussteller und Verbände mit dem Messerverlauf sehr zufrieden“, resümierten Messe-Chef Klaus Wellmann und Projektleiterin Petra Rathgeber.

Rund 180 Aussteller und Verbände aus 32 Ländern (Vorjahr 196 bzw. 33) präsentier-



Der DARC-Vorsitzende (li.) zusammen mit Hajo, DC7GS, Peter, DL7YS, Max, DH7AHK, und Robby, DM6DX, vom DARC-OV Spandau, D06, bei der Siegerehrung zur DARC-Klubmeisterschaft 2017; die Berliner wurden nach dem OV Erding, C25, Vize-meister, gefolgt vom OV Vaterstetten, C01.

ten sich auf der Messe. Erfindergeist, kreative Ideen und Fantasien lagen in der Luft der Maker Faire Bodensee, auf der 150 Stände zum Mitmachen und Staunen ein-luden und auch so manchen Funkamateur inspirierten.

Es nahmen in diesem Jahr etwa 100 Lehrer an der vom AATiS e.V. organisierten Lehrerfortbildung teil, die diesmal insbesondere *Schwingungen und Wellen – Effekte und Sensoren* thematisierte.

Das Bodenseetreffen markierte für das WRTC2018-Organisationsteam den Beginn des Schlussspurts auf dem Weg zur Amateurfunk-WM in Deutschland. Zu den zahl-

Flohmarkt-treiben – gerade hier trafen sich, wohl passend zu den Gerätschaften, viele ältere Besucher.



Notfunk Deutschland e.V. informierte über verschiedene Bereiche des Katastrophenschutzes.

reichen Helfern, die sich am WRTC-Stand einfanden, um letzte Fragen zur Technik und Organisation zu diskutieren, gesellten sich noch einige während der Messe neu hinzugekommene.

Viele der Aussteller zeigten sich in Gesprächen mit dem Messerverlauf zufrieden: Alfred Krämer von Difona betont: „Obwohl wir dieses Jahr weniger Besucher wahrgenommen haben, waren unsere neuen Produkte am Freitagabend ausverkauft

Mobilwettbewerbe zur Ham Radio

Anreisewettbewerb (Auswerter: DL9GFB)

8 Teilnehmer, Plätze 1 bis 3:
DL2MHF/m, DL1AVK/m, DG8HJ/m

Abreisewettbewerb (Auswerter: DB9PS)

3 Teilnehmer, Mindestteilnehmerzahl nicht erreicht, daher keine Wertung

und ich musste per Express Nachschub ordern. Für unser Unternehmen ist die Ham Radio ein Muss“. Frank Dathe, Funktechnik Dathe, berichtet: „Dies ist die vierte Ham Radio und für uns die bisher beste Messe. Kunden, die wir sonst nie sehen, erreichen wir hier.“

Das Abenteuer Jugendamateurfunk in Gestalt der Pfadfinder in den Mittelpunkt zu rücken, war eine kluge Idee im Hinblick auf Nachwuchsgewinnung. Viele offenbar unvorbelastete Familien mit Kindern nutzten die Maker Faire für einen Wochenend-

ausflug – ein Teil davon kam in die Ham-Radio-Hallen. Ohne die Maker Faire wären sie ausgeblieben...

Die nächste Ham Radio findet vom 21. bis 23. Juni 2019 in Friedrichshafen statt, die Maker Faire Bodensee vom 22. bis 23. 6.

Zu sehr vielen hier angerissenen Themen gibt es weitere Informationen im Internet, teilweise sogar Vortragsfolien; bitte beachten Sie daher unsere Linkliste im Download-Bereich auf: www.funkamateure.de

Abschließend ein Dankeschön an Jochen Berns, DL1YBL, Oliver Dröse, DH8BQA, Thomas Herrmann, DL1AMQ, Peter John, DL7YS, Harald Kuhl, DL1ABJ, Hans Maiwald, DK3JB, Ingo Meyer, DK3RED, Peter Schmücking, DL7JSP, Tom Schönfelder, DL5ABF, Dr. Guido Schönwälder, DL1DBL, für die Mitwirkung an diesem Beitrag sowie an die Pressestellen des DARC e.V. und der Messe Friedrichshafen für die bereitgestellten Materialien.

In den Dank möchte ich dieses Mal all jene einschließen, die mich seit 1999 beim Messebericht unterstützt haben, denn dies ist der 20. Ham-Radio-Report, über dem mein Name steht.

Mellish Reef, VK9MA: Signale aus dem Korallenmeer

ROBERT FANFANT – N7QT

Von Anfang bis Mitte November 2017 funkte ein internationales Team unter der Leitung von Rob, N7QT, und Hawk, SM5AQD, vom östlich von Australien gelegenen Mellish-Riff. Der neunköpfigen Gruppe, darunter der bekannte DXpeditionär und Topband-Spezialist Dietmar, DL3DXX, gelangen über 45 000 Funkverbindungen von dem gesuchten DXCC-Gebiet. Teamchef Rob, N7QT, erzählt die Geschichte dieser DXpedition.

Hawk, SM5AQD, mein Partner bei der VK9WA-DXpedition nach Willis Island im Jahr 2015 (s. FA 7/2016, S. 616 ff.), und ich begannen im Januar 2017 mit der Planung unseres nächsten Abenteuers. Nach einem Studium der Club-Log-Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete konzentrierten wir uns auf Zentral-Kiribati, T31,

reits zuvor zusammengearbeitet hatten oder die uns von jemandem, den wir kannten und respektierten, empfohlen wurden.

■ Vorbereitungen

Für den Transport vom australischen Port Douglas zum Mellish-Riff wählten wir Bianca Charters. Unser Boot, die MV Phoe-



VK9MA-Team
(v. l. n. r.): David, W5XU, Dave, WJ2O, Autor und Co-Teamchef Rob, N7QT, Morten, LB8DC, Brian, N9ADG, Dietmar, DL3DXX, Lasse, SM5GLC, Co-Teamchef Hawk, SM5AQD, und Eric, SM1ALH

Fotos: Team VK9MA

und Mellish Reef (Mellish-Riff), VK9M. Da wir bereits erfolgreich mit australischen Behörden zusammengearbeitet hatten und uns zudem ein erfahrener Kapitän samt geeignetem Charterboot zur Verfügung stand, entschieden wir uns für Letzteres.

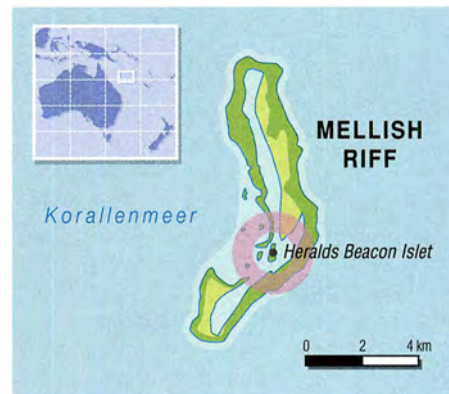
Eine Azimut-Karte mit VK9M im Zentrum zeigt, dass von dort Nordamerika und Europa etwa 90 Grad zueinander versetzt liegen, nämlich nordöstlich bzw. nordwestlich des Riffs. Japan liegt genau im Norden und der Rest der Welt verteilt sich auf die verbleibenden Richtungen.

Laut Club Log lag Mellish-Riff auf Platz 22 der in der EU und auf Platz 58 der in den USA meistgesuchten Funkgebiete, war also in Europa mehr gesucht als in Nordamerika. Wir entschieden uns für die Zusammenstellung eines internationalen DXpeditionsteams, damit sich der betriebliche Fokus auf alle Gebiete der Welt verteilte. Weiterhin sollte die Zusammenstellung der Gruppe ein gutes Miteinander gewährleisten. Da wir fast einen Monat unter teils schwierigen Arbeits- und Lebensbedingungen gemeinsam verbringen würden, war eine teamorientierte Einstellung unverzichtbar. Daher bestand unsere Gruppe ausschließlich aus Funkamateuren, mit denen wir be-

nix mit Kapitän Pete, bot Platz für maximal neun Teammitglieder. Neun Funkamateure können vier Funkarbeitsplätze rund um die Uhr besetzen, womit die Zahl der Stationen für unsere Aktivität vorgegeben war. Zu unseren Zielen gehörte, während der Aktivität das DXpeditions-Log nahezu in Echtzeit auf die Club-Log-Website zu übertragen. Es sollte die Zahl der Doppelkontakte reduzieren, wenn Anrufer ihren Kontakt kurz danach im Online-Log finden würden. Für die Übermittlung der Logdaten per Satellitenfunk (Inmarsat) schafften wir ein älteres professionelles Gerät vom Typ Hughes 9201 an.



Dietmar, DL3DXX (l.), und Hawk, SM5AQD, beim schweißtreibenden Transport der Ausrüstung



Während die MV Phoenix mit 22000 l Diesel betankt wurde, beluden wir das Schiff.

Als Logging-Programm verwendeten wir NIMM+, wobei alle vier Stationen ihre Daten an eine zentrale Datenbank übertrugen. Um das Aufspielen der QSO-Daten in nahezu Echtzeit zu erreichen, schrieb Brian, N9AG, eine Software, die auf einem preisgünstigen Computer vom Typ Raspberry Pi laufen sollte. Diese Anwendung prüfte im Minutentakt unsere Hauptdatenbank, um sämtliche seit der vorherigen Abfrage geänderten Einträge zu identifizieren. Jede neue, geänderte oder gelöschte Funkverbindung wurde in eine komprimierte Datei gepackt und zur Club-Log-Website geschickt. Während Brian an dem Programm für den Raspberry Pi arbeitete, bemerkte er, dass auf unserem Hughes 9201 hereinkommende Textnachrichten kostenlos waren. Dies wollten wir während der DXpedition nutzen, um DX-Cluster-Meldungen und weitere Nachrichten auf unseren zum Loggen verwendeten Laptops zu empfangen. Brian tüftelte weiter und schrieb eine Anwendung, um mithilfe des LightSail-Cloud-Dienstes Meldungen des DX-Clusters, die den Text VK9MA enthielten, an unsere Computer zu übermitteln. Die Software konnte zudem Schlagzeilen von Nachrichten-Feeds identifizieren und in Textnachrichten wandeln.

Eine weitere Anwendung für den Raspberry Pi fragte unser Satellitengerät in bestimmten Abständen nach neuen Textnachrichten ab, wobei diese anschließend im IRC-Chat-Fenster von NIMM+ lesbar waren. Während der Aktivität wurden so auf

jedem der zum Loggen eingesetzten Laptops neu hereinkommende Textnachrichten fast in Echtzeit angezeigt. Um Kosten für die Datenübertragung per Satelliten zu reduzieren, sollten künftige DXpeditionen die Möglichkeit des kostenlosen Datenempfangs in ihre Planungen einbeziehen.

■ DX-Bedingungen

Unsere größte Sorge während der Planung galt dem heranrückenden Minimum im gegenwärtigen Sonnenfleckenzyklus. Nachdem wir im vorangegangenen Sommer über viele Wochen hinweg sehr schlechte Ausbreitungsbedingungen erlebt hatten, war uns klar, dass es problematisch werden würde, während des gesamten Tages mit vier Stationen effektiv zu funken.

Bei Tageslicht auf Mellish-Riff bestand absolut keine Garantie, dass die Ausbreitungsbedingungen auf 10 m, 12 m und 15 m Öffnungen in Richtung NA und EU zulassen würden. 17 m sowie 20 m würden dagegen laut Prognosen an den meisten Tagen offen sein und so wollten wir gleichzeitig mit jeweils zwei Stationen auf diesen Bändern funken. Da 30 m bis 160 m mit großer Wahrscheinlichkeit bei Dunkelheit offen sein würden, sollten unsere vier Stationen während der Nachtstunden immer gut beschäftigt sein.

■ Zwei Standorte

Wir planten zwei separate Funkstandorte auf dem Riff, wobei diese zur Minimierung von gegenseitigen Störungen mindestens zehn Wellenlängen von 20 m, also etwa 200 m, voneinander entfernt liegen würden. Zudem sollten die auf demselben Band aktiven Stationen nicht beide über vertikal polarisierte Antennen funken. Dies betraf den Betrieb auf 20 m und 17 m, während auf den anderen Bändern immer nur eine Station zum Einsatz kommen würde.

Der Betrieb von zwei Funkstandorten führte zu einigen Komplikationen: Zunächst mussten wir zwei Schutzhütten für die Generatoren errichten und den mitgeführten Treibstoff entsprechend verteilen. Ein weiteres Problem betraf die Vernetzung der Stationen, um ein nahezu Echtzeit-Logging



Als Träger für die 2-Element-Yagi von Stepp-IR diente eine auf 9 m ausziehbare Leiter.

zu erreichen. Brian, N9ADG, und Bengt, K7ADD, entwickelten hierfür ein WiFi-Netzwerk, das trotz der räumlichen Trennung unseren vier Stationen gute Signale zur Verfügung stellte.

Der Schichtplan für die Funkstationen sah zunächst rotierende Schichten von abwechselnd vier Stunden Betrieb und vier Stunden *funkfrei* vor. Dies über einen Zeitraum von 32 Stunden, danach hatte man acht Stunden frei. Dieser Zyklus sollte sich für jeden Operator für die Gesamtdauer der Aktivität wiederholen. Nachdem wir die Hälfte unserer Aktivitätszeit hinter uns hatten, entschieden wir uns für die Formierung von SSB-, CW- und Digital-Teams. Dadurch konnten wir besser auf die Hinweise unserer Pilotstationen eingehen, zu bestimmten Zeiten in bestimmten Sendarten aktiv zu sein.

Zu unseren Zielen gehörte die gleichmäßige Verteilung der Funkkontakte auf die *großen Drei*: Nord-/Südamerika, Europa und Asien. Funkamateure aus Afrika und Ozeanien stellen nur einen kleinen Teil der Funkamateure weltweit, sind jedoch für den Erfolg einer DXpedition ebenso wichtig. Anrufer aus diesen Regionen wollten wir daher jederzeit arbeiten, auch wenn wir gerade eine andere Region riefen.

■ Fokus Lowbands

Ein weiteres Ziel der VK9MA-DXpedition war, die Amateurfunkgemeinde mit

mindestens 1500 Kontakten auf 160 m zu beglücken. Um in diesem Band weltweit ein gutes Sendesignal zu liefern, ging eine 27 m hohe Vertikalantenne von Titanex mit auf die Reise. Als separate 160-m-Empfangsantenne wählten wir eine auf 80 m und 160 m einsetzbare DHDL (*Double-Half-Delta-Loop*), die für die TX3A-Chesterfield-DXpedition entwickelt worden war. Brian und ich bauten eine verbesserte Version, die es durch einfaches Umlegen eines Schalters erlaubte, die Empfangsrichtung um 180 Grad zu drehen. Die DHDL bietet einen relativen Richtungsfaktor (RDF) von etwa 10 dB.

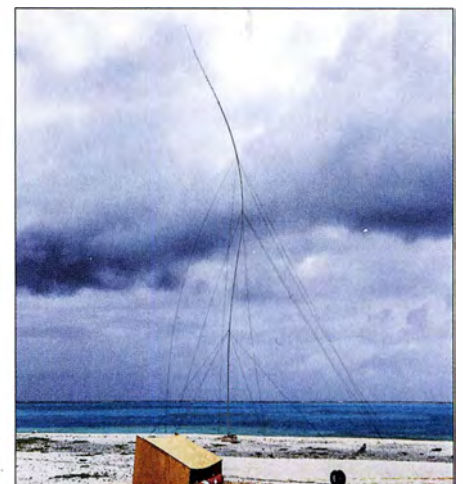
Um den Empfang auf 160 m weiter zu verbessern, stellte uns *DX Engineering* (DXE) eine *Hi-Z-80/160-m-4-Square*-Anordnung mit einem RDF von 13 dB zur Verfügung. Ohne Modifikation war dieses System für uns allerdings nicht einsetzbar, da wir gleichzeitig auf 80 m und 160 m funken wollten. DXE-Chef Tim Duffy, K3LR, gab uns Hinweise auf eine Lösung: In zwei Fachbeiträgen von Charles, W8JI, bzw. von Joel Harrison, W5ZN, und Bob McGwier, N4HY, wird beschrieben, wie man eine *4-Square*-Anordnung mittels eines Anpassnetzwerks auf 80 m und 160 m abstimmt. In den wenigen Monaten, die uns bis zum Beginn der DXpedition noch zur Verfügung standen, widmete sich das Team nun intensiv der Entwicklung, dem Bau und dem Abgleich der *4-Square*-Anordnung.

Dabei verbesserten wir das Design, sodass wir jeden Vertikalstrahler innerhalb von 1 Hz der gewünschten Frequenz in weniger als 2 min auf ein SWV von $s = 1$ abstimmen konnten. Wir erreichten auf 160 m ein Vor-/Rückverhältnis von 30 dB und im *AM-Band* (Mittelwelle) ein Vor-/Rückverhältnis von etwa 20 dB. Das VK9MA-Team bedankt sich ausdrücklich bei Grant, KZ1W, Justin, K5EM, Brian, N9ADG, und Rob, N7QT, die dazu beitrugen, dem verbesserten *4-Square*-Design zum Erfolg zu verhelfen.



VK9MA-Lager in der Inselmitte; die Seevögel flogen und lärmten unaufhörlich.

Unsere 27 m hohe Vertikal von Titanex für 160 m bog sich im aufziehenden Sturm.



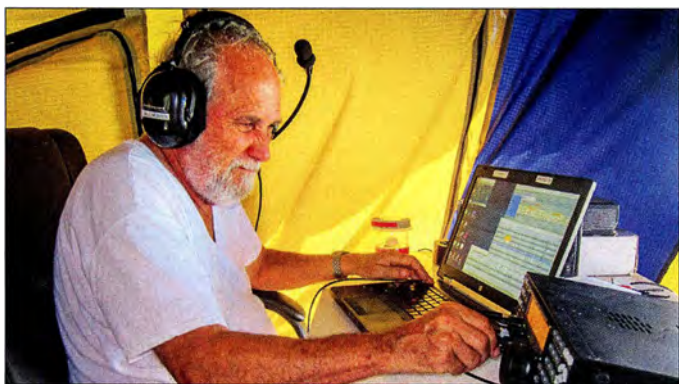
■ Genehmigungen

Wir wählten den November für die Durchführung der DXpedition. Dann beginnt in der Region zwar die Zyklon-Saison, doch war es im Jahresverlauf für eine konzentrierte Aktion auf 160 m bereits spät genug.



Dave, WJ20, und Dietmar, DL3DXX (r.), errichten die letzte Vertikal des 4-Squares für 30 m.

Nachdem der Schiffseigner unsere Zeitplanung bestätigt hatte, bemühten wir uns beim *Wireless Institute of Australia* (WIA) sowie bei der australischen Kommunikations- und Medienbehörde (ACMA) um die benötigte Betriebserlaubnis. Zudem wendete ich mich an die für das Korallenmeer zuständige australische Naturschutzbehörde, um die Landegenehmigung für das Riff zu erhalten. Es war ein Vergnü-



David, W5XU, beim CW-Betrieb am Elecraft K3S

gen, mit einer derart professionellen Gruppe von Einzelpersonen und Regierungsstellen zusammenzuarbeiten; unsere Ansprechpartner waren sämtlich sehr hilfsbereit.

Die nächste Herausforderung bestand im rechtzeitigen Transport der Funkausrüstung nach Port Douglas in Australien, wo die *MV Phoenix* vor Anker lag. Die *Lagunaria-DX-Gruppe* war so freundlich, uns mit dem Großteil der *Lowband*-Sendeantennen auszustatten, insbesondere einer *4-Square* für 20 m bis 80 m und der erwähnten Titanex-Vertikal für 160 m. Diese Ausrüstung ging von Europa aus per Seefracht direkt nach Port Douglas, der Rest per

Luftfracht von den USA ins tropische Cairns im Nordosten Australiens.

■ Letzte Einkäufe

Cairns war zudem Treffpunkt für die Mitglieder der VK9MA-DXpedition. Dort vervollständigten wir unsere Ausrüstung und auf der langen Liste standen u. a. vier 2-kW-Generatoren vom Typ *Honda EU20i*, ein 3,3-kW-Generator chinesischer Herkunft, Zelte, Zeltböden aus Sperrholz, Tische, Stühle, Stifte sowie Papier.

Nachdem das Team in Cairns eingetroffen war, verbrachten wir vier Tage mit der Zusammenstellung und Prüfung des Materials. Ein Teil der Ausrüstung, darunter unsere 2-Element-Yagi-Antennen von *SteppIR*, wurde zusammengebaut und getestet. Für den Transport per Schiff demontierten wir diese anschließend nur zum Teil, um später den Aufbau auf dem Riff zu beschleunigen. Die Yagi-Antennen befestigten wir an bis auf knapp 9 m ausschließbaren Leitern. Unsere anderen Antennen waren Vertikalstrahler, die wir am Strand von Mellish aufstellen würden.

■ Reise zum Riff

Am Morgen des 31.10.2017 fuhren wir mit unserer Ausrüstung nach Port Douglas, um unter der Leitung von Kapitän Pete und gemeinsam mit der Schiffsbesatzung bei etwa 32 °C sowie 75 Prozent Luftfeuchtigkeit während des Betankens die *MV Phoenix* zu beladen. Kurz nach 16

Das VK9MA-Team beim Aufstellen der 160-m-Vertikal mit der selbstgebauten Basis

Uhr Lokalzeit war der Ladevorgang abgeschlossen und eine halbe Stunde später erreichte unser Schiff seinen Liegeplatz. Gegen 18 Uhr legten wir ab und nahmen Kurs auf das Mellish-Riff.

Einen erheblichen Teil der viertägigen Seereise widmeten wir der Planung des Ausladens, der Verfeinerung unserer Betriebsstrategie sowie der Prüfung der Schichtpläne. Abgesehen von zwei Tagen rauer See verlief die Fahrt ohne besondere Vor-



Zusammenbau der 2-Element-Yagiante von SteppIR; im Hintergrund wird einer der Generatoren mit Treibstoff befüllt.

kommnisse. An den Tagen mit hohem Seegang war es allerdings unmöglich, es sich an Bord bequem zu machen. Man musste sich, egal ob man schlief oder umherging, an irgendetwas festmachen bzw. festhalten. Sonst schleuderte man entweder zu Boden oder gegen einen Einrichtungsgegenstand. Zudem versagten bei einigen Teammitgliedern die verwendeten Pflaster gegen Seekrankheit.

■ Ankunft im Korallenmeer

Am frühen Morgen des 4. November erreichten wir bei Dunkelheit das Riff. Unmittelbar nach Tagesanbruch landete ein Vorauskommando auf der Insel, um die Standorte der Stationen sowie Antennen festzulegen und zu markieren. Der Rest des Teams begann mit dem Umladen der 2,5 t schweren Ausrüstung in die beiden Beiboote.

Über 30 Fahrten waren nötig, um das Material an Land zu schaffen. Danach begannen wir mit dem Aufstellen der Zelte und der Schutzdächer für die Generatoren so-



wie mit dem Aufbau der Stationen und Antennen. Bereits Abends waren drei unserer vier Funkarbeitsplätze betriebsbereit und bei Eintritt der Dunkelheit lief der Funkbetrieb auf den Bändern.

Die folgenden Tage verbrachten wir mit dem Ausbau der VK9MA-Antennenfarm. Zunächst stellten wir die *SteppIR*-Antennen auf, gefolgt von der *4-Square*-Anordnung für 30 m und der Sendeantenne für 160 m. Während der Installation der *Tita-*



Lasse, SM5GLC, beim 40-m-CW-Betrieb; gegen die ständigen Windgeräusche verwenden wir Noise-Cancelling-Kopfhörer.

nex bemerkten wir mit Schrecken, dass sich die Basis der Antenne vermutlich noch in Deutschland befand. Diese dient dazu, den Strahler vom Erdboden zu heben und zu isolieren. Glücklicherweise zeigte sich Kapitän Pete als einfallreich: Er baute aus einigen hölzernen Sägeböcken, Spanngurten und vier Kanthölzern eine passende Hilfskonstruktion. Alle DXer, die uns auf 160 m gearbeitet haben, schuldete Pete dafür großen Applaus!

Danach errichteten wir den 80-m-Strahler, eine 18 m hohe Spiderbeam-Vertikal-Antenne, gefolgt vom selbstgebauten *Hi-Z-4-Square* für den Empfang auf 160 m. Am Ende des dritten Tags auf dem Riff waren wir auf allen Bändern, von 160 m bis 10 m, voll einsatzbereit. Dietmar, DL3DXX, der den Großteil der VK9MA-QSOs auf 160 m gefahren hat, konnte dank der Empfangsanordnung seine QSO-Rate von sechs bis zehn Verbindungen pro Stunde auf 50 bis 60 QSOs/h steigern.

■ Problemlösungen

Trotz des Einsatzes von Bandpassfiltern kam es zu Empfangsstörungen. Diese gingen vom 80-m-Vertikalstrahler aus, der etwa 50 m entfernt von den beiden in der Inselmitte aufgebauten Stationen stand. Daher verlegten wir die Antenne etwa 100 m an die südlichste Spitze des Riffs und konnten das Problem damit lösen.

Erhebliche Empfangsstörungen auf 80 m verursachte zudem einer der in Cairns gekauften Generatoren. Erst als wir diesen gegen das Ersatzexemplar des chinesischen Herstellers getauscht hatten, ging der Störpegel auf *S 0* zurück und wir konnten nun während der *Grayline*-Zeit europäische Stationen gut empfangen.

Zur Verbesserung des Empfangs auf 80 m und 160 m installierten wir mehrere DHDL-Schleifenantennen (s. www.tx3a.com), um den *Diversity*-Modus unserer *K3S*-Transceiver zu nutzen. Dieser verwendet die beiden phasengeregelten Empfänger des *Elecraft* und ermöglicht so das gleichzeitige Hören von Signalen von zwei separa-

ten Empfangsantennen. Diejenigen von uns, die den Effekt dieses *Diversity*-Modus noch nie erlebt hatten, waren sehr beeindruckt. Im Vergleich zur Verwendung von nur einer Empfangsantenne ließ sich die Lesbarkeit der Gegenstation mitunter deutlich steigern.

■ Leben auf dem Riff

Die verbleibenden zwölf Tage auf dem Riff verliefen ohne besondere Vorkommnisse. Unsere Verpflegung brachte dreimal täglich die Besatzung der *MV Phoenix*. Die Funkschichten mit täglich zwölf Betriebsstunden und acht Stunden *Freizeit* alle eineinhalb Tage forderten bald ihren Tribut: Wir waren alle übermüdet, manchmal zudem etwas gereizt. Zwar bewegten sich die Abendtemperaturen bei angenehmen 23 °C, was den Schlaf in der Nacht erleichterte. Doch Tagestemperaturen von rund 33 °C, gepaart mit hoher Luftfeuchtigkeit, verursachten bei den DXpeditionen der Nachtschicht erhebliche Schlafprobleme.

Zudem waren immer irgendwelche Arbeiten zu verrichten, wie die Wartung der Generatoren und Antennen. So wachten wir eines Morgens nach einem schweren Gewitter auf und bemerkten, dass der 27 m hohe *Titanex*-Vertikalstrahler beinahe umgekippt war und sich die Antennenspitze nur noch 9 m vom Boden entfernt befand. Mithilfe des kompletten Teams richteten wir die Antenne wieder auf und verankerten erneut die Abspannseile.

Die Ausbreitungsbedingungen erwiesen sich als die befürchtete Herausforderung, zumal es während unserer DXpedition zu einer großen Sonneneruption kam. Dies führte zu einer erzwungenen Betriebspause auf den höheren Bändern, da diese aufgrund des starken und schnellen QSB nahezu unbrauchbar wurden. Zu Beginn der DXpedition sagten wir ein Endergebnis zwischen 40 000 und 50 000 Funkverbindungen voraus, was angesichts des tatsächlichen Ergebnisses von knapp über 45 000 QSOs der Realität recht nahe kam. Wir erzielten einen Durchschnitt von etwas über 4000 QSOs pro Tag und erreichten damit



Mittels einer Drohne gelang uns dieses Luftbild von der Station in der Inselmitte.

unser Ziel. Mit den 1700 Kontakten auf 160 m waren wir ebenfalls sehr zufrieden.

■ Umweltschutz

Da die Nacht vom 15. auf den 16. November unsere letzte auf der Insel war, bauten wir zwei Stationen ab und konzentrierten uns auf 40 m und 80 m. Vier Teammitglieder blieben für die letzte Funknacht auf dem Riff, während die anderen auf dem Schiff schliefen.

Am folgenden Morgen stellten wir gegen 7 Uhr Lokalzeit den Funkbetrieb ein und begannen mit dem mühsamen Abbau der Zelte und dem Zusammenpacken der Ausrüstung. Die eine Hälfte des Teams blieb auf dem Riff und belud die Beiboote mit Ausrüstung und Abfall, um alles zum etwa 800 m entfernt vor Anker liegenden Schiff zu bringen. Die andere Hälfte des Teams half der Schiffsbesatzung an Bord der *MV Phoenix* beim Entladen der Beiboote.

Eines meiner Versprechen gegenüber der australischen Naturschutzbehörde war, dass wir das Riff sauberer zurücklassen würden als wir es vorfanden. Also sammelten wir während der DXpedition rund 80 kg Müll ein, der aus der ganzen Welt auf Mellish angeschwemmt worden war. Ein Großteil des Abfalls glich dem, den wir 2015 auf der Insel Willis gefunden hatten: Flaschen, Plastiksandalen, Plastikhelme, Verschlüsse, Getränkedosen und Ähnliches. Bei alledem versuchten wir, die heimische Tierwelt so wenig wie möglich zu stören und mieden die Hauptnistgebiete der unzähligen Seevögel.

Am 16. 11. 2017 verließen wir das Riff und begannen die Rückfahrt nach Port Douglas. Zwar waren wir erschöpft und von der Sonne verbrannt; aber gleichzeitig waren wir glücklich, vielen DXern weltweit ein *ATNO* und/oder Band- und Mode-Punkte verschafft zu haben. Drei Tage später erreichten wir Port Douglas. Am 21. und 22. 11. flogen wir, nachdem wir fast einen Monat gemeinsam verbracht hatten, zurück nach Hause.

■ Dank und Ausblick

Die QSO-Statistik der VK9MA-DXpedition ist im Internet auf der *Club-Log*-Website zu finden. Wir bedanken uns bei unseren Pilotstationen Mike, K4PI, Andre, V51B, Björn, ON9CFG, und John, G3XHZ. Ein Dankeschön gilt zudem unseren Sponsoren, ohne deren Unterstützung die Aktivität nicht möglich gewesen wäre.

Diejenigen unter Ihnen, denen ein QSO mit uns gelungen ist, freuen sich sicher über die VK9MA-QSL-Karte. Das gesamte VK9MA-Team wünscht Ihnen alles Gute und wir freuen uns bereits auf die nächste Aktivität.

Übersetzung und Bearbeitung:
Dr. Markus Dornach, DL9RCF

Auch portabel zu gebrauchen: VHF/UHF-Mobilgerät CRT Micron

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Mit dem FM-Dualbander Micron bietet der französische Hersteller CRT ein sehr kompaktes und gut ausgestattetes Mobilfunkgerät für das 2-m- und 70-cm-Band an, für das sich auch in modernen Fahrzeugen noch ein Platz finden lässt. Die 25 W des knapp 500 g wiegenden Winzlings können zudem bei Bergfunkaktivitäten für ein kräftiges Signal sorgen.

Das Mobilfunkgerät besticht bereits auf den ersten Blick durch seine geringe Größe. Dennoch erzeugt es bei Abmessungen von knapp 150 mm x 38 mm x 120 mm (B x H x T) und 480 g Masse eine Sendeleistung von bis zu 25 W. Durch seine rein passive Kühlung entfallen Lüftergeräusche ebenso wie Probleme mit Verstaubung im Inneren. Es sendet und empfängt jeweils auf einer Frequenz, kann im Display jedoch zwei

Ganz oben das große Balken-S-Meter für das sendeberechtigte Hauptband, darunter dessen Frequenz bzw. Speicherplatzname, dann deutlich kleiner die Anzeige des Subbands, sofern aktiviert, und ganz unten schließlich eine Statusanzeige für die gerade aktive Einstellung oder die Betriebsspannung. Letztere ist recht genau und liefert eine gute Information, wie lange bei längerem Standbetrieb die Pkw-Batterie



Lieferumfang des Duobanders

Der großen Sendetaste links liegen rechts gegenüber noch Up-/Down-Tasten und ein Sperrschalter gegen Fehlbedienung. Während sich die Mikrofonöffnung nahe des oberen Rands befindet, gibt es unten noch einen kleinen Zusatzlautsprecher, der im Bedarfsfall über das Menü aktivierbar ist. Unspektakulär zeigt sich die Geräterück-



Das kompakte Gerät findet auch im Kleinwagen oder Rucksack noch einen Platz.

Frequenzen darstellen und bringt durch eine zuschaltbare automatische Zweikanalüberwachung immer die Frequenz zu Gehör, auf der gerade Aktivität herrscht.

■ Äußeres

Entsprechend der passiven Kühlung und doch beachtlichen Sendeleistung bildet das Druckgussgehäuse einen unübersehbaren Kühlkörper. Der Lautsprecher strahlt nach unten ab. Die Anzeige kann jedoch mittels einer Menüeinstellung um 180° gedreht werden. Da bis auf Einschalt- und Funktionstaste alle weiteren programmierbar neben der Anzeige liegen und das Display ihre jeweilige Funktion zeigt, ist ein solcher Kopfstand durchaus akzeptabel und erweitert die Montage- bzw. Nutzungsmöglichkeiten nochmals.

Die Anzeige ist sehr kontrastreich und aus allen Richtungen gut erkennbar. Sie ist bunt, ohne dass der Farbeinsatz zu überladen wirkt. Zwischen den jeweiligen Tastenfunktionen, die in gewissem Rahmen frei belegbar sind und mittels der FUNC-Taste auch eine zweite Ebene bieten, liegt die eigentliche Funktionsanzeige.

Sauberer Aufbau, vorwiegend in SMD-Technik
Fotos und Screenshots: DG1NEJ



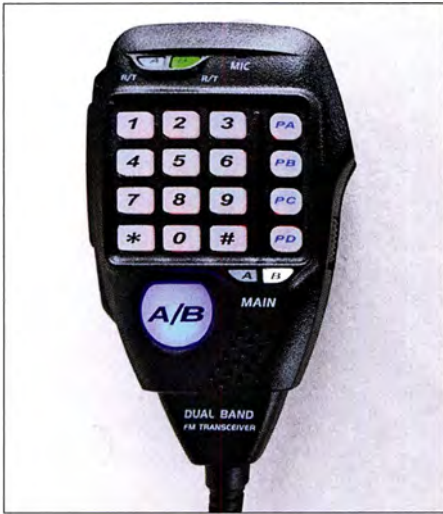
oder der mitgeführte Akkumulator ggf. noch durchhalten.

Der etwas kleine, aber griffige und gut rastende Abstimmknopf verfügt ebenfalls über eine Tastfunktion, die im Zusammenhang mit Einstellungen wichtig ist. Alle Tasten liegen in brauchbarem Abstand zueinander und sind durch ihren deutlich spürbaren Druckpunkt sicher bedienbar. Eine Modularbuchse erlaubt den Anschluss des relativ großen Mikrofons, das einen Gutteil der Bedienung übernehmen kann. Letzteres besitzt eine große, blau beleuchtete Taste A/B zum Wechsel zwischen Haupt- und Subband, einen orange beleuchteten Ziffernblock zur Eingabe der Frequenz oder zur Erzeugung von DTMF-Tönen sowie vier frei belegbare Funktionstasten PA...PD – beispielsweise zur Einstellung der dreistufig wählbaren Sendeleistung.

seite mit SO239-Buchse für den Antennenanschluss, Klinkenbuchse für einen externen Lautsprecher und dem fest angeschlossenen Stromversorgungskabel.

■ Bedienung

Man braucht schon einigermaßen gute Augen, um die kleinen Funktionssymbole neben den Tasten ablesen zu können. Aber sechs Tasten mit jeweils einer Zweitfunktion lassen sich auch aus der Erinnerung heraus bedienen, zumal sie sich um weitere am Mikrofon nach eigenen Vorlieben ergänzen lassen und wesentliche Einstellungen sowieso über das Menü durchführbar sind. Dieses ist durch längeres Drücken der Zweitfunktionstaste zu erreichen. Dann gibt es ein fünfstufiges Menü für Grundfunktionen, Programmierung der Speicherkanäle, der Funktionstasten am Gerät und je-

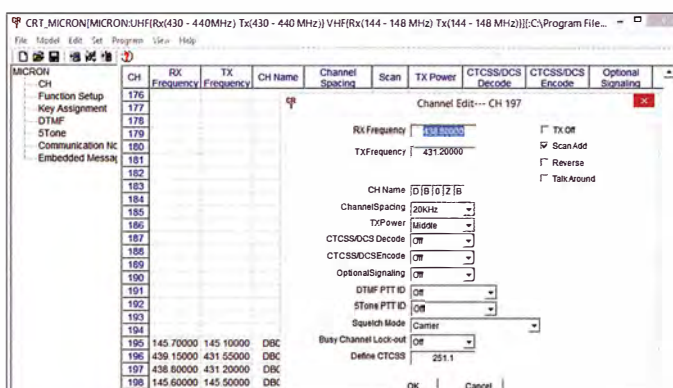


Das Mikrofon verfügt über einen zusätzlichen Lautsprecher.

ner am Mikrofon sowie zur Hinterlegung von DTMF-Tonfolgen. Allein unter den Grundeinstellungen gibt es über 18 Einstellmöglichkeiten. Und erfreulicherweise finden sich darin auch so banale wie die zur Einstellung von Lautstärke und Rauschsperrung, falls man die Tastenbelegungen ungünstig verteilt haben sollte. Zu beeinflussen sind ferner die Frequenz für den Tonruf (eigentlich 1750 Hz), Sendezeitbegrenzung, Beleuchtung, automatische Abschaltung wie auch automatisches Einschalten bei Anlegen der Versorgungsspannung und vieles mehr. Die rund 200 Speicherkanäle umfassen jeweils getrennte Sende- und Empfangsfrequenzen, einen bis zu fünfstelligen Namen, eine wählbare Bandbreite von 12,5 kHz, 20 kHz oder 25 kHz, Sendeleistung, DTMF-, CTCSS- und DCS-Einstellungen sowie die Einbeziehung in den Suchlauf.

Praxis

Beim allerersten Einschalten erschien das Gerät mit seinen unüberhörbaren Einschalt- und Tastentönen doch etwas aufdringlich. Um so erfreulicher, dass die Tonlautstärke unabhängig von der Wiedergabe im Menü veränder- und wahlweise abschaltbar ist bzw. in geringster Einstellung doch sehr dezent wirkt.



Die Wiedergabe von Gesprächen ist in einem weiten Bereich von sehr leise bis sehr laut einstellbar, doch aufgrund der geringen Gehäuseabmessungen stets höhenbetont. Hier hilft gegebenenfalls ein externer Lautsprecher weiter. Die Empfindlichkeit ist sehr gut, die Rauschsperrung schaltet mit der Werkseinstellung bereits schwache Signale sehr präzise durch. Die eigene Aussendung wird als hell und klar bewertet und erfordert ein nahes Besprechen des Mikrofons, das störende Umgebungsgläusche gut wegfiltert.

Besonders interessierte mich die Wirkung der passiven Kühlung, schließlich nimmt das Gerät zur Erzeugung der maximalen Sendeleistung von 25 W rund 60 W Gleichstromleistung auf (Stufen L/M/H: 2,8/4,1/5,0 A), und die entstehende Verlustleistung muss abgeführt werden. Ein Aufkleber auf der Oberseite empfiehlt bereits ein Sendezu-Empfangsverhältnis von 10% : 90%. Bereits im Stand-by erwärmt sich das Gerät bei 240 mA Stromaufnahme (bei voller Lautstärke 400 mA) ganz leicht von 24°C auf 32°C. Beim Senden mit maximaler Leistung über 3 min erreicht es 50°C, bei 6 min 61°C und bei 10 min rund 70°C, ohne den Betrieb wesentlich einzuschränken. Nur die Sendeleistung sinkt ganz allmählich auf 21 W und mit ihr ganz leicht die Stromaufnahme. Nach nur 5 min Abkühlpause liegt die Temperatur wieder bei 55°C und nach 20 min schließlich bei 40°C, sodass dieses Funkgerät selbst für längere Monologe einsetzbar wäre.

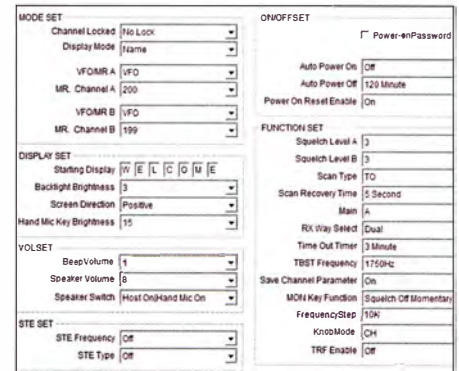
Software und Programmierung

Trotz des gut gelungenen Menüs gibt es noch einen etwas komfortableren Weg zur Einrichtung aller Funktionen und Speicher, nämlich die bei [2] herunterladbare Software *CRT_Micron*. Sie beinhaltet neben dem eigentlichen Programm einen Trei-



Eine SO239-Buchse dient als Antennenanschluss.

Verwaltung der rund 200 Speicher mittels optionaler Software



Auch die Grundeinstellungen lassen sich komfortabel mittels optionalem Programmieradapter und Software vornehmen.

ber für das optional zu erwerbende Programmierkabel CRT USB, das über die Mikrofonbuchse anzuschließen ist.

Vor dem ersten Anschluss des Adapterkabels ist der im Installationsumfang befindliche Prolific-USB-Treiber zu installieren, der einen virtuellen COM-Port zur Verfügung stellt. Diesen findet man daraufhin im Gerätemanager und trägt ihn im Hauptprogramm ein.

Das englischsprachige Programm unterstützt die Verwaltung der Grundeinstellungen mittels einer übersichtlichen Maske ebenso wie die Programmierung der Speicherkanäle. Etwas vermisst habe ich dabei nur die Unterstützung der Windows-Funktion *Copy & Paste* zum einfachen Verschieben oder Kopieren bereits programmierter Kanäle, doch es geht auch so einigermaßen flott von der Hand.

Fazit

Mit dem CRT Micron erhält man ein sehr kleines und doch leistungsfähiges VHF/UHF-Mobilfunkgerät mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis. Zwar kann es seine Herkunft vom Betriebsfunk schon dank seiner Selektivruf-Funktionen nicht verleugnen, ist aber sehr ausgereift und bietet jede für den Amateurfunkbetrieb notwendige Ausstattung, ohne dass erst ein Codeplug zu erstellen ist.

Dank seiner geringen Abmessungen und Details, wie der über Kopf drehbaren Displayanzeige, findet sich auch in modernen Fahrzeugen noch ein Plätzchen für diesen piffigen Begleiter. Überdies kommt das im Handel für rund 119 € erhältliche Gerät, um einen Li-Ionen-Akkumulator ergänzt, durchaus für Portabelbetrieb und insbesondere Bergaktivierungen in Betracht. Wir danken Maas Elektronik für die Leihstellung des Musterelements.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] FA-Typenblatt: CRT-Micron. FUNKAMATEUR 67 (2018) H. 4, S. 351-352
- [2] Programmiersoftware: www.maas-elektronik.com/CRT-MICRON-Mobilfunkgeraet-Dualband-VHF-UHF.2.html

Megadipol MD300DX: Aktivantenne mit Stördämpfung

NILS SCHIFFHAUER – DK8OK

Aktive Dipolantennen sind im Amateurbereich die absolute Ausnahme. Das könnte sich mit dem MD300DX ändern, wie unser Test zeigt. Zugleich wird eine neuartige Methode für den belastbaren Praxisvergleich von Antennen vorgestellt.

Die Aufgabe einer Empfangsantenne ist es, Energie aus dem uns umgebenden elektromagnetischen Feld in eine Antennenspannung umzusetzen und diese mit möglichst durchgehend 50 Ω Impedanz an den

βe Frequenzbereiche bei unglaublich geringen Abmessungen – wie etwa Rolof Bakkers, PA0RDT, Mini-Whip [1], deren eigentliches Antennenelement nur 45 mm × 30 mm misst und von dessen angesichts



Bild 1: Das wetterfeste Gehäuse (Prototyp) des MD300DX mit BNC-Buchse und den Anschlüssen für die Dipolelemente sowie für Erde; oben links in der Mitte auf der Platine lässt sich mit einem Kurzschlussstecker die Verstärkung zwischen 0 dB und 3 dB ändern.

Foto und Screenshots: DK8OK

Receiver zu übergeben. Genau das macht eine gedachte isotropische Antenne mit ihrer Kugelcharakteristik – und zwar ganz unabhängig von Frequenz und horizontalem wie vertikalem Einfallswinkel.

Tatsächliche Antennen jedoch weisen je nach Konstruktion, Aufbau und Untergrund erwünschte wie unerwünschte Abweichungen von dieser Kugelform auf. Vor allem ein begrenztes Platzangebot reduziert in der Praxis die theoretischen Möglichkeiten, was sich jedoch in erster Linie für den Sendebetrieb als schmerzhaft erweist. Empfangsseitig hingegen bieten Aktivantennen überraschende Empfangserfolge über gro-

der geringen Größe erstaunlicher Leistung sich jeden Nutzer des WebSDR der Uni Twente [2] überzeugen kann.

■ Außenrauschen setzt eine Zielmarke

Auch die *Mini-Whip* ist eine Aktivantenne. Diese bestehen aus einem im Verhältnis zur Wellenlänge kleinen passiven Teil und einem aktiven Modul. Letzteres übernimmt hauptsächlich die Impedanztransformation für einen konstanten 50-Ω-Ausgang und verstärkt die Signale gegebenenfalls. Das Ergebnis ist guter Empfang in weiten Frequenzbereichen bei einer fast unsichtbaren Antenne.

Was esoterisch klingt, ist solide Physik, die allein das Signal-Rausch-Verhältnis in den Mittelpunkt stellt. Betrachtet wird dazu die gesamte Empfangskette von der Feldstärke bis hin zu den verschiedenen externen wie internen Rauschquellen. Heutige Empfänger sind fast immer so empfindlich, dass man sich allein auf das Verhältnis von Nutzsignalstärke und externem Rauschen konzentrieren kann.

Ausgangspunkt ist dann die Frage: Wie muss eine Antenne beschaffen sein, damit man das Außenrauschen¹⁾ noch sicher hört? Denn dieses setzt eine Zielmarke, jedenfalls bei Antennen mit Rundumcharakteristik. Bei Richtantennen hingegen liegt der Fall etwas anders, da hier die Signalstärken plus Außenrauschen aus einer Richtung verstärkt, aus allen anderen Richtungen vor allem das Außenrauschen erheblich reduziert wird.

„Zielmarke“ deswegen, weil ein geübtes CWisten-Ohr durchaus noch Signale unterhalb des Rauschens wahrnehmen kann und moderne Digimodes wie FT8 ohnehin.

Das Prinzip der Aktivantenne wurde bereits in den frühen 1930er-Jahren erkannt, doch so richtig Schwung bringen erst gut 30 Jahre später die Halbleiter. In den 1980er-Jahren schwappte die Welle von den Profis auch in den Amateurbereich, wo Aktivantennen wegen ihres zunächst schlechten Großsignalverhaltens – rauscharme Bauteile hohen Dynamikumfangs waren teuer – einen ebensolchen Ruf erhielten.

Das änderte sich jedoch, wofür Namen wie RFSsystems (DX-One) sowie Datong und heute Wellbrook stehen, deren Aktivantennen intermodulationsfreie Dynamikbereiche von oft mehr als +40 dBm bieten, was zumeist weit über den entsprechenden Werten der Empfänger liegt, die gegenüber den extrem breitbandigen Aktivantennen ihre Situation zumindest teilweise mit Vorfiltern verbessern können.

Dennoch machen heutige Aktivantennen in aller Regel das Empfängereingangsteil zum schwächsten Glied der Empfangskette. Dort treten eventuelle Intermodulations-

¹⁾ Die zuletzt 2003 revidierte ITU-Empfehlung P.372-8 setzt sich grundsätzlich und auf 75 Seiten mit diesem Thema auseinander (https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/p/R-REC-P.372-8-200304-S!!PDF-E.pdf). Die dort angegebenen Kurven des externen Rauschens berücksichtigen jedoch nicht den seitdem erheblich gestiegenen Pegel von durch Menschen erzeugtem Rauschen, wie bereits 2007 vorgeschlagen wurde: www.greg-hand.com/noise/itu_submission.doc. Weltweite vergleichbare Rauschmessungen im HF-Bereich werden nach dieser Methode erhoben: www.itu.int/dms_pub/itu-r/obj/rep/R-REP-SM.2155-2009-PDF-E.pdf, während www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0a/04/ROA04000040001ZIPE.zip eine Datenbank mit über 4000 Rauschmessungen bietet.

Technische Daten: Aktiv-Dipol MegaDipol MD300DX	
Frequenzbereich:	9 kHz ... 300 MHz
Verstärkung:	0 dB sowie +3 dB im Bereich 9 kHz bis 130 MHz, intern umsteckbar
Länge:	2 × 2,5 m (verlänger- und verkürzbar; doppelte/halbe Länge ergeben rund +6 dB/-6 dB Unterschied der Signalstärke)
IP3 und IP2:	typ. +30 dBm/typ. +78 dBm (bei 12 V Versorgungsspannung)
Anschluss:	BNC zum Empfänger, M5-Gewinde für Dipolarme und Erdung
Überspannungsschutz:	Die beiden Eingänge der MD300DX sind mit einem Eingangsschutz vor statischen Aufladungen mit je einem ESD-Protector bis 8 kV nach IEC 61000-4-2 Level 2/max. 1 ns geschützt. Darauf folgt ein weiterer integrierter Feinschutz bis 4 kV.
Stromversorgung:	5 V (USB, möglichst potenzialfrei wie z. B. durch Powerbank, um keine PC-Störungen einzukoppeln) bis 15 V Gleichspannung, mitgelieferte Gleichspannungsweiche CPI1000DP, strombegrenzt und verpolungssicher
Gewicht:	120 g (Antenne), 90 g (Gleichspannungsweiche)
Vertrieb:	Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg https://hamradioshop.net/Antennen
Preis:	399 €

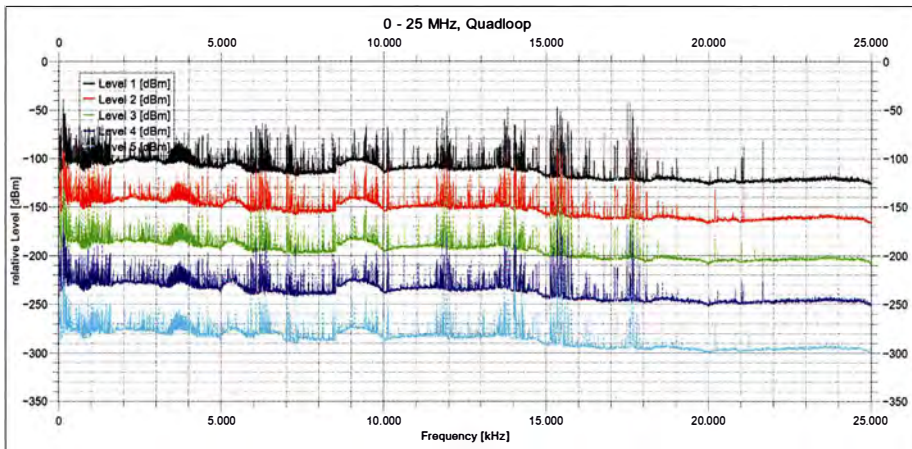


Bild 2: Fünf innerhalb weniger Minuten nacheinander aufgezeichnete Pegelmessungen (nur Level 1 absolut, die anderen relativ) im Frequenzbereich 0 MHz bis 25 MHz an der passiven Quad-Loop ...

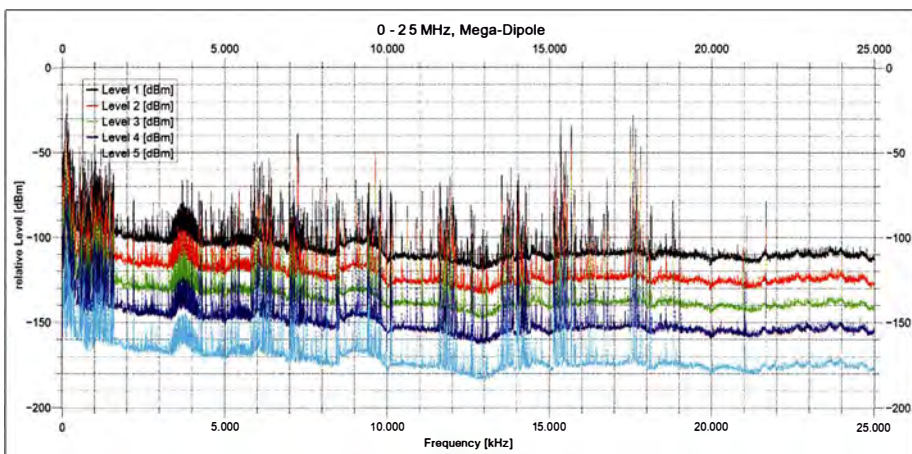


Bild 3: ... und am Aktivdipol MD300DX im Wasserfalldiagramm

probleme auf, sodass man gegebenenfalls auch dort die Verstärkung ein wenig herunterstellen muss.

■ Endlich ein aktiver Dipol!

Lange konzentrierte man sich bei Aktivantennen auf den Typ „Stabantenne“, obwohl Dipol- wie Schleifenantennen erweiterte Möglichkeiten bieten. Diese wollte Rudolf Ille, DG1GZ, mit seiner Neuentwicklung MegaDipol MD300DX

realisieren. Ille entwickelt und produziert mit seinem Unternehmen NTi [3] professionelle Elektronik, darunter auch den DRM-Referenz-Receiver DiRaWave 032 sowie Mess- und Übertragungstechnik. Und natürlich eine ganze Familie von Aktiv- und Passivantenne für den anspruchsvollen Hörer und Funkamateure. Seine MD300DX besteht aus einem wetterfesten Elektronikmodul (Bild 1) und 2 x 2,5 m langen Edelstahlseilen (seewasser-

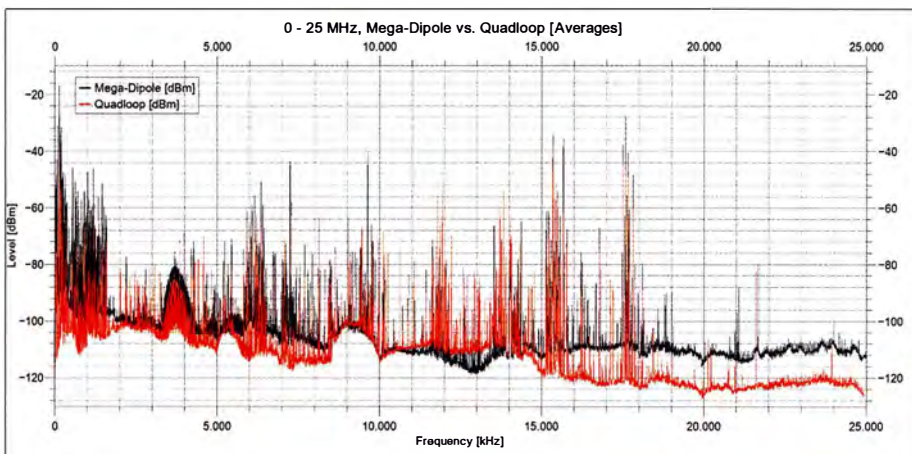


Bild 4: Hier sind für den unmittelbaren Vergleich die gemittelten absoluten Pegelwerte beider Antennen zusammengefasst.

Was man beachten sollte

Eine aktive Loop-Antenne ist unter heutigen lokalen elektrischen Störungen bei begrenztem Platz die beste Antennenform für den Kurzwellenhörer. An elektrisch ruhigeren Orten hingegen kann ein (vertikaler) Dipol seinen Vorteil eines höheren SNR voll ausspielen. Das gilt erst recht bei störrischem Portabelbetrieb „in der Pampa“.

Alle Antennen sind so weit wie möglich vom Störnebel entfernt aufzubauen und über ein gutes Koaxialkabel mit dem Empfänger zu verbinden. Symmetrische Antennen wie Dipol oder Loop nehmen dabei kaum Störungen über den Außenmantel des Koaxialkabels auf.

Dank breitbandiger Anpassung und z. T. Verstärkung bieten Aktivantennen hohe Summenspannungen am Ausgang, die nicht jeder Empfänger verkraftet. Abhilfe: erst Verstärkung der Antenne reduzieren, dann die des Receivers. Umgekehrt kann man das SNR (!) erhöhen, indem man Antennenelemente verlängert.

fest, PVC-ummantelt), den Dipolelementen: „Deren Abmessungen kann man bei Empfängern mit geringerem Dynamikbereich verringern oder, in Ausnahmefällen, in ruhigen Lagen und bei guten Empfängern auch verlängern – eine Verdoppelung der Länge entspricht einem Signalzuwachs von etwa 6 dB.“ Die Länge ist also in etwa das, was der Hubraum beim Auto ist. Die Dipolareme werden an den Edelstahl-schrauben befestigt, an einem dritten Gewinde ist gegebenenfalls eine Erdung anschließbar.

Die Antenne lässt sich beliebig aufhängen – als horizontaler Dipol, in V-Form, als Sloper oder aber vertikal, was Rundumcharakteristik bewirkt und sich besonders bewährt hat. Knickt man dann den oberen oder unteren Dipolast um 90° parallel zum Erdboden ab, so ergibt sich eine Einschnürung des Antennendiagramms in dieser Richtung bzw. in Gegenrichtung. Damit lassen sich lokale Störer recht wirksam unterdrücken.

Der Aufbau der Antenne ist – im Gegensatz zu den Vertikalantennen – symmetrisch wie bei einer Schleifenantenne. Dadurch entfallen die Probleme der üblichen asymmetrisch arbeitenden aktiven Stabantennen, wie etwa Kabelresonanzen und Einkopplungen von Störsignalen durch den Außenleiter des Koaxialkabels, der etwa bei der Miniwhip eben teilweise auch als Antenne wirkt.

Die am vorteilhaftesten vertikale Montage erfolgt möglichst weit außerhalb des häuslichen Störnebels, die Verbindung zum Receiver stellt ein gutes Koaxialkabel mit möglichst hohem Schirmungsmaß her, das über eine Fernspeiseweiche auch die Stromversorgung von üblicherweise 10 V bis 15 V Gleichspannung (40 mA) übernimmt. Sie kann bei Mobilbetrieb auch via USB

mit 5 V erfolgen, wobei sich jedoch die Werte für IP2 und IP3 um 3 dB bis 5 dB verringern, was allerdings weiterhin in fast allen Fällen mehr als ausreichend ist. Frequenzmäßig erfasst die Antenne den gesamten Bereich von Längswelle 9 kHz bis zur oberen VHF-Grenze von 300 MHz. Hier muss man nur sehen, dass auch der Empfänger die zum Teil enormen Summenpegel auch außerhalb des eigentlichen Empfangsfrequenzbereiches verkraftet. Selbst wenn sich durch einen internen Kurzschlussstecker die Verstärkung von 0 dB auf +3 dB (9 kHz bis 130 MHz) verändern lässt, sollte man es daher zunächst bei 0 dB lassen.

■ Praxistest: Die gesamte Kurzwelle im Blick

Zum gut dreimonatigen Praxistest trat die MD300DX gegen meine passive Quad-Loop von 20 m Umfang an. Da ein Vergleich an wenigen einzelnen HF-Kanälen – deren Pegel innerhalb von Sekunden um mehr als 30 dB schwanken kann – nur wenig über die Leistungsfähigkeit einer Antenne aussagen kann, bin ich mit dem SDR Elad FDM-S2 und einer Vorab-Version der kostenlosen Software *SDR-Console V3* [4] wie folgt vorgegangen:

- Es wurden im Abstand weniger Minuten jeweils fünfmal hintereinander die Pegel zwischen 0 und 25 MHz mit beiden Antennen aufgezeichnet.

- Diese 2 × 50 000 Signalstärkewerte wurden zu einer ersten Inspektion grafisch dargestellt²⁾ (Bilder 2 und 3), um sie dann auf rund 2 × 2000 Werte zu mitteln (Bild 4).

Dabei zeigt sich ein praktisch durchgängig geringerer Rauschpegel der MD300DX, wobei die Quad-Loop nur im Bereich um 13 MHz herum die Vorteile ihrer Resonanzfrequenz ausspielen und dort mit einem Rausch-Dip von rund 10 dB punkten kann. Da alle Werte numerisch vorliegen, kann man in die Darstellung mit ihrer

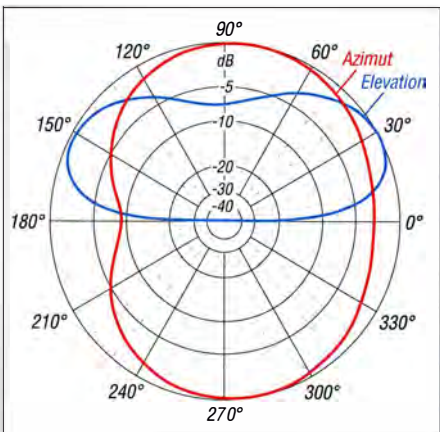


Bild 7: Bei einem Vertikaldipol mit um 90° nach oben geknicktem Dipolarm zeigt das Antennensimulationsprogramm 4NEC2 auf 24,95 MHz diese Charakteristik ...

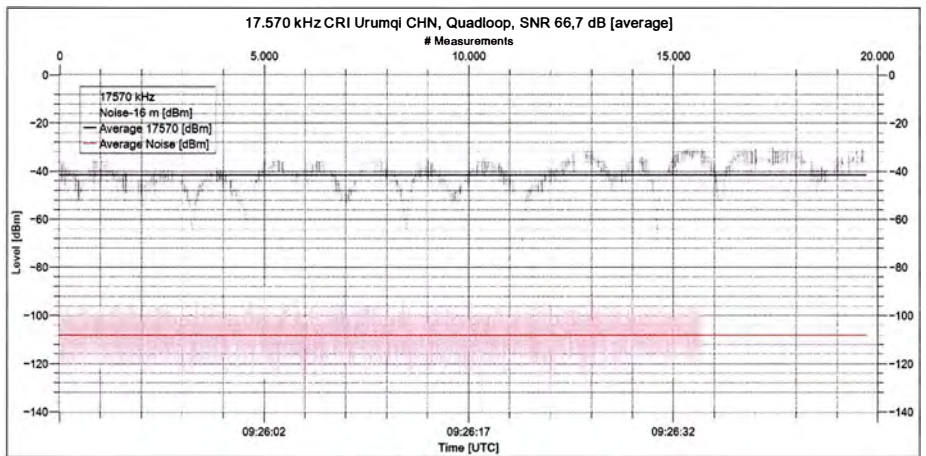


Bild 5: Messung von Signal und Rauschen sowie Mittelung der jeweiligen Werte ergeben durch Subtraktion den durchschnittlichen Signal-Rausch-Abstand von hier 66,7 dB an der Quad-Loop. Das Rauschen braucht nur über wenige zehn Sekunden gemessen zu werden.

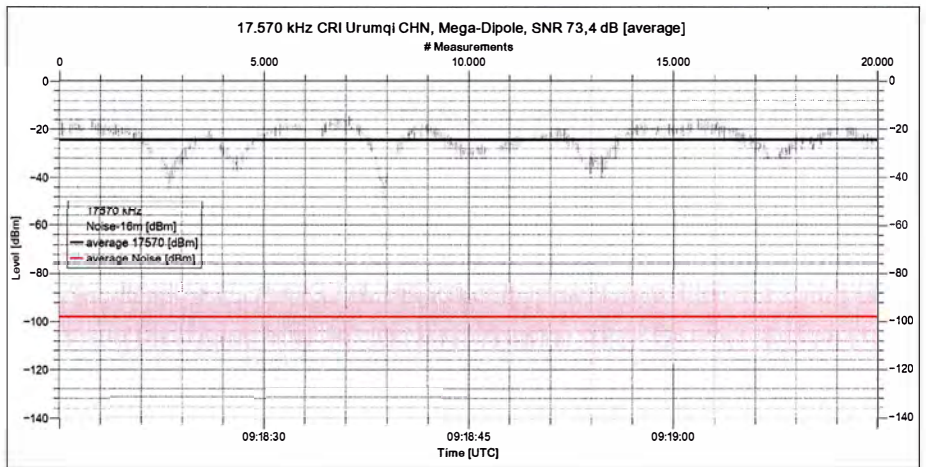


Bild 6: Die MD300DX bringt ein um 6,7 dB besseres SNR. Die kleinen Ausschläge der Trägerkurve resultieren aus der dynamischen Amplitudenmodulation, die wegen der zeitlichen Auflösung von rund 3 ms die Modulation mit abbildet.

Bandbreitenauflösung von rund 2,5 kHz und 0,1 dB Pegelauflösung an beliebigen Stellen hineinzoomen. Das lässt sich für wirklich aufschlussreiche Aussagen über den allein seligmachenden Signal-Rausch-Abstand (engl. *signal to noise ratio*, SNR) nutzen – denn ausschließlich auf diesen kommt es ja beim Empfang an!

Hierzu mittelt man die durch Fading und mögliche dynamische Modulation schwankende Signalstärke des Trägers eines AM-Rundfunksenders über ein paar zehn Sekunden und zieht davon das ebenfalls gemittelte Rauschen auf einem freien Kanal in unmittelbarer Nähe dieser Frequenz ab – Bilder 5 und 6 zeigen diesen Vergleich anhand des Senders CRI Urumchi in Westchina auf 17 570 kHz. Nicht nur hier fällt der Vergleich positiv für den MD300DX aus, der ein um fast 7 dB besseres SNR bringt. Durch diese Methode, die überdies objektiv auf der HF-Ebene misst, können sich weder subjektive Beurteilungen, noch die Einflüsse von AGC-Charakteristik und Demodulations- und NF-Stufen in die Beurteilung der Antennenleistung einschleichen. Die hohe zeitliche Auflösung der Messmethode von

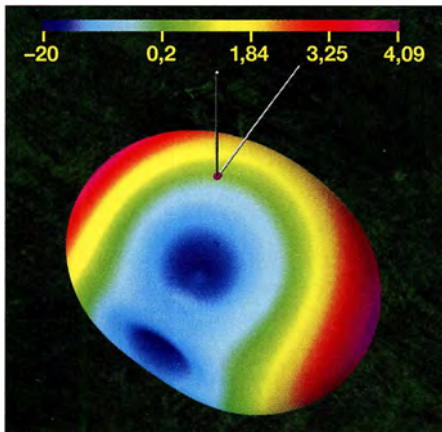


Bild 8: ... die in der 3-D-Darstellung noch deutlicher ist. Knickt man den oberen statt – wie hier – den unteren Dipolast 90° nach oben, dreht sich das Minimum um 180°.

²⁾ Das kann man mit Excel, dem Calc-Module der kostenlosen LibreOffice-Suite oder – wie hier – der preiswerten Visualisierungs-Software QtiPlot machen, von der es als SciDAVis sogar eine kostenlose Version gibt: <http://scidavis.sourceforge.net>

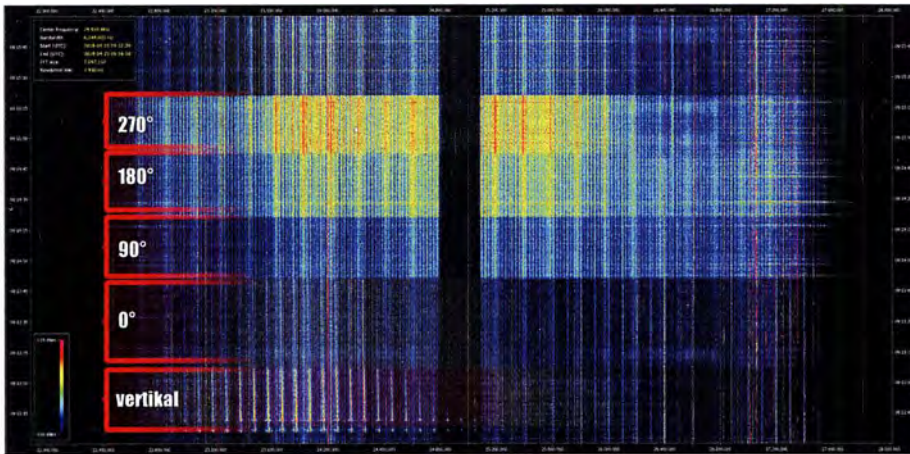


Bild 9: Der 6 MHz breite Bereich um die Mittenfrequenz von 24 950 kHz zeigt das von den meisten lokalen Störern (links und rechts) „ausgenotchte“ 12-m-Amateurfunkband. Ausgehend von seiner vertikalen Position (unten) wurde der untere Dipolarm um 90° abgewinkelt und horizontal in Schritten zu 90° gedreht – siehe auch Bild 8. Im Spektrum mit seinem hier lediglich 10 dB umfassenden Dynamikbereich ist deutlich zu sehen, wie sich dabei die Pegel der lokalen Störer ändern. Jene außerhalb des 12-m-Bandes liegen offenbar horizontal in Richtung 0°, jene innerhalb zwischen 90° und 180°.

rund 3 ms macht auch noch andere Effekte sichtbar, wie hier den der dynamischen Trägermodulation [5] heutiger Rundfunksender.

mehr als 6 dB dämpfen, ohne dass der Raumwellenempfang aus dieser Richtung spürbar leidet. Schon allein diese Eigenschaft lassen die MD300DX zur ersten

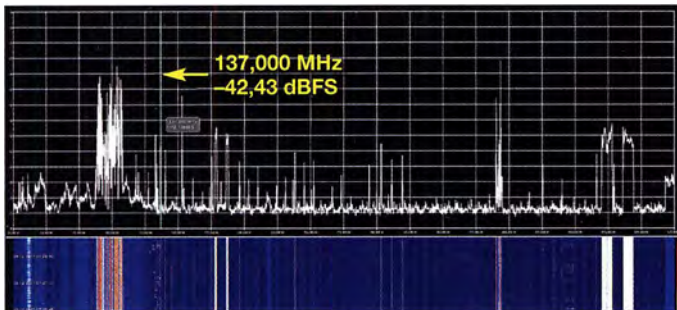


Bild 10: Im Bereich von 25 MHz bis 525 MHz zeigt die Aktivantenne *Dressler ara2000* durchgehend gute Signale ...

dk8ok@gmx.net

Literatur und Bezugsquellen

- [1] www.kiwisdr.com/docs/pa0rdt_whip.pdf
- [2] <http://websdr.ewi.utwente.nl:8901>

■ Dämpfung lokaler Störer

Versprochen war noch die Abschwächung lokaler Störungen durch Aufbau in L-Form – Knicken des oberen oder unteren Dipolastes in Richtung bzw. Gegenrichtung des

Bild 11: ... während unterhalb von 300 MHz das SNR des MD300DX sichtbar günstiger ausfällt.

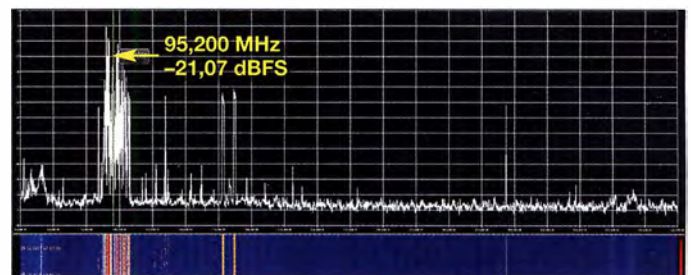
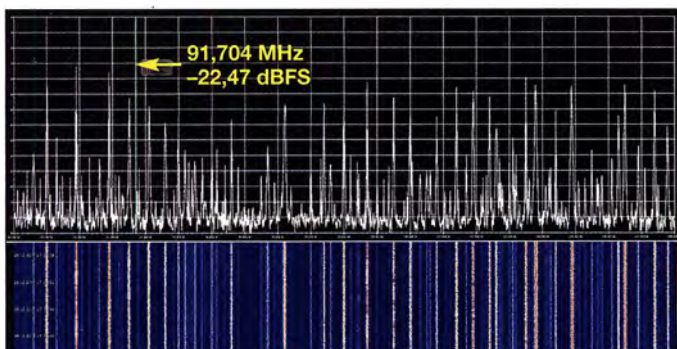
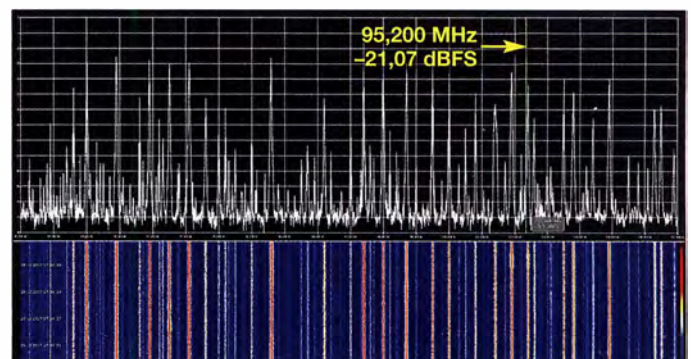


Bild 12: Blick auf das UKW-Rundfunkband mit der *ara2000* und ...

- [3] www.nti-online.de/dhome.htm
- [4] www.sdr-radio.com/Software/Version3
- [5] Eingängige Darstellung, die auch den Empfang berücksichtigt, unter www.nautel.com/wp-content/uploads/2011/04/NAB2009-Energy-Conservation-in-AM-Transmitters-Tim-Hardy.pdf,
- [6] Reid, D., KK4OBI: Bent Dipoles (Hinweise und Input-Files). www.qsl.net/kk4obi
- [7] www.qsl.net/4nec2
- [8] <http://airspy.com/download>

Störers. Bild 7 und Bild 8 zeigen die Simulation des Konzeptes [6] in der kostenlosen Antennensimulations-Software *4nec2* [7]. Und die Praxis? Allgegenwärtiges Powerline-Internet sowie Störungen der Solarstromanlagen machen den Nachweis dieses Effektes zum Kinderspiel – Bild 9. Ist nur ein einziger Störer in der Nähe, so lässt sich dieser in der Praxis um nachweislich

Bild 13: ... hier mit dem MD300DX, der vor allem wegen seiner größeren Abmessungen einen besseren Signal-Rauschabstand liefert.



GPS-Anwendungen im Amateurfunk

WILLI PASSMANN – DJ6JZ

Das Global Positioning System (GPS) ist ein weltumspannendes Satellitensystem, das als Basis der Ortungsfunktion von Navigationsgeräten allgemein bekannt ist. Darüber hinaus sind die Satellitensignale für weitere Anwendungen nutzbar; zwei konkrete Beispiele aus dem Amateurfunkbereich sollen hier näher beleuchtet werden.

Bei der Beschäftigung mit modernen digitalen Sendarten stieß ich in der Vergangenheit auf limitierende Faktoren meiner Empfangsanlage, die im Telefoniebetrieb oder bei CW keine Rolle spielen. Die sogenannten Weak-Signal-Modus jedoch basieren auf festen Empfangs- und Sendezeiträumen, die mit großer Genauigkeit einzuhalten

Die vorgenannten Problemstellungen lassen sich mithilfe externer Hardware signifikant verbessern; beide basieren auf der Nutzung von GPS-Signalen.

■ Funktionsweise

Für diese Genauigkeit reichen theoretisch die Signale von drei Satelliten aus; jedoch



Bild 1: Links der GNSS-Empfänger Navilock NL-8002U, der mittels Magnetfuß auf metallischen Untergründen fixierbar ist; rechts die dem Transceiver zuzuführende GPS-Antenne für das 10-MHz-Referenzsignal

ten sind, um einen erfolgreichen Betrieb zu ermöglichen. Eine ungenaue Zeiteinstellung des PC, auf dem die Decodiersoftware betrieben wird, führt im Empfangsfall zu ausbleibenden Decodierungen; im Sendefall ist das Signal von der Gegenstation nicht zu entschlüsseln.

Ein weiteres Erfordernis stellt die Frequenzstabilität des Transceivers dar. Der hier eingesetzte ANAN-100D ist für eine suboptimale Wärmeabfuhr bekannt – gleichzeitig sorgen die Dauerstrich-Sendezyklen digitaler Sendarten für eine im Vergleich zum SSB-Betrieb stärkere Erwärmung des Gerätes. Die Folge hiervon war in der Software direkt ablesbar: Bei jedem Sendezyklus erhöhte sich die Frequenz meines Signals regelmäßig um 1 Hz. Besonders Driftsensible Sendarten wie Domino können mit einer Toleranz von ± 4 Hz/min an ihre Grenzen kommen.

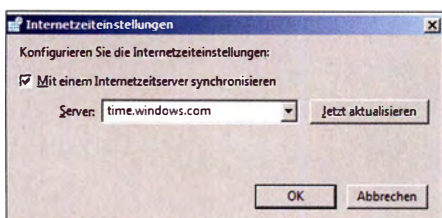


Bild 2: Konfigurationsfenster der in Windows integrierten NTP-Zeitsynchronisation

verfügen GPS-Empfänger über keine ausreichend genaue Uhr, um Laufzeiten korrekt zu messen. Deshalb ist das Signal eines vierten Satelliten erforderlich, mit dem die genaue Zeit im Empfänger bestimmt werden kann. Damit lassen sich dann neben Positionsbestimmungen, wie generell in Navigationsgeräten oder – amateurfunkspezifisch – im APRS (Automatic Packet Reporting System), GPS-Satellitensignale auch als Zeitstandard nutzen. Jeder GPS-Satellit ist mit einer oder mehreren Atomzeituhren bestückt, welche die GPS-Zeit darstellen, eine Atomzeitskala ohne Schaltsekunde.

Diese GPS-Zeit ist der Koordinierten Weltzeit (UTC) seit 1980 um 18 s voraus (Stand Januar 2017). Das vom Satelliten ausgestrahlte Signal enthält die aktuelle Differenz zwischen GPS-Zeit und UTC, sodass im Empfänger die genaue UTC berechnet wird. Wenn die Laufzeit des Satellitensignals genau bestimmt ist, garantiert das GPS-System eine Abweichung von maximal einer Mikrosekunde.

Zudem findet intern eine Verstimmung der Schwingungsfrequenz der Satellitenuhren auf 10,229999995453 MHz statt; dies kompensiert den Dopplereffekt, welcher durch die Relativbewegung zwischen Empfänger (Erddrehung) und Satellit (Bahnbewegung) entsteht.

Die Ausstrahlung der Datensignale wurde bereits in [1] ausführlich dargestellt. Umgangssprachlich ist GPS mittlerweile ein Synonym für Positionsbestimmung generell; für uns in Mitteleuropa sind neben den Signalen der amerikanischen GPS-Satelliten die des russischen GLONASS- und des europäischen Galileo-Systems von Belang. Letzteres soll im Endausbau über 24 Satelliten verfügen, zuzüglich sechs Reservesatelliten; am 12. 12. 2017 wurde mittels einer vom europäischen Weltraumzentrum in Kourou, Französisch Guayana gestarteten Trägerrakete ihre Anzahl auf 19 erhöht. Für eine detaillierte Aufschlüsselung der eingesetzten Frequenzen, Modulationsverfahren und weiterer technischer Parameter muss aus Platzgründen auf Wikipedia [2] verwiesen werden.

■ Zeitgenauigkeit auf dem PC

Generell bestehen verschiedene Möglichkeiten, die Genauigkeit der Zeitanzeige auf einem Computer zu ermitteln bzw. zu erhöhen.

Die Webseite <https://time.is> zeigt die Abweichung an und gibt Aufschluss über einen Korrekturbedarf.

Windows-basierte Systeme verfügen über einen Network Time Protocol (NTP)-basierten Hintergrunddienst, der die PC-Zeit mit einem Server über das Internet abgleicht und ggf. korrigiert. Hier ist ein geografisch nahe gelegener Server zu wählen, um entfernungsbedingte Latenzen zu minimieren. Konfigurationsmöglichkeiten finden sich durch Klick auf die Zeitanzeige in der Taskleiste; dort auf *Datum- und Uhrzeiteinstellungen* klicken und, nach Auswahl des Reiters *Internetzeit*, auf *Einstellungen ändern* (Bild 2).

Eine spezielle Lösung, die in der Vergangenheit von Joe Taylor, K1JT, empfohlen wurde, ist die NTP-Software von Meinberg [3]. Diese bietet mehr Funktionen bei Auswahl des Servers und bezüglich von Synchronisationsintervallen (Bild 3) – standardmäßig führt Windows 7 den Zeitabgleich nur einmal pro Woche aus.

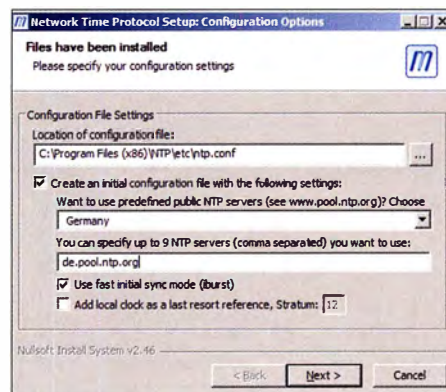


Bild 3: Konfigurationsfenster der NTP-Software von Meinberg

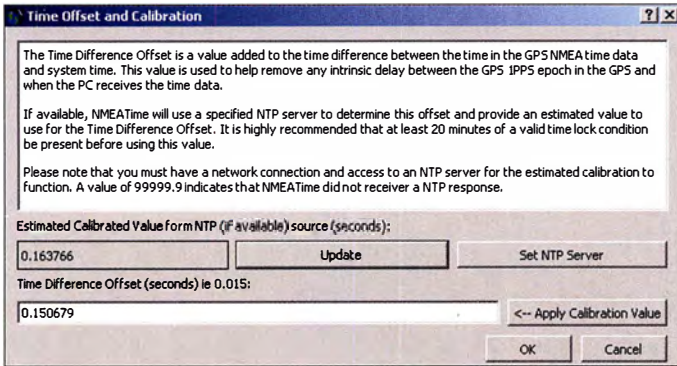


Bild 4:
Über das Menü **Tools** → **Set Time Difference Offset** ist die Präzision der Zeitanzeige deutlich zu steigern.

des *Time Difference Offset* kompensieren lässt. Während *time.is* vor Anwendung dieser Option noch eine Abweichung von 0,2 s anzeigte, sank diese nach Berücksichtigung der PC-bedingten Ungenauigkeit um etwa den Faktor 10 (Bilder 4, 5, 6).

■ **GPS-basierte Zeitsynchronisation**

Die erforderliche Hardware besteht aus der Kombination eines GNSS (*Global Navigation Satellite System*)-Empfängers und einer aktiven Empfangsantenne, meist vereint in einem Gehäuse. Sofern der einzusetzende PC über einen seriellen Anschluss verfügt, ist diesem der Vorzug zu geben. Hierüber ist die höchstmögliche Genauigkeit durch Auswertung mit 1 PPS (Puls pro Sekunde) möglich, sofern der Empfänger diesen Wert ausgibt; eine Verbindung über USB erfordert eine latenzbehaftete Konvertierung.



Bild 6: Bestätigung durch den Internet-Dienst *time.is*

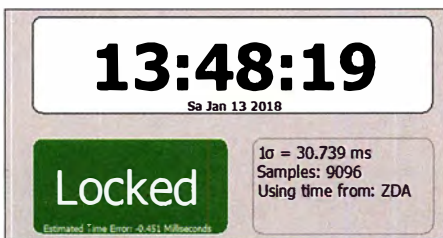


Bild 7: Die Anzeige **Locked** dokumentiert eine erfolgreiche Auswertung der GPS-Signale (mindestens drei Signale mit kompletter Auswertung). Darunter erscheint die Anzeige der ermittelten Abweichung von 0,451 ms.

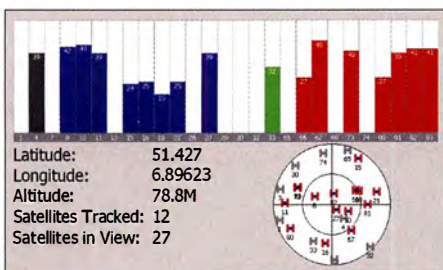


Bild 8: Der GPS-Status zeigt Parameter der empfangenen Satelliten (GPS = blau, GPS/SBAS/WAAS = grün, GLONASS = rot, ungenutztes Signal = grau); oben ist das SNV sichtbar, die Satelliten-ID ist der unteren grauen Leiste zu entnehmen.

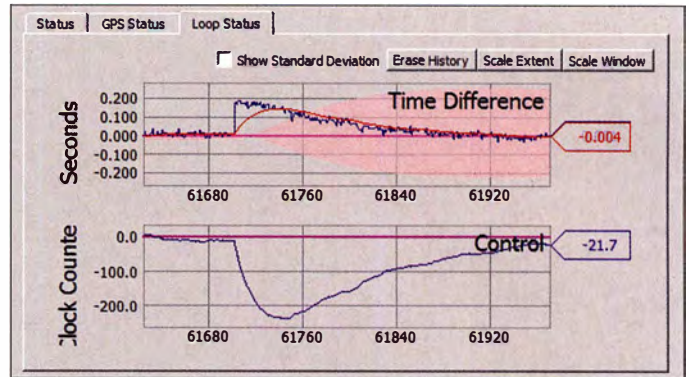


Bild 5:
Erhöhte Präzision nach Kompensation PC-spezifischer Latenzen mit der Software NMEA2

Bei der Auswahl eines geeigneten Empfängers empfiehlt sich, die Hinweise des Softwareherstellers Visual GPS, LLC zu studieren. Nicht jede Hardware ist geeignet; damit der PC die Informationen korrekt auswerten kann, muss der Gerätetreiber als virtueller serieller Port erkannt werden, nicht als GPS-Sensor [4]. Als geradezu vorbildlich erwies sich der Kundensupport der vorgenannten Softwareschmiede in der Person von Monte Variakojis, KE6GQO. Alle Fragen wurden sehr zeitnah beantwortet, teilweise sogar deutlich außerhalb der Arbeitszeiten. Ich entschied mich für ein Gerät mit Ublox-8-Chipsatz, der Signale der Systeme GPS, GLONASS und Galileo verarbeitet (Bild 1). Die hierzu gehörende Software *u-center* bietet eine Fülle von Auswertungsmöglichkeiten und Optionen, jedoch keine PC-Zeitsynchronisation. Als deutlich benutzerfreundlicher erwies sich die Software *NMEATime2* von Visual GPS, mit der sich zudem sehr einfach eine Zeitdifferenz zwischen Empfang des Satellitensignals und dessen Verarbeitung im Rechner mithilfe

Die Software bietet drei Anzeigen:
– Status mit Anzeige der genauen Zeit, wahlweise als Ortszeit oder UTC, und die Anzeige der Zeitkorrektur,
– GPS-Status mit einer detaillierten Darstellung der empfangenen Satelliten,
– Loop-Status mit einer Übersicht über erfolgte Korrekturen über die Zeit (Bilder 7, 8, 9).

Wie ein Vergleich zwischen der vorgenannten NTP- und einer GPS-unterstützten Lösung zeigte, bietet letztere mehr Genauigkeit (Bild 11). Die Vorteile mögen marginal erscheinen, denn bei der besonders zeitkritischen Sendart FT8 sind erst bei einer Differenz von etwa zwei Sekunden Decodieraussetzer deutlich sichtbar. Doch an der Empfindlichkeitsschwelle bedeutet jede Zeitabweichung zwischen Sender und Empfänger tendenziell eine Verschlechterung der Decodierwahrscheinlichkeit. Ergänzend sei angemerkt, dass die größte Ungenauigkeit einer GPS-basierten Positionsbestimmung das Merkmal der Höhe ist. Auch nach mehrstündiger Synchronisa-

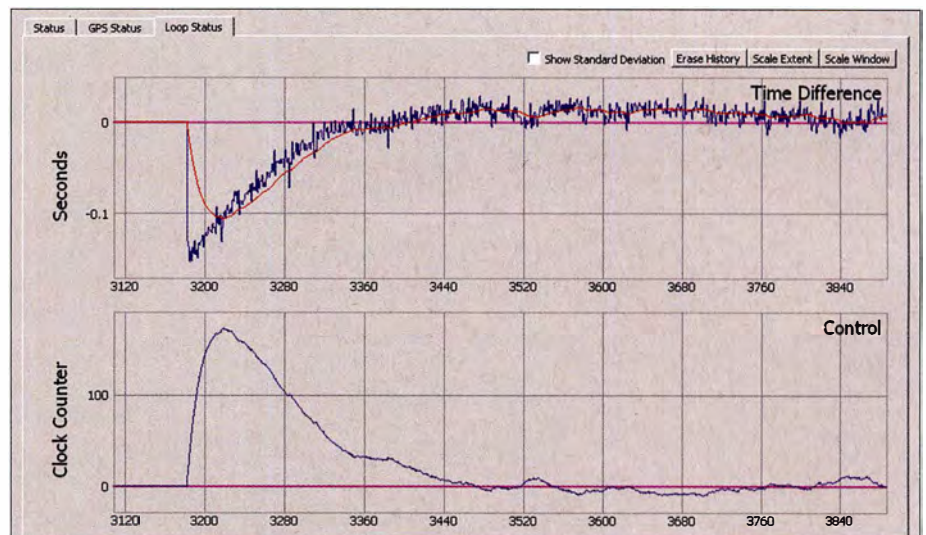


Bild 9: GPS-Synchronisation nach Aktivierung des Geräts



Bild 10: Die Referenz des britischen Herstellers Leo Bodnar mit Anschlüssen für zwei Empfänger oder Transceiver

tion mit nicht weniger als zwölf Satelliten variierte hier die angezeigte Höhe um bis zu 10 m innerhalb eines Zeitraums von 1 min.

■ GPS als Frequenznormal

Transceiver und Empfänger, die über einen Eingang für eine externe Referenz verfügen – üblicherweise ein 10-MHz-Referenznormal – lassen sich hierüber in der Frequenzgenauigkeit optimieren und temperaturbedingte Frequenzdrifts sind dann eine Sache der Vergangenheit. GPS ist hierfür eine praktikable Lösung ohne die Notwendigkeit einer energiefressenden Temperatursteuerung in Form eines Quarzofens; ein solcher kann sogar eine potenzielle Fehlerquelle darstellen, wenn die Versorgungsspannung nicht konstant ist – was leicht passieren kann, wenn das verwendete Netzteil gleichzeitig dem Transceiver als Spannungsversorgung dient.

Dies ist bei der Referenz des britischen Herstellers Leo Bodnar nicht zu befürchten. Diese erlaubt sowohl eine Spannungsversorgung mit 12 V als auch mit 5 V per USB-Anschluss. Zwei getrennte Transceiver oder Empfänger sind anschließbar, wobei die von der Herstellerseite herunterladbare Software jeweils unterschiedliche Konfigurationen erlaubt. Alle Parameter sind vor-

eingestellt, sodass nur zu überprüfen ist, ob die Referenzfrequenzen den Erfordernissen der eingesetzten Transceiver entsprechen. Die Software muss für den laufenden Betrieb nicht aktiviert sein, grundsätzlich ist also ein Betrieb ohne PC möglich (Bilder 10, 12).

■ Praktische Erfahrungen und Fazit

Beide GPS-basierte Ansätze – die Erhöhung der Frequenzgenauigkeit wie auch die Verbesserung der Zeitgenauigkeit – funktionieren bereits mit auf der Fensterbank platzierten Empfangsantennen zufriedenstellend. Eine Außenmontage bietet den Vorteil einer tendenziell schnelleren Erfassung einer ausreichenden Anzahl von Satelliten. Die Mindestanzahl beträgt für die 2-D-Positionsbestimmung drei, für die 3-D-Positionsbestimmung und Zeitauswertung vier Satelliten. Die höchstmögliche Genauigkeit ist nach maximal 20 min erreicht, wenn die kompletten Datensequenzen aller empfangbaren Satelliten vorliegen.

Wie anfangs erwähnt, verhindert die Frequenzreferenz zuverlässig ein Driften des Transceivers; diese Konstanz ist im Decoderfenster der verwendeten Software direkt nachvollziehbar. Ob eine Verbesserung der Frequenzgenauigkeit im Einzelnen zu empfehlen ist, hängt von zwei Faktoren ab: Von der Frequenzgenauigkeit bzw. der Frequenzstabilität des eingesetzten Transceivers und dessen Einsatzzweck. Sofern der Transceiver über einen Eingang für den Anschluss einer externen Referenz verfügt und digitale Sendarten zum Einsatz kommen, sind die Vorteile offensichtlich.

Differenzierter stellt sich die Situation bezüglich einer GPS-basierten Zeitsynchronisation dar. Eine hohe Genauigkeit erfordern ausschließlich die digitalen Sendarten, die mit festen vordefinierten Zeitfenstern für Senden und Empfang arbeiten,

was eine Synchronisation der PC-Zeit der jeweiligen Funkpartner bedingt. Dies ist auch durch NTP-basierte Lösungen – insbesondere durch die vorgenannte Meinberg-Software – mit hinreichender Präzision zu erzielen. GPS stellt hier eine Luxusvariante dar, die allerdings dann ihre Vorteile ausspielen kann, wenn eine sehr schlechte Internetverbindung zur Verfügung steht oder überhaupt kein Internetzugang vorhanden ist, wie vielleicht während eines Fielddays.

Wie zu erfahren war, sollen auch die Signale des Galileo-Systems in der Software NMEA2 zukünftig Berücksichtigung finden – genannt wurde für diese Implementierung der Sommer 2018.

wpassmann@web.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Roth, W.-D., DL2MCD: Galileo: Das „europäische GPS“ erreicht Regelbetrieb. FUNKAMATEUR 67 (2018) H. 6, S. 530–531
- [2] Technische Angaben zu GPS, Galileo und GLO-NASS bei Wikipedia: [https://de.wikipedia.org/wiki/Galileo_\(Satellitennavigation\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Galileo_(Satellitennavigation))
- [3] NTP-Software von Meinberg: www.meinberg.de/german/sw/ntp.htm
- [4] Informationen zum Einsatz von GPS-Hardware in Verbindung mit der Software NMEA2: www.visualgps.net/NMEA2/MoreInfo.html#GPS_NOTES

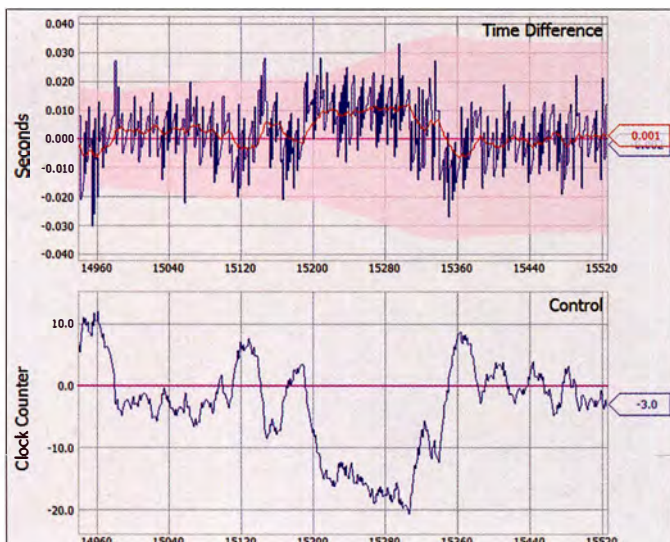


Bild 11: Die erhöhte Abweichung in der Mitte des erfassten Zeitraums dokumentiert einen Zeitabgleich über NTP nach vorheriger GPS-Synchronisation.

Bild 12: Konfigurationsfenster der Software GPS Clock für die Referenz von Leo Bodnar
Fotos und Screenshots: DJ6JZ

GPS Clock Configuration

Device details

- Serial Number: G41151
- Manufacturer: Leo Bodnar
- Product: 1.9
- Version: GPS Reference Clock
- Software: V9.11

Settings

- Enable Output 1 Identify Output 1
- Enable Output 2 Identify Output 2
- 32mA Output drive strength
- 10000000 Output 1, Hz
- 10000000 Output 2, Hz
- Buttons: Find, Update, Sleep
- 2875000 GPS reference, Hz
- 3 N31
- 11 N2_HS
- 480 N2_LS
- 11 N1_HS
- 46 NC1_LS
- 46 NC2_LS
- 0 Phase shift, degrees
- 15 BW
- F3 = 958333 Hz
- Fosc = 5,06 GHz
- Signal loss count: 0

Vorsicht beim LED-Lampenkauf!

URS SIGRIST – HB9MPN; DORA MAYER-SIGRIST – HB9EPE

Handel und Verbraucher sind seit einigen Jahren durch staatliche Verordnung gehalten, herkömmliche Glühlampen durch moderne Leuchtmittel wie z. B. LED-Lampen zu ersetzen. Dass diese nicht nur ihre positiven Seiten haben, ist Funkamateuren hinlänglich bekannt [1], [2], was auch im nachstehenden Erfahrungsbericht zum Ausdruck kommt.

Unsere Schlafzimmerlampe musste vor einiger Zeit ausgetauscht werden, die Wahl fiel auf eine schöne, elegante LED-Lampe. Wir wollten natürlich wissen, ob diese Lampe Störungen im Kenwood TS-590SG erzeugt, sie wurde also im Shack auf dem Boden aufgebaut und der Transceiver mit



Bild 1: Originalzustand des Innenlebens der LED-Lampe

angeschlossener CP6-Antenne auf 7,076 MHz abgestimmt. Das S-Meter zeigte S3. Nach dem Einschalten der LED-Lampe stieg der Pegel auf S8. Das Gleiche zeigte sich an der mit dem SGC-Smartuner SG-230 abgestimmten Langdrahtantenne.

■ Störungen auf allen KW-Bändern

Auf allen Bändern, von 160 m bis 10 m, ließen sich Störpegelerhöhungen um vier bis neun S-Stufen feststellen, was auch der SDRplay mit HSDR bestätigte (Bild 2). Mit dem Weltempfänger Sony ICF-7600D konnte bei eingeschalteter LED-Lampe keine Funkstation mehr gehört werden, so stark wurde das Radio gestört. Deshalb führen wir mit dem ICF-7600D im Gepäck zum Händler, bei dem wir die LED-Lampe erstanden hatten, und siehe da – auch dort waren die Störungen der LED-Leuchten so intensiv, dass Radiohören unmöglich war.

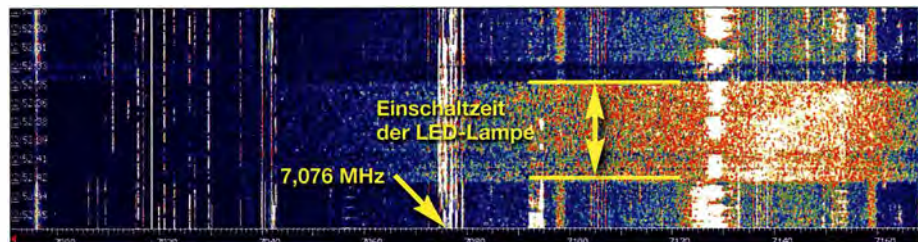


Bild 2: Im Spektrogramm von HSDR sind die Störungen bei eingeschalteter LED-Lampe im 40-m-Band gut zu erkennen. Fotos und Screenshot: HB9MPN

Das aufgedruckte CE-Symbol auf der Packung oder dem Gerät sagt zur Störfestigkeit leider nichts aus.

Wir empfehlen, beim Kauf einer LED-Lampe immer ein KW/UKW-Radio mitzunehmen und es im Abstand von etwa 20 cm neben die Testfassung mit der Prüfling zu stellen. Dann schiebt man die Teleskopantenne so weit ein, dass ein zuvor eingestellter Sender gerade noch störungsfrei zu empfangen ist und schaltet die LED-Lampe ein (siehe auch [3]).

■ Beharrlichkeit führt zum Ziel

Wir entschlossen uns, den Hersteller zu kontaktieren, bevor wir eine offizielle Störungsmeldung machen und waren auf die Reaktion gespannt. Im Internet fanden wir die Adresse. Nach einer Woche bestätigte man den Eingang der Beschwerde und schickte nach einer weiteren Woche eine E-Mail mit folgendem Inhalt (Auszug):

... Die gegenständliche Leuchte entspricht allen einschlägigen Normen und Bestimmungen. Aus unseren Prüfberichten kann entnommen werden, dass die EMV-Richtlinien (betreffend die elektromagnetische Verträglichkeit) vollständig eingehalten werden. Diese Leuchte ist keine funkbetriebene Anlage und kann somit auch keine Störsendungen aussenden. Die Störung muss daher eine andere Ursache haben...

Wir ließen nicht locker und brachten zum Ausdruck, dass wir sehr enttäuscht seien, uns mit einigen Funkamateuren beraten und einen Artikel in der Fachpresse veröffentlichen würden. Nach einer Woche traf eine E-Mail aus China ein (Auszug):

... Erst einmal wollte ich mich für das Missverständnis meines Kollegen in Europa entschuldigen. Natürlich können von unterschiedlichen elektronischen Schaltungen und Komponenten Störungen ver-

ursacht werden. Wir haben für Sie hier im Werk China fünf LED-Treiber mit Anschlussleitung und einem zur Entstörung eingebauten Ferritkern angefertigt und werden Ihnen diese als Ersatz zusenden ...

Besagte LED-Treiber kamen auch postwendend, worauf wir Versuch um Versuch durchführten – ohne Erfolg. Die Baugruppe in Aluminiumfolie einzuwickeln, brachte ebenfalls nichts – im Gegenteil. Es folgte also ein weiterer Bericht nach China.

Eine Woche später trafen drei Filter ein. Schon mit einem davon verringerten sich die Störungen. Im Anschluss an die Installation eines zweiten Filters (Bild 3) wurden die Messungen wiederholt, dieses Mal mit besseren Ergebnissen und ohne feststellbaren Unterschied zwischen ein- und ausge-

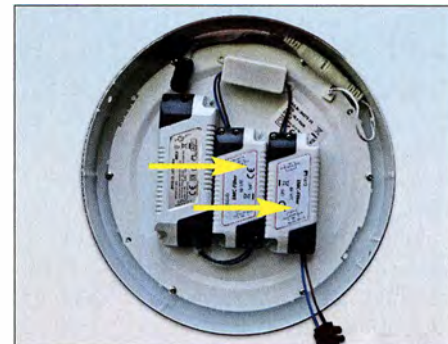


Bild 3: Mit zwei zusätzlichen Filtern wurde die LED-Lampe schlussendlich montiert.

schalteter Lampe. Nach der Montage der LED-Lampe an der Decke waren die Störungen im ICF-7600 D zwar wieder zu hören, wenn man in die Nähe einer Netzsteckdose oder eines Schalters kam, beim TS-590SG traten sie jedoch nicht mehr auf.

■ Fazit

Einige Hersteller von LED-Lampen haben die Entstörung wohl im Griff, aber es gibt offenbar noch genügend andere, auf die das nicht zutrifft. Deshalb hat dieses Thema für uns Funkamateure unverändert hohe Aktualität [4]. Es wird auch in Zukunft nicht einfach sein, dem Nachbarn klarzumachen, dass seine LED-Lampen unser Hobby beeinträchtigen. Am besten wäre es, wenn entsprechende Richtlinien konsequent durchgesetzt würden und solche Störquellen nicht mehr in den Handel kämen.

usichur@bluewin.ch

Literatur

- [1] Rohde, D., DL7IY: LED-Energiesparlampe als „elektronische Zeitbombe“ entlarvt. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 13
- [2] Reckemeyer, H. F., DJ9YW: Funkstörungen durch preisgünstige 230-V-LED-Lampen. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 2, S. 140
- [3] Rosenkränzer, A.: EMV-Störungen durch LED-Lampen. ELEKTOR 49 (2018) H. 3/4, S. 12–20
- [4] Harms, H., DH2MIC: LED-Leuchtmittel in der Praxis. Vortrag auf der EMV-Tagung des DARC e. V., Bebra 2018; <http://dh2mic.darc.de/emv-led/index.htm>

DLR-Satellitenbodenstation Weilheim 50 Jahre im Dienst

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Der Standort des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen, von dem aus unter anderem im Columbus-Kontrollzentrum die Funkverbindungen zur ISS gehalten und die Raumfahrtmissionen gesteuert werden, ist wohl am bekanntesten. Oft wird jedoch etwas weiter südlich aus einem Vorort von Weilheim ins All gesendet.

Das Satellitenzeitalter begann 1964 im bayrischen Voralpenland mit der Erdfunkstelle Raisting [1] für Telekommunikations- und Fernsehübertragungen. Weit weniger bekannt folgte jedoch schon 1967 nicht weit entfernt eine weitere Bodenstation in Lichtenau bei Weilheim, 60 km südwestlich von München, für wissenschaftliche und militärische Zwecke.

■ Satellitenantennen stehen nicht auf Bergen

Aus den gleichen Gründen wie bei der Standortwahl für die Erdfunkstelle Raisting, die ebenso zum Landkreis Weilheim gehört, wurde für die neue Zentrale Deutsche Bodenstation Z-DBS ein Standort bei Weilheim gewählt: Das Gelände im Voralpenland liegt in einer kaum besiedelten

Schnee befreit werden und der Empfang wird nicht durch eine zusätzliche Hülle gedämpft. Deshalb ist nur die erste Antenne in Raisting mit einer Radom-Hülle versehen.

■ Kuhhandel beim Grundstückskauf

Der Zeitplan zum Aufbau war denkbar knapp: Die neue Bodenstation hatte bereits im Herbst 1968 zum Start des deutschen Forschungssatelliten Azur betriebsbereit zu sein, dieser sollte den Strahlungsgürtel der Erde vermessen. 17 zusammenhängende Wald- und ein Wiesengrundstück waren hierzu 1967 zu erwerben, vier weitere sowie ein ehemaliges Schulgebäude folgten im Jahr 1968.

Dabei musste der Ingenieur Ludwik Walk, der mit dem Grundstückserwerb beauftragt war, einem Bauern sogar zunächst seinen Stier abkaufen, damit dieser bereit war, sein eigentlich gefragtes Grundstück zu verkaufen. Zudem gab es große Sorgen in der Bevölkerung, dass der Betrieb der neuen Antennen zu Unfruchtbarkeit bei Mensch und Tier führen könnte, wodurch einige der Bauern zunächst ihre Ver-



30-m-Deep-Space-Antenne

Fotos: DL2MCD

■ Deutschlands große Ohren

Die Bundesrepublik Deutschland wollte in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts ein eigenes Raumfahrtprogramm starten, welches die Deutsche Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt – damals DVL, später DFVLR, heute DLR – unterstützen sollte. Während die „Kommandozentrale“, das Satellitenkontrollzentrum, am bereits existierenden Standort in Oberpfaffenhofen bei München eingerichtet wurde, war für die großen Sende- und Empfangsantennen ein abgelegener, störarmer Standort gefragt.

Weil die Satellitenbahnen in jenen Tagen aus wissenschaftlichen und politischen Gründen meist über die Pole liefen, gab es bereits drei deutsche Bodenstationen in höheren Breitengraden, nämlich die Polaren Deutschen Bodenstationen P-DBS in Kevo/Finnland, Ft. Churchill/Kanada und Reykjavik/Island. Nun war zusätzlich eine zentral bzw. südlich gelegene Station im Land gefragt.

Missionskontrollraum: Hier werden alle Antennen überwacht.

landwirtschaftlich genutzten Senke und ist somit gut gegen terrestrische Störungen abgeschirmt. Zudem ist der Boden mit einer bis zu 15 m dicken Steinlehmschicht hoch belastbar und damit für sehr große Antennenkonstruktionen stabil genug.

Die Entfernung zwischen den Standorten Raisting und Weilheim-Lichtenau liegt übrigens unter 10 km Luftlinie, weshalb Ortsfremde sie schon einmal verwechseln und beim Anblick der weilheimer Satellitenschüsseln denken, die von Raisting zu sehen. Doch gibt es am DLR-Standort Weilheim kein Radom: Das Schützen von Parabolantennen vor der Witterung mit einer Kunststoffhülle wurde nur ganz zu Beginn der Satellitentechnik praktiziert und ab Mitte der 60er-Jahre durch bedarfsweises Beheizen freistehender Antennen abgelöst. So können diese ebenfalls von

kaufszusagen widerrufen. Die Angst vor „Elektrosmog“ trat also nicht erst zur Jahrtausendwende auf, nur der technisch fragwürdige Begriff ist relativ neu.

■ Beginn auf VHF

Tatsächlich waren die ersten in Lichtenau installierten Antennen noch keine Parabol-„Schüsseln“, sondern Arrays auf einem roten Gitter-Reflektor: Die ersten Satellitenübertragungen und -messungen fanden auf VHF-Frequenzen statt, wobei eine Antenne vor dem Kontrollgebäude sendete und eine zweite dahinter empfing. Heute steht davon nur noch eine.

Der Start von Azur verzögerte sich dann noch bis zum 9. November 1969. Er sendete auf 136,56 und 136,74 MHz Echtzeitdaten mit 1920 Bit/s sowie auf Band zwischengespeicherte Daten mit 4800 Bit/s





Schnell drehbare Ka-Band-Antenne mit 13 m Durchmesser

und empfing auf 148,25 MHz insgesamt 70 unterschiedliche Kommandobefehle.

■ **Unterstützung beim Satellitenstart**

Satelliten senden einerseits Telemetriedaten über ihren eigenen Zustand und andererseits Nutzdaten. Die „Wasserstandsmeldungen“ (*Housekeeping Data*) haben eher geringe Datenraten, müssen aber sehr stabil übertragen werden, um bei ungünstigen Betriebszuständen wie einem Verlust der Lageregelung immer noch empfangbar zu sein. Die Nutzdaten haben höhere Datenraten, sind aber üblicherweise nur bei korrektem Betrieb des Satelliten zu empfangen.

Da sich ein Satellit nach Start und Aussetzen eben noch nicht in seiner Endposition befindet und selbst bei unproblematischem Start deutlich höhere Anforderungen an Antennen- und Sendeleistung bestehen als im Regelbetrieb, übernimmt das DLR in Weilheim häufig als Dienstleister die Inbetriebnahme neuer kommerzieller Satelliten, um sie danach an die Firmen zu übergeben, die sie regulär betreiben sollen.

Zudem können hierbei alle Kennwerte des Satelliten wie Sendeleistungen und -frequenzen genau überprüft und protokolliert werden, sodass der Betreiber bei der Übergabe detaillierte Angaben zur Funktionsfähigkeit seines Satelliten erhält.

Ein weiterer Aufgabenbereich ist das Tracking von Satelliten, also das Vermessen und Überprüfen von Satellitenbahnen, aus denen dann die Orbitpositionen der nächsten Tage errechnet und gegebenenfalls Korrekturmanöver avisiert werden können.

■ **Erdnahe Umlaufbahnen ...**

Dabei ist der Standort sowohl auf das Arbeiten mit niedrig fliegenden Satelliten (LEO – *Low Earth Orbiter*), geostationären Satelliten als auch weit entfernten Weltraummissionen (Deep Space Network) in den L-, S-, C-, X-, Ku- und Ka-Satellitenbändern eingerichtet und zugelassen. Diese Bänder liegen im Bereich von 1,5 GHz bis über 30 GHz, siehe Tabelle. So kann sich der 13-m-Parabolspiegel der Ka-Band-Antenne in einer Sekunde um 15° drehen – ein eindrucksvolles Manöver –, um LEOs schnell genug auf ihrer Bahn folgen zu können.

Die von 1972 bis 1973 gebaute 30-m-Antenne, die erstmals zur HELIOS-Mission eingesetzt wurde, ist bis heute die größte Antenne auf dem Gelände. Sie begleitete die Voyager-Sonden [2] bis zum Jupiter. Der Feed lässt sich austauschen, weshalb diese Antenne, die ursprünglich als Sendeanenne für HELIOS diente, heute von 1 GHz bis 8,44 GHz im L-, S-, C- und X-Band empfangen kann.

Aktuell begleitet sie die japanische Deep-Space-Raumsonde Hayabusa 2, bei der zwei Roboter und ein Lander den Asteroi-



VHF-Antenne von 1968 – ein Dipol-Array vor einem roten Gitter-Reflektor

den Ryugu untersuchen sollen. Die Sonde ist am 3. Dezember 2014 gestartet und soll Ende 2020 zur Erde zurückkehren.

■ **... oder Reisen tief ins Weltall**

Reine Forschungsaufgaben werden ebenso wahrgenommen wie Versuche, angesichts der steigenden Datenraten immer höhere Frequenzbänder nutzbar zu machen. So wird untersucht, wie sich das Ka-Band mit seinen sehr schmal bündelnden Antennen für niedrig fliegende LEO-Sa-

Bänder-Nomenklatur nach IEEE-Standard 521-2002

Band-Bezeichner	Frequenz [GHz]	Freiraum-Wellenlänge
HF	0,003 ... 0,030	100 ... 10 m
VHF	0,030 ... 0,300	10 ... 1 m
UHF	0,300 ... 1	100 ... 30 cm
L-Band	1 ... 2	30 ... 15 cm
S-Band	2 ... 4	15 ... 7,5 cm
C-Band	4 ... 8	7,5 ... 3,8 cm
X-Band	8 ... 12	3,8 ... 2,5 cm
Ku-Band	12 ... 18	2,5 ... 1,7 cm
K-Band	18 ... 27	1,7 ... 1,1 cm
Ka-Band	27 ... 40	1,1 ... 0,75 cm
V-Band	40 ... 75	7,5 ... 4,0 mm
W-Band	75 ... 110	4,0 ... 2,7 mm

telliten nutzen lässt. Hier werden hohe Ansprüche an die Nachführgenauigkeit der Antennen gestellt. Das Radar-System Iosis – *Images of Satellites in Space* – kann wiederum Satelliten und ihre Umgebung bis auf 3 cm genau auflösen und soll so vor Kollisionen mit anderen Satelliten oder Bruchstücken, landläufig „Weltraumschrott“, warnen.

Von 1972 bis 1975 starteten mit Aeros 1 und 2 (Atmosphären- und UV-Strahlungsuntersuchungen), Helios 1 und 2 (Sonnen-sonden) und Symphonie A und B (Nachrichtensatelliten mit einem Fernseh- und 132 Telefon-Kanälen) sechs große Satellitenprojekte, über 170 wurden insgesamt bis heute von Weilheim aus ins All begleitet.

1975 erfolgte der Abbau der ursprünglichen drei polaren deutschen Bodenstationen, während die ehemalige „Zentrale Bodenstation“ weiter ausgebaut wurde und seit 2002 zusätzlich acht Antennen der Bundeswehr beherbergt.

Im Jahr 2017 existierte die nun nur noch *Satellitenbodenstation Weilheim* genannte Anlage im 50. Jahr, wobei zu diesem Anlass erstmals ein „Tag der offenen Tür“ veranstaltet wurde, wie er am DLR-Standort Oberpfaffenhofen jedes Jahr stattfindet.

An diesem Tag, an dem die hier zu sehenden Aufnahmen entstanden sind, waren alle Anlagen außer denen der Bundeswehr zu besichtigen. Im Normalfall können die Antennen nur von außerhalb des Geländes betrachtet werden, ein freier Zugang wie in Raisting ist nicht möglich. Gleichwohl ist dies immer noch beeindruckend und einen Zwischenstopp auf dem Weg nach Weilheim wert.

dl2mcd@gmx.net

Literatur

- [1] Roth, W.-D., DL2MCD: Industriedenkmal in Bayern: Erdfunkstelle Raisting, FUNKAMATEUR 60 (2011), H. 11, S. 1156
- [2] Roth, W.-D., DL2MCD: Voyager 1 startete vor 40 Jahren ins Universum. www.funkamateure.de/nachrichtendetails/items/voyager-1-40-jahre.html

Schneller einschlafen durch Rauschen mit Deltawellen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Einschlafstörungen lassen sich leicht mit dem hier vorgestellten Signalgenerator verhindern. Dazu wird ständig die Lautstärke eines niederfrequenten Rauschens durch ein Signal im Deltawellenbereich (0,1 Hz bis 4 Hz) geändert, wodurch das ausgegebene Gemisch ähnlich wie Meeresrauschen klingt. Beim Anhören solcher Rauschsignale werden nahezu alle Menschen ruhiger und schlafen letztendlich ein.

Wer sich abends oder nachts ins Bett legt und das Licht ausschaltet, sollte innerhalb weniger Minuten einschlafen. Manchmal brauchen wir jedoch mehr als 30 min. Passt das über mehrere Wochen mehrmals

phenmeldung. Forscher haben herausgefunden, dass Schlaftabletten nicht nur die Gesundheit beeinträchtigen können, sondern abhängig vom Medikament zu Sucht führen würden. Ob das nur Statistik ist

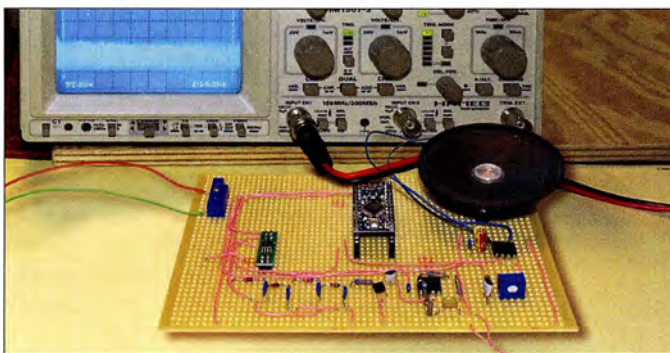


Bild 1:
Versuchsaufbau der
Einschlafhilfe

Foto: Sander

pro Woche, sind das Einschlafstörungen. Stress, Ärger und Streit stellen oftmals die Ursachen dafür dar. Doch auch Katastrophenmeldungen, die kurz zuvor in einer Fernsehsendung erschienen, können der Grund sein. Manchmal machen wir uns auch Sorgen über Krankheiten und Probleme von Verwandten. Diese Gedanken nehmen wir mit ins Bett, denken weiterhin darüber nach und können so nicht einschlafen. Ebenso passiert es, wenn wir nachts mehrfach auf den Wecker sehen und bemerken, dass wieder eine Stunde vorbei ist. Wir ärgern uns, weil wir noch nicht eingeschlafen sind.

Die Hauptursache für Schlafstörungen sind psychische Probleme. Es gibt jedoch noch einen anderen Grund. Das ist die Umstellung von Normal- auf Sommerzeit. Wir müssen während der Sommerzeit abends eine Stunde früher ins Bett, weil wir am nächsten Tag eine Stunde früher aufstehen müssen. Nur so können wir die erforderliche Schlafdauer einhalten. Allerdings ist das Schlafen ein zeitliches Verhalten, welches in unserem Gehirn bereits abgespeichert ist. Die Umstellung funktioniert bei den meisten Menschen nicht sofort und wir müssen trotzdem eine Stunde früher aufstehen.

Bei diesen Problemen können eventuell Einschlaftabletten helfen. Vor Kurzem kam in Zeitungen wieder eine Katastro-

phenmeldung. Forscher haben herausgefunden, dass Schlaftabletten nicht nur die Gesundheit beeinträchtigen können, sondern abhängig vom Medikament zu Sucht führen würden. Ob das nur Statistik ist

■ Deltawellen

Die Elektroenzephalografie (EEG) ist ein medizinisches Verfahren zur Diagnose der Gehirntätigkeit. Bioelektrische Aktivitäten führen zu Potenzialänderungen der einzelnen Gehirnzellen. Diese Potenziale addieren sich und sind sogar an der Kopfhaut messbar. Dabei unterscheidet man gemäß [1] mehrere Frequenzbereiche der einzelnen Signale, siehe Tabelle 1.

In welchem Frequenzbereich die Signale liegen, ist von der jeweiligen Aktivität abhängig. Gammawellen treten zum Beispiel bei starker geistiger Aktivität auf, unter anderem bei Lernprozessen. Zum Schlafen sind die Deltawellen wichtig. Diese Wellen generiert das Gehirn in traumlosen Tiefschlafphasen. Man hat jedoch nachgewiesen, dass es auch umgekehrt funktioniert. Wenn wir die Deltawellen hören, reagiert unser Gehirn darauf und wir schlafen schnell ein.

Hierbei gibt es jedoch einen weiteren Effekt. Die menschliche Hörschwelle liegt im Bereich von 16 Hz bis 20 Hz. Frequenzen unterhalb dieses Bereiches werden als Infraschall bezeichnet. Menschen können ihn nicht hören, jedoch über Körperteile wahr-

nehmen. Alle Körperteile haben unterschiedliche Resonanzfrequenzen. Treten in der Umgebung Infraschallwellen bestimmter Frequenz mit ausreichender Stärke auf, reagieren die jeweiligen Körperteile darauf und beginnen zu vibrieren. Wir empfinden das nicht nur als unangenehm, es können auch gesundheitliche Probleme entstehen. Dies muss vermieden werden. Deshalb dürfen wir die Deltawellen nur mit den Ohren wahrnehmen und nicht über Resonanzen von Körperteilen.

Das funktioniert ganz einfach, indem wir zum Beispiel ein Rauschsignal im hörbaren Bereich mit den Deltawellen überlagern. Damit ändert sich die Lautstärke des Rauschens entsprechend der Deltawelle. Sinnvoll ist es ebenfalls, kein Signal mit konstanter Frequenz zu benutzen, sondern die Frequenz im Deltawellenbereich und dementsprechend die Lautstärke ständig zu ändern.

Bild 2 symbolisiert das Prinzip. Das dargestellte Signal lässt sich mit dem Meeresrauschen vergleichen. Liegen wir am Strand, schlafen wir schneller ein. Beim hiesigen Projekt erzeugen wir das Signal elektronisch. Es soll jedoch nicht unbedingt wie Meeresrauschen klingen. Es müssen nur die rauschenden Deltawellen im Bereich von 0,1 Hz bis 4 Hz hörbar sein.

■ Schaltung

Dieses Gerät zur Einschlafhilfe erzeugt Rauschen und zufällig schwankende Deltawellen. Die Schaltung ist in Bild 4 dargestellt. Zur Erzeugung des Rauschsignals benutze ich das vor etwa 100 Jahren von John Bertrand Johnson und Harry Nyquist entdeckte Prinzip des Wärmerauschens. Durch die Versorgungsspannung des Halbleitermaterials in Sperrrichtung ist keine Bewegungsrichtung der Elektronen vorgegeben. Die Elektronen bewegen sich deshalb durch die Umgebungswärme nur in zufälliger Richtung. So entsteht ein sehr breitbandiges Rauschsignal. Bei [2] ist das Prinzip umfangreicher erläutert.

Das Prinzip lässt sich mit Transistoren, Dioden oder Z-Dioden realisieren. In meiner Schaltung setze ich dazu den Transistor T2 ein. Die Sperrspannung der Basis-Emitter-Strecke des Transistors muss für den Rauscheffekt einen bestimmten Mindestwert haben. Dieser liegt bei über 10 V, abhängig vom jeweiligen Halbleiterbauelement.

Tabelle 1: Wellenbereiche

Wellenbereich	Frequenz
Deltawellen	0,1 Hz bis < 4 Hz
Thetawellen	4 Hz bis < 8 Hz
Alphawellen	8 Hz bis 13 Hz
Betawellen	> 13 Hz bis 30 Hz
Gammawellen	> 30 Hz

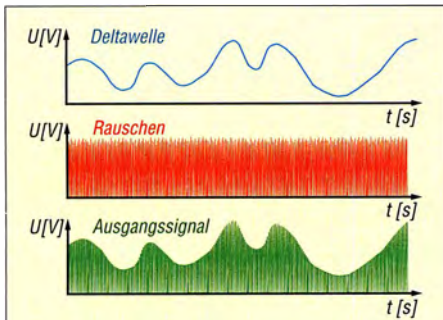


Bild 2: Symbolische Darstellung der Funktion der Einschlafhilfe; entsprechend der Deltawellen ändert sich die Lautstärke des Rauschsignals.

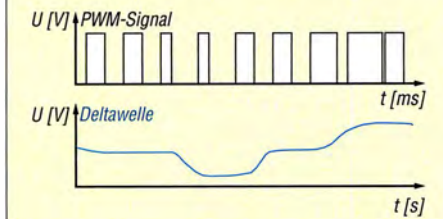


Bild 3: Das Signal zur Lautstärkeeinstellung wird über ein Tiefpassfilter aus dem PWM-Signal erzeugt.

Zur Versorgung der Gesamtschaltung sollte keine allzu hohe Spannung Verwendung finden. Daraus die 5 V Betriebsspannung zu erzeugen, erhöht die Verluste. Deshalb kommt hier ein Spannungsvervielfacher nach dem Prinzip der Ladungspumpe zum Einsatz. Über die Dioden D2 bis D5 und die Kondensatoren C13 bis C16 verdreifacht sich die Ausgangsspannung gegenüber der am Eingang. Allerdings reduziert sich die Ausgangsspannung um die Summe der Durchlassspannungen der vier in

Reihe geschalteten Dioden. Deshalb wurde die hier benutzte Schaltung vom Verdoppler auf den Spannungsverdreifacher erweitert. Das erforderliche Impulssignal erzeugt der Mikrocontroller. Er steuert den als Schalter benutzten Schaltkreis TC4426 an. Dieser ist mit zwei Komplementärendstufen ausgerüstet, wobei hier nur eine erforderlich ist.

Bei Bipolartransistoren führt der Spannungsabfall zwischen Kollektor und Emitter zu einem zusätzlichen Verlust an Ausgangsspannung. Feldeffekttransistoren haben dagegen einen geringeren Spannungsabfall. Damit ist eine höhere Ausgangsspannung sichergestellt. Das über T2 erzeugte Rauschsignal wird anschließend mit dem Operationsverstärker IC2 verstärkt und dem Ausgangsverstärker IC4 zugeführt.

Beim Spannungsverdreifacher fällt sicherlich noch etwas auf. Die Kondensatoren haben eine Kapazität von 10 µF und es kommen keine Elektrolytkondensatoren zum Einsatz. Heutzutage sind spezielle Vielschichtkondensatoren verfügbar, die aus gestapelten metallbeschichteten Keramikschichten aufgebaut sind. Dadurch ergibt sich eine hohe Kapazität. Vorteilhaft ist die gegenüber Elektrolytkondensatoren längere Lebensdauer.

Der Mikrocontroller erzeugt die Deltawellen als pulsweitenmoduliertes Signal (PWM). Das PWM-Signal wird anschließend durch das einfache Tiefpassfilter aus R8 und C8 geglättet und über den Einstellwiderstand R9 dem Eingang VCTRL des Endverstärkers IC4 zugeführt. Durch den Einstellwiderstand lässt sich die Amplitu-

de des Signals am Eingang VCTRL und somit die Lautstärke vorgeben. Die Lautstärke ist so auf einen angenehm empfundenen Wert einstellbar. Als Endverstärker kommt der TDA7052 zum Einsatz, an den ein Lautsprecher mit 8 Ω Impedanz anzuschließen ist.

Die 5 V Versorgungsspannung erzeugt der Linearregler IC5 aus der Eingangsspannung. Die Versorgung sollte mit maximal 9 V erfolgen und die 6-V-Grenze nicht unterschritten werden. 12 V als Eingangsspannung stellen jedoch auch noch kein Problem dar, wenn der NF-Verstärker nicht auf die volle Lautstärke eingestellt ist. Die Versorgung kann sowohl aus Batterien oder Akkumulatoren als auch aus Steckernetzteilen erfolgen.

Bei der Versorgung aus Batterien oder Akkumulatoren sollten wir Strom sparen und so eine längere Lebensdauer gewährleisten. Zum Einschlafen reichen meist wenige Minuten. Da wegen gesundheitlicher Probleme eventuell manchmal doch längere Betriebszeiten erforderlich sind, habe ich über den Mikrocontroller eine Betriebsdauer von 1 h vorgegeben. Nach Ablauf dieser Zeit schaltet der Controller die Spannungsversorgung über das Relais K1 vollständig ab. Somit wird danach absolut kein Strom verbraucht.

Parallel zum Relaiskontakt ist die Taste S1 angeschlossen. Durch einen kurzen Druck auf sie lässt sich das Gerät einschalten.

■ **Nachbau**

Die Layouts für Ober- und Unterseite der Platine des Geräts sind als Ergänzung auf www.funkamateurl.de als PDF-Dateien ver-

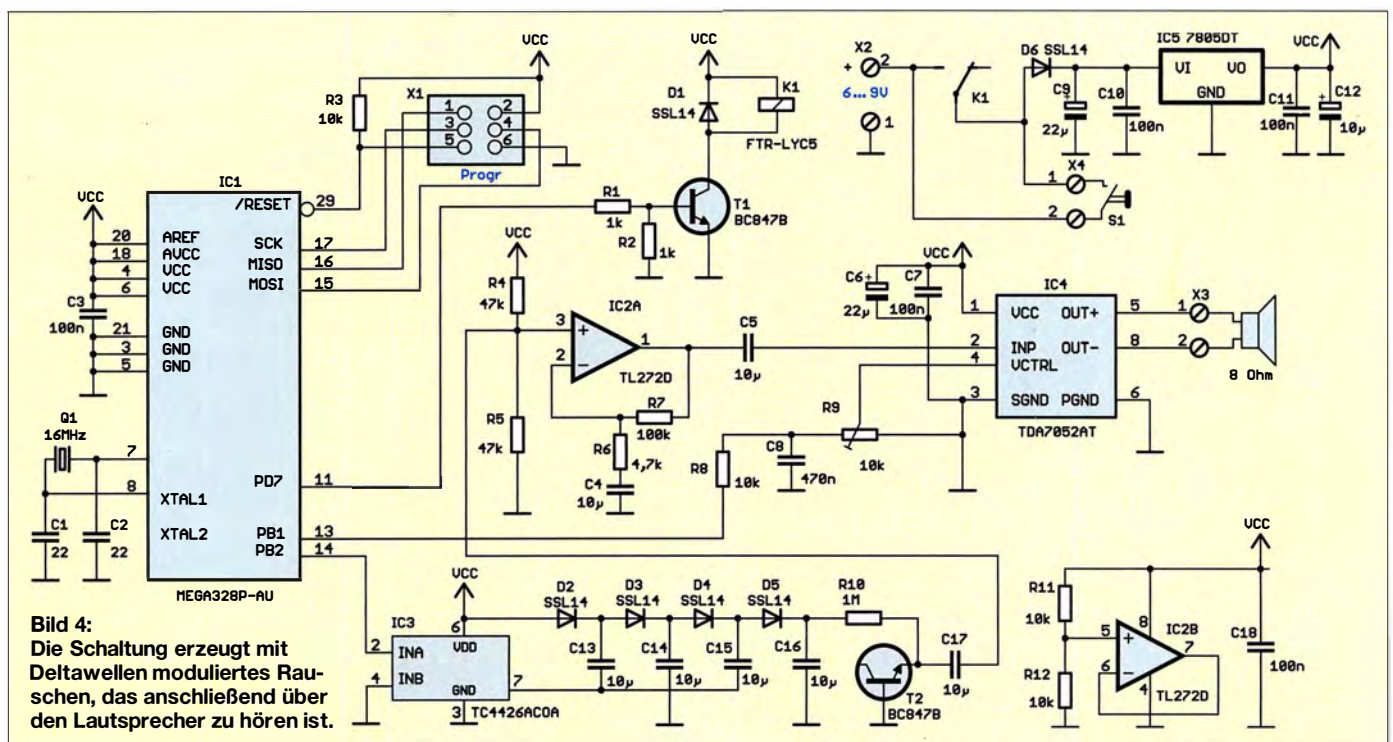


Bild 4: Die Schaltung erzeugt mit Deltawellen moduliertes Rauschen, das anschließend über den Lautsprecher zu hören ist.

Marder vertreiben mit elektronischen Mitteln

INGOLF BAUER

Die in diesem Beitrag gezeigte Baugruppe hat das Ziel, Marder aus Gebäuden zu vertreiben, ohne sie zu schädigen. Dieses Vorhaben lässt sich durch laute, im Ultraschallbereich abgestrahlte Tonfolgen mit unterschiedlicher Frequenz und durch zusätzlich abgegebene Lichtblitze erreichen. Um die Wirksamkeit zu erhöhen, werden die Signalausgaben nur zu bestimmten Zeitpunkten bzw. dann ausgegeben, wenn sich ein Tier im Erfassungsbereich befindet.

Wer nachts aufgrund von Geräuschen auf dem Dachboden seines Hauses aufwacht und an ein Weiterschlafen nicht mehr denken kann, sucht am nächsten Tag die Ursache. In der Regel lassen sich schnell Es-

mehr wahrnehmen. Bei der Aufstellung ist außerdem darauf zu achten, dass nicht der eventuell vorhandene Hund des Nachbarn darunter leiden muss, denn dieser könnte die Töne ebenfalls hören. Wirksame Gerä-



Bild 1:
Marderabwehr
MAW im
Kunststoffgehäuse

sensreste und Kot finden – unverkennbare Anzeichen darauf, dass ein Marder eingezogen ist. Allerdings sind die kleinen Raubtiere nicht harmlos. Sie können in kurzer Zeit immense Schäden an der Bausubstanz anrichten. Es ist daher geboten, so schnell wie möglich Gegenmaßnahmen einzuleiten und die Tiere zu vertreiben.

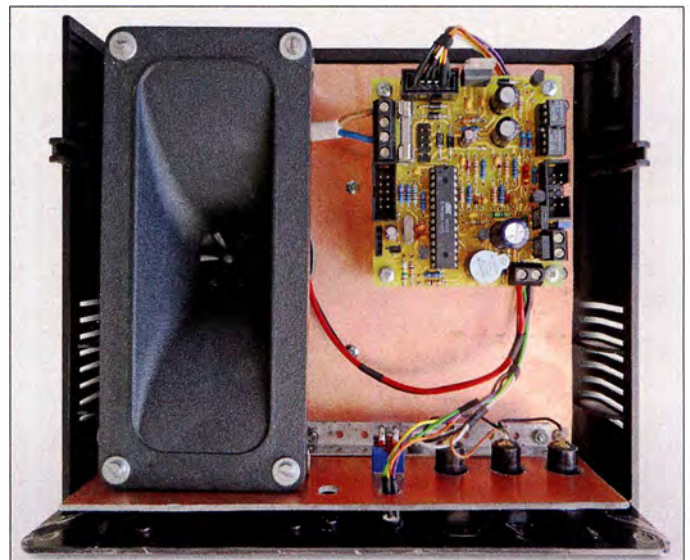
Eine Recherche nach möglichen Abwehrmaßnahmen führt über kurz oder lang zu Geräten, die Tonsequenzen abgeben und gegebenenfalls auch Lichtblitze erzeugen. Das stört den Marder und kann ihn damit – richtig positioniert – aus seinem Quartier verscheuchen.

Doch besonders jene Produkte, die nur Töne mit einer konstanten Frequenz abgeben, führen mit Sicherheit nicht zur dauerhaften Vertreibung der Tiere und somit zum Erfolg. Marder sind nämlich sehr anpassungsfähig und gewöhnen sich schnell daran. Das trifft übrigens auch auf die vielen Hilfsmittel zu, angefangen von Hundehaaren bis zu Sanitärsteinen, deren Auslegung mancherorts empfohlen wird.

Besser geeignet sind daher Geräte, die Signale mit sich verändernder Frequenz abgeben. Die Frequenzen sollten allerdings in einem Bereich liegen, die Menschen nicht

Bild 2:
Das Piezo-Hochtonhorn ist hier im Gehäuse integriert.

Fotos: Bauer (2),
Werkfotos (2)



te haben allerdings ihren Preis. Aus diesem Grund setzte ich die Idee einer universell einsetzbaren Baugruppe im Selbstbau um.

■ Allgemeines

Für die Baugruppe kommt mit dem ATmega8 ein Mikrocontroller aus der Atmel-Serie von Microchip zum Einsatz. Dieser erscheint wahrscheinlich auf den ersten Blick als für dieses Projekt überdimensioniert. Doch nach der Realisierung aller Funktionen, die die entwickelte Leiterplatte bietet, bleiben nur drei Anschlüsse zur individuellen Nutzung frei.

Beim Entwurf der Baugruppe achtete ich darauf, dass alle Funktionsmodule autark nutzbar sind, wobei die wahlweise Einbindung über die Firmware erfolgt. Im Beispielprogramm auf www.funkamateur.de ist nur die Signalausgabe realisiert.

■ Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung ist recht simpel und auf einer durchkontaktierten Leiterplatte aufgebaut. Im Folgenden stelle ich die einzelnen Funktionsmodule kurz vor.

Stromversorgung

Die Schaltung arbeitet mit einer Gleichspannung von 5 V. Diese lässt sich entweder direkt über die Klemme X101 zuführen oder aus einer höheren, ebenfalls über X101 zugeführten Spannung mit dem Spannungsregler IC103 gewinnen. Bei einer Direkteinspeisung von 5 V muss die Klemme X103 per Jumper überbrückt werden. Alternativ ist eine batterie- oder akkumulatorgestützte Stromversorgung realisierbar. Bei Wahl eines wiederaufladbaren Energiespeichers ist es mit einer Anpassung in der Firmware möglich, Ladezyklen festzulegen. Die Spannung an den Klemmen des Akkus lässt sich über den als Messkanal initialisierten Anschluss PC0 des Mikrocontrollers ermitteln. Die Dioden VD111 bis VD113 sind dazu gedacht, in einem gewissen Bereich die

bei Batterie- oder Akkubetrieb auftretenden Spannungen (z. B. $4 \times 1,5 \text{ V}$) an die 5-V-Betriebsspannung anpassen zu können. Statt dreier 1N5817 sind auch 1N4001 einsetzbar. Für die Stromversorgung eines optional anschließbaren DCF77-Zeitzeichenempfängers ist der Spannungsteiler R105, R106 erforderlich, an dessen Abgriff 3 V für den Empfänger bereitstehen.

Anzeige und Bedienung

Für die Anzeige der Betriebsmodi ist die RGB-LED VD201 vorgesehen. Bei der Entwicklung individueller Firmware ist darauf zu achten, dass der Anschluss für die blaue LED und der für das Signal *Akku laden* abgebende am Mikrocontroller identisch ist (PB2). Als akustische Rückmeldung für die Betätigung einer Taste lässt sich per Firmware z. B. ein Signaltone aus-

geben; die Tonausgabe erfolgt dabei über den Signaltongeber B201. Die manuelle Befehlseingabe ist über die Taster S101 und S102 möglich – bei Betätigung ziehen sie den Pegel am jeweiligen Eingang auf Masse. Dazu sind per Firmware die Pull-up-Widerstände für die Anschlüsse PD2 und PD3 zu aktivieren. Nach dem Anlegen der Betriebsspannung startet die Firmware mit der Ausgabe des Ultraschallsignals. Während der Ausgabe

leuchtet VD201 rot. In den Zykluspausen blitzt die VD202 grün im Sekundentakt auf. Zur Funktionskontrolle lässt sich die Frequenz per Taster in den hörbaren Bereich umschalten – die VD202 leuchtet währenddessen grün.

Sensoren

Zur individuellen Gestaltung des Funktionsumfangs der Marderabwehr ist es derzeit möglich, folgende Sensoren anzuschließen:

- Überwachung der Schallerzeugung mit dem Modul in Bild 6; Bezug: www.ama-zon.de, Bezeichnung: *Sound Detection Sensor Modul*
 - Zeitsteuerung durch Anschluss des DCF77-Empfängers in Bild 5; Bezug: www.pollin.de, Bestell-Nr.: *DCF1*
 - Helligkeitsmessung per Fototransistor VD202
 - Bewegungssensor an X211, Pin 2
- Passende Sensormodule und Bauteile sind preiswert erhältlich, sodass sich eine Erweiterung anbietet.

Ultraschallsignale und Lichtblitze

Für die Tonausgabe habe ich ein Piezo-Hochtonhorn ausgewählt, das Signale bis 30 kHz in ausreichender Lautstärke abgeben kann. Selbstverständlich lässt sich das von mir im Gehäuse untergebrachte Horn über X203 auch abgesetzt vom Gerät montieren und/oder weitere Lautsprecher parallelschalten.

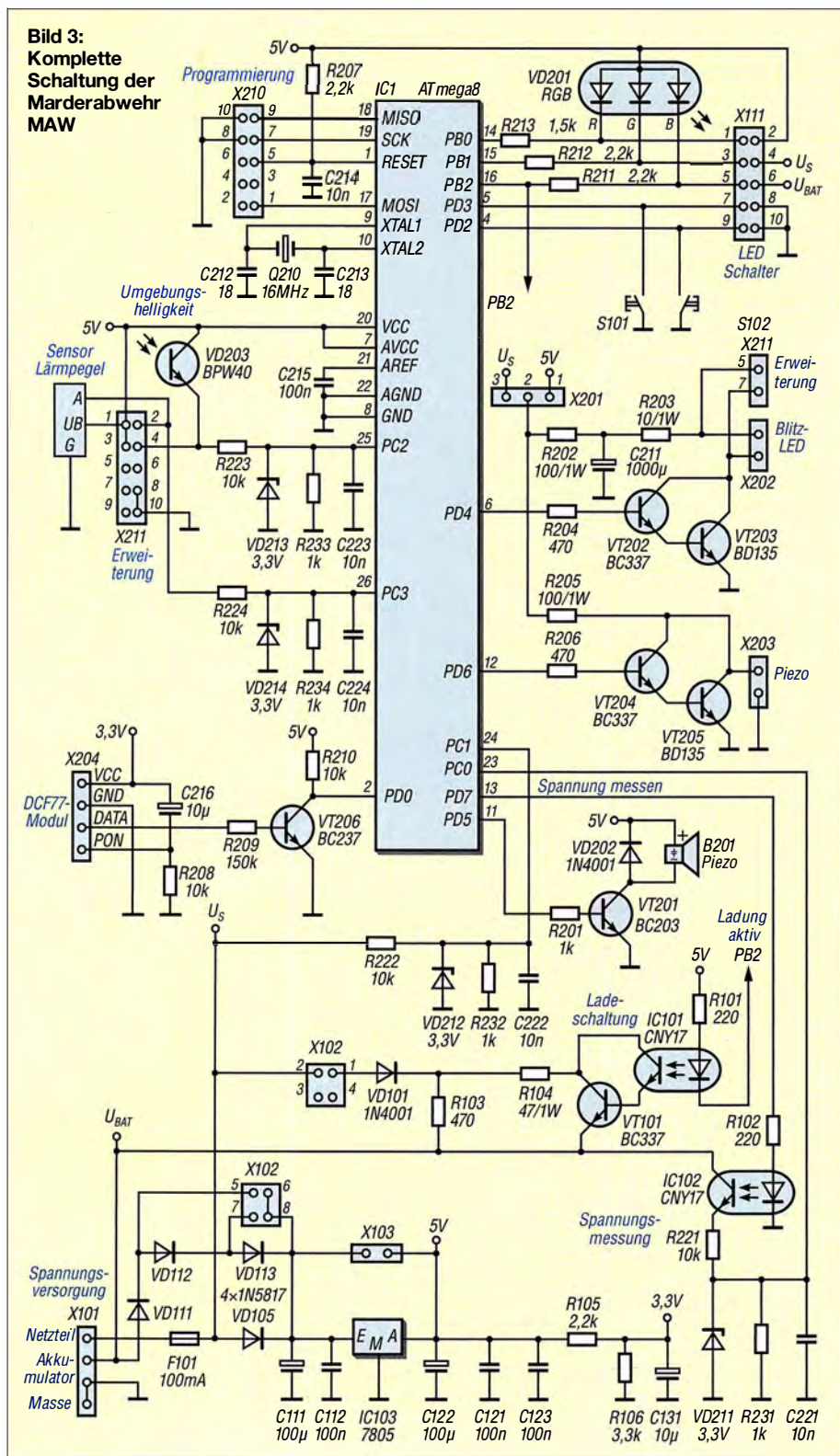
Für den Lichtblitz sind LEDs mit hoher Leuchtstärke an X202 anzuschließen. Über einen Jumper auf der Klemme X201 ist gemeinsam für die Treiber der Tonausgabe und des Lichtblitzes wählbar, ob sie mit der Betriebsspannung (5 V) oder der Speisespannung (U_S) betrieben werden sollen. Die Höhe der Spannung hat Einfluss auf die abgegebene Schall- und Lichtleistung. Bei einer Recherche im Internet stößt man auch auf Schaltungen, die mit Hochspannungsimpulsen arbeiten. Diese Option ist nicht nur aus Gründen des Tierschutzes in der hier dargestellten Baugruppe nicht vorgesehen.

Nachbau

Die 70 mm × 75 mm große Leiterplatte habe ich mit der kostenlos verfügbaren Discover-Version V19 (250 Pins) des Layoutprogramms *Target3001!* des Ing.-Büros Friedrich (www.ibfriedrich.com) entwickelt. Alternativ ist die dankenswerterweise als Zugabe auf den FA-Jahrgangs-CD 2017 zur Verfügung gestellte Light-Version V19 (400 Pins) nutzbar (Bezug: FA-Leserservice, Bestell-Nr. *FC-014*) oder die Light-Version V18 auf der FA-Jahrgangs-CD 2016. Um Platz zu sparen, ist die Platinausführung zweiseitig und durchkontaktiert; SMD-Bauelemente kommen jedoch nicht zum Einsatz.

Das vollständige Datenblatt des eingesetzten Mikrocontrollers ATmega8 ist auf der Microchip-Website www.microchip.com verfügbar.

Für die Firmware-Entwicklung setzte ich die BASIC-Entwicklungsumgebung für AVR-Mikrocontroller BASCOM-AVR von www.mcselec.com ein. Darüber lassen sich bei Verwendung eines der eingebundenen Brenner neben der Einstellung der Fuse-



und Lock-Bits auch der EEPROM lesen, beschreiben sowie natürlich auch das compilierte Programm übertragen. Das Beispielprogramm besitzt bisher folgende Funktionen:

- LED-Statusanzeige über unterschiedlich lang leuchtende LEDs (VD202) beim Programmstart und bei der Signalausgabe
- Erzeugung von Rechtecksignalen mit unterschiedlichen Frequenzen (z. B. konstant, wechselnd, auf- und absteigend), deren Typ in einem Datenfeld hinterlegt ist
- Dauerbetrieb für drei Tage
- Umschaltung des Tonsignals auf eine um 10 kHz reduzierte und somit von Menschen hörbare Frequenz

Auf www.funkamateurl.de befinden sich als Ergänzung zum Beitrag das Layout im TARGET-Format und als PDF-Dateien sowie die Firmware. Im Verzeichnis *Software* sind neben dem Quelltext die compilierten Hex- bzw. Binär-Datei des Beispielprogramms vorhanden. Der Quelltext kann um die verschiedensten Funktionen erweitert und neu compiliert werden. Er ist umfangreich kommentiert. Sollten während der Einarbeitung dennoch die Funktionen bestimmter Programmabschnitte nicht erkennbar sein, so senden Sie mir eine kurze Anfrage per E-Mail.

Der Programmspeicher des Mikrocontrollers ist bisher nur zu etwa 50 % belegt; es steht somit noch ausreichend Platz für die

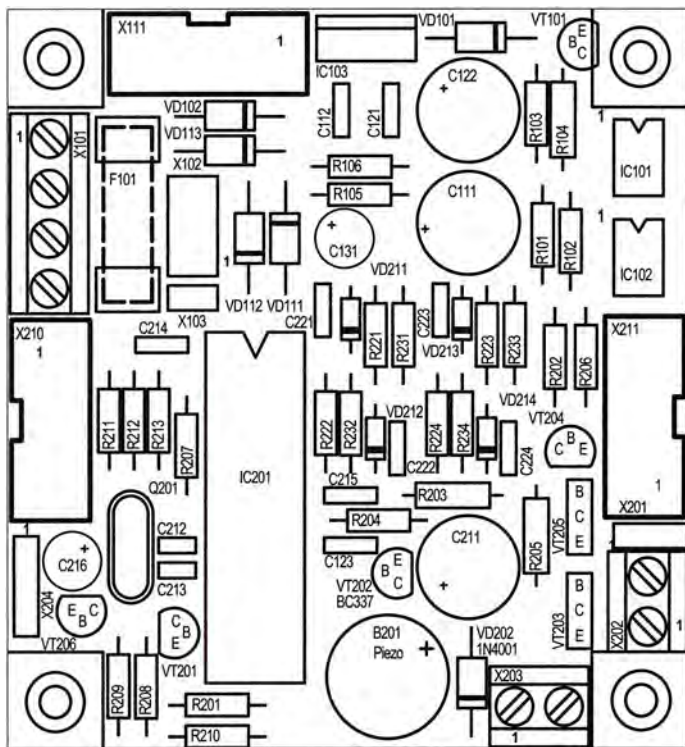


Bild 4: Bestückungsplan der zweiseitig kupferkaschierten Leiterplatte für die Marderabwehr; Originalabmessungen 70 mm x 75 mm, hier M 1,3:1; das Layout ist im TARGET-Format und als PDF-Dateien auf www.funkamateurl.de verfügbar.

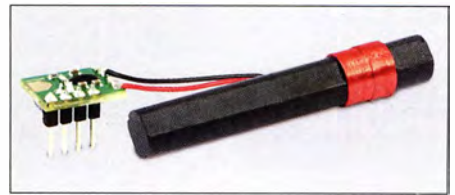


Bild 5: DCF77-Zeitzeichenempfänger als Option für die Baugruppe

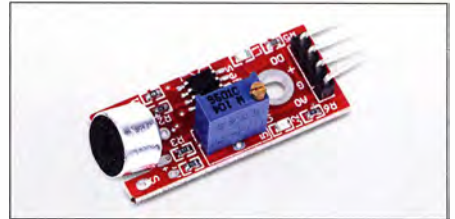


Bild 6: Unter der Bezeichnung *Sound Detection Sensor Modul* sind preiswert Schallpegeldetektoren erhältlich, die die Intensität von Umgebungsgeräuschen erkennen.

Erweiterung der Funktionen der Marderabwehr zur Verfügung.

■ Erfolgsaussichten

Marder sind schlaue, aber auch scheue Tiere. So ist es nicht verwunderlich, wenn die eine oder andere Methode nicht zum Erfolg führt. Die Chance, das Raubtier zu vergrämen, erhöht sich durch regelmäßige Gänge auf den Dachboden, das Einschalten eines Radios dort oder das Klopfen gegen die Decke des darunter liegenden Raumes, wenn man ihn hört.

Ist auch mit der hier beschriebenen Marderabwehr kein Erfolg zu verzeichnen, bleibt nur der Ausweg, sich nach professioneller Hilfe umzusehen. Die Experten haben Erfahrung damit, z. B. Schlupflöcher aufzuspüren und wirkungsvoll zu verschließen. Wer Fallen einsetzen möchte, muss unbedingt das Jagdrecht beachten.

ingolf.bauer@nexgo.de

MESSTECHNIK • LÖTTECHNIK • PROGRAMMIERTECHNIK

BATRONIX



Rigol RSA3000 Real-Time Spektrum Analyser

- 9 kHz - 3 GHz Bandbreite
- 40 MHz Echtzeitbandbreite (optional)
- RBW 1 Hz - 10 MHz (optional)
- DANL -161 dBm
- 10.1" (25.7 cm) Display (1024x600)
- Trackinggenerator (-TG Version)

Jetzt selbst von Batronix überzeugen:
www.batronix.com/go/85

Rigol - Real-Time-Spektrum Analyser ab € 4.992,- inkl. MwSt.

service@batronix.com
+49 (0)4342 90786-0



Small Transmitting Loop – kleine Lowband-Sendes Schleife

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

Ausgehend von beengten Platzverhältnissen, wie sie bei vielen Funkamateuren herrschen, wird eine Loop-Antenne beschrieben, deren Abmessungen zwischen denen einer Magnetic Loop und einer 1-λ-Loop liegen. Im Weiteren geht es um den Aufbau einer Zweibandvariante für 80 m und 40 m, die nur 13,2 m Spannweite in 10 m Höhe erfordert.

Verfügt der Funkamateur über ein großes Platzangebot, wird er eine Dipolantenne einsetzen. Diese Antennenform ist nicht unbedingt ideal, denn eine solche Antenne für 80 m und 40 m muss eigentlich in einer Höhe von deutlich mehr als λ/4 aufgespannt werden, um eine einigermaßen akzeptable Flachstrahlung zu erzielen – auf den Lowbands selten realisierbar. Als flachstrahlende Alternative bietet sich eine Vertikalantenne an. Deren mechanische Abmessungen stellen jedoch gerade für die Lowbands eine Herausforderung dar. Zusätzlich muss

Speisepunkt hochohmig. Die bekannten Delta-Loop-Antennen haben dagegen einen deutlich größeren Umfang und sie sind im Speisepunkt niederohmig. Mit zunehmendem Umfang des STL-Systems wird die erforderliche Abstimmkapazität geringer, da die Bedämpfung durch den Erdboden ansteigt. Spannung und Strom in der Schleife nehmen mit wachsendem Umfang ab und damit werden die Anforderungen an die Bauteile geringer, zugleich vergrößert sich die nutzbare Bandbreite. In der Literatur findet man die Aus-

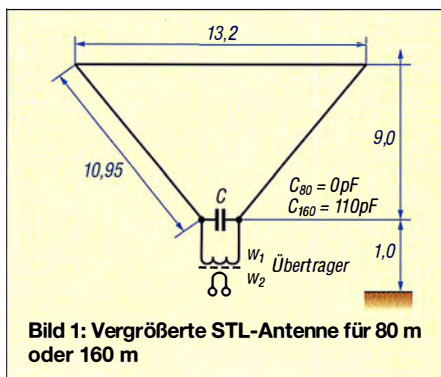


Bild 1: Vergrößerte STL-Antenne für 80 m oder 160 m

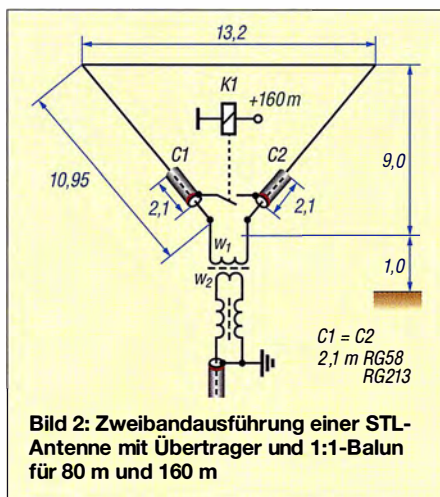


Bild 2: Zweibandausführung einer STL-Antenne mit Übertrager und 1:1-Balun für 80 m und 160 m

diese Antenne gegen ein großes Erdnetz gespeist werden. Der Aufwand für diesen Antennentyp ist also ganz erheblich.

Bei sehr begrenztem Platzangebot wird der Funkamateur eine resonante Loop-Antenne, eine sogenannte Magnetic Loop, einsetzen. Üblicherweise hat dieser Antennentyp einen Umfang von weniger als λ/10 der größten nutzbaren Wellenlänge [1]. Wegen dieses sehr geringen Umfangs steigt die Güte des Systems, hohe Spannungen und Ströme bei abnehmender Bandbreite sind die Folge. Diese Antennen haben dafür jedoch sehr gute flachstrahlende Eigenschaften und ein Strahlungsdiagramm, das dem eines in λ/4 Höhe angebrachten Dipols entspricht [2].

Wenn man eine solche kleine Schleifenantenne über einen Umfang von 0,1 λ hinaus vergrößert, spricht man von *Small Transmitting Loop*, abgekürzt STL – auf Deutsch etwa: kleine resonante Sendeschleife. Dieser Antennentyp hat eine noch fast gleichmäßige Stromverteilung über den Antennenumfang, außerdem ist die Antenne im

sage, dass der Umfang von STL-Antennen nicht größer als λ/3 sein soll [3]. Da an einen Abstimmkondensator besonders hohe Anforderungen an die Spannungs- und Stromfestigkeit gestellt werden, liegt der Gedanke nahe, den Umfang über das Maß von λ/3 zu vergrößern, sodass man gänzlich auf den Kondensator verzichten kann.

Dimensionierung der Loop

Loops können quadratisch, rechteckig, dreieckig, vieleckig oder rund sein. Ebenso lässt sich der Speisepunkt an verschiedenen Stellen der Loop anordnen. Auch der Umfang richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Ich will daher die prinzipielle Vorgehensweise am Beispiel meines Versuchsaufbaus zeigen; dadurch sind diese Überlegungen auf fast jede Loop-Form übertragbar.

Meine Loop habe ich in Bild 1 dargestellt. Sie ist zwischen zwei Fixpunkten in 10 m Höhe aufgespannt, damit das baurechtlich zulässige Maß für die Maste nicht überschritten wird (jeweilige Landesbauordnungen siehe www.bauordnungen.de).

Der Speisepunkt ist nur 1 m vom Erdboden entfernt. Durch die Dreiecksform habe ich versucht, den Einfluss der Erdkapazität so weit wie möglich zu reduzieren. Dies ist sinnvoll, denn bei rechteckigen oder quadratischen Loops steigt dieser Einfluss deutlich, da der untere horizontale Draht auf der vollen Länge dem Erdboden nahekommt. Wichtig ist, dass der obere Draht möglichst frei hängt, denn hier ist das Strommaximum, von dem der wesentliche Teil der Strahlung ausgeht.

Als Antennendraht verwende ich 1,5-mm²-Schaltlitze. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass wie bei jeder anderen Loop-Antenne der Wirkungsgrad mit steigendem Querschnitt des Kabels wächst.

Die Loop ist für das 80-m-Band dimensioniert und hat einen Umfang von 0,43 λ, d. h. 35,2 m. Ein Abstimmkondensator ist nicht erforderlich. Bei der hier vorgestellten Antenne handelt es sich also eigentlich nicht um eine STL-Antenne im Wortsinn, trotzdem gehört sie sicherlich noch zur Gruppe der abgestimmten Loops.

Anpassung der Loop

Es gibt eine Vielzahl von Anpassmöglichkeiten für Loop-Antennen. Da es sich hier jedoch um eine Drahtausführung ohne die sonst übliche mechanische Stabilität handelt, verwende ich einen Anpassübertrager auf einem Kern FT 240-77 mit einem Windungszahlverhältnis von 36:3 und schließe ihn an die freien Enden der Loop an.

Grundsätzlich habe ich auf dem 80-m- und 160-m-Band gute Ergebnisse mit diesem Kern und dem vorgeschlagenen Übersetzungsverhältnis erzielt, trotzdem sei die Vorgehensweise für den Einsatz anderer Kerne wie folgt beschrieben: Man muss die Ausgangsimpedanz des Übertragers auf 50 Ω einstellen und so das SWV optimieren.

Dies kann experimentell erfolgen. Fällt die Impedanz geringer als 50 Ω aus, ist die Abwärtstransformation zu hoch, d. h., die Windungszahl w_1 ist zu reduzieren. Beläuft sich die Impedanz auf einen höheren Wert als 50 Ω, ist die Windungszahl w_1 zu vergrößern. Die Windungszahl w_2 darf nicht geändert werden, denn sie ist so ausgelegt, dass sich eine Mindestinduktivität aufbaut, ansonsten wird die Wicklung zum Kurzschluss für den Sender.

Abstimmung mit Festkapazität

Bei den Vorversuchen habe ich festgestellt, dass ich für das gesamte 80-m-Band keinen zusätzlichen Kondensator benöti-

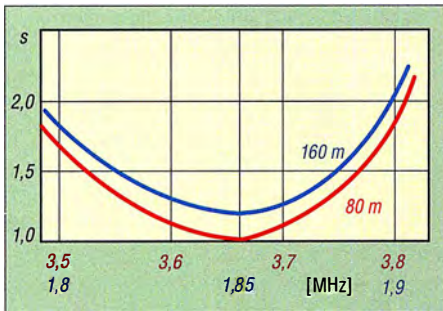


Bild 3: SWV-Verlauf der Zweibandausführung, die auf dem 80-m-Band eine vergrößerte STL-Antenne darstellt

ge. Die Antenne ist sehr breitbandig, wie aus dem SWV-Verlauf nach Bild 3 erkennbar ist. Die nutzbare Bandbreite zwischen den beiden SWV-Punkten $s = 2$ beträgt auf dem 80-m-Band 360 kHz. Für das 160-m-Band ist eine zusätzliche Kapazität C von 105 pF erforderlich und es ergibt sich damit eine Bandbreite von 120 kHz zwischen den SWV-Punkten für $s = 2$. Das vereinfacht die Bandumschaltung gegenüber kleineren Loops deutlich, da innerhalb des jeweiligen Bandes keine Abstimmung mehr vorzunehmen ist.

Die Bandumschaltung selbst erfolgt durch den Festkondensator C . Allerdings muss ein solcher Festkondensator besonders spannungsfest sein, zudem fließen hohe Ströme. Ich habe daher die in Bild 2 dargestellte Möglichkeit mit zwei Kondensatoren aus Koaxialkabel gewählt. Dabei besteht das letzte Stück der Loop vor dem Speisepunkt jeweils aus Koaxialkabel. Beide wirken als Kondensator zwischen Innenleiter und Mantel. Bekanntlich haben die PE-isolierten 50- Ω -Kabel einen sog. Kapazitätsbelag von etwa 100 pF/m [4]. Werden die beiden Kabelmängel durch einen Schalter S verbunden, so wie in Bild 2 eingezeichnet, entstehen zwei hintereinandergeschaltete Kondensatoren. Bei der Reihenschaltung gilt bekanntlich der folgende Zusammenhang:

$$C_{\text{ges}} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 \cdot C_2}$$

Dies bedeutet, dass die erforderliche Kreis­kapazität von 105 pF durch zwei hintereinandergeschaltete Kondensatoren mit je 210 pF Kapazität darstellbar ist. Diese Kapazität von 210 pF lässt sich leicht durch ein Koaxialkabel mit einer Länge von 2,10 m erzielen. Die im Mittelpunkt der Loop auftretende hohe Spannung verteilt sich dann auf die beiden Kondensatoren. Angaben hinsichtlich der Spannungsfestigkeit von Koaxialkabel bei Beaufschlagung mit Hochfrequenz finden sich in der Literatur [4], [5], [6].

Danach hat RG58-Kabel eine Spannungsfestigkeit von 1,9 kV, RG 213 eine Spannungsfestigkeit von bis zu 5 kV, was je

nach Herstellerangaben differiert. Um Überschläge an den Enden des Koaxialkabels zu vermeiden, habe ich die Seele an beiden Enden 50 mm länger als den Mantel ausgeführt. Meine Erfahrung zeigt, dass bei Betrieb der Antenne mit einem 100-W-Sender sogar der Einsatz von RG58-Kabel ausreicht.

Der Anpassübertrager wird an die Seelen der Koaxialkondensatoren $C1$ und $C2$ angeschlossen, wie aus Bild 2 hervorgeht.

Der abschließende Feinabgleich geht für das frequenzhöhere Band durch geringfügiges Verlängern oder Verkürzen der Loop vorstatten. Weil man auf dem frequenzniedrigeren Band die Kapazität des Koaxialkabel durch Kürzen der Abschirmung nur reduzieren, jedoch nicht erhöhen kann, empfiehlt es sich, das Kabel etwas länger zu wählen. Die Abschirmung lässt sich dann stückweise entfernen, die Seele wird auf diese Weise zur normalen abgeschirmten Antennenlitze.

Beide Maßnahmen sollten allerdings an beiden Seiten der Loop gleichmäßig erfolgen, um die Symmetrie zu wahren.

■ Mechanischer Aufbau

Die Ausführung der Loop ist recht einfach. Es ist lediglich wichtig, die Übergangspunkte zwischen dem Antennenleiter und dem als Kondensator fungierenden Koaxialkabel wasserdicht auszuführen. Ein solcher Übergang ist in Bild 5 zu sehen, er wird anschließend in Schrumpfschlauch eingeschweißt.

Der zentrale Abstimpfpunkt ist in Bild 4 dargestellt. Als Relais findet hier eine einfache Ausführung mit einer Spannungsfestigkeit von 250 V und einer Belastbarkeit von 8 A Verwendung.

Soll die Antenne mit einer höheren Sendeleistung betrieben werden, empfehle ich folgende Punkte zu beachten:

Zum einen ist ein errechneter Sicherheitsabstand erforderlich. Wegen der hohen Spannungen im Mittelpunkt der Antenne ist auf jeden Fall ein Vakuumrelais erforderlich. Die Koaxialkondensatoren sind



Bild 4: Zentraler Umschalt­punkt mit Anpassübertrager als Versuchsaufbau; oben das Relais

aus RG213-Kabel anzufertigen, die Länge ändert sich nicht.

Zum anderen muss der Anpassübertrager dann aus zwei gestapelten Ringkernen FT 240-77 bestehen. Außerdem muss auf jeden Fall PTFE-isolierte Litze oder entsprechender Draht Verwendung finden, um die hier auftretenden hohen Spannungen beherrschen zu können. Wertvolle Hinweise finden sich bei DG0SA [7].

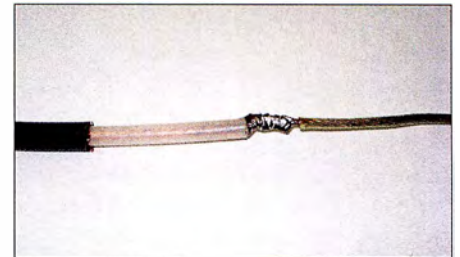


Bild 4: Übergang Antennenlitze - Koaxialkondensator; hier vor dem Überziehen mit Schrumpfschlauch

■ Balun

Die Loop-Antenne ist symmetrisch und wird an ein unsymmetrisches Koaxialkabel angeschlossen. Dies macht einen Balun erforderlich. Ein solcher kann allerdings nur dann eine Wirkung entfalten, wenn er direkt am Übergangspunkt zwischen symmetrischer Antenne und unsymmetrischem Kabel geerdet ist, so wie es Bild 2 zeigt. Man kann zwar das Koaxialkabel am Sender erden, auf dem Mantel bildet sich jedoch auf jeden Fall eine Welle aus, wenn die andere Seite nicht ebenfalls geerdet ist. Ansonsten liegt der Balun auf höherem Potenzial als der Erdpunkt und das als Balun aufgewickelte Kabel wird von der Hochfrequenz durchflossen, wie ein frei liegendes Kabel. Falls also keine Erdungsmöglichkeit am antennenseitigen Ende besteht, halte ich den Einsatz des Baluns direkt am Sender für sinnvoller.

■ Praxiserfahrungen

Für das 80-m-Band steht mir eine 18 m hohe Vertikalantenne mit einem Erdnetz von 40 Radials zur Verfügung. Über kurze Entfernungen ergaben sich die gleichen Feldstärken bei beiden Antennen. Die Loop ist also als NVIS-Antenne gut geeignet, obgleich sie weitgehend vertikal polarisiert ist. Über mittlere Entfernungen im Europaverkehr war das Signal der Loop im Mittel 1,5 S-Stufen schwächer, außerhalb Europas waren es zwei S-Stufen. Auf 160 m habe ich eine 20 m hohe Vertikal mit ebenfalls 40 Radials. Die Loop hat nur noch eine elektrische Länge von 0,22 λ . Die Signale der Loop lagen demzufolge im Durchschnitt um 2 S-Stufen unter denen der Vertikal.

Die Antennenvergleiche führe ich in der Zwischenzeit fast nur noch im Digimode

WSPR von K1JT durch. Die Aussagen sind weitaus verlässlicher als die Angaben während einzelner Funkverbindungen. Zum einen lässt sich eine größere Zahl von Verbindungen in kürzeren Abständen durchführen, zum anderen sind die Feldstärkeangaben in den „Reporter“-SDRs kalibriert. Bei den Aussagen einzelner Funkpartner besteht das Problem von Schwundeinbrüchen und die Frage, ob deren S-Meter wirklich verlässliche Angaben liefern. Im Normalfall kann man sich daher nur auf die Werte im engen Bereich oberhalb S9 verlassen.

In sehr vielen Testberichten wird immer wieder darauf hingewiesen und in Kurven dargestellt, dass gerade bei schwachen Signalen und Anzeigen unterhalb S9 eine tatsächliche Änderung der Signalstärke um 3 dB bereits den Anstieg des S-Meters um eine volle S-Stufe bewirkt.

Interessant war für mich auch die Feststellung, dass bei einer STL-Antenne die von den Magnetic-Loop-Antennen bekannten seitlichen Nullstellen deutlich weniger ausgeprägt sind. Dazu habe eine Simulation mit EZNEC durchgeführt (Bild 6). Im Betrieb kann man praktisch mit einer Rundumstrahlung rechnen.

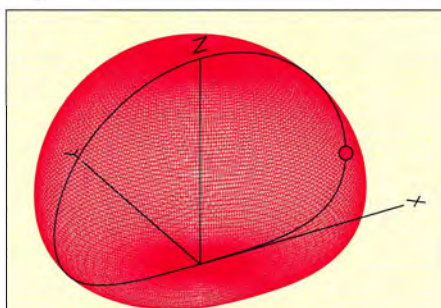


Bild 6: Strahlungsdiagramm der vergrößerten STL-Antenne bei 3,5 MHz

Resümee

Wenn man den Aufwand und die Kosten für den Bau dieser Vertikalantennen einschließlich ihres Erdnetzes mit der neuen STL-Konstruktion vergleicht, ist der neue Ansatz auf jeden Fall zu empfehlen. Durch die Beschränkung auf eine Masthöhe von 10 m gibt es keine Probleme mit dem Baurecht. Die Spannweite von 13,2 m erfordert außerdem eine deutlich kleinere Aufbaufläche als die für einen Dipol, sodass man nun auch auf kleinen Grundstücksflächen gute Signale und auch überraschende DX-Ergebnisse auf den Lowbands erzielen kann.

Die Bauteilauslegung und die Aufteilung des Abstimmkondensators auf zwei hintereinandergeschaltete Koaxialkabel haben sich ebenfalls bewährt, Überschlüge durch zu hohe Spannungen waren nicht festzustellen.

Gerade angesichts der fortschreitenden Entwicklung der digitalen Sendarten ist diese Antenne eine gute Möglichkeit, auch bei beengten Platzverhältnissen auf den Lowbands mit Erfolg DX-QSOs tätigen können. **dk6ed@t-online.de**

Literatur

- [1] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013, S. 332; Bezug: FA-Leserservice *D-RH13*
- [2] Prunella, S., KC2SP: Small Loop Antennas. www.hi-q-webs.com/LoopAntPres/Char.html
- [3] Turner, L., VK5KLT: An Overview of the Underestimated Magnetic Loop HF Antenna. www.brisdance.com/vk4amz/files/Download/UnderMagLoop.pdf
- [4] FA-Bauelementeinformation: Daten marktüblicher 50-Ω-Koaxialkabel. FUNKAMATEUR 67 (2018) H. 5, S. 449-452
- [5] N. N.: Coaxial Cable Specifications. www.rfcafe.com/references/electrical/coax-chart.htm
- [6] Pro Power: RG58/RG59 Series; Coaxial Cables. www.farnell.com/datasheets/84294.pdf
- [7] Wippermann, W., DG0SA: Balune. www.wolfgang-wippermann.de/inhaltbalun.htm

Einfacher Platinenhalter mit geringer Aufbauhöhe

Übliche Platinenhalter haben eine Arbeitshöhe von etwa 120 mm über dem Basteltisch. Eine darin eingespannte Platine lässt sich axial um 360° drehen und zum Bearbeiten in jeder gewünschten Position fixieren.

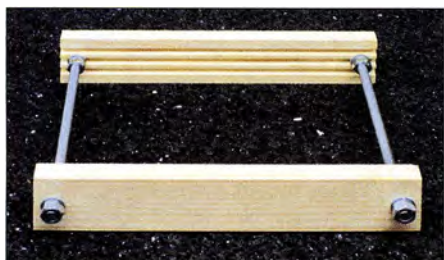


Bild 1: Fertig aufgebauter Platinenhalter
Fotos: DH8AG

ren. Allerdings es gibt auch Anwendungsfälle, welche nur eine geringere Arbeitshöhe verlangen. Das ist zum Beispiel beim Bestücken und Kontrollieren einer Platine unter dem Mikroskop der Fall. Je nach Ausführung des Mikroskops müssen Halter und Platine möglicherweise noch um etwa 25 mm höher positioniert werden. Für Platinen mit geringen Abmessungen reicht zwar oft auch ein kleiner, flacher Uhrmacherschraubstock, doch der ist dann meist schon etwas teurer.

Die grundlegende Idee war, einen Halter für Platinen mit Abmessungen bis zum Europakartenformat (160 mm × 100 mm) preiswert und unbedingt mit nur wenigen Werkzeugen herzustellen. Für das vorliegende Projekt sind nur eine Bohrmaschine und eine Säge erforderlich.

Eher zufällig entdeckte ich in einem Baumarkt ein 1 m langes Holzprofil (35 mm breit, 9 mm dick) mit drei gefrästen Nuten, siehe Bilder 1 und 3. Da es mit *Modellbau* etikettiert war, mag es so etwas identisch oder in ähnlicher Form auch im Modellbaufachhandel geben.

Daraus entstand der Aufbau nach Bild 2. Zur Aufnahme einer Platine im Europakartenformat sägte ich zwei Profilstücke auf 180 mm zurecht. Die M6-Gewindestangen mit je 130 mm Länge gab die Bastelkiste her. Sie sind jedoch auch in jedem Baumarkt erhältlich.

In der Praxis zeigte sich, dass die 3 mm tiefen Nuten für Leiterplatten mit einer Bauteilbestückung bis nahe an den Platinenrand zu tief sind. Abhilfe können zum Beispiel in die Nut eingelegte Holzspieße, die längs aufgeschnittene Außenisolation dünner Koaxialleitungen oder Ähnliches schaffen.

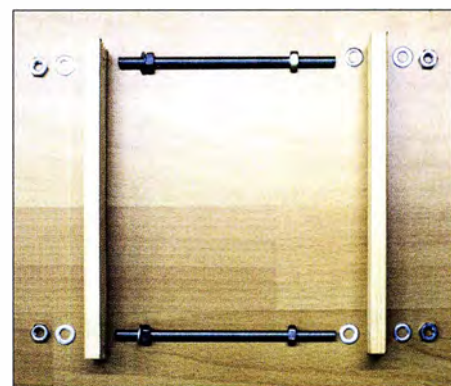


Bild 2: Für den Platinenhalter sind nur diese wenigen Teile nötig.

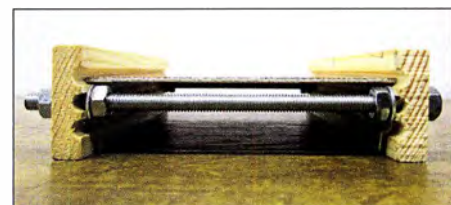


Bild 3: Seitenansicht des Platinenhalters mit einer eingespannten leeren Platine im Europakartenformat

Um ein Verrutschen des Platinenhalters auf dem Arbeitstisch zu vermeiden, sollten beispielsweise zugeschnittene und unter die Profilleisten geklebte Streifen von Antirutsch-Gittermatten oder Gummiringen für Einkochgläser geklebt werden.

Gerfried Palme, DH8AG
gerfried.palme@arcor.de

Seriell bzw. parallel einstellbare Stufenabschwächer

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
positive Betriebsspannung	U_{B1}	-0,3	5,5	V
negative Betriebsspannung	U_{B2}	-3,6	0,3	V
Steuereingangssignal	U_E	-0,3	3,6	V
Eingangsleistung	P_E		30	dBm
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40	105	°C

Kennwerte ($U_{B1} = 3\text{ V}$, $U_{B2} = -3,2\text{ V}$, $\vartheta_B = 25\text{ °C}$, $f = 0 \dots 4\text{ GHz}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Genauigkeit der 0,5-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,03	0,1	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,05	0,15	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		0,07	0,2	dB
Genauigkeit der 1-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,02	0,1	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,05	0,15	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		0,1	0,25	dB
Genauigkeit der 2-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,05	0,15	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,15	0,25	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		0,15	0,35	dB
Genauigkeit der 4-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,07	0,2	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,15	0,25	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		0,23	0,5	dB
Genauigkeit der 8-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,03	0,2	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,15	0,5	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		0,6	0,8	dB
Genauigkeit der 16-dB-Dämpfungsstufe					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		0,1	0,3	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		0,15	0,7	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		1,1	1,45	dB
Einfügedämpfung					
bei $f = 0 \dots 1\text{ GHz}$	Δa		1,3	1,9	dB
bei $f = 1 \dots 2,4\text{ GHz}$	Δa		1,6	2,4	dB
bei $f = 2,4 \dots 4\text{ GHz}$	Δa		2,1	3,0	dB

Kurzcharakteristik

- Dämpfung von 0,5 dB bis 31,5 dB einstellbar
- Stufenweite 0,5 dB
- niedrige Einfügedämpfung: typisch 1,3 dB bei 1 GHz
- niedriges Stehwellenverhältnis: typisch $s = 1,2$ bei 1 GHz
- je nach Typ seriell oder parallel ansteuerbar
- Betriebsspannung je nach Typ unipolar 3 V oder bipolar 3 V, -3,2 V
- im DG985-3-Gehäuse verfügbar (SMD, ähnlich QFN-20)

Beschreibung

Der DAT-31R5A-xx ist ein bis 4 GHz nutzbarer Stufenabschwächer für 50- Ω -Systeme. Er lässt sich in 0,5-dB-Sufen von 0 dB bis 31,5 dB einstellen. Alle ICs der Serie DAT-31R5A-xx bestehen aus sechs in Reihe geschalteten Dämpfungsgliedern mit binärer Abstufung, die elektronisch angesteuert werden. In der Serie DAT-31R5A stehen insgesamt vier Typen zur Verfügung: der DAT-31R5A-SN mit serieller Ansteuerung und bipolarer Betriebsspannung, der DAT-31R5A-SP mit serieller Ansteuerung und unipolarer Betriebsspannung, der DAT-31R5A-PN mit paralleler Ansteuerung und bipolarer Betriebsspannung sowie der DAT-31R5A-PP mit paralleler Ansteuerung und unipolarer Betriebsspannung.

Blockschaltbilder

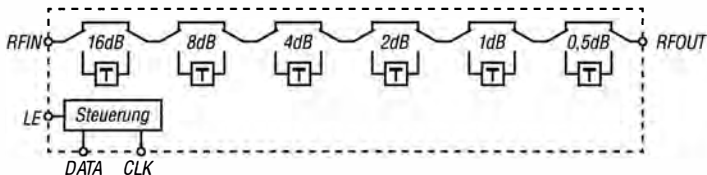


Bild 1: Blockschaltbild des DAT-31R5A-SN und des DAT-31R5A-SP

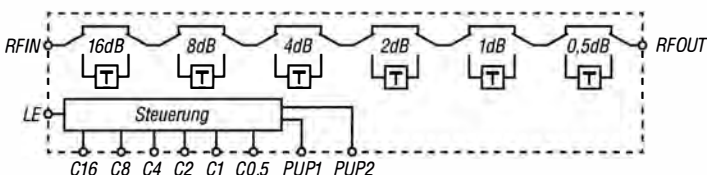


Bild 2: Blockschaltbild des DAT-31R5A-PN und des DAT-31R5A-PP

Hersteller

Mini-Circuits, P. O. Box 350166,
Brooklyn, NY 11235-0003, USA,
www.minicircuits.com

Kennwerte (Fortsetzung)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Interzeptpunkt 3. Ordnung	IP_3		52		dBm
Eingangsleistung bei 0,2 dB Kompression	P_E		24		dBm
Eingangsleistung bei $f = 0,01 \dots 50$ MHz	P_E			s. Bild 3	dBm
Eingangsleistung bei $f > 50$ MHz	P_E		24		dBm
Stehwellenverhältnis bei $f = 0 \dots 1$ GHz	s		1,2	1,5	
Stehwellenverhältnis bei $f = 1 \dots 2,4$ GHz	s		1,2	1,6	
Stehwellenverhältnis bei $f = 2,4 \dots 4$ GHz	s		1,4	1,9	
Steuereingang Low	U_{EL}	-0,3		0,6	V
Steuereingang High	U_{EH}	1,17		3,6	V
Steuereingangsstrom	I_E			20	μA
Wärmewiderstand	R_{thJG}		37		K/W
Umschaltzeit	t_U		1,0		μs
DAT-31R5A-xP					
positive Betriebsspannung	U_{B1}	2,3	3	3,6	V
positiver Betriebsstrom	I_{B1}			200	μA
Umschaltfrequenz	f_U			25	kHz
DAT-31R5A-xN					
positive Betriebsspannung	U_{B1}	2,7	3	3,6	V
negative Betriebsspannung	U_{B2}	-3,6	-3,3	-3,2	V
positiver Betriebsstrom	I_{B1}			100	μA
negativer Betriebsstrom	I_{B2}		16	40	μA
Umschaltfrequenz	f_U		1		MHz

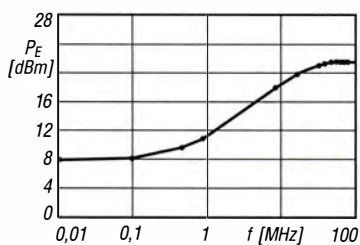


Bild 3: Maximale Eingangsleistung unterhalb 100 MHz

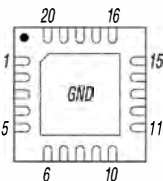


Bild 4: Pinbelegung (DG983-2)

Anschlussbelegung

Pin 1: Steuereingang für 16-dB-Abschwächerstufe (C16)
 Pin 2: HF-Eingang (RFIN)
 Pin 3: Serielles Interface Dateneingang (DATA) bei DAT-31R5A-Sx; nicht verwendet (NC) bei DAT-31R5A-Px
 Pin 4: Serielles Interface Takteingang (CLK) bei DAT-31R5A-Sx; Masse (GND) bei DAT-31R5A-Px
 Pin 5: IC-Freigabe (LE)
 Pin 6, 9: positive Betriebsspannung (VDD)
 Pin 7, 8: nicht verwendet (NC) bei DAT-31R5A-Sx; Einschaltauswahl (PUP1, PUP2) bei DAT-31R5A-Px
 Pin 10, 11, 18, Exposed Pad: Masse (GND)
 Pin 12: Masse (GND) bei DAT-31R5A-xP; negative Betriebsspannung (VSS) bei DAT-31R5A-xN
 Pin 13: positive Betriebsspannung (VDD) bei DAT-31R5A-Sx; Masse (GND) bei DAT-31R5A-Px
 Pin 14: HF-Ausgang (RFOUT)
 Pin 15: Steuereingang für 8-dB-Abschwächerstufe (C8)
 Pin 16: Steuereingang für 4-dB-Abschwächerstufe (C4)
 Pin 17: Steuereingang für 2-dB-Abschwächerstufe (C2)
 Pin 19: Steuereingang für 1-dB-Abschwächerstufe (C1)
 Pin 20: Steuereingang für 0,5-dB-Abschwächerstufe (C0.5)

Funktion

Beide HF-Anschlüsse (RFIN, RFOUT) müssen gleichspannungsfrei sein, gegebenenfalls sind Koppelkondensatoren einzusetzen. Der Freigabeanschluss LE ist intern über 2 M Ω mit der positiven Betriebsspannung verbunden. Die Datenübernahme in den IC kann nur erfolgen, wenn Pin 5 auf Low-Pegel liegt. Über PUP1 und PUP2 lässt sich die Dämpfung bei nicht freigegebenem IC festlegen.

Ein 10-k Ω -Widerstand möglichst nah in Reihe am Anschluss DATA verhindert Resonanzen. Das Exposed-Pad auf der Unterseite des IC muss ordnungsgemäß mit Masse verbunden sein. Der Anschluss C0.5 besitzt einen internen Widerstand nach Masse.

Wenn die Betriebsspannung U_{B1} maximal 3,2 V beträgt, kann der Pin 13 direkt mit der Betriebsspannung (VDD) verbunden werden. Bei einer höheren

Betriebsspannung bis 5,2 V ist ein entsprechend dimensionierter Spannungsteiler erforderlich.

Applikationsschaltung

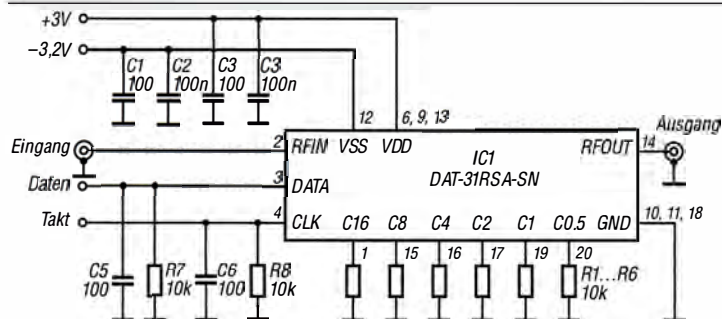


Bild 5: Beschaltung des DAT-31R5A-SN bei serieller Ansteuerung über DATA und CLK sowie bipolarer Betriebsspannung

Empfänger

Prinzip	Dreifachsuperhet mit Down-Konvertern (Band A) Doppelsuperhet (Band B und Band A bei WFM)						
Zwischenfrequenzen	1. ZF	2. ZF	3. ZF				
Band A (außer WFM)	266,65/266,7/266,75 MHz	58,05 MHz	450 kHz				
Band A (WFM)	266,65/266,7/266,75 MHz	10,7 MHz	-				
Band B	46,35 MHz	450 kHz	-				
Empfindlichkeit	CW/SSB	AM	FM	WFM	D-STAR	NXDN*	P25*
	10 dB S/N	10 dB S/N	12 dB S/N	12 dB S/N	1% BER	1% BER	5% BER
0,1 ... 0,4999 MHz	-	-	-	-	-	-	-
0,5 ... 1,8999 MHz	0,4 µV	2,2 µV	-	-	-	-	-
1,9 ... 27,999 MHz	0,25 µV	1,4 µV	-	-	-	-	-
28 ... 29,999 MHz	-	-	0,4 µV	-	0,71 µV	-	-
30 ... 49,999 MHz	0,25 µV	1,4 µV	0,4 µV	-	-	-	-
50 ... 53,999 MHz	0,25 µV	-	0,4 µV	-	0,71 µV	-	-
54 ... 75,999 MHz	-	-	0,4 µV	-	-	-	-
76 ... 117,999 MHz	-	-	0,4 µV	1,8 µV	-	-	-
118 ... 135,999 MHz	-	1,4 µV	0,4 µV	-	-	-	0,4 µV
136 ... 143,999 MHz	-	1,4 µV	0,4 µV	-	-	0,71 µV	0,4 µV
144 ... 147,999 MHz	0,25 µV	-	0,4 µV	-	0,71 µV	0,71 µV	0,4 µV
148 ... 173,999 MHz	-	-	0,4 µV	-	-	0,71 µV	0,4 µV
174 ... 221,999 MHz	-	-	0,4 µV	-	-	-	-
222 ... 399,999 MHz	-	-	0,56 µV	-	-	-	-
400 ... 429,999 MHz	-	-	0,56 µV	-	-	1 µV	0,56 µV
430 ... 449,999 MHz	0,32 µV	-	0,56 µV	-	1 µV	1 µV	0,56 µV
450 ... 469,999 MHz	-	-	0,56 µV	-	-	1 µV	0,56 µV
450 ... 832,999 MHz	-	-	0,56 µV	-	-	-	0,56 µV
833 ... 1299,99 MHz	-	-	0,56 µV	-	1 µV	-	-
1300 ... 1999,9 MHz	-	-	1,8 µV	-	-	-	-
2000 ... 2699,9 MHz	-	-	1,8 µV	-	-	-	-
2700 ... 3304,9 MHz	-	-	18 µV	-	-	-	-
Selektivität	SSB	CW	AM	FM	WFM		
@-6 dB	> 1,8 kHz	> 1,8 kHz	> 12 kHz	> 12 kHz	> 150 kHz		
NF-Ausgangsleistung	> 0,4 W an 16 Ω (k = 10 %), extern: > 0,2 W an 8 Ω (k = 10 %),						
„-“ = nicht spezifiziert *) NXDN, dPMR, DCR							

Besonderheiten (Auswahl)

- 2000 Speicher in 100 Gruppen, 50 Paare für Suchlaufeffrequenzen, 200 Speicher für automatisches Speichern und 100 für Übersprungfrequenzen
- decodiert Digitalmodi, wie D-STAR, APCO P25 (Phase 1), NXDN, dPMR und DCR (Digital Convenience Radio)
- Dualwatch-Funktion mit Dual-Recording
- eingebauter GPS-Empfänger
- 300 GPS-Speicher
- USB-Anschluss zur Datenübertragung oder zum Aufladen des Akkumulators
- Bluetooth-Funktion
- wasserdicht gemäß IP57
- Bandscope
- Dualwatch-Empfangsmöglichkeit
- DMS (Dynamic Memory Scan) System
- verschiedene Suchlauf-Modi einschließlich Suchlauf mit automatischem Speichern von Frequenz, Sendart, CTCSS- und DTCS-Merkmalen
- eingebaute Ferritantenne für AM-Empfang
- Ohrhörerantenne für FM-Rundfunkempfang
- CTCSS, DTCS, DSQ1-Rauschsperr
- CTCSS- und DTCS-Suchlauf
- dreistufiger Eingangsabschwächer
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle und Gruppen mit bis zu 16 Zeichen möglich
- Abstimmsschritte 0,01/0,1/1/5/6,25/8,33/9/10/12,5/15/20/25/30/50/100 kHz
- Tastaturquittungston, abschaltbar
- Steckplatz für microSD-Karte
- Descrambler-Funktion
- Auto-Power-Off-Funktion
- Battery-Safe-Funktion
- Buchse für externen Lautsprecher
- CI-V-fernsteuerbar
- umfangreiches Zubehör lieferbar

Allgemeines

Breitbandempfänger mit GPS für analoge und ausgewählte digitale Sendarten

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	6/2018
Preis:	659 € Straßenpreis (7/2018)
Bereich:	0,1 ... 3304,999 MHz
Sendarten:	FM, FM-N, WFM, AM, AM-N, LSB, USB, CW, D-STAR (DV), P25, dPMR, NXDN-VN, NXDN-N, DCR
Antennenanschluss:	50 Ω (BNC)
Betriebsspannung:	4,5 V (3 x AA-Alkaline-Batterien) oder Li-Ionen-Akku BP-287 (3,6 V) oder 5 V ± 5 % externe Speisung über USB
Stromaufnahme:	
Empfang	330 mA
Empfang Stand-by	200 mA
Power Save	100 mA
Frequenzstabilität	± 2,5 ppm (-20 ... 60 °C)
Betriebstemperatur:	-12 ... 60 °C
Maße (B x H x T):	58 x 142,3 x 30,5 mm ³ (ohne Knöpfe und Antenne)
Masse:	200 g

Zubehör, optional

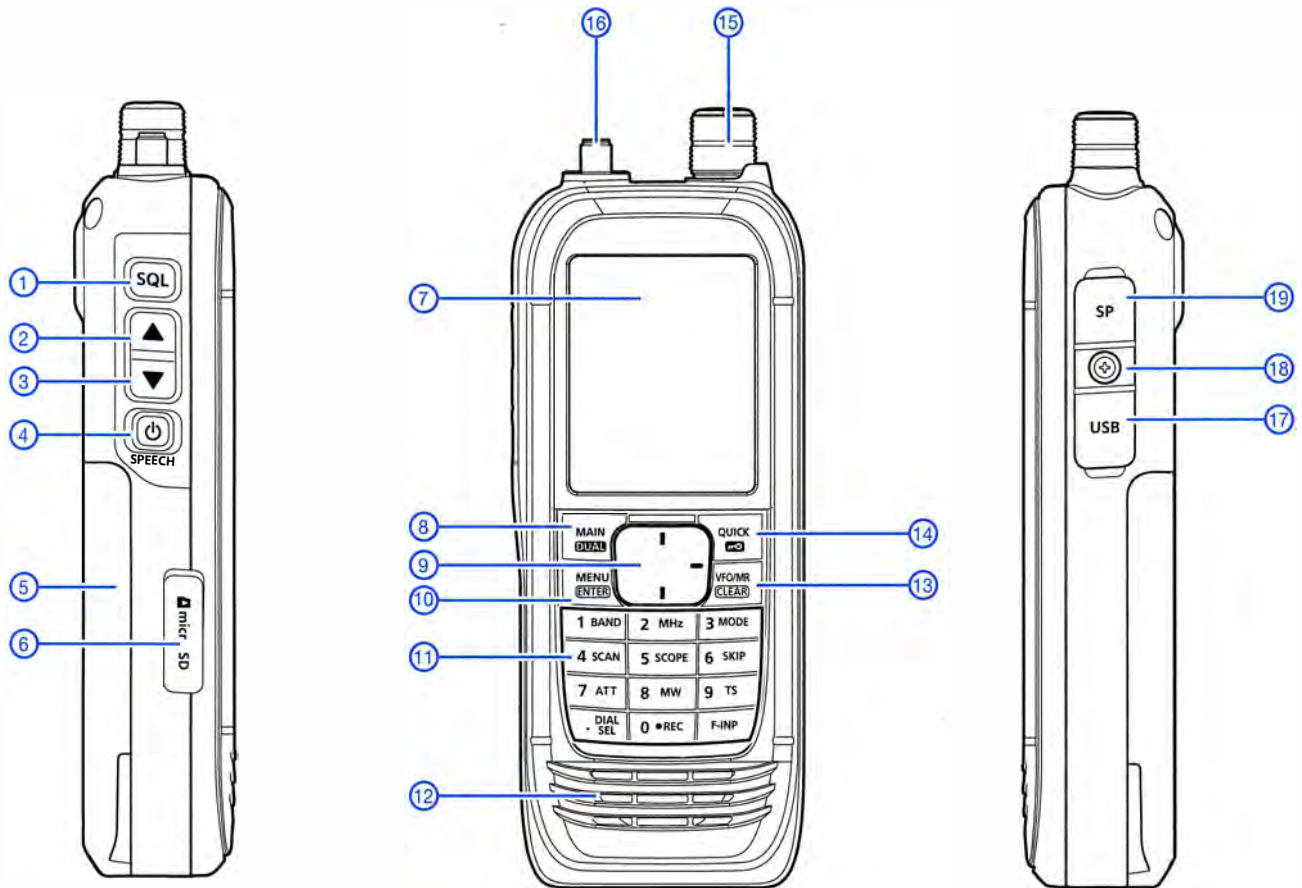
VS-3	Bluetooth-Headset
SP-40	Ohrhörer
LC-189	Schutztasche
BP-293	Batterieergehäuse



Lieferumfang

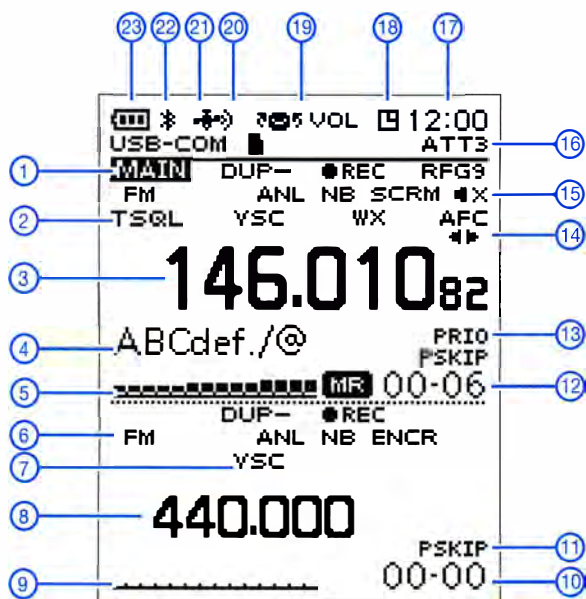
Breitbandempfänger, Teleskopantenne, Netzadapter, Tischlader, Li-Ion-Akkupack, Trageschleife, Gürtelclip, USB-Kabel, Bedienungsanleitung, Garantiekarte

Ansicht



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 - Squelch-/Monitortaste | 10 - Menütaste |
| 2 - Up-Taste | 11 - Tastenfeld |
| 3 - Down-Taste | 12 - Lautsprecheröffnungen |
| 4 - Ein/Aus-Taste/Sprachsynthesizer | 13 - VFO-/Speichermodus |
| 5 - Akkupack | 14 - Quick-Menü/Tastenverriegelung |
| 6 - Steckplatz für microSD-Karte | 15 - Abstimmknopf |
| 7 - Punktmatrix-Display | 16 - Antennenanschluss (SMA) |
| 8 - Wahltaete für A-/B-Band, Dualwatch-Taste | 17 - USB-Buchse |
| 9 - Steuerkreuz | 18 - Schraube für Buchsenabdeckung |
| | 19 - Buchse für externen Lautsprecher |

Display (Auswahl)



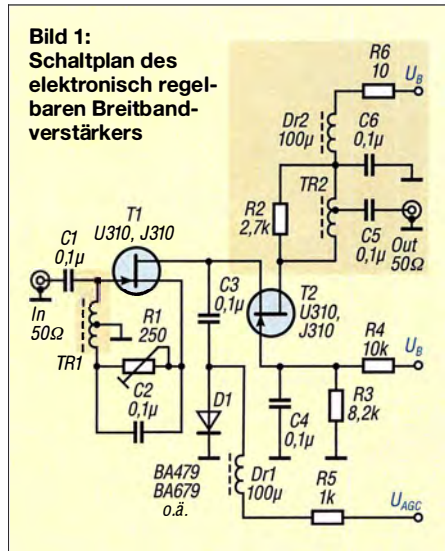
- | | |
|--|--|
| 1 - Hauptband | 16 - Eingangsabschwächer |
| 2 - Squelch | 17 - Uhrzeit |
| 3 - Frequenzanzeige (Hauptband) | 18 - APO-Icon |
| 4 - Bezeichnung des Speicherkanals | 19 - Abstimmknopf als Lautstärksteller |
| 5 - S-Meter (Hauptband) | 20 - GPS-Alarm |
| 6 - Sendearart (Subband) | 21 - GPS eingeschaltet |
| 7 - VSC-Funktion (Subband) | 22 - Bluetooth eingeschaltet |
| 8 - Frequenzanzeige (Subband) | 23 - Anzeige für Akkuladestatus |
| 9 - S-Meter (Subband) | |
| 10 - Speicherkanalnummer (Subband) | |
| 11 - Übersprung-Icon | |
| 12 - Speicherkanalnummer (Hauptband) | |
| 13 - Anzeige für Prioritätsüberwachung | |
| 14 - AFC | |
| 15 - Stummschaltung | |

Regelbarer HF-Verstärker mit hoher Intermodulationsfestigkeit

WERNER SCHNORRENBURG – DC4KU

Elektronisch einstell- bzw. regelbare HF-Verstärkerbaugruppen werden in Selbstbauprojekten von Funkamateuren relativ oft benötigt. Die Auswahl der richtigen Schaltung ist nicht immer einfach, besonders dann, wenn es auf hohe Aussteuerbarkeit und Intermodulationsfestigkeit ankommt. Der nachstehende Schaltungsvorschlag bietet eine praxiserprobte Lösung.

Der klassische Anwendungsfall des elektronisch einstellbaren HF-Verstärkers ist die regelbare ZF-Stufe, hier im Beispiel ist sie für 9 MHz ausgelegt. In einem SSB-Empfänger bestehen an dieser Stelle hohe Anforderungen in Bezug auf Rauschen, Ver-



stärkung, Stabilität und Linearität. Die Kaskoden-FET-Schaltung in Bild 1 kommt diesen Forderungen nach. Sie enthält zwei FETs, von denen einer in hochverstärkender Source-Schaltung und der andere in großsignalfester Gate-Schaltung arbeitet (siehe auch [1], [2] und [3]).

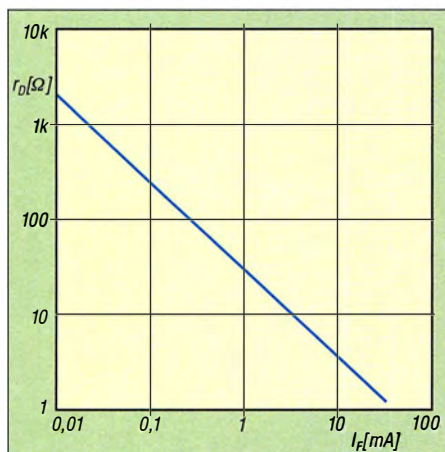


Bild 2: Zusammenhang zwischen PIN-Diodenstrom und Durchgangswiderstand

Die Verstärkung der Kaskode wird durch die Steilheit der Source-Schaltung bestimmt und beträgt 12 dB bis 15 dB in Abhängigkeit vom Drain-Widerstand, der von TR2 gebildet wird. In Bild 1 ist der Verstärker breitbandig ausgeführt. Der in der selektiven Version abweichende Schaltungsteil ist farbig hinterlegt und in Bild 10 zu sehen, auch TR1 ist dann geringfügig anders zu wickeln (Tabelle 2).

Mit einem Source-Widerstand $R1 \approx 120 \Omega$ stellt sich ein Drain-Strom $I_D = 17 \text{ mA}$ ein. Das Rauschmaß der Schaltung liegt bei etwa 0,8 dB.

Mit den gemäß Tabelle 2 angefertigten Ringkernübertragern betragen Ein- und Ausgangswiderstand der Kaskode etwa 50Ω (Tabelle 1).

Breitbandverstärker

Für die Ein- und Ausgangsübertrager TR1 und TR2 wird in diesem Fall je ein Ferritkern FT23-77 mit hoher Permeabilität verwendet. Die Windungen sind gleichmäßig über den Kern zu verteilen (Bild 4). Der nutzbare Frequenzbereich beträgt etwa 1 MHz bis 40 MHz (Tabelle 1).

Elektronische Verstärkungseinstellung

Die Einstellung der Verstärkung übernimmt das PIN-Diodendämpfungsglied [4] aus C3 und D1 zwischen Drain von T1 und Source

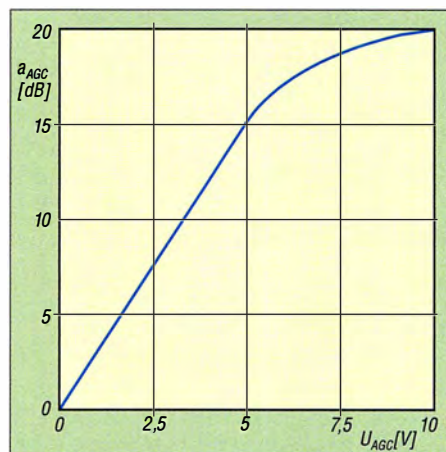


Bild 3: Kennlinie des elektronischen Dämpfungsglieds mit PIN-Diode

Tabelle 1: Technische Daten

Breitbandverstärker	
Verstärkung*	12 ... 13 dB
Regelumfang	20 dB
Regelspannung U_{AGC}	0 ... +10 V
Rauschmaß	0,8 dB
Frequenzbereich*	1 ... 40 MHz
Systemimpedanz	50 Ω
Eingangsreflexion*	22 dB ($s = 1,17$)
Ausgangsreflexion*	35 dB ($s = 1,03$)
IP_3^* @ $a_{AGC} = 0 \text{ dB}$	+21 dBm
@ $a_{AGC} = 20 \text{ dB}$	+23 dBm
1-dB-Kompressionspunkt* @ $a_{AGC} = 20 \text{ dB}$	6 dBm
Betriebsspannung	12 ... 15 V
Stromaufnahme	17 mA

*abweichende Daten des Selektivverstärkers

Verstärkung	14 ... 15 dB
Bandbreite @ 9 MHz	150 kHz
Eingangsreflexion	20 dB ($s = 1,22$)
Ausgangsreflexion	30 dB ($s = 1,06$)
IP_3^* @ $a_{AGC} = 0 \text{ dB}$	+18 dBm
@ $a_{AGC} = 20 \text{ dB}$	+26 dBm
1-dB-Kompressionspunkt @ $a_{AGC} = 20 \text{ dB}$	3 dBm

Tabelle 2: Wickelvorschrift

Breitbandverstärker	
TR1	FT23-77 ($A_L = 420 \text{ nH/Wdg.}^2$) 6 Wdg. + 4 Wdg. 0,3 mm CuL
TR2	FT23-77 15 Wdg. + 3 Wdg. 0,3 mm CuL
Selektivverstärker	
TR1	FT37-72 oder FT37-77 ($A_L = 880 \text{ nH/Wdg.}^2$) 5 Wdg. + 3 Wdg., 0,3 mm CuL
TR2	T50-6 ($A_L = 4 \text{ nH/Wdg.}^2$) primär: 27 Wdg., 0,3 mm CuL sekundär: 3 Wdg., 0,3 mm CuL

* siehe Text

von T2. Die PIN-Diode BA479 ändert ihren Durchgangswiderstand in Abhängigkeit vom hindurchfließenden Strom (Bild 2). Bei $I_F = 0 \text{ mA}$ ist sie hochohmig und beeinflusst daher die Verstärkung nicht. $I_F = 10 \text{ mA}$ ($U_{AGC} = 10 \text{ V}$) bewirkt hingegen ein Absinken des Durchgangswiderstands auf etwa 5Ω . Bei diesem Wert ist die maximale Dämpfung der betreffenden Stufe erreicht. Die Arbeitspunkte beider FETs bleiben davon unbeeinflusst. Der Einstellbereich dieser Schaltung beträgt 20 dB (Bild 3).

Übertragungsfunktion, Anpassung

Im Frequenzbereich zwischen 1 MHz und 20 MHz und bei einer eingestellten Dämpfung $a_{AGC} = 0 \text{ dB}$ ($U_{AGC} = 0 \text{ V}$) liegt die Verstärkung S_{21} bei etwa 13 dB (Bild 6). Sie reduziert sich auf etwa -7 dB , wenn die Dämpfung mit $U_{AGC} = 10 \text{ V}$ auf $a_{AGC} = 20 \text{ dB}$ eingestellt wird (Bild 3).

Die Messung der Übertragungskurve in Bild 6 erfolgte mithilfe eines Spektrumanalysators mit Trackinggenerator. Unter Zuhilfenahme einer SWV-Messbrücke ließ sich auch die Anpassung des Verstärkers an $Z = 50 \Omega$ recht einfach ermitteln (siehe letzter Abschnitt). In Bild 7 ist der Verlauf der Reflexionsdämpfung bis 20 MHz zu

sehen. Sie beträgt $S_{11} = 22$ dB bei 9 MHz. Dies entspricht einem Stehwellenverhältnis $s = 1,17$.

Der Wert für R2 in Bild 1 ist zwischen 2 kΩ und 4 kΩ so zu wählen, dass die Ausgangsspannung bei 50 Ω Lastimpedanz auf die Hälfte gegenüber Leerlauf absinkt.

Intermodulation, Interzeptpunkt

Die Intermodulationsmessungen erfolgten nach dem Zweitonverfahren mit $f_1 = 9,000$ MHz und $f_2 = 9,005$ MHz. Beide Eingangssignale hatten einen Pegel von jeweils $P_E = -6$ dBm. Bei $U_{AGC} = 0$ entstanden am Ausgang des Verstärkers IM_3 -Produkte mit 54 dB Abstand zum Nutzsignal (Bild 8).

Verstärkung und Interzeptpunkt 3. Ordnung lassen sich relativ einfach aus den Messwerten berechnen. (Genau genommen handelt es sich im Folgenden um den Eingangs-Interzeptpunkt 3. Ordnung IIP_3 , vereinfacht wird er hier aber nur als IP_3 bezeichnet.)

$$P_{E f1} = P_{E f2} = -6 \text{ dBm}$$

$$P_{A f1} = P_{A f2} = +7 \text{ dBm}$$

$$\Delta IM_3 = 54 \text{ dB}$$

$$V = P_A - P_E = 7 \text{ dBm} - (-6 \text{ dBm}) = 13 \text{ dB}$$

$$IP_3 = \frac{\Delta IM_3}{2} + P_E = \frac{54 \text{ dB}}{2} - 6 \text{ dBm}$$

$$= 21 \text{ dBm}$$

Die Baugruppe hat somit bei $U_{AGC} = 0$ ($a_{AGC} = 0$ dB) eine Verstärkung $V = 13$ dB und erreicht einen $IP_3 = +21$ dBm. Der

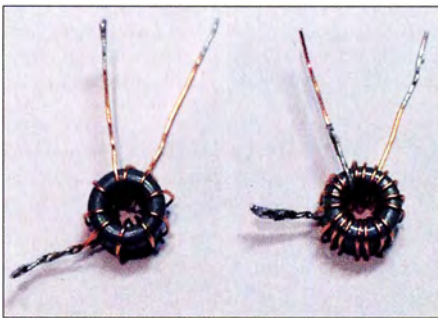


Bild 4: Übertrager des Breitbandverstärkers; TR1 (links) und TR2 (rechts) auf Ringkernen FT 23-77
Fotos: DC4KU

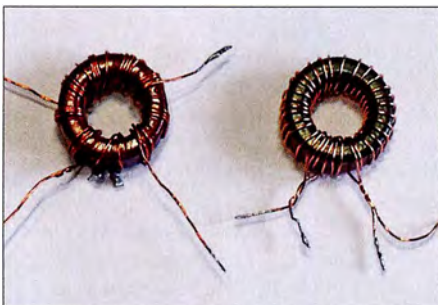


Bild 5: Ausgangsübertrager TR2 des Selektivverstärkers auf T50-6 und mit Windungsverhältnis 9:1; links Primärseite trifilar, rechts einfach bewickelt (siehe Text)

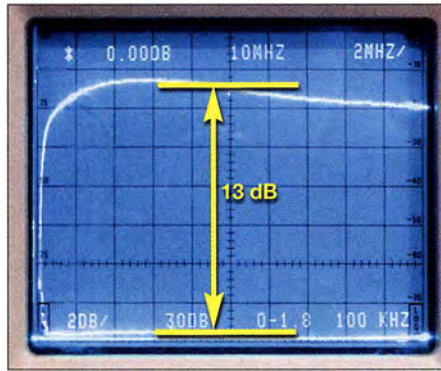


Bild 6: Übertragungsfunktion des Breitbandverstärkers, hier im Frequenzbereich von 0 MHz bis 20 MHz; $S_{21} = 13$ dB bei $f = 9$ MHz

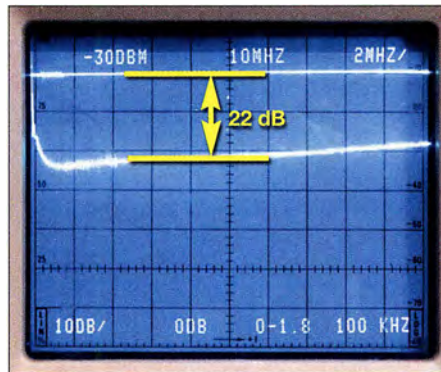


Bild 7: Eingangsreflexionsdämpfung bis 20 MHz; $S_{11} = 22$ dB ($s = 1,17$) bei 9 MHz

Klirrfaktor (Signalverzerrung) bei 9 MHz beträgt $k < 1\%$.

Bei eingestellter Dämpfung $a_{AGC} = 20$ dB entsteht ein Intermodulationsspektrum gemäß Bild 9. Der Abstand der Nutzsignale zu den Störprodukten dritter Ordnung beträgt nun 58 dB. Daraus berechnet sich der Interzeptpunkt 3. Ordnung zu

$$IP_3 = \frac{\Delta IM_3}{2} + P_E = \frac{58 \text{ dB}}{2} - 6 \text{ dBm}$$

$$= 23 \text{ dBm.}$$

■ Selektivverstärker

Die zweite Aufbauvariante des Verstärkers hat einen Schwingkreis als Arbeitswiderstand, bestehend aus C7 und C8 sowie der Primärwicklung von TR2 (Bild 10). Verwendet man für TR2 einen Eisenpulverkern mit niedriger Permeabilität, ergibt sich eine geringe Induktivität der Ringkernspule. C8 ermöglicht den Abgleich des Schwingkreises, wie hier z. B. auf 9 MHz.

L und C lassen sich relativ einfach berechnen und innerhalb weiter Grenzen dimensionieren, hier ein Beispiel:

Ein Ringkern T50-6 mit 27 Windungen hat eine Induktivität

$$L = N^2 \cdot A_L = (27 \text{ Wdg.})^2 \cdot 4 \text{ nH/Wdg.}^2$$

$$= 729 \cdot 4 \text{ nH} = 2916 \text{ nH} \approx 2,92 \mu\text{H.}$$

Für eine Resonanzfrequenz $f = 9,0$ MHz muss die Kreiskapazität folgenden Wert haben:

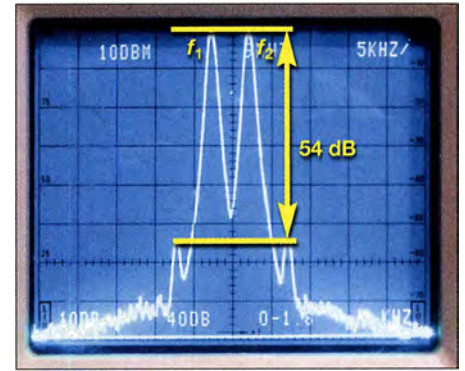


Bild 8: Intermodulationsprodukte des Breitbandverstärkers bei $P_E = 2 \times -6$ dBm und bei $a_{AGC} = 0$ dB ...

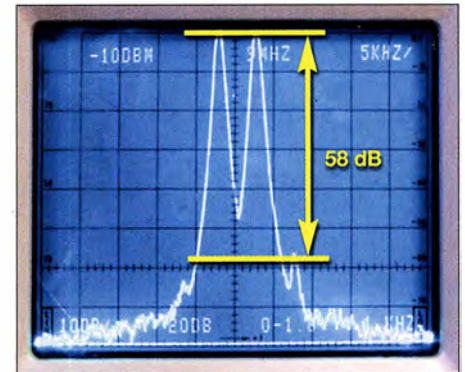


Bild 9: ... sowie unter den gleichen Messbedingungen, aber bei $a_{AGC} = 20$ dB

$$C/pF = \frac{25330}{(f/\text{MHz})^2 \cdot L/\mu\text{H}}$$

$$= \frac{25330}{9^2 \cdot 2,92} \approx 107 \text{ pF.}$$

Die errechnete Kapazität sollte wie in Bild 10 als Kombination aus einem Festkondensator und einem Trimmer ausgeführt werden, um den Feinabgleich durchführen zu können.

Die Verstärkung der Kaskodenschaltung erhöht sich infolge des veränderten Arbeitswiderstands von 13 dB in der Breitband- auf 14 dB bis 15 dB in der Selektivversion.

Ausgangsübertrager

Auf den T50-6 werden primär entweder 3 x 9 Windungen trifilar oder 27 Windungen in einfacher Form aufgebracht. Die Sekundärseite hat drei Windungen (Bild 5).

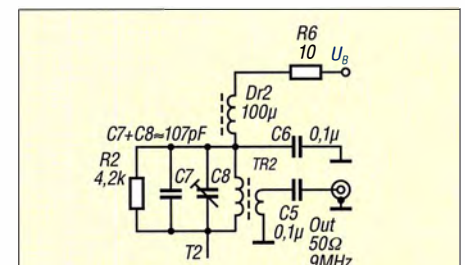


Bild 10: Vom Breitbandverstärker abweichender Ausgangskreis des Selektivverstärkers, dimensioniert für $f = 9$ MHz

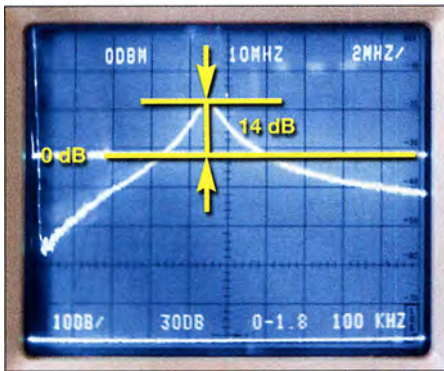


Bild 11: Übertragungskurve des Selektivverstärkers bis 20 MHz; $S_{21} = 14$ dB bei 9 MHz, Skalierung 10 dB/Teilstrich

In beiden Fällen ergibt sich ein Windungsverhältnis von 9:1.

Intermodulationsverhalten

Das Ergebnis der Intermodulationsmessung ist in Bild 12 zu sehen. Die beiden Nutzsignale mit den Eingangspegeln $P_E = -6$ dBm erzeugen IM_3 -Produkte im Abstand von 48 dB. Die Verstärkung beträgt 14 dB (Bild 11) und die Dämpfung ist auf 0 dB ($U_{AGC} = 0$ V) eingestellt. Der IP_3 berechnet sich dann aus den gemessenen Werten wie folgt:

$$P_{E f1} = P_{E f2} = -6 \text{ dBm}$$

$$P_{A f1} = P_{A f2} = +8 \text{ dBm}$$

$$\Delta IM_3 = 48 \text{ dB}$$

$$IP_3 = \frac{\Delta IM_3}{2} + P_E = \frac{48 \text{ dB}}{2} - 6 \text{ dBm}$$

$$= 18 \text{ dBm.}$$

Die Verstärkung beträgt $V = P_A - P_E = 8 \text{ dBm} - (-6 \text{ dBm}) = 14 \text{ dB}$

Bild 13 zeigt dasselbe Signal, aber mit maximal eingestellter Dämpfung $a_{AGC} = 20$ dB. Die Intermodulationsprodukte verschwinden jetzt fast im Rauschen und sind mit $\Delta IM_3 = 64$ dB kaum noch messbar.

$$IP_3 = \frac{\Delta IM_3}{2} + P_E = \frac{64 \text{ dB}}{2} - 6 \text{ dBm}$$

$$= +26 \text{ dBm}$$

Fazit

Hinsichtlich der Intermodulationsfestigkeit erreicht die breitbandige Kaskodenschaltung bei $a_{AGC} = 0$ dB, also maximaler Verstärkung, einen um etwa 3 dB höheren IP_3 als die schmalbandige (selektive) Schaltungsversion. Bei $a_{AGC} = 20$ dB ist es umgekehrt.

Testaufbau

Der Aufbau des Verstärkers ist grundsätzlich unkritisch. Die optisch zwar nicht besonders schöne, aber HF-taugliche Lötinseltechnik hat sich für Versuchsschaltungen dieser Art bewährt (Bild 14). Bei der selek-

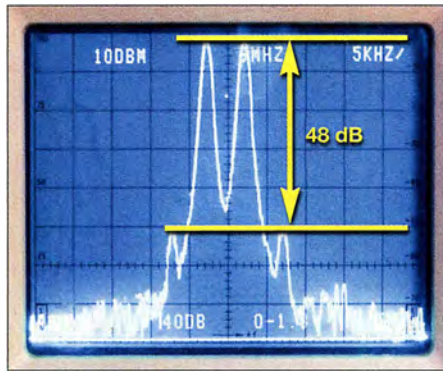


Bild 12: Intermodulation am Ausgang des Selektivverstärkers bei $P_E = 2 \times -6$ dBm und $a_{AGC} = 0$ dB

tiven Ausführung, die mit etwas höherer Verstärkung arbeitet, sollten jedoch beim zweiten FET die Anschlüsse so kurz wie möglich sein, da sonst wilde Schwingungen bei 400 MHz auftreten können. Der für T1 und T2 verwendete N-Kanal-JFET J310 und die PIN-Diode BA479 sind z. B. bei [5] erhältlich, die anderen Bauelemente bei [6].

Nachtrag

Ein- und Ausgangsimpedanzen der beschriebenen Verstärkerbaugruppen betragen $Z = 50 \Omega$. Eine einfache Methode, diese mithilfe eines Oszilloskops zu messen, habe ich in [7] beschrieben (siehe auch [8]). Wer über eine SWV-Messbrücke verfügt, kann die Eingangsanpassung auch über die Ermittlung der Rückflussdämpfung bestimmen. In Bild 15 ist der grundlegende Messaufbau dargestellt. Anstelle des eingezeichneten HF-Generators ist auch der Trackinggenerator des Spektrumanalysators verwendbar. Dann ist die Reflexionsdämpfung über den entsprechend eingestellten Frequenzbereich komfortabel messbar. Je geringer der Pegel des reflektierten Signals im Verhältnis zum Messsignal, desto besser die Anpassung der Impedanz Z_E des Verstärkereingangs an den $50\text{-}\Omega$ -Ausgang des HF-Generators. Aus dem Wert

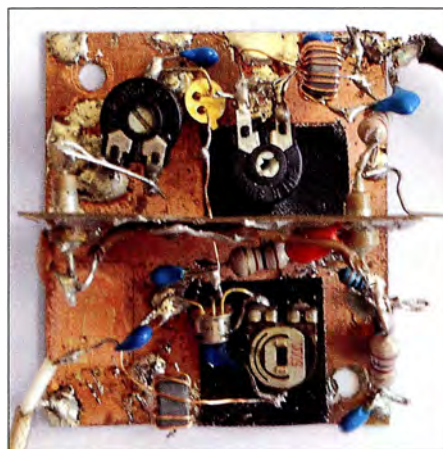


Bild 14: Offener Testaufbau des Breitbandverstärkers

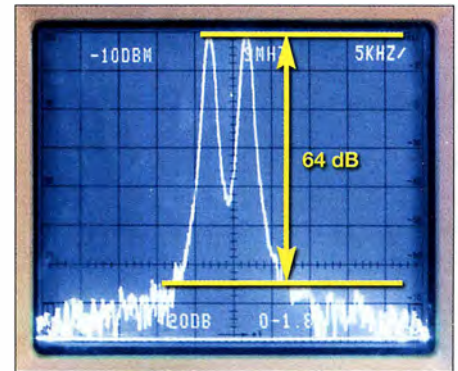


Bild 13: Wie Bild 12, aber reduzierte Intermodulation am Verstärkerausgang bei $a_{AGC} = 20$ dB

der Reflexionsdämpfung lassen sich Reflexionsfaktor r und Stehwellenverhältnis s rechnerisch ableiten, z. B. Tabellen in [9].

dc4ku@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Sichla, F., DL7VFS: Rauscharmer regelbarer ZF-Verstärker. CQ DL 69 (1998) H.1, S. 24
- [2] Schnorrenberg, W., DC4KU: Großsignalfestes und empfindliches HF-Eingangsteil von 0,5 bis 500 MHz. CQ DL 71 (2000) H. 7, S. 482-485; H. 8, S. 578-579; www.dc4ku.darc.de/HF_Eingangsteil.pdf
- [3] Schnorrenberg, W., DC4KU: Ein ZF-Nachsetzer, wie ihn die Industrie nicht baut. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 10, S. 1114-1117; H. 11, S. 1234-1237; H. 12, S. 1343-1344; 50 (2001), H. 1, S. 66-67; www.dc4ku.darc.de/Dynamischer_ZF_Verstaerker.pdf
- [4] Schnorrenberg, W., DC4KU: Einstellbares PIN-Dioden-Dämpfungsglied. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 6, S. 538-541
- [5] FUNKAMATEUR-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateurl.de -> Online-Shop
- [6] Reichelt Elektronik GmbH & Co KG, Sande, Tel. (0 44 22) 9 55-3 333; www.reichelt.de
- [7] Schnorrenberg, W., DC4KU: Rauscharmer HF-Verstärker mit guten Großsignaleigenschaften. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 3, S. 257-258
- [8] Sengpiel, E.: Messung von Eingangswiderstand und Ausgangswiderstand. www.sengpielaudio.com/Rechner-EingangsAusgangsWiderstand.htm
- [9] Nussbaum, H., DJ1UGA; Müller, R.; DM2CMB: HF-Messungen mit dem Netzwerktester. 2., überarb. und erw. Aufl., Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2011

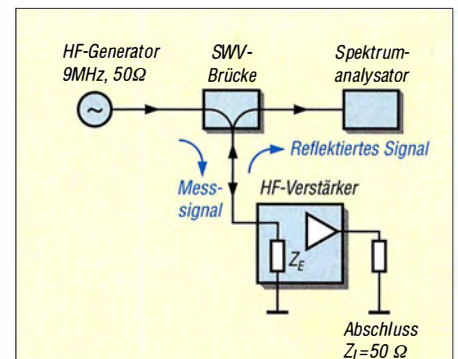


Bild 15: Prinzipieller Messaufbau zur Ermittlung der Eingangsanpassung eines Verstärkers mithilfe von SWV-Messbrücke und HF-Generator, hier mit dem Spektrumanalysator als Pegelmesser

QSL in Papierform und digital (3)

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Es kommt im DX-Funkverkehr immer mehr aus der Mode, die eigene QSL-Karte per Post oder via Büro zur DX-Station zu schicken, zumal diese das Papier nicht wirklich braucht. Einfacher und sicherer ist es, die Daten elektronisch zu übermitteln und das Rückporto per Paypal zu bezahlen. Derartige Online-QSL-Bestellsysteme (OQRS) werden nachstehend behandelt.

Beim vorigen Mal ging es um das vereinfachte Bestellen via E-Mail und Paypal, es kommen nun einige datenbankgestützte Varianten zur Sprache.

■ OQRS eines QSL-Managers

Einige bekannte QSL-Manager mit eigenen OQRS hatte ich bereits in der vorigen Ausgabe erwähnt, hier greife ich beispielhaft Randy Becnel, W5UE, heraus. Diese Auswahl erfolgt willkürlich, es wäre ebenso jedes andere OQRS möglich gewesen.

Netterweise lässt sich hier über die *qrz.com*-Seite von James Brooks die Verbindung verifizieren, da James eine Logsuchfunktion eingebettet hat. Das funktioniert, weil der OM seine Logdaten *auch* ins Club Log geladen hat, was bei QSL-Versand über Manager keineswegs immer der Fall ist. Über Club Log lässt sich die Karte allerdings dennoch nicht bestellen, weil bei ihm ein Link zum Bestellen – etwa wie in Bild 15 – fehlt. Diese Randbemerkung soll noch einmal verdeutlichen, dass Club

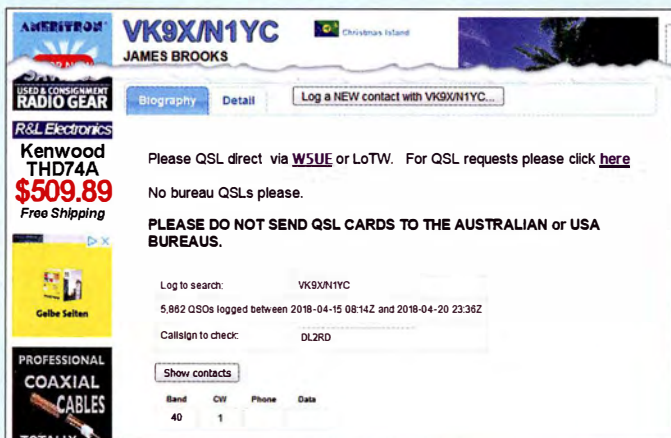


Bild 10: Auf der *qrz.com*-Seite von VK9X/N1YC ist der Manager abzulesen, es ist ein Link zu dessen OQRS vorhanden, und das QSO lässt sich über eine Log-Suchfunktion verifizieren. Leider geht es nicht immer ganz so vorbildlich zu.

Screenshots: RD

Es ist ohnehin nicht so, dass man sich den QSL-Manager selbst suchen kann und vielleicht einen auswählt, wo das Bestellverfahren besonders einfach oder praktisch erscheint. Denn wie die QSL-Route läuft, gibt die DX-Station selbst vor, was meist bei *qrz.com* nachzulesen ist. So auch im vorliegenden Fall VK9X/N1YC, wie Bild 10 zeigt.

Log nicht zwangsläufig bedeutet, darüber die QSL bestellen zu können! Die nun folgenden Arbeitsschritte sind notwendigerweise bei anderen OQRS sinngemäß dieselben, wobei das optische Erscheinungsbild erheblich abweichen kann. Zuerst ist das OQRS des jeweiligen Managers aufzurufen. Nicht immer gibt es auf der *qrz.com*-Seite der DXpedition dazu ei-

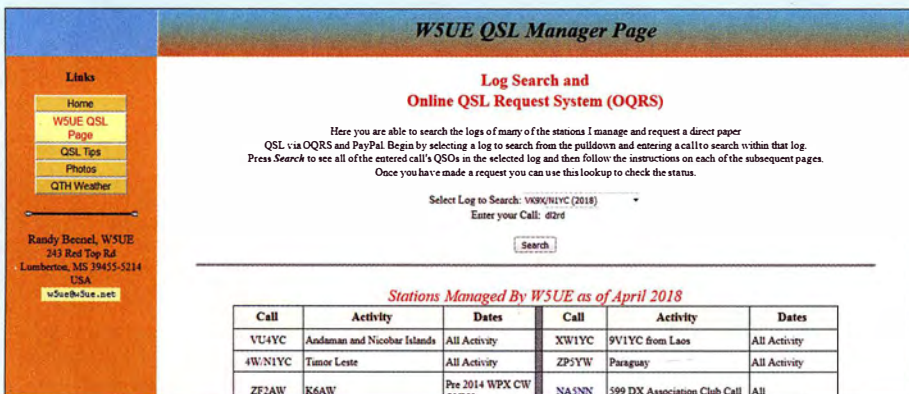


Bild 11: Auf der Website des QSL-Managers findet sich ein Menüpunkt zum OQRS. Dort ist die DX-Station auszusuchen und dann das eigene Rufzeichen einzugeben.

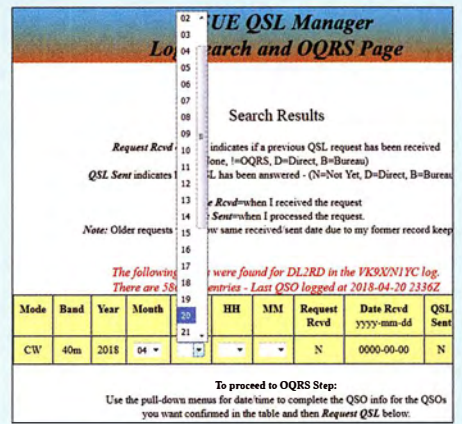


Bild 12: Nun sind die QSO-Daten einzugeben, Band und Mode sind hier schon vorbelegt.

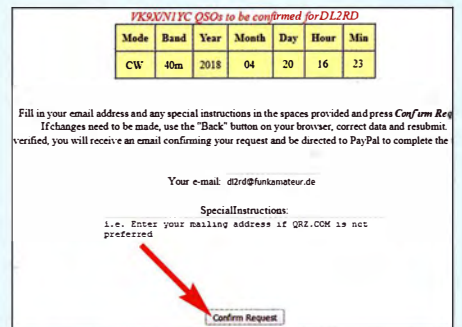


Bild 13: Ist alles in Ordnung, lässt sich der Bestellvorgang auslösen.

nen Link, wohl aber wird der QSL-Manager genannt, der dann ggf. erst einmal selbst in *qrz.com* zu suchen ist. Auf der Website des Managers ist der Menüpunkt, welcher zum OQRS führt, in der Regel leicht zu finden, s. Bild 11.

Meist ist die gesuchte DX-Station oder DXpedition über ein Auswahlmü zugänglich. Ferner ist das eigene Rufzeichen einzugeben. Man gelangt daraufhin zu einer neuen Seite, wo die weiteren QSO-Daten vervollständigt werden müssen (Bild 12). Hier kommen wiederum meist Pull-down-Menüs zur Anwendung. Dabei ist volle Konzentration gefragt, denn bei Fehleingaben kommt es zu keiner Übereinstimmung und so lange ist die QSL nicht bestellbar. Besonders bei mehreren QSOs können da etliche Durchläufe erforderlich sein, bis das OQRS alles akzeptiert. Bei der Uhrzeit sind allgemein ± 30 min Ab-

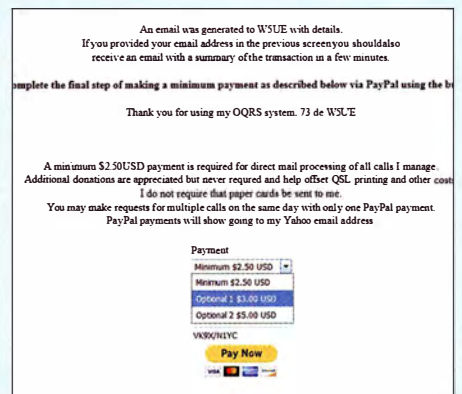


Bild 14: Wurde die Option Direktversand gewählt, geht es nun ans Bezahlen.

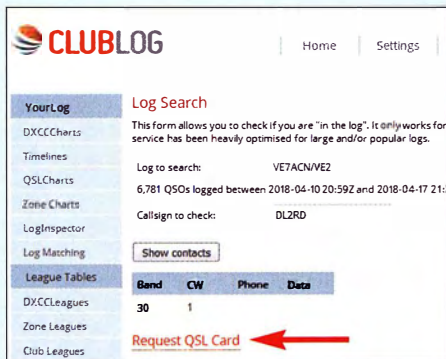


Bild 15: Nach Eingabe von DX- und eigenem Rufzeichen erscheinen ein oder mehrere QSOs, wir klicken auf „Request QSL Card“.

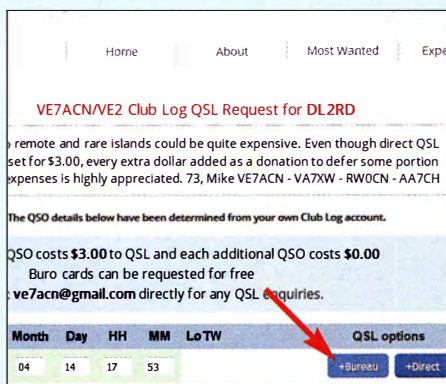


Bild 16: Jetzt ist zwischen Büro- oder Direktversand auszuwählen.

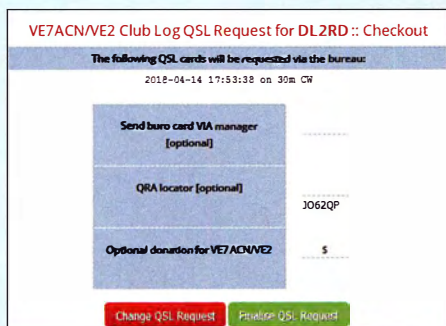


Bild 17: Bei Büroversand kann man etwas spenden, muss aber nicht.

weichung tolerierbar, verlassen kann man sich darauf aber nicht. Passt gar kein QSO oder passen nicht alle im Log stehenden, ist eine Rückfrage an den QSL-Manager ratsam. Dieser kann das Problem analysie-

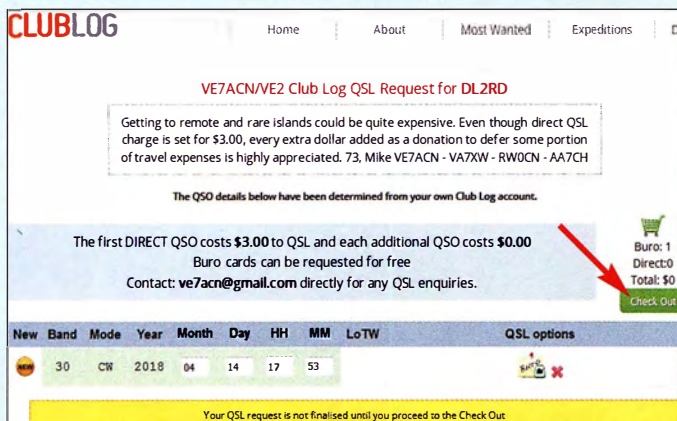


Bild 18: Alles fertig, Büroversand ist in der Regel kostenfrei, Check out nicht vergessen!

Schnelle Suche

Es empfiehlt sich, im Web-Browser Lesezeichen für die schnelle Suche zu setzen: <https://www.qrz.com/db/> und <https://secure.clublog.org/logsearch.php?call=DK9XYZ&log=> Man kann das fragliche Rufzeichen anhängen. DK9XYZ durch eigenes Call ersetzen!

ren und sich wieder melden. Allerdings hat der das QSO nicht selbst gefahren und selbst wenn er dies hätte, würde er sich bei mehreren Tausend QSOs, wie bei DXpeditionen üblich, kaum daran erinnern können. Mir ging es einmal so, dass bei einem ATNO ein Buchstabe meines Calls falsch geloggt war. Bei Verbindungen mit leisen Signalen oder dank ständiger Zwischenrufe sind Hörfehler auf beiden Seiten leicht möglich. Ebenso Vertipper des DXpeditionärs, übrigens sogar in CW, wenn dieser mit einer Elbug gibt, aber am PC loggt. Im o.g. Fall bestätigte mir der fälschlicherweise geloggte Funkamateurliebesbrief schriftlich, dass er nicht auf KW QRV ist, was den QSL-Manager überzeugte. Wichtig ist, die QSLs für mehrere QSOs mit derselben Station mit einem Mal zu bestellen. Bei DXpeditionen also bis zum Schluss warten! Sind alle Daten in Ordnung, kann eine Auswahl erfolgen, ob die Karte direkt oder via Büro kommen soll, und anschließend wird der Vorgang – bei gewünschtem Direktversand durch Bezahlung per Paypal – abgeschlossen (Bilder 13 und 14). Und noch einmal: Der Manager bzw. die DX-Station braucht Ihre QSL-Karte nicht, auch nicht nachträglich.

■ OQRS via Club Log

Eine Prüfung, ob man bei einer DX-Station im Log steht, ist bei Club Log möglich, sofern die betreffende Station ihre Logdaten für den fraglichen Zeitraum (!) dorthin geladen hat. Bild 15 zeigt ein Beispiel. Viele haben, wie zuvor erwähnt, einen entsprechenden Link sogar auf ihrer qrz.com-Seite. Das funktioniert alles ohne Log-in. Will man jedoch mehr, etwa eine QSL-Karte bestellen (*Request QSL card*), ist ein Einloggen obligatorisch, wozu man sich einmalig anmelden muss. Das funktioniert ganz einfach über die Homepage: www.clublog.org

Bild 19: Die bei W5UE via OQRS (Bilder 10 bis 14) bestellte QSL-Karte ist per Post angekommen.



Mehr als eine gültige E-Mail-Adresse, der Nachname und später das Rufzeichen sind fürs Erste nicht gefragt. Es kommt wie üblich zunächst eine E-Mail vom System mit einem Bestätigungscode, nach dessen Eingabe sich einige Vorauswahlen (*Preferences*) setzen lassen. Verbindungen zu Google und Twitter sind standardmäßig deaktiviert.

Das war es auch schon. Nur wer seine eigene QSL-Karte anderen auf Anfrage via OQRS-Funktion zukommen lassen möchte, muss mehr eintragen [1]. Im Normalfall ist das unnötig, denn wir wollen ja umgekehrt die Karten von begehrten Stationen per OQRS bestellen.

Der weitere Weg verläuft nicht anders als zuvor beschrieben, hier Bilder 15 bis 18 – aber: Anliegen von Club-Log-Gründer Michael Wells, G7VJR, war es u. a., die bei mehreren QSOs lästige Eintipperei der Daten zu vereinfachen. Freilich kann man hier seine Daten ebenfalls manuell eingeben, eleganter ist es jedoch, seine kompletten Logdaten aus dem Logprogramm zu Club Log hochzuladen.

Eine solche Funktion bietet jedes moderne Logprogramm (z. B.: UcxLog: *QSL* → *Club Log* → *Export + Upload ADIF file*). Falls nicht, ist aus dem Logprogramm eine ADIF-Datei zu exportieren und diese händisch über den Menüpunkt *Upload* ins Club Log hochzuladen. Erzeugt Ihr Logprogramm keine ADIF-Datei, ist es hierfür sowie für die später noch zu beschreibenden elektronischen Systeme ungeeignet.

„Kennt“ Club Log die Logdaten beider Seiten, ist es nur noch nötig, ggf. zwischen Büro- oder Direktversand zu wählen und nötigenfalls zu bezahlen oder eine Spende zu leisten. Durch die Paypal-Zahlung ist der Geldeingang aktenkundig, es kann kein Dollar-Brief abhandenkommen, schlimmstenfalls geht die QSL-Karte auf dem Postweg zu Ihnen verloren. (wird fortgesetzt)

Literatur

[1] Hamperl, S., DM6WAN: Online QSL Request Service OQRS – Schritt für Schritt erklärt. FUNK-AMATEUR 64 (2015) H. 4, S. 365

Vieltore messen mit einem Eintor-Vektor-Netzwerkanalysator

Dr. THOMAS BAIER – DG8SAQ

Vektoruell messende Antennenanalysatoren wie z. B. FA-VA5 verfügen über nur einen Messanschluss. Sie arbeiten also nur mit einem Tor oder Port, mit dem Eintore (Zweipole) wie Antennen, Schwingkreise usw. messbar sind. Dennoch lassen sich damit auch passive Zweitore oder Vierpole vermessen, wenn man deren Ausgang definiert abschließt. Die dazu notwendigen Formeln sind in der Software VNWA ganz einfach aus einer Datei zu laden.

Dieser Beitrag zeigt auf, wie zwei Probleme der HF-Technik elegant auf dieselbe Weise gelöst werden können. Zum einen sind sogenannte Antennenanalysatoren, die auch als Eintor-Vektor-Netzwerkanalysa-

die Bezugsmasse fehlt. Hier stellt sich die Frage, ob sich der Balun vollständig charakterisieren lässt, indem man ausschließlich Messungen in den coaxialen Eingang hinein durchführt. Die Lösung dieses Problems findet sich im dritten Kapitel dieses Beitrags.

■ Streuparameter

Ein lineares Zweitor (Bild 1) kann man mit einem Satz von vier Streuparametern bzw. S-Parametern S_{11} , S_{21} , S_{12} , S_{22} vollständig beschreiben. Diese beschreiben, wie einlaufende Spannungswellen a_i ($i = 1$ oder 2 , Tornummer) vom jeweiligen Tor reflektiert werden.

Die Streuparameter sind dabei durch Verhältnisse von auslaufenden zu einlaufenden Wellenamplituden definiert unter der Voraussetzung, dass alle Tore mit der Bezugsimpedanz Z_L (in der Regel 50Ω) abgeschlossen sind:

$$S_{ik} = \frac{b_i}{a_k} \quad (1)$$

mit $i, k = 1 \dots$ Anzahl der Tore (hier 2). Die Definition der Streuparameter lässt sich leicht auf beliebig viele Tore erweitern. Die Abschlussbedingung der Definition sorgt dafür, dass z. B. beim Einspeisen ei-

ner Welle a_1 in das Tor 1, die dadurch erzeugte auslaufende Welle b_2 nicht wieder in das Zweitor zurückreflektiert wird, d. h. dass in diesem Fall $a_2 = 0$ ist. Im Experiment kann man von dieser Abschlussbedingung aber leicht abrücken. Im Allgemeinen gelten dann die folgenden Zusammenhänge:

$$b_1 = S_{11} \cdot a_1 + S_{12} \cdot a_2 \quad (2)$$

$$b_2 = S_{21} \cdot a_1 + S_{22} \cdot a_2 \quad (3)$$

Ein Antennenanalysator kann nur Reflexionsfaktoren messen (z. B. S_{11} oder S_{22} , je nachdem, an welches Tor er angeschlossen wird, das andere Tor muss dann mit Z_L abgeschlossen sein). Glücklicherweise sind nahezu alle passiven Zweitore reziprok (d. h. $S_{12} = S_{21}$, im Allgemeinen aber $S_{11} \neq S_{22}$; nur Isolatoren und Zirkulatoren sind nicht reziproke passive Zweitore). Damit sind nur noch drei unbekannte Streuparameter des Zweitors zu bestimmen.

Schließt man nun das Tor 2 des reziproken Zweitors nicht mit Z_L ab, sondern mit einer beliebigen anderen Impedanz Z , so wirkt diese über $S_{12} = S_{21}$ und S_{22} auf den Eingangsreflexionsfaktor zurück und der am Tor 1 angeschlossene VNA misst nicht mehr S_{11} , sondern

$$\Gamma = S_{11} + \frac{S_{21}^2 \cdot S}{1 - S_{22} \cdot S} \quad (4)$$

Dabei ist S der Reflexionskoeffizient der am Tor 2 angeschlossenen Last mit Impedanz Z :

$$S = \frac{a_2}{b_2} = \frac{Z - Z_L}{Z + Z_L} \quad (5)$$

Es liegt nun nahe, das Tor 2 mit drei verschiedenen Abschlüssen zu versehen (z. B. offen/Open, d. h. $S = 1$, Kurzschluss/Short, d. h. $S = -1$ und Z_L /Load, d. h. $S = 0$) und

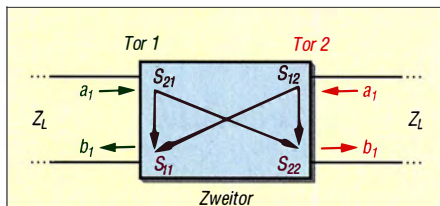


Bild 1: Ein mit zwei Leitungen der Impedanz Z_L abgeschlossenes Zweitor mit einlaufenden (a_i) und auslaufenden (b_i) Spannungswellen

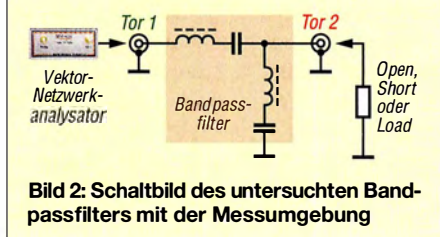


Bild 2: Schaltbild des untersuchten Bandpassfilters mit der Messumgebung

toren (Eintor-VNA, z. B. der FA-VA5) bezeichnet werden, weit verbreitet. Wie der Name schon sagt, können diese nur elektrische Eintore (landläufig: Zweipole) wie z. B. Antennen vermessen. Dabei werden Reflexionsfaktoren bzw. Impedanzen gemessen. Es stellt sich nun die Frage, ob man mit diesem Gerät auch z. B. die Einfügedämpfung eines Bandpassfilters, also eines Zweitors (landläufig: Vierpols) bestimmen kann. Wie das geht, beschreibe ich im zweiten Kapitel dieses Beitrags.

Ein anderes verwandtes Problem stellt sich bei der Charakterisierung von Baluns. Ein Balun ist eigentlich ein Dreitor, wobei sich das unsymmetrische Tor problemlos mit einem coaxialen Steckverbinder für eine eventuelle Vermessung ausstatten lässt. Die anderen beiden Tore werden im Betrieb zu einem symmetrischen Tor zusammengefasst.

Normalerweise können diese Tore nicht auf einfache Weise mit coaxialen Steckverbindern ausgestattet werden, weil zumeist

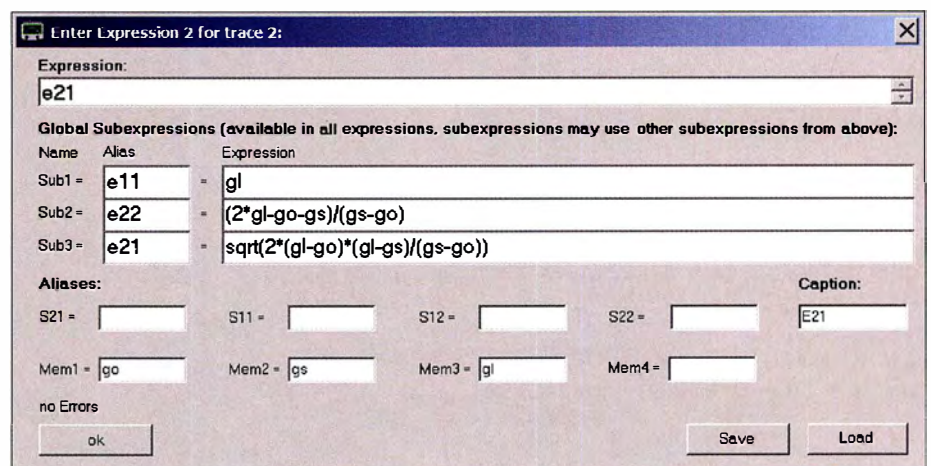


Bild 3: Mathematische Kurvendefinition für den Streuparameter S_{21} , hier zur Unterscheidung e21 genannt; die obigen Formeln können mit dem Load-Knopf aus der in [1] zu findenden Datei BPF.mth geladen werden. Das erspart bei eigenen Versuchen das Abtippen. Noch einfacher lädt man die Instrumentendatei BPF_Bild4.zis aus [1] (siehe unten).

aus den gemessenen zugehörigen Eingangsreflexionsfaktoren Γ_O , Γ_S und Γ_L die unbekanntenen S-Parameter zu berechnen:

$$S_{11} = \Gamma_L \quad (6)$$

$$S_{21} = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot (\Gamma_L - \Gamma_O) \cdot (\Gamma_L - \Gamma_S)}{\Gamma_S - \Gamma_O}} \quad (7)$$

$$S_{22} = \frac{2 \Gamma_L - \Gamma_O - \Gamma_S}{\Gamma_S - \Gamma_O} \quad (8)$$

Da S_{21} in Γ quadratisch eingeht (siehe Gleichung 4), kann man das Vorzeichen von S_{21} so nicht bestimmen, d. h., die ermittelte Phase von S_{21} kann um 180° von der tatsächlichen abweichen (\Rightarrow zwei mögliche Vorzeichen in Gleichung 7).

Soweit die Theorie. Dass das auch in der Praxis funktioniert, sehen wir im folgenden Kapitel dieses Beitrags.

Bemerkenswert ist auch, dass man durch Messungen ausschließlich am Eingangstor 1 auf S_{22} schließen kann, aus dem sich wiederum die Ausgangsimpedanz des Zweitors bestimmen lässt.

Bestimmung der Zweitor-S-Parameter eines Bandpassfilters mit dem FA-VA5

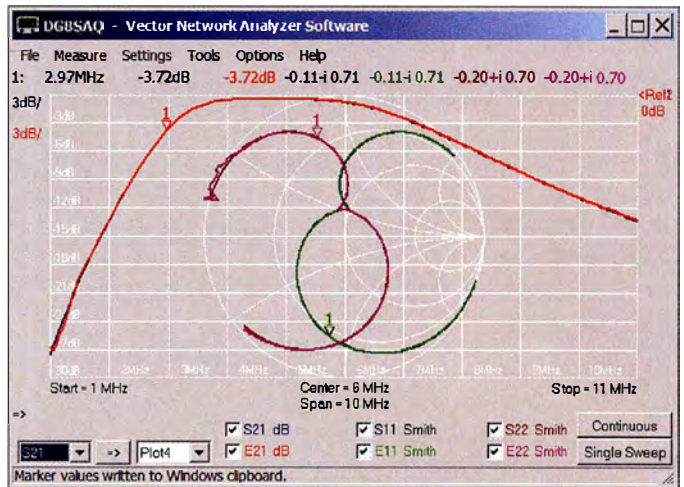
Zur Erprobung des oben beschriebenen Verfahrens habe ich ein zweipoliges LC-Bandpassfilter wie in Bild 2 aufgebaut und vermessen. Der Vorteil dieses Testobjekts liegt darin, dass S_{11} und S_{22} verschieden sind und somit bei den Messergebnissen leicht zu unterscheiden sind.

Zunächst wurde der volle S-Parametersatz des Filters mit einem Zweitor-VNA (VNWA3, [2]) für Vergleichszwecke gemessen und abgespeichert. Anschließend wurde mit dem FA-VA5 [3] der Reflexionsfaktor des Tors 1 unter verschiedenen Abschlussbedingungen des Tors 2 (Leerlauf = Open, Kurzschluss = Short, Anpassung = Load) gemessen und ebenfalls abgespeichert.

Für die Messungen und die weitere Auswertung kam die kostenlose VNWA-Software zum Einsatz [4]. Diese erlaubt nicht nur die Messung, sondern auch die mathematische Manipulation der Messergebnisse mittels mathematisch definierter Kurven, den sogenannten *Custom Traces*. Für jeden der zu berechnenden Streuparameter legen wir nun eine eigene solche Kurve an, wie beispielhaft in Bild 3 dargestellt.

Berechnet wird hier der mathematische Ausdruck im Feld *Expression* (e21), der wiederum aus Unterausdrücken (sog. Subexpressions) bestehen kann. In die *Unterexpressions* wurden die Gleichungen 6 bis 8 eingegeben. Den Variablen (Γ wurde durch g ersetzt) wurden im *Aliases*-Bereich Datenspeicher zugewiesen.

Bild 4: Aus Reflexionsmessungen bestimmte S-Parameter (Eij) des Filters aus Bild 3 im Vergleich zu den direkt gemessenen (Sij). Fotos und Screenshots: DG8SAQ



Wenn nun die Reflexionsmessung Γ_O in *Mem1*, die Reflexionsmessung Γ_S in *Mem2* und die Reflexionsmessung Γ_L in *Mem3* abgespeichert wird, so berechnet der Ausdruck e21 daraus automatisch S_{21} . Gekennzeichnet wird das Ergebnis im Diagramm wie im Feld *Caption* angegeben mit E21. Bild 4 stellt alle drei Rechnergebnisse (e11, e21, e22) zusammen mit der Vergleichszweitemessung dar. Die aus den Reflexionsfaktoren berechneten Werte stimmen nahezu exakt mit den direkt gemessenen überein.

Anzumerken ist noch, dass das Verfahren nur funktionieren kann, wenn vom Ausgang des Messobjekts genügend Signal durch Reflexion wieder zum Eingang zurückgelangen kann. Das Messobjekt darf also keine allzu hohe Dämpfung aufweisen. Links des Markers erkennt man, wie bei zunehmender Einfügedämpfung des Filters E21 und E22 das Signal zunehmend verrauscht erscheint. Für Messobjekte mit niedriger Einfügedämpfung wie z. B. Kabel funktioniert die Methode aber perfekt.

Die Problematik des nicht bestimmbareren Vorzeichens in Gleichung 7 lässt sich aus

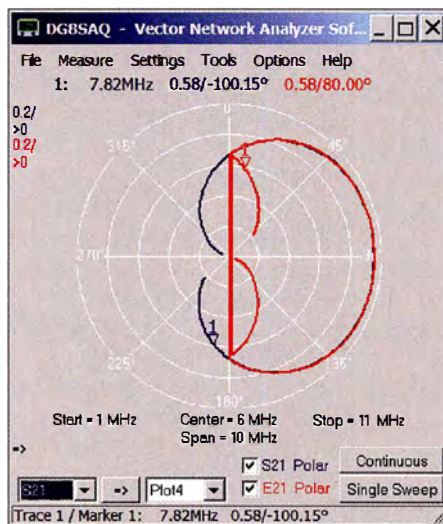


Bild 5: Polardarstellung von S_{21} bzw. E_{21} ; man erkennt, dass E_{21} teilweise um exakt 180° gegen S_{21} phasenverschoben ist (Marker 1).

der Welt schaffen, wenn man, wie in Bild 5 dargestellt, S_{21} bzw. E_{21} polar aufträgt, sodass die Phase ablesbar ist.

Über weite Bereiche stimmen S_{21} und E_{21} exakt überein, teilweise sind sie aber auch exakt um 180° gegeneinander phasenverschoben. In diesen Bereichen wäre in Gleichung 7 das Minuszeichen zu verwenden gewesen. Auf den in Bild 4 dargestellten Absolutbetrag von S_{21} hat dies allerdings keinen Einfluss.

Zusammenfassend haben wir es geschafft, u. a. die Einfügedämpfung eines Bandpassfilters ausschließlich durch Anpassungsmessungen mit dem FA-VA5 zu bestimmen. Möchte man nun ein eigenes Zweitor-Messobjekt auf die beschriebene Weise charakterisieren, so lässt sich am einfachsten der in [1] herunterladbare VNWA-Instrumentenzustand *BPF_Bild4.zis* benutzen.

Zieht man diese Datei mit der Maus auf das Hauptfenster der VNWA-Software und lässt sie darauf fallen (Auswahl *ignore hardware settings!*), so ergibt sich der Zustand von Bild 4 einschließlich des mathematischen Modells und der Messdaten. Jetzt kann man den gewünschten Frequenzbereich auswählen und das System mit den Open-/Short- und Load-Standards kalibrieren. Danach ist das Zweitor in drei Schritten gemäß Tabelle 1 zu vermessen:

1. Zweitor-Ausgang mit Open abschließen, Eingangsreflexionsfaktor S_{11} messen und S_{11} anschließend nach *Mem1* umkopieren.
2. Zweitor-Ausgang mit Short abschließen, Eingangsreflexionsfaktor S_{11} messen und S_{11} anschließend nach *Mem2* umkopieren.
3. Zweitor-Ausgang mit Load abschließen, Eingangsreflexionsfaktor S_{11} messen und S_{11} anschließend nach *Mem3* umkopieren.

Nach dem dritten Schritt erscheinen die berechneten Zweitor-S-Parameter dann automatisch unter E_{21} , E_{11} und E_{22} . Ohne Vergleichsdaten bleiben die Datenfelder S_{21} und S_{22} natürlich leer. S_{11} enthält

die letzte Reflexionsmessung von 3., die mit E11 übereinstimmen muss.

■ Charakterisierung eines Baluns

Bild 6 zeigt einen typischen Balun, wie er im Kurzwellenfunkbetrieb Verwendung findet. Die Charakterisierung eines solchen Bauelements ist in mehrerlei Hinsicht eine Herausforderung. Zum einen besitzt ein Balun drei elektrische Tore. Diese sind jedoch nicht alle koaxial, wie dies für die Messung der Dreitor-S-Parameter mit einem VNA eigentlich erforderlich wäre.

Betrieben wird der Balun allerdings als elektrisches Zweitor, wobei die beiden nicht koaxialen Ausgangsanschlüsse zu einem symmetrischen Tor zusammengefasst anzusehen sind. Schließlich transformieren Baluns häufig das Impedanzniveau von ideal $50\ \Omega$ am koaxialen Eingang auf eine deutlich höhere Impedanz, z. B. $200\ \Omega$ am

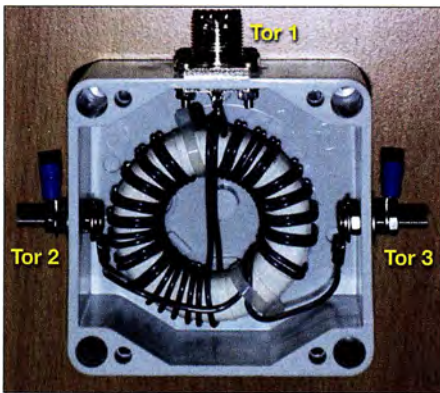


Bild 6: Ein typischer Balun zur Anpassung einer unsymmetrischen koaxialen Speiseleitung (Tor 1) an einen symmetrischen Dipol (Tor 2 und 3, aus [5])

symmetrischen Ausgang. Gesucht ist nun unter anderem die Einfügedämpfung für den typischen Betriebsfall mit einer symmetrischen Last von z. B. $200\ \Omega$.

Glücklicherweise spielt es bei den Überlegungen aus Kapitel 1 keine Rolle, ob ein Tor symmetrisch oder unsymmetrisch betrieben wird. Es ist also möglich, die Zweitor-S-Parameter des Baluns nur durch Messen des Reflexionskoeffizienten Γ des koaxialen Eingangs zu bestimmen, wobei das symmetrische Ausgangstor mit drei verschiedenen symmetrischen Impedanzen abgeschlossen werden muss. Dies stellt kein messtechnisches Problem dar.

Nun interessieren uns aber eigentlich nicht die S-Parameter, bei denen per Definition alle Tore mit der üblichen Bezugsimpedanz $Z_L = 50\ \Omega$ abgeschlossen sind, sondern der Betriebsfall, bei dem das koaxiale Eingangstor 1 zwar mit $50\ \Omega$, das symmetrische Ausgangstor (2 + 3) aber mit $200\ \Omega$ beaufschlagt ist. Die Mathematik zeigt nun glücklicherweise, dass die Gleichungen 6 bis 8 genau diesen Betriebsfall liefern, sofern Γ_L mit eben jenem Lastwiderstand

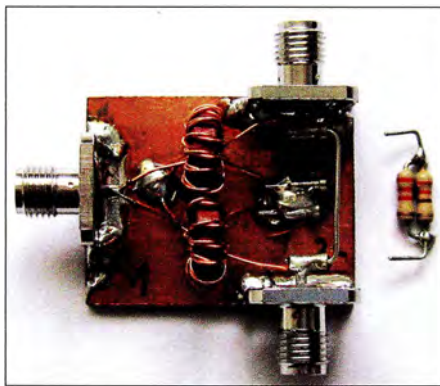


Bild 7a: Realisierter 1:4-Test-Balun; auf das symmetrische Tor (2, 3) ist hier ein Kurzschluss (ein Stück Draht) gesteckt. Alternativ kann der ebenfalls abgebildete $200\text{-}\Omega$ -Widerstand ($220\ \Omega \parallel 2,2\ \text{k}\Omega$) oder gar nichts angesteckt werden. Die Steckverbindung erfolgt über angelötete Elemente aus einer IC-Fassung. Außerdem lassen sich die beiden Ausgangstore zum Vergleichen über SMA-Buchsen koaxial vermessen.

(Load) $200\ \Omega$ anstelle von $Z_L = 50\ \Omega$ gemessen wird. Damit steht einer Charakterisierung des Baluns nichts mehr im Wege. Für die weiteren Experimente habe ich den in Bild 7 gezeigten 1:4-Balun aufgebaut, der an allen Toren zu Vergleichszwecken auch koaxial vermessen werden kann.

Alle Messungen am Balun führte ich mit dem VNWA3 durch. Zu Vergleichszwecken wurden zunächst die kompletten Dreitor-S-Parameter an den koaxialen Toren 1 bis 3 vermessen, mathematisch auf ein Zweitor mit Gegentaktausgang reduziert und auf eine Lastimpedanz am Ausgang von $200\ \Omega$ umgerechnet.

Die so berechnete Transmission (S_{21} , das ist praktisch die negative Einfügedämpfung in dB) und symmetrische Ausgangsanpassung (S_{22}) sind in Bild 8 in Blau dargestellt. Das Smith-Diagramm ist dabei auf $200\ \Omega$ normiert, d. h., der $200\text{-}\Omega$ -Anpassungspunkt befindet sich im Zentrum. Alle erforderlichen Rechenschritte wurden mit der VNWA-Software durchgeführt.

Anschließend habe ich den Reflexionsfaktor Γ am Eingang des Balun für verschiedene symmetrische Lasten am Ausgang (Kurzschluss, Leerlauf, $200\ \Omega$) gemessen (hier mit dem VNWA, natürlich hätte ich genauso mit dem FA-VA5 messen können), und daraus mit Hilfe der Gleichungen 7 und 8 wie im Kapitel 2 ebenfalls S_{21} und S_{22} berechnet und in Bild 8 rot dargestellt (E21, E22).

Die so ermittelten Werte stimmen mit den aus der Dreitormessung gewonnenen sehr genau überein. Bei der Einfügedämpfung ist die Abweichung kleiner als $0,01\ \text{dB}$! Die geringfügigen Abweichungen bei der Ausgangsanpassung bei höheren Frequenzen sind auf den alles andere als idealen HF-technischen Kurzschluss und $200\text{-}\Omega$ -Abschluss zurückzuführen (vgl. Bild 7).

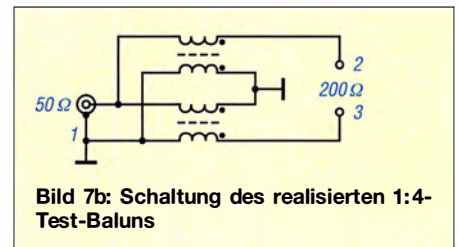


Bild 7b: Schaltung des realisierten 1:4-Test-Baluns

Interessiert man sich für die Symmetrieeigenschaften des Balun, sind allerdings Reflexionsmessungen mit unsymmetrischer Belastung unumgänglich. Die Masse des koaxialen Eingangs muss dazu möglichst symmetrisch zu den Ausgängen verlängert werden. Ist man dann in der Lage, die beiden Ausgänge unabhängig voneinander mit verschiedenen Lasten gegen diese Masse zu versehen, so lassen sich alle Dreitor-S-Parameter im Prinzip allein durch Reflexionsmessungen am Eingang bestimmen.

S_{21} , S_{11} und S_{22} sind z. B. wie in Kapitel 1 zu ermitteln, wobei der Balun mit den Toren 1 und 2 als Zweitor aufgefasst und das Tor 3 mit der Last (Load) abgeschlossen wird. S_{31} , S_{11} und S_{33} bestimmt man entsprechend. Die Bestimmung von S_{32} ist ebenfalls möglich, darauf gehe ich hier aber nicht näher ein. Wir verwenden nun $100\text{-}\Omega$ -Widerstände als unsymmetrische Lasten an den Ausgängen, weil zwei $100\text{-}\Omega$ -Widerstände an den Ausgängen gegen Masse dem Betriebsfall einer symmetrischen $200\text{-}\Omega$ -Last entsprechen, s. Bild 9. Die Ergebnisse der Charakterisierung der Balun-Signalpfade $1 \rightarrow 2$ und $1 \rightarrow 3$ mittels solcher Reflexionsmessungen sind in Bild 10 in Rot dargestellt, die entsprechenden Vergleichsergebnisse aus Dreitor-Messungen in Blau. Wie man sieht, sind die Ergebnisse der beiden Methoden praktisch deckungsgleich. Die blauen Kurven verschwinden nahezu vollständig hinter den roten.

Es ist außerdem erkennbar, dass sich die Signalpfade $1 \rightarrow 2$ und $1 \rightarrow 3$ nicht exakt gleich verhalten. Der Amplitudenunterschied beträgt etwa $0,4\ \text{dB}$, was auf einen nicht perfekt symmetrischen Aufbau schließen lässt. Dieser Amplitudenunterschied zusammen mit dem ebenfalls nicht absolut perfekten Phasenunterschied (ideal 180°) führt zu einer endlichen Gleichtaktunterdrückung. Mit den oben gewonnenen Ergebnissen sind wir in der Lage, sowohl den Phasenunterschied als auch die Gleichtaktunterdrückung zu bestimmen.

Die Phase des Ausdrucks B21/B31 ist genau die gesuchte Phasenverschiebung zwischen den Toren 2 und 3 im Betriebsfall. Diese ist in Bild 10 grün dargestellt und beträgt auf $\pm 1^\circ$ genau 180° . Zur Erinnerung: Die Reflexionsmessmethode kann für die Transmission zwischen 0° und 180° nicht unterscheiden, daher zwei mögliche Vorzeichen in Gleichung 7.

Weil wir aber aus Bild 8 wissen, dass der Balun im Gegentaktbetrieb sehr geringe Verluste aufweist, muss die Phasendifferenz zwischen den Toren 2 und 3 etwa 180° und nicht etwa 0° betragen. Daher kann in Gleichung 7 für den Signalpfad 1 \rightarrow 3 nur das Minuszeichen zur Anwendung kommen. Wenn wir $B21 + B31$ berechnen, heben sich die Gegentaktanteile genau auf, weil sie ja entgegengesetztes Vorzeichen besitzen. Übrig bleibt der Gleichtaktanteil. Bild 10 zeigt diesen in Schwarz. Unser Balun weist offensichtlich eine Gleichtaktunterdrückung von etwa 28 dB auf.

Zusammenfassend sind wir nun in der Lage, auch für einen Balun, der eigentlich ein Dreitor ist, alle wichtigen Betriebsparameter wie Einfügedämpfung, Eingangs- und Ausgangsanpassung, Symmetrie und Gleichtaktunterdrückung ausschließlich mit

gestellt, in die Speicherfelder *Mem** umkopieren. Nach dem letzten Umkopiervorgang stehen die aus den Messungen berechneten Ergebnisse von Bild 8 automatisch zur Verfügung.

Um die Symmetrie bzw. Gleichtaktunterdrückung, wie in Bild 10 dargestellt, zu bestimmen, geht man zunächst wie bei der Bestimmung der Einfügedämpfung vor. Man bestimmt im ersten Schritt wieder die Einfügedämpfung (E21 in Bild 8) aus drei Reflexionsmessungen, aber jetzt vom Balun-Eingang (1) zum ersten unsymmetrischen Tor (2), indem man dieses gegen Masse gemäß Tabelle 1 abschließt und die Messergebnisse umkopiert. Als unsymmetrische Load wird jetzt ein $100\text{-}\Omega$ -Widerstand benutzt. Das unbenutzte unsymmetrische Tor (3) ist hierbei ebenfalls mit $100\text{ }\Omega$ gegen Masse abzuschließen. Die so gewonnene Übertragungsfunktion E21 (nen-

Tabelle 1: Zuordnung Messung zu Speichern für die Bilder 4, 5 und 8

S11 mit Abschluss	kopieren nach
Open	Mem1
Short	Mem2
Load	Mem3

wird die Datei *B21.s1p* in *Mem4* und die Datei *B31.s1p* in *Mem5* geladen. Danach stehen die Ergebnisse zur Symmetrie und Gleichtaktunterdrückung automatisch zur Verfügung.

Zusammenfassung

In Kapitel 1 habe ich eine Methode erarbeitet, wie Zweitore ausschließlich mit Reflexionsmessungen, die mit jedem vektoriellen Antennenanalysator wie z.B. dem FA-VA5 durchführbar sind, vollständig charakterisiert werden können. In Kapitel 2 wurde das Verfahren auf das Beispiel eines Bandpassfilters angewandt. Das Kapitel 3 erweitert die Methode am Beispiel eines impedanztransformierenden Baluns auf Dreitore und zeigt auf, wie mit von $50\text{ }\Omega$ abweichenden Lastimpedanzen umzugehen ist.

Die Beispiele demonstrieren, dass das vorgestellte Verfahren sehr präzise funktioniert. Wer selbst mit der vorgestellten Mathematik experimentieren möchte, kann sämtliche Mess- und Auswertergebnisse in Form von Touchstone-Dateien unter [1] herunterladen. Diese können direkt in die kostenlose VNWA-Software geladen und verarbeitet werden. baier@hs-uhl.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Baier, T., DG8SAQ: Beispieldateien zum Laden in VNWA: www.dg8saq.darc.de/hidden/DG8SAQ_FA_Multiport_Data.zip
- [2] DG8SAQ-VNWA3 von SDR-Kits, www.sdr-kits.net/?route=web/pages&page_id=11_11
- [3] Knitter, M., DG5MK: Vektorieller Antennenanalysator FA-VA5 für 10 kHz bis 600 MHz. FUNK-AMATEUR 67 (2018) H. 4, S. 322–326; H. 5., S. 436–441
- [4] DG8SAQ-VNWA-Software: www.sdr-kits.net/?route=web/pages&page_id=30_30, s. a. [2]
- [5] www.wolfgang-wippermann.de/baluningehause.jpg

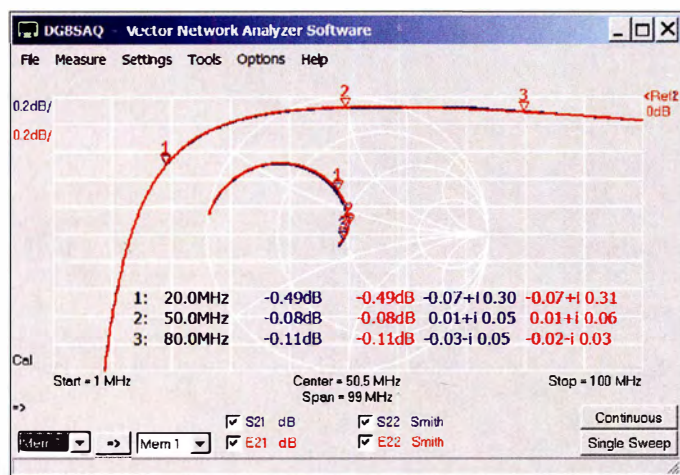


Bild 8: Transmission (d. h. Einfügedämpfung, obere Kurven im kartesischen Diagramm) und Ausgangsanpassung (genauer: Ausgangsreflexionsfaktor, untere Kurven im Smith-Diagramm) des Balun aus Bild 7, Ausgang auf $200\text{ }\Omega$ angepasst; blaue Kurven aus Dreitor-Messung, rote Kurven aus Reflexionsmessungen

Reflexionsmessungen in den koaxialen Eingang hinein zu bestimmen. Dazu sind lediglich ein vektorieller Antennenanalysator, wie z.B. der FA-VA5, und die kostenlose VNWA-Software erforderlich.

Wer selbst experimentieren möchte, lädt am besten den zu Bild 8 gehörenden VNWA-Instrumentenzustand (die Datei *BALUN-Bild8.zis* aus [1]) in die VNWA-Software. Damit sind die Mathematik und die Messdaten des Beispiels geladen. Jetzt kann man den Frequenzbereich ändern und mit dem FA-VA5 den Balun-Eingang mit diversen Abschlussbedingungen am symmetrischen Tor vermessen und die Messergebnisse dann, wie in Tabelle 1 dar-

nen wir jetzt B21) wird in eine s1p-Datei *B21.s1p* gespeichert.

Auf dieselbe Weise bestimmt man die Einfügedämpfung vom Tor (1) zum Tor (3), wobei jetzt das unbenutzte Tor (2) mit $100\text{ }\Omega$ abzuschließen ist. Auch diese Übertragungsfunktion (nennen wir B31) wird in eine s1p-Datei *B31.s1p* gespeichert.

Jetzt laden wir in VNWA den VNWA-Instrumentenzustand *BALUN-Bild10.zis* aus [1] in die VNWA-Software. Anschließend

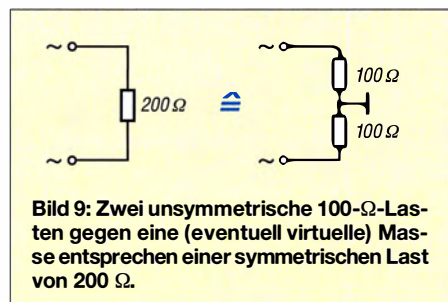
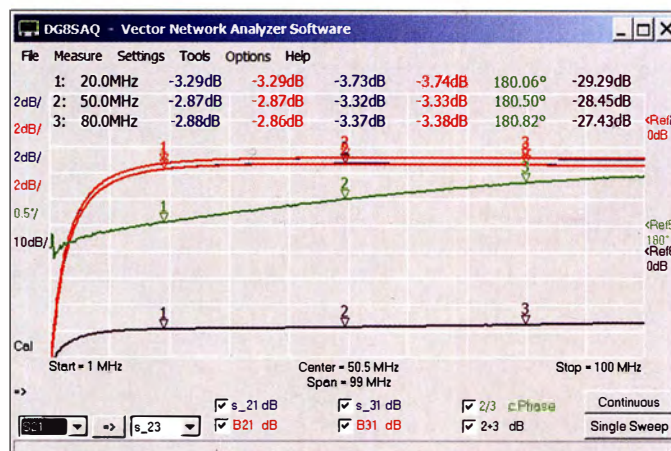


Bild 9: Zwei unsymmetrische $100\text{-}\Omega$ -Lasten gegen eine (eventuell virtuelle) Masse entsprechen einer symmetrischen Last von $200\text{ }\Omega$.

Bild 10: Transmissionen von Tor 1 zu den Toren 2 (S_{21} , B21) bzw. 3 (S_{31} , B31) des Balun aus Bild 7; blaue Kurven (S_{21} , S_{31}) aus Dreitor-Messung, rote Kurven (B21, B31) aus Reflexionsmessungen; ebenfalls dargestellt sind die Phasendifferenz der Ausgangssignale (B21/B31, grün) und der Gleichtaktanteil (B21 + B31, schwarz).



Fachhändler

Deutschland



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

J070IT
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.: 03 41-42 52 038 • Fax: 03 41-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe
Handel und Service - vormals Elektronik-Service Dipl.-Ing. Reinhard Dathe
Gartenstraße 2c • 04651 Bad Lausick • Tel. (03 43 45) 2 28 49 • Fax 2 19 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de

KCT Geschäft geöffnet bei telefonischer Voranmeldung
Viel Zeit für ausführliche Beratung und Test-QSOS!
Service - Täglicher Versand

Dietmar Lindner • DL2HWA/DL0KCT • Heilandsberg 4 • 06667 Uichteritz
Telefon (0 34 43) 30 29 95 • Firma-KCT@t-online.de • www.firma-KCT.de



Urlaubsantennen - Netzteile - Mikrofone - Headsets
Lautsprecher - Kopfhörer - SWR-Meter - RogerPiep
PTT-Sequecer - Antennenumschalter - Röhren
Adapter - HV-Ringkerntrafos - PA-Steuerleitung
Fuchsjagdempfang für 80m als Bausatz

www.eurofrequency.de Telefon (037754) 304-73

Repariere Radios aller Art
sowie Plattenspieler, Tonband- und Fernsehgeräte
auch Umbau von Autoradios für UKW-Empfang

RADIO KEMPE • 09623 Frauenstein • Steinbruchweg 2 • Tel. (03 73 26) 12 08
E-Mail RadioKempe@web.de • www.Radio-Kempe.de

www.segor.de  SEGOR-electronics GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 94
10589 Berlin-Charlottenburg
Telefon (030) 43 998 43
E-Mail sales@segor.de

www.qrpproject.de



(Inh. Hildegard Zenker)
Molchstraße 15
D-12524 Berlin
Telefon: (030) 85 96 13 23
Email: Info@QRPproject.de

RETAVIS.info

DE-Service-Tel: 040/22821033

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 auf Anfrage. Wir liefern auch Eisenpulver- u. FT-Ringkerne ab Lager!

Andy Fleischer • www.andyquarz.de
Paschenburgstr. 22 • 28211 Bremen • Tel. (0421) 353060 • Fax 372714

OPPERMANN Elektronische Bauelemente
Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (05764) 2149 • Fax 1707
Inhaber Siegfried Laatsch • www.oppermann-electronic.de

ds DL7XPY **SPRECHFUNK und ZUBEHÖR**
Dieter Söhlke T. 05733/8144
Mindener Str. 67
32602 Vlotho

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



SARIKAYA
Funkgeräte • Zubehör • Service
Sarıkaya Funktechnik • Hattinger Straße 57 • 44789 Bochum
Tel. (0234) 79 21 36 00 • info@sarikaya-funk.de • www.sarikaya-funk.de

Reimesch
Kommunikationssysteme GmbH

Technologiepark Bergisch Gladbach - Fr.-Ebert-Str. • 51249 Bergisch Gladbach
Tel. 022 04/58 47 51 • Fax 58 47 67 • creim@reimesch.de • www.reimesch.de

GARANT-FUNK
Yaesu- und Kenwood-Service
Tel. (02251) 5 57 57 • www.garant-funk.com



ANiO ANTENNEN info@juachims-gmbh.de

Standard und Sonderfertigungen für • Amateurfunk • BOS • EMV-Messungen • Fernwirken • Forschung • Maritime • Meteorologie • Satelliten • Sicherheit • Telemetriedatenübertragung • Wissenschaft

52525 HEINBERG • Fon 02452-156 779 • Fax 02452-157 433

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.difona.de www.difona.de
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 9-13 und 14.30-17.30 Uhr, Mi 14.30-17.30 Uhr, Samstaggeschlossen!

W foldingantennas.com
ultra portable & lightweight antennas
Der schnelle Portabel-Falt-Beam
20-17-15-12-10-(6)m in 10 Min. QRV

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 -Teile, APRS-Digipeater

LANDOLT 63477 Maintal • Robert-Bosch-Str. 14
Tel. (061 81) 4 52 93 • Fax 43 10 43
www.Landolt.de

Siegfried Hari • DK9FN
Antennen • HF-Teile • Zubehör

Postfach 1224 • 63488 Seligenstadt
Tel. 061 82-2 64 02 (Mo-Do 19-21 Uhr) • Fax 20 02 83
www.hari-ham.com • E-Mail dk9fn@t-online.de



HD-ELEKTRONIK • 59 Jahre im Dienst des Amateurfunks
Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
Geißgräben 2 • 74594 Kreßberg 3 (Marktlustenau)
Tel. (079 57) 41 07 0 • Fax 41 07 1 • 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.

www.WELLENJAGD.de Empfänger Antennen Elektronik Zubehör Literatur

Wellenjagd • Inhaber Daniel Labatut
Balsenbergerstraße 21 a • 76530 Baden-Baden
Telefon (0 72 21) 189 24 86 • E-Mail info@wellenjagd.de

SANGEAN DEGEN TECSUN

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

kn-electronic.de
Bausätze und Bauteile für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Kugelvariometer 48 µH, Kugelvariometer mit Motor 23 µH; Röhren: 6I6B, 6I7B, 6I7BT, 6I23B; Liste bitte per E-Mail. Fassung für GU43B. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 989813

Verkaufe Drehkondensatoren mit diversen Kapazitäten und Plattenabständen. Wunsch-Drehkondensatoren können hergestellt werden. Weitere Infos sowie Preise und Bilder auf Anfrage per Mail: df4ih@web.de

Yaesu FT-1000MP, 100 W, KW, eingeb. NT, VB; 10-m-Röhren-PA BV-2001; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. f. IC-756; Yaesu Electret-Handmike HM-14; Stand-Mike Icom SM-20; Standmikrofon Sadelta Echo Master Pro. Tel. (0151) 27147677

Historisches US-Dummyload DA-189GR, 600-1800 MHz, mit Wattmeter, VHF/SHF-Bereich, guter Zustand. Tel. (0151) 27147677

TRX Icom IC-7600, KW/50 MHz, 100 W, 2x RX, einwandfreie Funktion, mit Mikrofon in Orig.-Verp., Bestzustand, aktuelle Firmware. Tel. (0151) 27147677

Kenwood TS-950-SDX, KW, 150 W, AT, mit Zub. DRU2-Rec.-Einheit und Sprachsynth. plus SM230-Monitor, Bestzustand. Tel. (0152) 38427374

Flex 6300 mit ATU, Powerkabel, Ethernet-Kabel, Quick Start Guide, Disk, und SmartSDR Software User Guide, 1800,- plus Porto. bpyfer@t-online.de

IC-7400 mit OPC 639 Filter, Mikro HM 36, Original deutscher Bedienungsanleitung, 660,-; IC-706 MK IIG mit OPC 639 Filter, Mikro HM103, englischer Bedienungsanleitung, 500,-. DL1B0, michael.boy@ewetel.net

Abkürzungen in Kleinanzeigen:

- FP = Festpreis
- NN = Nachnahme
- NP = Neupreis
- NR = Nichtraucher
- VB/VHB = Verhandlungsbasis
- VHS = Verhandlungssache
- SAH = Selbstabholer

www.grahn-spezialantennen.de
Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwellen

GRAHN-Spezialantennen
Stuttgarter Str. 215 • 73230 Kirchheim/Teck
Telefon (0 70 21) 97 98 50

SWLs aufgepasst!  **Die Alternative*** 

*) Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

Funk & Amateurfunk

IC-756Pro III, NR, technisch voll funktionsfähig, frequenzweitert in Werkstatt, leichte Gebrauchsformen, 850,- VHB. Kontakt (0171) 5578369, dl7upn@t-online.de

Icom IC-9100, FL-430, FL-431, UT-121, 1800,- incl. Versand. afu@sofortsurf.de

Kurzwellen-Endstufe samt Tuner: Ameritron AL 80A sowie MFJ Versa-Tuner MFJ 989C, Abgabe nur komplett, 850,- VHB. Raum Salzburg (Österreich). Fotos und Anfragen via oe2ijl@illmer.eu

Weltempfänger Sony ICF-7600D, FM 76 bis 108 MHz, AM 150 bis 29995 kHz, SSB, 70,-; Sony ICF-7600, FM 76 bis 108 MHz, AM 150 bis 29995 kHz, SSB, alle Ekos erneuert, 80,-. Tel. (030) 7122418

Testbericht gesucht? www.fa-pdf.de

Freistehender dreieckiger Gittermast aus feuerverzinktem Stahl mit Schlittenanlage, die mit E-Motor-Seilwinde angetrieben wird. Höhe 17 m, Segmentlänge 1,55, Steigleitersystem, Edelstahl-schrauben, Rotor mit 3 m Antennenrohr, ø 60 mm, 60 m Zuleitung, 3 x Koax, 1 x Rotor mit Überspannungsschutz am unteren Ende des Mastes. Standort nr Postdam, FP 2000,-. Telefon (03329) 611755 AB

20 m kippbarer Stahl-Rundrohrmast (D=22 cm) mit Elektrowinde für Antennen bis 3 qm Windangriffsfläche bei 150 km/h, Rotor Proslitel PST 110, Rotorentlastung mit 2 Oberlager. Preis VHS. HB9KNA, piffner@tele-net.ch

Magnetische Antenne, 0,8 m Ringdurchmesser, Amateurbänder von 20 m bis 10 m, 180,-. Tel.: (04241) 4542

Vakuumpumpen, neu, deutsches Fabrikat, 230-V-Motor, Vac. 100 mbar, ausgangsseitig 2,4 bar Druck, Förderleistung 34 l/min, mit Datenblatt, 89,-/Stück. Desgleichen, jedoch Förderleistung 5 l/min, ausgangsseitig 2,4 bar Druck, mit Datenblatt, 38,-/Stück. Preise zzgl. Porto und Versand. Tel. (0611) 65057

Papst Radiallüfter, neu, RL 90-18/14N, 24 V = 243 mA, 5,6 W, 115 mm Durchm., 45,- plus Porto; für GU74B Fassung, gut erhalten, 50,- plus Porto. Tel. (0172) 2827283

Jamara Power Supply, Schaltnetzteil, 13,8 V/20 A, 220 V bis 240 V Input, 50,-. Tel. (0171) 2827283

R&S FK101 800,-; EK070 1500,-; XK852 mit Abstimmbox 2500,-. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Hagenuk 1KW Anlage: RX1001M, EX1010. PA1510, PS1510, ATU 1010 kpl. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Drehstromnetzteile: 5,5 kV 5 A, 3 kV 1,5 A, 46 V 100 A. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Fachhändler

Deutschland

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten

Hummelmasten
 Industriestraße 14/1
 75417 Mühlacker
 Tel. (07041) 45 244 • Fax 86 4308

FTV – Austermayer
 Untersbergstraße 2 • 83404 Airing-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

Haro electronic **Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...**
 • werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
 • ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
 • Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
 Peter-Henlein-Str. 5 • 89331 Burgau • Telefon 08222/410 05-0 • Fax -56
 Internet www.haro-electronic.de • E-Mail info@haro-electronic.de

Antennenbaumaterial
nuxcom.de
Yagi – Antennenbausätze
 Bausätze für 2m, 70cm, 4m, 6m, 10m, 11m, 12m
 Tel. 095613551882 www.nuxcom.de

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
 Haeblerleinstr. 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-Antennes, Wilson, Solarcon etc.
 Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

www.DX-WIRE.de
 Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmaterial, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
 Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau • Tel. (09238) 990845 • em@p.bogner@gmx.de

KSG1300 als PA, EKD500, EKD300, VS. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Hamware AT615B 1,5 kW unbenutzt. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

2 x Drake L4 je 500,- abzugeben. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

PA GU78 5 kW Drehstrom-NT. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

R&S ESV, ESH-2, Pan. EPM, SMDU, SWob4, GF-100. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Telefon ELK 639, Teletron LWF45, Watkins-Johnson Dem. DMS105-2. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Collins 75S-3B, 32S-3. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Ant. Tuner Johnson Viking HL 150W und 1KW. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

2 Siemens-Vakuurelais Typ VR311, Stückpreis 25,-; 500-Watt-30 dB-Dämpfungsglied mit N-St/Bu von Weinschel/Apitech, 250,-. egerr@t-online.de, Tel. (0211) 391886

Semcoset 2m, Semco-Spectrolyzer, -Spektrum Multimode. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Antriebseinheit mit 2 Vakuumdrehkos 1000 pF/5 kV und 2000 pF/5 kV, Getriebestellmotoren 24 V DC, Endschalter, Positionsgeber. VB 250,-. Tel. (09331) 1203, dj4wg@gmx.de

Pre-, Postselektor RFS11 und **RF551A**, Palstar Auto AT. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Leistungsmessgerät HP437B mit Messkopf 8481A/18 GHz; Spektrumanalysator HP8569B/10 MHz – 22 GHz; Tektronik Oszilloskop 465/100 MHz; Suhner Divider 12 GHz. Guter Zustand, Preis jeweils VHS. Tel. (08092) 84084

Biete 2-m-Rx Semco-Uni für AM/FM/SSB, R&S Leitwertmesser FA-VA MK II 50 kHz bis 160 MHz, gr. Grafikdisp 240 x 128 Pixel, Speicherfunktion, USB, 150,- VHB, DK5XM, (07340) 967 9972, RM-sparks@netcom-mail.de

Über 1000 Anzeigen finden Sie auf www.fa-kleinanzeigen.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

Lutz-Electronics Die Nummer 1 für Amateurfunk in der Schweiz
 Lutz + Partner Multimedia
 Escholmattstrasse 246 CH-4247 Grenchel
 +41 61 763 07 55 www.lutz-electronics.ch info@lutz-electronics.ch

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 • SunSDR2 PRO • Signalink**

GIANORA-HSU Forchstrasse 99 d
 CH-8132 Egg bei Zürich • Schweiz
 Tel. +41-44-82616-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com
... der Beste für Amateurfunk in der Schweiz !!!

Tschechien

GESEURO
 • attractive prices
 • quick EU delivery
 • Create, Heil, Hy-Gain, Inrad, MFJ Enterprises

geseuro.com/radio

Ihre Anzeige fehlt?
 Rufen Sie uns bitte unter (030) 44669460 an.

Idealer Referenz Oszillator für VNWA3E, Test & Mikrowellen
GPSDO Referenz Oszillators

Standard GPSDO nur 175 € inkl. MwSt
Neu! Mini GPSDO Nur 117.50 € inkl. MwSt
 mit GPS-ANTENNA (100Hz to 80MHz) www.tceodnar.com
Stabilität 1 ppb innerhalb 60 sec
GPS Lock USB-Programmierbar 450 Hz – 800 MHz minimum
 e-mail: info@SDR-Kits.net
www.SDR-Kits.net
 SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts, SN12 6LH England
 Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung per Banküberweisung.
 UmSt-Id GB97976427
 VNWA 3E – VNWA Zubehör – SDRplay RSP – HupRF PAN ADAPTER Boards – SI570 ICs -

ED Eurofrequency

Headset ED 6c
 • integrierter Vorverstärker (über Poti einstellbar)
 • verbesserter Tragekomfort durch weiche Ohrpöster
 • flexibler Transceiver Anschluss (kann getauscht werden)
 • robusteres Anschlusskabel
 • Kopfhöreranschluss verlängerbar
 • PTT-Eingang immer vorhanden (3,5 mm Klinkenbuchse)
 • Volumenregler direkt am Kopfhörer

Anschlussfertig für ICOM Kenwood YAESU
Ein unverzichtbares Zubehör!
www.eurofrequency.de
 Tel. 037754 304 73 - info@eurofrequency.de

Aerial-51 SKY-SDR-DSP-Transceiver für KW, 6 m und QRP

11-Band-Allmode-QRP-Transceiver KW und 6 m „Direct Conversion“ Das Gerät wird als Bausatz geliefert, welcher mit wenigen Handgriffen zusammengebaut werden kann. Kein Löten notwendig. **Sofort lieferbar.** 739,-



Antennenabschalter



Der Antenna Disconnect Actuator (DCA) von INRAD trennt die Antenne automatisch vom Transceiver und erdet sie. So schützt er vor Schäden durch Blitze usw. 125,-



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



FlexRadio Systems®

Software Defined Radios



POWER GENIUS XL
Jetzt reservieren!



MAESTRO
1299,-

FLEX-6700 7.899,-
mit SmartSDR V 1.11.12
LAN Remote lieferbar!



FLEX-6600M 5.299,-



MB7 10-15-20-40
WARC MB4HD 12-17
MB11 4-6
(4- und 6-m-Band)
MB6 4

Alle Modelle sind
Fullsize-Antennen

INRAD-Mikrofone

M628 günstigstes Modell
M629 robustes Mikrofon
M650 für moderne Transceiver

M665 Chrom-Retro-Design
M686 moderne schwarze
Ausführung

Preise
ab 136,-

Ein Sortiment mit dynamischen Kapseln für exzellente SSB-Audio-Qualität



www.bamatech.net

Mechanik für alle Fälle! Wir fertigen nach Zeichnung, Skizze oder Muster für Sie Dreh-, Fräs-, 3-D-Druck- und Blechteile – als Einzelstück, in Serie oder auch als komplette Baugruppe.

In unserem gut sortierten Onlineshop finden Sie u. a. Morsetasten und Tastenzubehör aus eigener Herstellung, Zubehör für den Antennenbau, ein umfangreiches Edelstahl-Normteilesortiment ab M 1,6 und vieles mehr.

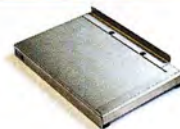
Fa. BaMaTech
Inh. Markus Baseler, DL6YYM
Veilchenweg 18 · 04849 Bad Dübren
Tel. (03 42 43) 7 12 12 · Fax 7 12 13
E-Mail technik@bamatech.de

NEU: Gehäusebausatz für den QCX QRP-Transceiver



create:electronics

Schablonendrucker
€ 139,00*



ESD-Pinzettenset
€ 69,00*



Lotpaste € 23,40*



Reflow-Kit V3 Pro € 489,00*

Reflow-Controller
€ 229,00*

*inkl. MwSt. und
zzgl. Versandkosten

-10%
auf alle abgebildeten
Produkte bis 15.08.2018



www.beta-layout.com/eSTORE



DG8SAQ VNWA 3 / 3E Vektor-Netzwerk Analysator

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung

Premium 12 GHz 4 Stück SMA Kalibrier-elementen mit 50Ω (weibl.) bis 0,1% gemessen

- Frequenzbereich 1 kHz – 1,3 GHz mit Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
 - S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilwerte
 - Zeitbereichsmessungen – Impulsreflektometrie – Anpasswerkzeuge und mehr!
 - Einfache Installation – Windows 10, 8.1, 7, Vista (64 and 32 bit) XP, und Linux
 - VNWA Programm kostenlos ausprobieren
- Neue Deutsche Hilfedatei mit Dank an DG3OK
Preis: ab € 489,- (inkl. MwSt) + Versand
VNWA 3 mit 3 Amphenol Kalibrier-elementen
Internet Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euros per Banküberweisung. Ust-Id GB979776427
e-mail: info@SDR-Kits.net
www.SDR-Kits.net



SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West,
Melksham, Wilts, SN12 6LH, England

DARC Verlag ist von SDR-Kits
Autorisierte Verteiler für Deutschland

VNWA 3 – VNWA Zubehör – Si570CAC – RF transistors – GPSDO 1ppb Reference Oscillator

PORTABEL-ANTENNEN VON CHAMELEON™ ANTENNA

Robuste Antennen im militärischen Stil, für universellen Einsatz im Feld, breitbandige Anpassung (benötigt Tuner).

Leichter und schneller Aufbau!



HYBRID MINI

Ein sehr solider Fuß als Breitband-Übertrager mit 3/8", zur Montage von Draht- oder festen Strahlern. Lieferung inkl. 20m Draht, PL Buchse. **265,- €**

HYBRID MICRO

Leichter Fuß als Breitband-Übertrager mit 3/8", zur Montage von Draht- oder festen Strahlern. Lieferung inkl. 20m Draht, PL Buchse. **226,- €**



EMCOMM-II

Zur schnellen Installation mit Breitband-Übertrager, der hier nicht als mechanischer Träger fungiert, sondern nur als Trafo. Lieferung inkl. 18m Draht, PL Buchse. **138,- €**



NEU!

SKYLOOP

NVIS Antenne für das 80m Band, mit Tuner auch bis 6m, sehr rauscharm durch Schleife, niedriger Aufbau möglich **225,- €**



MIL WHIP UND -EXTENSION

Stabile Strahler, 330 + 200 cm, zusammenklappbar, mit 3/8" Anschluß. Für Hybrid Mini Fuß oder andere Systeme mit 3/8". **135,- € + 159,- €**

SPIKE MOUNT

Erdspieß mit 3/8" Aufnahme, zur Montage der Hybrid Füße am Boden. **69,- €**

JAW MOUNT

Schwere Klemme mit 3/8" Anschlüssen, zur Montage der Hybrid Füße an Masten usw. **56,- €**

F-LOOP

Mag. Loop 10-80m, 25W, leicht, mit Tragetasche. **525,- €**



WiMo Antennen und Elektronik GmbH • Am Gäxwald 14 • 76863 Herxheim • Tel (07276) 96680 • Fax (07276) 966811
info@wimo.com • www.wimo.com

Irrtümer/Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt. zzgl. Versand

ROTOREN ... VOM FACHMANN!



AER-5 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 Richtungsvorwahl, 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,-

AER-5 Satelliten-Rotorkombination AZ/EL € 1828,-

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 Drehssysteme

GS 050 kleines Drehlager mit 4 Spanschr. € 47,80

GS 065 großes Drehlager mit 2x4 Spanschr. € 72,-

CK 46 Hightech-Rollenlager von CREATE € 79,50

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; Isolat.: 53 dB/500 MHz

CX 120 P € 34,-

Printrelais; DC - 1 GHz; bis 150 W / 500 MHz; Einfüg: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 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: 0,15 dB/500 MHz; Iso: 60 dB / 50 MHz

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 / 50 MHz

CZX 3500 € 145,-

3 x N-Bu. DC - 4 GHz; 1 kW / 2m bzw. 250 W / 2 GHz; Einfüg: 0,3 dB/3 GHz; Iso: 65 dB/2 GHz

KABEL + STECKER



Geprüfte Qualität kaufen: www.ukwberichte.de

Kabeltyp:	je m	ab 50 m	ab 100 m	N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- St.
ECOFLEX 10	€ 3,20	3,04	2,98	5,90	5,90	5,90	4,20
ECOFLEX 10+	€ 3,59	3,41	3,34	5,90	5,90	5,90	4,20
ECOFLEX 15	€ 6,90	6,55	6,40	10,20	10,20	-	8,50
ECOFLEX 15+	€ 7,20	6,84	6,70	10,20	10,20	-	8,50
AIRCELL 5	€ 1,60	1,52	1,48	3,90	3,90	2,90	1,50
AIRCELL 7	€ 2,09	1,99	1,94	4,80	4,80	4,90	2,90
H-2000	€ 2,95	2,85	2,75	5,10	5,10	6,40	4,25
H-2007	€ 1,80	1,75	1,70	4,80	4,80	4,90	2,90
H-155	€ 1,30	1,20	1,10	4,65	4,75	2,91	3,70
RG 213/U	€ 2,40	2,30	2,20	5,10	5,90	6,40	4,30
RG 58/U	€ 0,90	0,84	0,81	3,90	4,75	3,87	4,21

Wand-Abstandshalter

Flachstahl, verzinkt
WH 120 12 cm Set € 25,30
WH 250 25 cm Set € 29,50
WH 50 30 cm Set € 68,65

Winkel-Wandhalter

aus Alu (WWA...) oder Stahl (WWS...)
WWA 20 20 cm € 15,20
WWA 50 50 cm € 44,50
WWA 70 70 cm € 48,20
WWS 30 30 cm € 19,30

CP 6/65-V2 NEU

rostfreie Kreuzklemme für Ø 35 bis 63 mm auf beiden Seiten, alle Teile Edelstahl! je € 49,80

BLITZSCHUTZ



Überspannungsableiter für Antennenleitung

Versionen in N-Norm:
LPN N-Stecker / N-Buchse je € 72,-
LPN-2B N-Buchse / N-Buchse je € 72,-
LPN-BL N-Buchse und lange N-Buchse für Chassismontage je € 75,-

- unterschiedliche Ansprechspannungen für verschiedene Sendeleistungen

Version in PL- (UHF / SO 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

PLATTFORMEN

... und Oberlager für Antennen-Drehanlagen

Für das System benötigt man:
2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor
-- für Standrohr-Durchmesser ...:

PLS 50 für 48-55 je € 58,-
PLS 60 für 58-65 je € 58,-
PLS 80 für 80er je € 89,-
PLS 90 für 90er je € 89,-
PLS Vario extra je € 110,-

Oberlager:

GS 065 Standard-Oberlager (mit Stahlkugeln) je € 72,-
CK 46 Hightech-Oberlager (mit Kunststoffrollen) je € 79,50
GS 050 Kleines Drehlager (mit Stahlkugeln) je € 47,80

www.stecker-shop.net
UKWBerichte
Tel: 09191 9795410 • Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com

Neu! 14-bit SDRplay RX RSPduo Dual Tuner € 273.25



- Gleichzeitiger Empfang von Zwei 2 MHz-Frequenzfenstern zwischen 1 kHz & 2 GHz
- Simultane Verarbeitung von 2 Antennen Pellung, Diversity & Rauschreduzierung
- 14 Bit ADC – 3 Antennen – Bias Tee – Hi Z

RSP2pro
wie RSP2 mit Metallgehäuse

€ 199.95

(Inkl MwSt) + Versand

RSP1A
14 Bit ADC
1 Antenna

€ 103.50

(Inkl MwSt) + Versand

RSP2 € 172.50

(Inkl MwSt) + Versand

Laden Sie die kostenlose Professionelle SDRuno Software für RSP1A und RSP2 - Bis zu 16 RX in 10 MHz Bandbreite im Simultanbetrieb

e-mail: info@SDR-Kits.net
www.SDR-Kits.net

SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts, SN12 6LH, England

Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma – Euro - Rechnung

VNWVA 3EC – VNWVA Zubehör – GPSDDO 1 ppb – SDRplay RX – SI570 ICs – RF Transistors

USB-Module	BASCOM Compiler	Arduino	Module
AT90USB Plug 32,50	BASCOM-AVR 94,00	ARDUINO/UNO 23,50	Music Shield für Arduino / Media Player 22,45
AVR-USB-162 18,90	MCS/AVR/DOS/UL 23,95	ARDUINO/CASE 11,70	Energie Harvester 31,90
USB-Ersatz für RS232 24,95	MCS/I2C/SLAVE 17,75	ARDUINO/ETH 38,60	PX28033 PIR 11,50
DB9-USB-F 24,95	MCS/PS2/LIB 17,75	ARDUINO/M2560 46,00	WIG-13380 53,00
Kameramodule mit Bilderkennung	MCS/USB/ADDON 34,40	ARDUINO/LEO 23,70	Restposten
CMUCam5 96,90	BASCOM-8051 82,00	ARDUINO/MADK 75,50	BA244 1,55
CMUCam4 74,10	High Speed Servomotor	ARDUINO/MEP 5,80	BA292 2,20
SEN-14186 85,00	360° mit Positions-Sensor 26,00	ARDUINO/MINI 22,30	BA682DI 0,30
UV-Fotodiode	PHPoC Blue	ARDUINO/NANO 41,95	BB105B 1,55
EPD-440-0/0 9-2 44,00	PHP-programmierbares IoT-Board mit WLAN 26,00	ARDUINO/POE 20,80	BB105G 1,55
EPD-365-0/0 46,40	EZP4S342/SET Board inkl. WiFi-Adapter 62,00	ARDUINO/PROTO 4,60	BB109G 1,55
Bausatz CO₂-Messgerät	EZPES2002 Prototyping Board, Zubehör 26,00	ARDUINO/U2S 13,00	BB112 6,30
Modul mit CDM7160 und Display 105,00	Raspberry Pi	ARDUINO/YUN mit Linux-Komm.-prozessor 70,00	BB209 4,75
Sensoren Umwelt, Luftdruck, Feuchte, Staub	RAASPBERRYPI-B3+ 39,50	ARDUINO/LCD 24,40	BB212 5,30
RHT03 12,35	RASPBERRYPI-B3 39,50	ESP8266-MOD 7,95	BB304G 0,75
SEN-13676 23,00	RASPBERRYPI-B3 39,50	ESP32-CoreBoard 20,00	BB405B 1,55
Mit BMP280 41,75	RASPBERRYPI-B+ 33,00	ESP32-EVB 30,85	BK1236 14,20
DEV-1208 82,25	RASPBERRYPI-B+ 33,00	ESP32-WROOM-32 7,00	BA1404 6,95
SEN-08942 16,00	RASPBERRYPI-A 28,00	ESP266-EVB 11,50	MC1349P 6,30
MS8607-02BA01 41,58	Zubehör	ESP266-EVB-BAT-BOX 23,50	MC3356P 3,05
MDS803-01 15,33	USD-NOOB 16GB 18,00	Funkmodule Xbee	MC3361B 1,90
MDSM025B 17,65	USD-NOOB 32GB 32,60	XB24API001 29,55	MC3361B (DP) 3,05
CDM7160 64,50	Netzteil, USB 10,00	XB24AU001 49,90	NE614AN 1,55
SEN-14347 26,50	Gehäuse, sw/klar 9,40	XB24AW001 29,00	SA605N 11,05
SEN-14351 26,50	Kameras	XB24Z7WIT004 29,55	SO42P 2,65
SEN-12705 13,85	RPI-NOIR 28,75	XB24Z7WIT004 41,20	TA0A1572 6,30
Logikanalysator + Oszilloskop USB2.0	RPI-CAM5MP 28,75	Handgehäuse	MC145106P 4,75
LogiC/4 153,50	Kamera-Gehäuse 15,60	1553BGY 7,25	MT8888CE 9,50
LogiC/8 390,00	Display 7" m. Touch 71,00	mit Batteriefach 1553DGYBAT 10,50	MSM6322 5,00
Highspeed USB3.0	NETIO4ALL Steckdosensleiste mit Steuerung über WLAN 260,00		RSC164 6,00
LogiC/Pro8 677,00			SA03049AP 4,60
LogiC/Pro16 986,00			TAOM3232 1,55
			FX118P 12,65
			PCD4440Z 7,90

Zahlung: Vorkasse / Bankenzug / VISA / Mastercard
Versandkosten (nach Gewicht, Größe und Volumenwert)
Inland: Kleinsend. 3,35 € / Einschreib. 4,50 € / Paket6.50 €
EU: Brief 8,00 € (Warenw. < 100 €), 10,00 € (< 1kg / Warenw. < 500 €), Paket anfragen
Ausland: bitte anfragen abhängig vom jeweiligen Land

Dr.-Ing. Klaus Sander
PF 350 564
10214 Berlin
Tel: 030-29491794
Fax: 030-29491795
Mail: info@sander-electronic.de

SANDER ELECTRONIC

Mehr / Online-Bestellung: www.sander-electronic.de
Mehr Informationen: www.s-elabor.de

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis:

Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 € und wird dafür 40 000-fach gedruckt!

Anzeigenschluss für den FA 8/18 ist am Freitag, dem 6. Juli 2018

Mit Qualität und Leistung durchstarten



EXPERT 2K-FA

2 kW, KW + 6 m

5995,-

inkl. 19% MwSt.

- integrierter Tuner
- 6 Antennenanschlüsse und 2 Transceiveranschlüsse
- für Dauerbetrieb geeignet (5,4x Kühlleistung der EXPERT 1K-FA)
- Schnittstelle für SteppIR™ und Ultrabeam-Steuergeräte
- USB- und RS232-Schnittstelle
- bis zu drei Antennen pro Band programmierbar
- Gewicht: ca. 26 kg



EXPERT 1,5K-FA

1,5 kW, KW + 6 m

4500,-

inkl. 19% MwSt.

- neuer 65-V/-1,8-kW-LD-MOSFET
- mindestens 1,5 kW Ausgangsleistung auf allen Bändern (160 m bis 6 m)
- zusätzlicher Ausgang (-60 dB) für SDR-Transceiver mit adaptiver Vorverzerrung
- nur mit ATU lieferbar, ca. 10 kg



EXPERT 1,3K-FA

1,3 kW, KW + 6 m

3150,- ohne ATU

4150,- mit ATU

inkl. 19% MwSt.

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
Technologiepark Bergisch Gladbach · Friedrich-Ebert-Straße · 51429 Bergisch Gladbach · Telefon 02204/584751 · Fax 02204/584767
kontakt@reimesch.de · www.reimesch.de

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH

25 FA-Jahrgänge (1970-1994) auf 3 DVDs

JAHRGÄNGE 1970-1979

DVD ROM

JAHRGÄNGE 1980-1989

JAHRGÄNGE 1990-1994

39,-

Für Abonnenten einzeln je 15,- oder als 3-DVD-Paket nur

FDA-7094

FUNKTECHNIK DATHE

Ihr Amateur- und Betriebsfunkzentrum

Funktechnik
Service • Schulungen
Handel • Gebrauchtmarkt • Versand
Inhaber: Frank Dathe

WIR BEI DER WRTC

Wir sind neben unserer Sponsorentätigkeit bei der WRTC auch Servicepartner vor Ort und unterstützen die Teams. Wir stehen mit Ersatzrüstung zur Verfügung und helfen bei der Vorbereitung. Weitere Infos findet Ihr auf der Webseite.



Achtung - bitte beachtet,

das unser Geschäft in Bad Lausick aufgrund von Urlaub und der WRTC vom 02.07. bis zum 13.07.2018 geschlossen bleibt. Wir bitten um euer Verständnis.

NEUER WEBSHOP

Ende Juni ist es endlich so weit! Wir können euch eine Menge Verbesserungen in unserem Webshop zur Verfügung stellen, die das Kaufen bei uns deutlich komfortabler machen.

Neben neuen Zahlungsmöglichkeiten steht u.a. auch ein deutlich verbessertes Kundencenter zur Verfügung. Zudem läuft die neue Oberfläche nun deutlich stabiler und sicherer.

Natürlich wollen wir das mit euch feiern. Verpasst also auf keinen Fall unsere Aktions-Angebote zum Start und klickt mal rein!

DAS WAR DIE HAM RADIO 2018!

Vom 1. bis 3. Juni waren wir auf der HAM RADIO Messe in Friedrichshafen zu Gast. Für uns alle war es ein tolles Wochenende, bei dem auch noch das Wetter passte. Wir konnten mit vielen unserer treuen Kunden und mit diversen Herstellern ins Gespräch kommen und begrüßten auch viele neue Gesichter an unserem Stand. Im folgenden haben wir noch ein paar Impressionen von der Messe für euch und freuen uns schon darauf euch nächstes Jahr in Kassel oder Friedrichshafen wieder begrüßen zu können.



AUTORISIERTER VERTRAGSPARTNER FÜR:

FLEXRADIO ALINCO ICOM KENWOOD
YAESU

SOWIE FUNKGERÄTE & ZUBEHÖR
VIELER ANDERER HERSTELLER UND
IMPORTEURE

Bestellhotline: 034345 / 2 55 67
Servicehotline (13:30-16 Uhr): 034345 / 55 96 89



www.funktechnik-dathe.de
email@funktechnik-dathe.de

Öffnungszeiten: Mo. - Fr. von 9 bis 12:30 & 13:30 - 17 Uhr
Sa. nach Vereinbarung • Mittwochs erst ab 13:30 Uhr!

Gartenstraße 2c
04651 Bad Lausick



Für mehr Freude am Hobby

Mehr hören als andere!

MegaDipol MD300DX Der neue MegaDipol MD300DX von NTi. Breitbandiger aktiver Dipol mit einem durchgehenden Frequenzbereich von 9kHz bis 300MHz. Der MegaDipol ist ideal für DX-Betrieb in ruhigen Umgebungen. Im praktischen Betrieb sind bis zu 110dB SNR möglich. Verstärkung intern umschaltbar. Portabler bzw. netz- unabhängiger Betrieb über USB mit DualPower USB Fernspeiseweiche möglich.

9kHz - 300MHz • IP3: typ. +30dBm • IP2: typ. +78dBm



399,-€

Koaxkabelservice

Wir bieten Ihnen auch weiterhin unseren Koaxkabelservice an. Folgende Koaxkabel haben wir im Programm: H155 von Belden sowie Hyperflex 5, Hyperflex 5 Crystal, Ultraflex 7, Ultraflex 7 Crystal und Hyperflex 10 von Messi und Paoloni. Alle Kabeltypen schneiden wir nach Kundenwunsch zu. Dazu bieten wir die passenden Stecker und Adapter, sowie die Steckermontage an. Auch den beliebten UHF / PL Winkelstecker aus vernickeltem Messing sind wieder lieferbar.



Bewährt und weiter verbessert

Die neue MegActiv MA305FT Aktivantenne ist die Weiterentwicklung der beliebten MegActiv MA305. Jetzt mit zuschaltbarem UKW-Bandstop-Filter. Somit lassen sich jetzt störenden Einstrahlungen aus dem UKW-Bereich zwischen 88 und 108 MHz, ganz einfach per Jumper minimieren. Portabler bzw. netz- unabhängiger Betrieb über USB mit DualPower USB Fernspeiseweiche möglich.

9kHz - 300MHz • IP3: typ. +30dBm • IP2: typ. +50dBm



199,-€

Tecsun S-8800e



€ 339,-

Der S-8800e ist der neueste DSP-Weltempfänger aus dem Hause TECSUN. Mit einem Frequenzbereich von VLF (ab 20kHz), LW, MW, KW & UKW in der „Sonderedition“ mit erweitertem Empfangsbereich, Vollmetallknöpfen und deutschem Handbuch. 20kHz - 30MHz und 74 - 108 MHz.



jetzt kostenlos anfordern!

RadioCom 6 TRX



Die Premium Hamradio Software mit Radio Control für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV- WfAx-, SatFax-, Zeitzeichen plus SubDecoder sowie Send Encoder.
ICOM 7300 Ready!

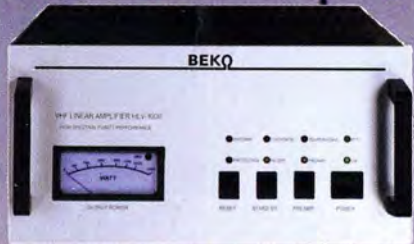
189,-€



Tel: 05052 6052
www.hamradioshop.net

MOSFET-ENDSTUFEN DER EXTRAKLASSE: FÜR EME, CONTEST, FIELD DAY, DX, AIRCRAFT SCATTER..

**ROBUST
ZUVERLÄSSIG
LANGLEBIG**



144-148 MHz

- HLV 1000* 2450,-
- HLV 1400* 3350,-
- HLV 2000* 4350,-

430-440 MHz

- HLV 550* 2350,-
- HLV 770* 2650,-
- HLV 1100* 3970,-

1270-1300 MHz

- HLV 350* 2650,-
- HLV 800* 3800,-

* = P_{out} in Watt
Preise inkl. 19% MwSt., zzgl. Versandkosten

Spektral saubere Ausgangssignale, kompakte Bauweise und geringes Gewicht. Die ideale Technik für DXpeditionen, Contests, EME, digitale Betriebsarten und andere Gelegenheiten, bei denen es ein paar Watt mehr sein müssen.

**Beko-Elektronik HLV-1100
70 cm Amplifier**

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 weiter Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG Heinz Bolli, HB9KOF

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik
Rüthhofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ
Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



Ausführliche Informationen unter: **www.hbag.ch**

HF-LEISTUNGSRELAIS

Koax-Leistungsrelais, 50 Ohm

HF 4002/3 3 x 7/16-Buchsen
DC - 4 GHz; bis 2 kW / 500 MHz
Insertion Loss: 0,05 dB/3,5 GHz
Iso: 60 dB / 3,5 GHz; € 768,-

HF 400-2Z 3 x N-Buchsen
mit Zusatz-Schaltkontakten;
DC - 2,5 GHz; 1000 W / 500 MHz
Insertion Loss: 0,08 dB/500 MHz
Iso: 55 dB / 500 MHz € 342,-



KABELKONFEKTION

Steckermontage?

Wir liefern konfektionierte Kabel nach Ihren Wünschen! Welches Kabel, welche Stecker?



MECHANIK

runde Glasfaserrohre Edelstahl U-Bügel z.B.:

Wir liefern GFK-Rundrohre bis 6 m

D 20 / 3 mm	je m € 9,30	UB 25 M6-Gewinde	je € 1,82
30 / 3 mm	je m € 12,95	UB 35 M6	je € 2,15
40 / 4 mm	je m € 17,35	UB 40 M6	je € 2,22
50 / 4,5 mm	je m € 25,30	UB 50 M6	je € 3,70
60 / 4,5 mm	je m € 27,80	UB 30 M8-Gewinde	je € 2,67
		UB 42 M8	je € 3,50
		UB 50 M8	je € 3,62
		UB 54 M8	je € 3,70
		UB 65 M8	je € 5,35
		UB 75 M8	je € 6,16

Passende Halbschalensätze zur Versteifung aus 1 mm Alublech für 30er, 40er und 50er Rohre lieferbar

ADAPTER



N-Buchse / SMA-Stecker	#11470	€ 12,57
N-Buchse / SMA-Bu.	#11471	€ 12,95
N-Stecker / SMA-Buchse	#11472	€ 12,82
N-Stecker / SMA-Stecker	#11473	€ 12,15
N-Stecker / PL-Buchse	#00419	€ 11,52
N-Stecker / PL-Stecker	#11547	€ 12,30
N-Buchse / PL-Stecker	#00418	€ 14,65
N-Buchse / PL-Buchse	#11479	€ 6,95

www.stecker-shop.net
UKWBerichte
telecommunications

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

FRIEDRICH KUSCH DORTMUND

Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder
Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund Wambel
Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund
Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99
E-Mail: Kusch@Kabel-Kusch.de
Internet: WWW.KABEL-KUSCH.de

Liebe OM's,
wer eine YL arbeiten möchte,
bekommt bei uns hochwertiges
Zubehör und auch gerne
eine Beratung.
ABER: Unser KNICKSCHUTZ
ist wirklich nur für Kabel
und Stecker gedacht!

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**

QSL SHOP

DL3KWS
1000 QSL-Karten
A4-farbig und
UV-Lack vorn
ab 89,-

DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS
DL3KWS

Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
order@qslshop.com
www.qsl-shop.com

SB SOTABEAMS™

AMATEUR RADIO FOR THE GREAT OUTDOORS

KW-Antennen
VHF/UHF-Antennen
Portabel-Masten
Antenneneinzelteile
Antennentuner
Miniatur-Antennen-
Traps und Baluns
Zubehör
Kabel und Drähte
Bausätze
Verschlussklappen
Zubehör für die Tarnung
Palm Radio-Produkte
SOTA-Artikel, Flohmarkt

Einer unserer Bestseller: WSPRlite bietet einzigartige Möglichkeiten bei der Beurteilung der Ausbreitungsbedingungen und beim Vergleich von Antennen zwischen 160 m und 20 m

... und vieles mehr,
was aktive OMs, YLs
und XYLs zum Funken
so brauchen.

www.sotabeams.co.uk



QRProject Hildegard Zenker
Einzige Elecraft Vertretung in DL
Molchstr. 15 12524 Berlin
Tel. 030 85961323
Email: Verk@qrproject.de
www.qrp-shop.de

Bausätze für den Amateurfunk
Transceiver, Zubehör, Bauteile
Wir beraten und helfen gerne
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

Reuter Digital Receiver



RDR55 RDR Pocket

Direkt digitalisierende RX ohne PC. Wenig Eigenstörungen (RDR55 ist störfrei), keine EMV-Verseuchung der Umwelt! Touchbedienung, hochauflösendes Display, superschnelles echtes Spektrum, Breitband-TX, DX+High-End FM, DAB+...



Neu! RLA4 Cross-Loop
Indoor-Antenne mit elektronisch gesteuerter Loop-Drehung und Rundum-Empfang als „Whip“. Spezialversion „Blue Edition“ mit kompletter Abschirmung der Empfangsschleifen (Multilayer) für maximale Störausblendung!



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276

www.Reuter-Elektronik.de

DF6SJ-ANTENNEN

Superschlank Antennen, horizontal polarisiert. Auch wenn kein Platz ist, SSB machen. Diagramm wie ein Dipol, aber 9 dBi! 250W PEP, 100W FM. Auch gut für Portabelbetrieb, in 2 Minuten montiert.

Für 2 m **129,- €**
Höhe 2 m, komplett mit Standrohr, Transportlänge 1,15 m

Für 6 m **99,- €**
Höhe aufgebaut 6 m, ohne Standrohr, dafür einen GFK-Mast verwenden, klein zerlegbar

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 • 76863 Herxheim
Tel. (0 72 76) 9 66 80 • Fax 96 68 11



Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. Mehrwertsteuer, zzgl. Versand

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Funk & Amateurfunk

R&S UHF-Leistungsmessender SLRD BN-41004/2 von 275–2750 MHz bis 35 W HF; volltransistorisiertes Sichtgerät Polyskop-3 mit Riesensichtfläche 16 cm x 21 cm und Einschub von 0,1–45 MHz. Tel. (0228) 96637000, dd4kd@darf.de

VLUK für 10–10 MHz u. Drahttongerät Protona Minifon P-55s aus 1955/56 im Kleinstgehäuse mit Tondrahtspule zum Tausch/Verkauf gegen Gebot. Tel. 0228-96637000, E-Mail: dd4kd@darf.de

An Selbstabhöler zu verschenken! FUNKAMATEUR 2011 bis 2017 (84 Hefte) sowie CQ DL 2011 bis 2017 (84 Hefte) nur komplett abzugeben! do4kp@web.de oder Telefon (0162) 1979248, Adresse auf qrz.com, Voranmeldung erbeten

ARRL Handbook 2013, sehr guter Zustand aber ohne CD, 20,- inklusive Porto in DL. dg0zb@arrl.net

Buch „Fraktale Geometrie“ von Schmitter 1989, 277 Seiten, zu verkaufen. Meyer: Tel. (030) 93495169

Sammlungsauflösung antiquarischer Bücher der Radio-, Funk-, Funkmesstechnik- und Funkgeschichte. Liste per Fax oder gegen 1,45 Euro Briefmarke. RX E 108 Lw/4, E 127 Kw/4, E 309 b, E 311 e2 + LW-Adapter E 35B-A1, EK 56, EKD 100/300, EZ 100, ESM 180/300, SMV 7/8, 51 S-1, Sailor 19 T, R&S-Bediengerät GB 315, Messsender und Messgeräte. Tel./Fax (030) 7812860

Elektronik/Computer

Groß-Super Graetz Musica 617 Raumklang mit Schallkompressor, 30,- plus Porto und Verpackung. Tel. (0172) 2827283

Hifi-Stereo-Verstärker 2 x 75 W, Neugerät, portable Ausführung, mit FM-Tuner, Mikrofoneingang mit Echo-Einrichtung u. Mikrofon, kontinuierlich regelbar, Eingänge: MP3/CD/VCD/Tape/Mik. 49,- inkl. P + V, nur in DE. Tel. (0611)-65057

RFT/TPW-Einbaustelltrafo RT 250/10E (prim. 125/220 V, sek. 0... 250 V/10 A) Betrieb an 230 V Netzspannung kein Problem, kompl. mit Schaltplan für kompl. Laborstelltrafo mit Anzeige von Spannung und Strom für 28,-. Hochwertige stabilisierte Industrieschaltzerteile mit Überspannungs- und Überstromschutz, bestens für Power-Mosfet-Pas Typ 1: POWEC RM 1100 (45... 56 V programmierbar, Imax ≤ 22 A, für Parallelbetrieb geeignet, Größe B x H x T 6,2 cm x 26 cm x 23,1 cm, kompl. m. techn. Doku für je 42,-; Typ 2: DANICA TPS5000 (kompl. Gerät mit 4 Modulen je 1200 W Ausgangsleistung in Parallelschaltung vorhanden, Moduldaten: Ausgangsleistung 1200 W, Ausg.sp. 45... 56 V programmierbar, Imax ≤ 24 A, Wirkungsgrad 88 %, Module auch einzeln verwendbar, kompl. m. techn. Doku. für je 42,-. RFT/WF-Ziffernanzeigerrohre Z566M/3 Stück, Z567M/1 Stück, Z5730M/6 Stück auf Leiterplatte mit Dekoder-ICs 74141 für 2,-/Röhre plus Porto 3,99. Relativ seltene Röhren von Siemens EF94/6 Stück, EF95/3 Stück für je 2,-/Röhre, 5-polige „Diodenstecker“ von HTV Budapest, Typ DKAS-05 60 V/1 A in Packungen mit je 10 Stück eingeschweißt für 2,-/Packung. Suche techn. Unterlagen: Thermometerwerk Geraberg: Thermometer DTM 1010. Hartmut.Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmachtfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

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 Mantelwellensperren • Langdrahtantennen Koaxialkabel (z. B. H 2005, H 2007, H 2000, H 2010, Aircell 5/7, Aircorn Plus, Ecoflex 10/15...)
• Koaxialverbinder • HF-Adapter u. v. m.

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 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

ANJO ANTENNEN

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

Ultimative E_z-Antenne
10 m, 6 m, 4 m, 2 m

Neu!

LP028150S

■ 8,8 dBi
■ Nur ein Koaxkabel erforderlich

€ 479,-

Superleichte KW-Antenne
für Outdoor-Aktivitäten

Nur 260 g,
12 m lang

Neu!

EFWlevis

40-, 20-, 10-m-Band

€ 109,-

JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH
Lindenstr. 192 • 52525 Heinsberg • Tel. 024 52 - 156 779
anjo@joachims-gmbh.de • www.anjo-antennen.de
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Alle Preise sind Barpreise inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versand.

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen? Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:
office@dokufunk.org

HARTWIG

RF TECHNOLOGY

www.hartwig-rf.de

VHF/UHF & Mikrowellenmodule, Breitband - LNA, C - Band PA's, EMC-Probe Amplifiers, 3,4 GHz u. 5,7 GHz LNA's, ATV - Mini - TX, ATV - Sende- und Empfangsmischer 430 - 5800 MHz, Es'hail - Sendemischer u.v.a.m.

Email: info@hartwig-rf.de • Telefon: 02153-60419

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

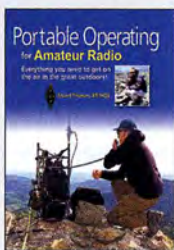
Interessante neue Bücher in Englisch für Sie importiert



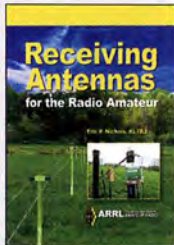
The ARRL Handbook 2018
1280 Seiten, mit Download-Keycode und für unsere Abonnenten wie immer ein paar Euro günstiger...
A-0727A (Festeinband für Abonnenten) 50,-
A-0727 (Festeinband zum Normalpreis) 55,-
A-0710A (Softcover für Abonnenten) 45,-
A-0710 (Softcover zum Normalpreis) 50,-



Hands-On Radio Experiments Vol. 1/2
H. W. Silver, NOAX, ARRL 2018, 256 S., Band 1 und 2 in einem, Softcover
A-0857 28,-



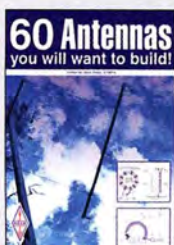
Portable Operating for Amateur Radio
St. Thomas, KB1HQ5, ARRL 2018, 176 Seiten, Softcover
A-0802 20,-



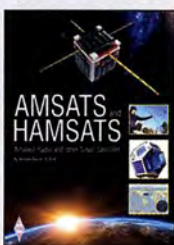
Receiving Antennas for the Radio Amateur
E. P. Nichols, KL7AJ, ARRL 2018, 256 S.
A-0789 23,-



Get on the Air with HF Digital (2nd Edition)
St. Ford, WB8IMY, ARRL 2018, 144 S.
A-0833 20,-



60 Antennas you will want to build!
G. Read, G1MFG, RSGB 2018, 288 S., 17 x 24 cm
R-3556 17,50



AMSATs and HAMSATS
A. Barron, ZL3DW, RSGB 2018, 368 Seiten, Softcover, 17 x 24 cm
R-9741 17,50

Wie und wo kann man bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:
FUNKAMATEUR-Leserservice
Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38, 13156 Berlin

Fax (030) 44 66 94 69 E-Mail shop@funkamateu.de

Internet www.funkamateu.de > Online-Shop

Versandpauschale Inland 4,90 Ausland 6,90

Preisänderungen infolge Wechselkurschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten. Es gelten die am Tag der Bestellung auf www.funkamateu.de angegebenen Preise.



ICOM YAESU KENWOOD Haro electronic

Der neue SDR-TRX IC-7610 von Icom

Allmode, KW + 6 m, 2 separate Empfänger, 110 dB RMDR, LAN-Port, 7"-Touch-Display, Dual-Spektrumskop



Falls Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine gute Idee:

oder der verbesserte FT-991A von Yaesu



KW+6 m + 2 m + 70 cm, 100/50 W, Farbdisplay, eingebauter Tuner und vieles mehr

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 Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de Telefon 0 82 22/410 05-0 Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

Fernlehrgang Amateurfunk-Zeugnis



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern! Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

DDS 30 G Fertigergeräte und Gehäuse MW-Rahmenantenne RA1
www.ibe-hau.de · hauibe@gmx.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

KENWOOD TH-D74E - Dualbander mit D-STAR® und APRS®
High-End-Dualbander für APRS® und D-STAR® auf 144 und 430 MHz!
• APRS-Kommunikation für den Austausch von GPS-Positionsdaten und Nachrichten in Echtzeit.
• D-STAR zum Senden von Sprache und Daten über digitale Amateurfunknetzwerke.
• Multiband-Multimode-Empfang von 0,1 bis 524 MHz durchgehender RX auf Band B (Subband) in FM, NFM, WFM, AM, SSB und CW.
Und noch vieles mehr!

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

Kennen Sie schon unseren Neuen?

Fordern Sie unseren neuen, kostenlosen QSL-Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.



Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

Amateurfunkgeräte Reparaturen
herstellerunabhängig*preiswert*schnell
auch alte Geräte und Abgleicharbeiten
→ Auftragsarbeiten (SMD-Löten) ←
www.electronicrepair.de
Tel. 04277/9640127

Inh. Andreas Richter DF8OE

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
... die Werkstatt!
Verkauf von Neugeräten:
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

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

SSB
Passion in high frequency

TUV SÜD
MADE IN GERMANY

Koaxialkabel von SSB-Electronic

Ihre entscheidenden Vorteile:

- bewährte Qualität durch strenge Qualitätskontrollen
- geringste Dämpfung, sehr gute Schirmung
- exzellente Flexibilität und Langzeitstabilität
- Verbinder aller Normen
- sehr gutes PreisLeistungsverhältnis

ACHTUNG Gewerbetreibende: Unsere Kabel erfüllen die Anforderungen der BauPVO, die seit dem 1. Juli 2017 gesetzlich vorgeschrieben sind.

NEU! SeaTex 10/15
Schiffahrt / SHF2 konform
Ø 10,2 mm / 14,6 mm / ≤ 8 GHz / 6 GHz

NEU! 1 für 3 Ecoflex Multicore
Versorgung + Daten + HF in einem Kabel
Industrie konform / Ø 12,5 mm / ≤ 6 GHz

	Aircell 5:	Aircell 7:	Aircell Premium:
	Ø 5 mm	Ø 7,3 mm	Ø 10,2 mm
	≤ 10 GHz	≤ 6 GHz	≤ 12 GHz
Schirmdämpfung@ 1GHz:	≥ 85 dB	≥ 83 dB	≥ 90 dB
Leistung@500 MHz:	230 W	260 W	620 W

	Ecoflex 10:	Ecoflex 10 Plus/Heatex:	Ecoflex 15:	Ecoflex 15 Plus/Heatex:
	Ø 10,2 mm	Ø 10,2 mm	Ø 14,6 mm	Ø 14,6 mm
	≤ 6 GHz	≤ 8 GHz	≤ 6 GHz	≤ 8 GHz
Schirmdämpfung@ 1GHz:	≥ 90 dB	≥ 90 dB	≥ 90 dB	≥ 90 dB
Leistung@500 MHz:	510 W	510 W	830 W	890 W

Für mehr Informationen besuchen Sie unsere Website unter www.ssb.de oder rufen Sie uns an!

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb.de
SSB-Electronic GmbH · Am Pulverhäuschen 4 · 59557 Lippstadt

SSB
Passion in high frequency

ZST 200

10m auf 2m Band

- All Mode betriebsfähig (alle Modulations- und Betriebsarten)
- sehr gute TX und RX Selektion
- hohe IIP und OIP Werte des Empfangsteils
- 25 W Dauersendeleistung
- Ein-, oder Zweikabelbetrieb (Splitt-Betrieb) im 2m Band
- Betrieb mit ICOM IC-7300, ohne Umbau des Transceivers

Preis 1.199 €*



Preis 899 €*



Zeus ZS-1

Software Defined Transceiver

- vollständig digitaler Transceiver
- Amateurfunkbänder: 160m - 10m
- bestes PreisLeistungsverhältnis

* inkl. USt.

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb-electronic.de
SSB-Electronic GmbH · Am Pulverhäuschen 4 · 59557 Lippstadt

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Radiokassettenrekorder Sony CFS-201L o. Ä. in gutem Zustand. Tel. (0151) 27147677

Heathkit Verstärker SB-1000 und SB-200 gesucht. Tel. (0571) 5084560

Wegen Blitzschlags: Anpassungsteil (schwarzes Kästchen) für Antenne R6000 gesucht, auch leihweise für kurze Zeit zu Messzwecken erbeten. frirabee@web.de

Optisch und technisch guten Hagenuk E75(K) und E80(K). 2182@freenet.de

DVB-T-Receiver, alt mit FB. Tel. (0172) 2827283

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

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 1.8.8: 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

Testbericht gesucht? www.fa-pdf.de

www.bamatech.de

Mechanik für alle Fälle! Wir fertigen nach Zeichnung, Skizze oder Muster für Sie Dreh-, Fräs-, 3-D-Druck- und Blechteile – als Einzelstück, in Serie oder auch als komplette Baugruppe.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie mechanische Ersatzteile für historische Geräte, Drehknöpfe, Abstandshülsen, Getriebeteile, Elemente für Mikrowellen-TRX, Sonderteile für Antennenbau oder Gehäuse usw. benötigen.

In unserem gut sortierten Onlineshop finden Sie u. a. Morsetasten und Tastenzubehör aus eigener Herstellung, Zubehör für den Antennenbau, ein umfangreiches Edelstahl-Normteilesortiment ab M 1,6 und vieles mehr.



Fa. BaMaTech
Inh. Markus Baseler, DL6YYM
Veilchenweg 18 · 04849 Bad Dübau
Tel. (0342 43) 7 12 12 · Fax 7 12 13
E-Mail technik@bamatech.de

SHF-Elektronik
Das Unhörbare hörbar machen! Dipl.-Ing. Siegbert Schleicher

2m-Mastvorstufe MVV 144-VOX

Frequenzbereich: 144–146 MHz
Rauschfaktor: 0,6–0,9 dB
Verstärkung: ca. 10–20 dB stufenlos einstellbar
Sende-Empfangs-Umschaltung: autom. durch HF-VOX o. PTT-gesteuert
Zulässige Sendeleistung: VOX-Betrieb: 350 W SSB, 200 W FM
PTT-Betrieb: 750 W SSB, 250 W FM
Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mV
Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: ca. 0,3 dB
Stromversorgung: 13,5 V, ca. 50 mA
Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
HF-Anschlüsse: N-Norm (Buchsen)

€ 199,-

70cm-Mastvorstufe MVV 432-VOX

Frequenzbereich: 430–440 MHz
Rauschfaktor: 0,8–1,2 dB
Verstärkung: 10–22 dB stufenlos einstellbar
Sende-Empfangs-Umschaltung: HF-VOX oder PTT-gesteuert
Zulässige Sendeleistung: VOX-Betrieb: 350 W SSB, 200 W FM
PTT-Betrieb: 500 W SSB, 250 W FM
Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mV
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 (Buchsen)

€ 219,-

23cm-Mastvorstufe MVV 1296-VOX

Frequenzbereich: 1240–1300 MHz
Rauschfaktor: 0,8–1,2 dB
Verstärkung: 10–22 dB stufenlos einstellbar
Sende-Empfangs-Umschaltung: HF-VOX oder PTT-gesteuert
Zulässige Sendeleistung: 180 W SSB, 100 W FM
Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mV
Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: <0,5 dB
Stromversorgung: 13,5 V, ca. 200 mA
Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
HF-Anschlüsse: N-Norm (Buchsen)

€ 239,-

Weitere Vorverstärkermodelle und unser gesamtes Lieferprogramm finden Sie im Internet unter www.SHF-elektronik.de

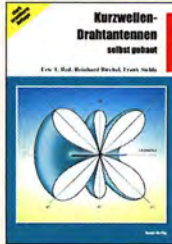
SHF-Elektronik, Dipl.-Ing. Siegbert Schleicher, Röntgenstr. 18, 64291 Darmstadt
Tel. +49 6151 1368660, Mobil +49 171 7805548, Mail: contact@shf-elektronik.de

Deutsche Bücher

Antennen



Praxisbuch Antennenbau
M. Rüegeger, HB9ACC,
4. erweiterte Aufl. 2018,
468 S., Festeinband
X-9358 32,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Birchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen
Richtantennen für KW
und UKW. F. Sichla
V-3920 9,80



Antennen-Werkbuch
J. J. Carr, Beam-Verlag,
2011, 238 Seiten, 17,5 x
23,5 cm
B-1606 23,90



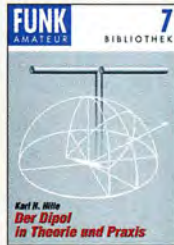
Der neue Antennen-Ratgeber
G. Klawitter, 1. Aufl.,
Siebel-V., 2010, 192 S.
S-6886 22,80



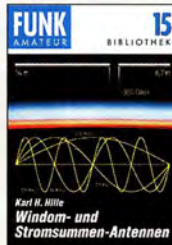
Rothammels Antennenbuch
A. Krichke, DJ0TR, 13.
Aufl., DARC-Verlag, 2013
D-RH13 59,-



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. Weigl, OE5CWL, 2007,
256 S., 16,5 x 23 cm
V-8408 **jetzt 9,95**



Der Dipol in Theorie und Praxis
Karl H. Hille, DL1VU,
80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9060 5,-



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VU,
120 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9141 **jetzt 2,-**



Reflexionen und stehende Wellen auf HF-Leitungen
L. Borucki, DL8EAW, R.Kalocsay,
DL3FF, Format 21 x 28 cm, 76 S.
B-1620 14,90



Antennenpraxis Scanner-Empfang
So hören Sie mehr
Th. Riegler, 2008, 136 S.,
S-6718 9,80



Breitband, Aktiv- und Spezialantennen
Schulze, T. Red, Birchel,
Sichla, 320 Seiten
B-1613 26,80



Blitz- und Überspannungsschutz für Antennen, Geräte ...
F. Sichla, 3. Aufl., 2012
V-8051 9,80



CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006,
98 Seiten
D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004,
116 Seiten
D-9901 7,50

Sonderheft mit DVD



Software für den Funkamateuer 2018
Herausgeber: Wöste, M., DL1DMW
Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH,
Baden-Baden, November 2017, 60 Seiten, DIN A4.
Wie seit vielen Jahren beinhaltet das Sonderheft auch dieses Mal eine DVD-ROM mit einer umfangreichen Softwaresammlung für den Funkamateuer, Kurzwellenhörer, Hobbyelektroniker und allen an den Themen Funk, Elektronik und Kommunikation interessierten Lesern. Heft und DVD verfügen über einen Packen ausgewählter Software, hauptsächlich für die Windows-Betriebssysteme und Linux, oft auch mit Verweisen auf MAC-OS.

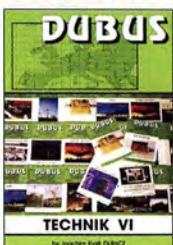
Die DVD enthält Neuentdeckungen, aktuelle Updates und unverzichtbare Software. Übersichtlich in Rubriken sortiert, surft der Leser dank des praktischen Browsers kinderleicht durch die Inhalte der DVD. Vor einer Installation informiert sich der Leser mit Bild und Text bequem über die Programme, startet oder installiert interessante Windows-Software mit nur einem Mausklick oder ruft weitere detaillierte Informationen zu einer Software auf.

Der interessierte Leser wird die Artikel zu Amateurfunk- und Elektronik-Software besonders zu schätzen wissen:

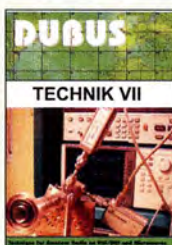
- Elektronik-Software:**
Analysieren und Simulieren mit HamVNAS
Spulenberechnung mit COIL32
Update: Target 3001! V19
Diptrace: PCB-Layout aus dem Osten
QRV in CMSK: Schwache Signale auf LW und MW
Ausprobiert: Zur Afu-Lizenz mit dem Hamradio-trainer
Logbuchsoftware: Log40M
SWL: Unbekannte Signale zuordnen mit SigidWIKI
DAB+ Empfang mit Welle-10
Funk auf See: So geht's mit GMDSS, AIS und ATIS
Sprachübertragung: Murmeln mit Mumble
Hambook: Das Facebook des Funkamateurs
- Ergänzend findet der Leser auf der Heft-DVD weitere Beiträge. Schlussendlich runden einige Produkttests, Softwarebesprechungen sowie Tipps und Tricks den Inhalt des Sonderhefts ab.
- Software-Highlights der DVD:**
Updates: HF-Hacking • Elektronik • Amateurfunk • SWL • Mehr Lesestoff: DMR • RBN • Afu-Satelliten • Echolink • Tipps, Tricks, Fakten u.v.m.

Software für den Funkamateuer 2018 mit DVD
V-9918 12,80

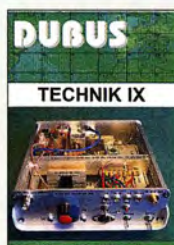
DUBUS



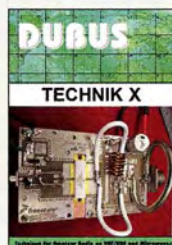
DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



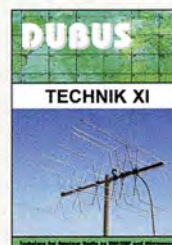
DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



DUBUS Technik IX
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2010, 386 S.
Z-0004 25,-



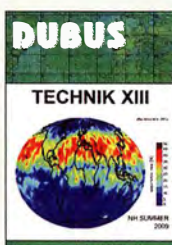
DUBUS Technik X
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0005 25,-



DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



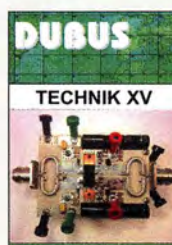
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



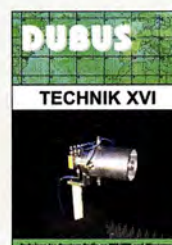
DUBUS Technik XIII
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2014, 386 S.
Z-0008 25,-



DUBUS Technik XIV
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2015, 386 S.
Z-0009 25,-

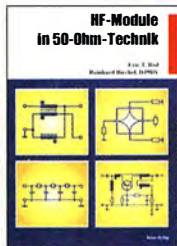


DUBUS Technik XV
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2016, 386 S.
Z-0010 25,-



DUBUS Technik XVI
J. Kraft, DL8HCZ
(Hrsg.), 2017, 386 S.
Z-0013 25,-

Schaltungstechnik



HF-Module in 50-Ohm-Technik
Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S. 2003
B-0422 18,90



Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm
B-1637 32,-



Die 123 wichtigsten Tabellen und Diagramme für den Funkamateurl
F.Sichla, 2014, 122 S.
B-1651 18,90

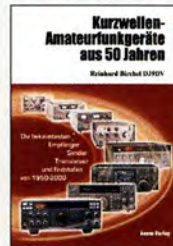


Hochfrequenz-Transistorpraxis
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1538 24,-

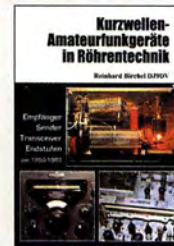


HF-Bauelemente und -Schaltungen
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
B-0481 29,50

Funkgeräte & Empfänger



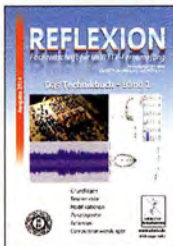
Kurzwellen-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren
R. Birchel, DJ9DV, 2010, 270 S., 21 x 28 cm
B-1569 29,50



KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik
R. Birchel, DJ9DV, 2003, 374 Seiten
B-0414 36,-



SDR Software Defined Radio für den Funkamateurl
Krink, 2009, 176 Seiten
V-8484 22,80



Reflexion · Das Technikbuch · Band 1
M. Hornsteiner, erw. Aufl. 2014, 496 S., DIN A5
Z-0044 20,-



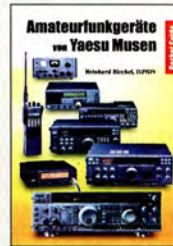
Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateurl
F. Sichla, 2011, 124 Seiten
B-1583 15,80



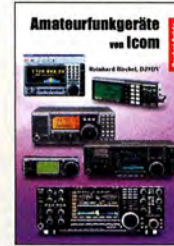
HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
B-0546 19,80



Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateurl
F. Sichla, 2011, 134 S.
B-1576 16,80



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
R. Birchel, 220 Seiten, 2. Auflage 2011
B-0449 11,80



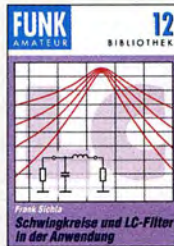
Amateurfunkgeräte von Icom
R. Birchel, 2. Aufl. 2008, 288 S., Taschenbuch
B-0503 13,80



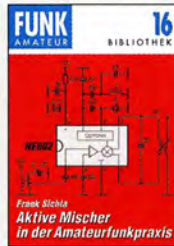
Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)
D-0518 19,90



Einfache IC-Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VSF, 3. erw. Aufl., 104 Seiten
X-9028 5,-



Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
F. Sichla, DL7VSF, 96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9117 5,-



Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
Frank Sichla, DL7VSF, 96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-915X 5,-



Audioverstärker-ICs von 100 mW bis 100 W
F. Sichla, DL7VFS, 1999, 96 Seiten, 12 x 17,5 cm
X-9125 nur 1,-



Amateurfunkgeräte von Kenwood
R. Birchel, 192 Seiten, 2. Auflage, 2016
B-052X 10,80

Skripte der UKW-Tagungen



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2002 2,-



Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
Sammelband der Vorträge, 160 S., DIN A4
U-2004 2,-



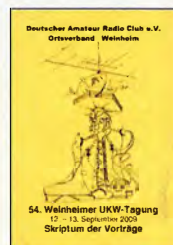
Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2006 4,-



Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2007 4,-



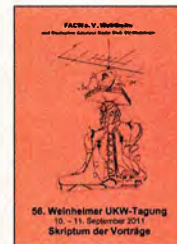
Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
U-2008 4,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
U-2009 4,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2010 6,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2011 6,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2012 6,-



Skriptum der 59. UKW-Tagung 2014
Sammelband der Vorträge, DIN A4
U-2014 15,-



Skriptum der 61. UKW-Tagung 2016
Sammelband der Vorträge, 224 S., DIN A4
U-2016 15,-

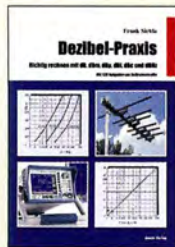


Skriptum der 62. UKW-Tagung 2017
Sammelband der Vorträge, 236 S., DIN A4
U-2017 14,-

63. UKW-Tagung VHF-Convention
Bitte vormerken für: 7.-9. September 2018
FACW e.V.
www.ukw-tagung.de

Deutsche Bücher

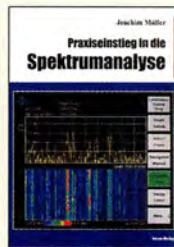
Messtechnik und Grundwissen



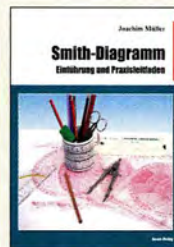
Dezibel-Praxis
Richtig rechnen mit dB, dBm, dBi, dBc und dBHz
F. Sichla, 2007, 96 S.,
B-0562 12,80



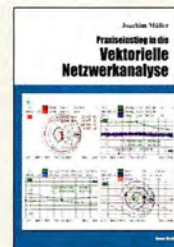
Rauschen in Elektronik und Funkpraxis
Verstehen, vermeiden, beschreiben und messen
F. Sichla, DL7VFS,
Beam-Verlag 2015,
124 Seiten, 21 x 28 cm
B-1668 18,90



Praxiseinstieg in die Spektralanalyse
J. Müller, Beam-Verlag
2014, 198 S., 21 x 28 cm,
viele farbige Abb.
B-1644 38,-



Smith-Diagramm
Einführung und Praxisleitfaden
J. Müller, Beam-Verlag
2009
B-1552 29,80



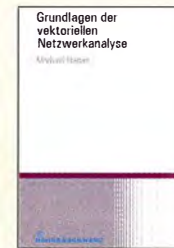
Praxiseinstieg in die Vektorielle Netzwerkanalyse
J. Müller, 2011, 142 S.,
Format 21 x 28 cm,
B-1590 32,-



Digitale Oszilloskope
Der Weg zum professionellen Messen
J. Müller, Beam-Verlag
2017, 388 S., 21 x 28 cm
B-1682 47,90



Messpraxis für Empfänger, Sender u. Ant.
F. Sichla, 2008, 102 S.,
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1514 14,90



Grundlagen der vektoriierten Netzwerkanalyse
M. Hiebel, 3. Auflage,
420 Seiten, Festeinband
Z-7053 68,-



Messen, Steuern und Regeln mit USB
B. Sauter, 2010, 128 S.,
Festeinband, mit CD
F-8784 **jetzt nur 7,95**



Messen mit dem Vektor-Netzwerkanalysator
VNWA2 / VNWA3 - Band 2
G. Palme, 2017, 191 S.
Z-0037 31,50



Wie misst man mit dem Oszilloskop?
D. Benda, 5. Auflage
2010, 235 S., Paperback
F-0175 29,95



CQ DL Spezial Messen und Entstören
CODL-Sonderheft, 2005,
104 Seiten, DIN A4
D-9908 7,50



CQ DL Spezial Messen u. Entstören II
CODL-Sonderheft, 2007,
116 Seiten, DIN A4
D-9912 7,50



Nachrichtemesstechnik
Prof. W. Hofmann, Verlag
Technik, 2000, 240 S.,
Z-014X statt 39,90 **9,95**



HF-Messungen für den Funkamateure
Alle 3 Teile in einem
Buch. H. Nussbaum,
DJ1UGA, 264 S.,
V-8781 25,-

CQ DL-Spezial



CQ DL Spezial: QRP
Kleine Leistung - großer Erfolg
Artikelsammlung, 2012,
100 Seiten, DIN A4
D-9918 7,50



CQ DL-Spezial QRO
Leistung im oberen Bereich
2013, 96 Seiten, DIN A4
D-9919 7,50



CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006,
98 Seiten
D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004,
116 S.
D-9901 7,50



CQ DL Spezial: Mikrocontroller
Artikelsammlung, 2011,
112 S., mit CD
D-9916 10,-



CQ DL Spezial: Bastelspaß
37 Bausätze werden
vorgestellt, 2007, 112 S.,
D-9913 7,50

Ausbildung und Afu-Grundwissen



Afu-Lehrgang für Klasse A - Technik
Moltrecht, DJ4UF,
7. Auflage, 2017, 304 S.
V-3892 22,80



Afu-Lehrgang Betriebstechnik und Vorschriften
E. K. W. Moltrecht, DJ4UF, 156 S.
V-8033 19,80



Afu-Lehrgang Klasse E
Technik für die Novice
Licence, Moltrecht, DJ4UF,
2016, 10. Auflage, 240 S.
V-3645 19,80



Leitfaden zur Amateurfunkgesetzgebung
Chr. Hildebrandt, DJ1JUR
u.a., 215 S., 2008,
D-0549 5,-



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag,
2012, 168 Seiten
D-0617 16,80



Fragenkatalog Kl. A + E
Betriebliche Kenntnisse
u. Kenntnisse der Vorschriften,
92 S., 2006
Z-0022 6,-



Fragenkatalog Klasse E
Technische Kenntnisse,
50 Seiten, BNetzA,
2006
Z-0023 6,-



Fragenkatalog Klasse A
Technische Kenntnisse,
138 Seiten, BNetzA,
2007
Z-0024 6,-



Morsen... Min. Aufwand - Max. Möglichkeiten
H. Langkopf, DL20BF,
256 S., 2006
D-0461 9,80



Englisch für Funkamateure
Colin R. Hall, GM4JPZ
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9168 5,-

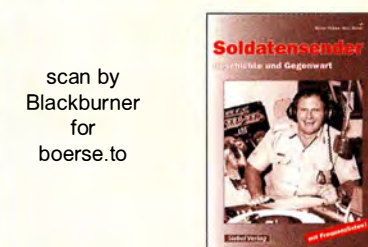
Geschichtliches



Meilensteine des Rundfunks - Band 1
Th. Riegler, Siebel-
Verlag, 2006, 168 Seiten
S-6512 17,80



Meilensteine des Rundfunks - Band 2
Th. Riegler, Siebel-
Verlag, 2009, 184 Seiten
S-6824 23,80



Soldatensender
R. Pinkau, H. Weber,
Siebel-Verlag,
112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6619 **Sonderpreis 5,-**

scan by
Blackburner
for
boerse.to

Funktechnik



Professioneller Kurzwellenfunk
N. Schiffhauer, VTH, 2014, 352 Seiten, 620 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8927 34,80



QRV auf Langwelle
135,7 bis 137,8 kHz
Sander, Engländer und Debesen Selbstverlag
Wensauer/Klüß, 104 S.
V-8302 9,80



HF-Funkempfänger
Grundlagen · Technik · Empfängerpraxis
T. Red; R. Birschel, DJ9DV, 2005, 200 S., DIN A4
B-0511 25,-



Not- und Katastrophenfunk auf Kurzwellen
Aktualitäten und Frequenzen von Behörden und Organisationen
R-Klein-Arendt, Siebel-Verlag 2013, 320 Seiten,
S-8873 28,90



Funknavigationsverfahren
für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S.
S-6563 12,80



Längstwellenempfang mit dem PC
H. Lutz, Beam-Verlag, 2014, 78 Seiten
B-0470 9,80



Seefunk auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwellen
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6695 23,50



UKW-Sprechfunk-Handbuch
27 MHz - 275 GHz
M. Marten, 9. Aufl. 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm
S-6732 16,90



Theorie und Praxis der Kurzwelenausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD
S-6725 19,80



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 S., 92 Abb.
V-8583 9,80



Kurzwellensender
Lechner, Finck, Militärverlag, 1979, Reprint 400 S., Festeinband
X-9372 28,-



Kurzwellenempfänger
D. Lechner, Y21TD, 432 S., Reprint-Ausgabe, Festeinband
X-9365 29,50



Einseitenbandtechnik
H. Brauer, Militärverlag, der DDR 1984, Reprint 288 Seiten, Festeinband
X-9389 22,-



Kurzwellen-Amateurrtechnik
H.-J. Pietsch, Franzis-Verlag, Reprint, 436 S.
X-9396 29,50

Elektronik - Bauelemente - Röhrentechnik



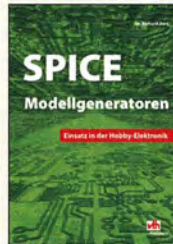
Das große Lötbuch
Löten in der Praxis von A bis Z
A bis Z: Th. Riegler, VTH 2015, 288 Seiten
V-4691 27,80



Akkumulatoren - Grundlagen und Praxis
W. Gellerich, 2. Auflage, 2015, 248 S., 16 x 23 cm
Z-0033 34,-



Werkbuch der Elektronik, NF- und HF-Praxis
F. Sichla, Beam-Verlag, 2016, 144 Seiten
B-1675 18,90



SPICE-Modellgeneratoren
Einsatz in der Hobby-Elektronik
R. Zierl, VHT, 2012, 64 S.
V-8699 9,80



Transistorradios Selbstbau u. Restaurierung
Dr. Zierl, Siebel-Verlag 2009, 74 S., 14,8 x 21 cm
S-6688 9,80



Selbstgebaute Röhrenradios
A. Hartung, Siebel-Verlag 2013, 160 S., 14,8 x 21 cm
S-8866 24,80



Audioverstärker-ICs von 100 mW bis 100 W
F. Sichla, DL7VFS, 1999, 96 Seiten, 12 x 17,5 cm
X-9125 nur 1,-



Photovoltaik-Anlagen
planen, montieren, prüfen
H.-J. Geist, 1. Auflage, 2007, 160 Seiten,
E-1911 19,90



Elektronik-Experimentier-Handbuch
A. Hartung, 2007, 312 Seiten, 16,5 x 23,0 cm
V-8378 14,80



Elektronikschaltungen mit Transistor-Arrays
F. Sichla, VTH, 2009, 96 S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm
V-8507 17,80



Klingende Elektronik
50 erprobte Schaltungen für Anfänger u. Fortgeschrittene
F. Sichla, 2011, 80 S.
V-8590 9,80



Von der Schaltung zum Gerät
Perner u. Sichla, 2006, 168 S., 16,5 x 23,0 cm
V-823X 12,80



Radiobasteln mit Elektronenröhren
K. Rößenack, Shaker-Verlag 2013, 108 Seiten
Z-0035 28,-



Dein Multimeter kann mehr!
F. Sichla, Beam-Verlag, 2009, 128 Seiten
B-1545 16,80



Trilogie der induktiven Bauelemente
4. Aufl., 696 S., 17 x 24,6 cm, Festeinband, mit CD
Z-1513 49,-



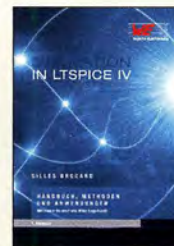
ABC der Kondensatoren
Grundlagen, Kenngrößen, Kondensatortypen, 80 Seiten, Festeinband
Z-2930 9,90



ABC der Power Module
Würth Elektronik (Hrsg.) 2015, 116 Seiten, Festeinband
Z-3142 9,90



Trilogie der Steckverbinder
R. Mroczkowski, 3. Aufl. 2016, 384 S., Festeinband
Z-2008 29,-



Simulation in LTSpice IV
Dt. Handbuch für LTSpice IV von Linear Technology, 766 S., Festeinband
Z-2572 49,-



3D-Druck-Praxis
O. Bothmann, VTH, 1. Auflage 2013, 160 Seiten, Restexemplar
V-4523 14,50



Oszilloskope und Analysatoren
H. Bernstein, Elektor 2015, 385 S. 17 x 23,5 cm
E-2871 42,-

BNC-Dämpfungsglieder, bis 2 GHz einsetzbar



Kommerzielle Dämpfungsglieder von Mini-Circuits für DC bis 2 GHz, BNC-Stecker/-Buchse (m/f), maximale Eingangsleistung 1 W bzw. 0,5 W.
VSWR: typ. 1,1 (@1 GHz).
Lieferbar als 3, 6, 10, 20 und 30 dB.
Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.

BNC-Dämpfungsglieder	ATT-3	17,80
	ATT-6	17,80
	ATT-10	17,80
	ATT-20	17,80
	ATT-30	17,80
BNC-Abschlusswiderstand	50 Ω / 0,5 W	12,90
	75 Ω / 0,5 W	15,90

SMA-Dämpfungsglieder, bis 6 GHz einsetzbar



Kommerzielle Dämpfungsglieder von Mini-Circuits für DC bis 6 GHz, SMA-Stecker/-Buchse (m/f), maximale Eingangsleistung 1 W.
VSWR: typ. 1,05 (@1 GHz).
Lieferbar als 3, 6, 10, 20 und 30 dB.

Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.

SMA-Dämpfungsglieder	SMA-ATT-3	19,95
	SMA-ATT-6	19,95
	SMA-ATT-10	19,95
	SMA-ATT-20	19,95
	SMA-ATT-30	19,95

5er Satz-SMA-Dämpfungsglieder (3, 6, 10, 20 und 30 dB)	SMA-Set	86,-
SMA-Abschlusswiderstand bis 18 GHz	50 Ω / 1 W SMA-TRM	11,95
SMA-Abschlusswiderstand bis 5 GHz	50 Ω / 1 W SMA-TRM-NN	4,50

SMA-Buchsen und -kabel finden Sie auf www.box73.de

Kabel RG58CU



BNC-Stecker mit gelben Tüllen auf beiden Seiten.
Vier Längen zwischen 30 cm und 120 cm im Sortiment.
Hochwertiges Koaxialkabel vom Typ RG58CU mit 50 Ω Wellenwiderstand.

BNC-Kabel 30 cm	RG58CU-30	2,90
BNC-Kabel 60 cm	RG58CU-60	3,60
BNC-Kabel 1,20 m	RG58CU-120	4,80
BNC-Kabel 2,00 m	RG58CU-120	5,90

Kabel RG316



Verschiedene konfektionierte HF-Kabel in Längen zwischen 15 cm und 120 cm.
Koaxialkabel vom Typ RG316 mit 50 Ω Wellenwiderstand.

SMA-Kabel 15 cm	RG316-SMA-15	3,20
SMA-Kabel 30 cm	RG316-SMA-30	3,50
SMA-Kabel 60 cm	RG316-SMA-60	3,80
SMA-Kabel 1,20 m	RG316-SMA-120	4,70
BNC-SMA-Kabel 15 cm	RG316-BNC-SMA-15	3,60
BNC-SMA-Kabel 30 cm	RG316-BNC-SMA-30	3,90
BNC-SMA-Kabel 60 cm	RG316-BNC-SMA-60	4,20
N-SMA-Kabel 60 cm	RG316-N-SMA-60	6,30

Anpassglied (BNC)



Anpassglied 50 Ω / 75 Ω für Messzwecke, DC – 2000 MHz, Einfügedämpfung 6 dB, BNC-Stecker/Buchse

BMP-5075 28,90

Reflexionsmesskopf



Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/2006)

Bausatz, von DJ1UGA ursprünglich für den FA-NWT konstruiert. Komplettbausatz mit Mini-Circuits-Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen und 1 BNC-Einbaustecker

Reflexionsmesskopf BX-066 39,90

Splitter/Combiner (BNC)



Bausatz nach DL7JSP

Bausatz für einen Splitter/Combiner für Frequenzen zwischen 0,1 MHz und 450 MHz. Eingangsleistung max. 1 W (als Splitter) Platine, Mini-Circuits PSC-2-1, 3 BNC-Buchsen und bearbeitetes Aluminiumgehäuse.

Splitter/Combiner BX-018 49,-

Power-Splitter/Combiner (BNC)



Splitter/Combiner, 6 Eingangs-/Ausgangsporen, 1 Summenport, 1-176 MHz, N-Buchsen, gebraucht, geprüft

ZFSC-6-1 54,-

Power-Splitter/Combiner



Splitter/Combiner, 2 Eingangs-/Ausgangsporen, 1 Summenport, 500-2000 MHz, SMA-Buchsen,

ZAPD-21-S (NOS) 59,-

ZAPD-21-N (Neuware) 69,-

Neu im Sortiment: ZESC-2-11 10-2000 MHz, SMA-Buchsen 59,-

Power-Splitter/Combiner (SMA)



Power-Splitter/Combiner für Messzwecke usw.
4 Eingangs-/Ausgangsporen, 1 Summenport, 0,1 bis 200 MHz, SMA-Buchsen, ungebraucht (NOS), nicht RoHS-konform

ZMSC-1 25,-

Richtkoppler (SMA)



Richtkoppler für Messzwecke usw.
23 dB Auskopplung
800 bis 2000 MHz, SMA-Buchsen, ungebraucht (NOS), nicht RoHS-konform

ZADC-23-2000 19,-

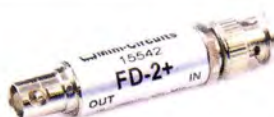
Breitbandverstärker bis 6 GHz



Für Messzwecke und viele andere Anwendungen. Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, Verstärkung typ. 13 dB, SMA-Buchsen, Abmessung 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA. RoHS-konform, ungebraucht, Listenpreis \$ 114,95

ZJL-6G 78,-

Passiver Frequenzverdoppler (BNC)



Eingangsfrequenz 5-500 MHz, Ausgangsfrequenz 10-1000 MHz, 50 Ω, BNC-Buchsen, ungebraucht, RoHS-konform

FD-2+ 49,50

FA-VA5

DG5MK hat seinen FA-VA4 weiterentwickelt. Der neue FA-VA5 hat einen erheblich vergrößerten Frequenzbereich und verfügt über einen USB-Port. Wie der Vorgänger ist er leicht aufzubauen und einfach zu kalibrieren. Dank des erweiterten Funktionsumfangs lassen sich mit dem neuen Modell auch anspruchsvolle Messaufgaben lösen.

Technische Daten

Frequenzbereich	0,01...600 MHz
SWV-Messbereich	1,0...100
Grafikdisplay	128 x 64 Pixel, beleuchtet
Speicher für Screenshots	16
Stromversorgung	3 V (2 x AA)
Stromaufnahme	47 mA (Mittelwert, Beleuchtung aus)
Abmessungen	127 mm x 86 mm x 23 mm
Gewicht	280 g (inkl. Batterien)
Zeit für den Zusammenbau	20...60 Minuten

Lieferumfang

Der Bausatz enthält die SMD-bestückte Platine mit dem programmierten Controller, das Display, diverse einfach zu verlötlende Bauteile (USB-Bridge, 3 Tastschalter, Schieberegler, BNC-Buchse, 2 Batteriehalter, 3 Buchsenleisten), 8 Schrauben, 4 GummifüÙe sowie ein bearbeitetes und bedrucktes Gehäuse aus eloxiertem Aluminium.

Eine ausführliche 40-seitige gedruckte Bauanleitung mit Hinweisen zur Bedienung wird mitgeliefert. Die von Prof. Th. Baier, DG8SAO, angepasste VNWA-Software steht zum kostenlosen Download bereit.



Wir erwarten die Platinen für die 2. Serie Ende Juli. Die Auslieferung erfolgt in der Reihenfolge des Bestelleingangs.

179,-

Bestell-Nr. BX-245

Standard-SOL-Elemente inklusive!
Unter der Bestell-Nr. BX-245-SOL sind für 17,- Präzisions-SOL-Elemente als Zubehör erhältlich.

www.funkamateurl.de · www.box73.de

Automatischer Antennenumschalter »FA-AS«



Der „Automatic Antenna Selector“ ermöglicht es, vier verschiedene Antennen an den IC-7300 anzuschließen und je nach Betriebsfrequenz automatisch zu wählen. Die Programmierung erfolgt intuitiv, wobei 2-Farb-LEDs den Schaltzustand der Antennenrelais signalisieren.

Eine gesonderte Transverter-Buchse dient zum Anschluss von VHF/UHF-Transvertern. Bei der Wahl des TRV-Ausgangs wird die Sendeleistung des Transceivers per CI-V-Befehl auf einen passenden Pegel reduziert.

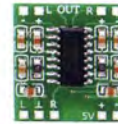
Da sich der „FA-AS“ sowohl mit der analogen Bandspeicherung als auch über CI-V steuern lässt, kann er für jeden ICOM-Transceiver genutzt werden, der nicht über ausreichend viele Antennenbuchsen verfügt.

Der Bausatz nach (FA 12/2016) enthält die Platine, alle Bauelemente, ein bearbeitetes und bedrucktes Gehäuse sowie eine ausführliche 20-seitige Bauanleitung im DIN A4-Format.

BX-7300

125,-

NF-Verstärker-Module



2 x 3 W, Klasse D
Spannung 2,5-5 V DC
Leistung 2 x 3 W
Chip PAM8403
MaÙe 21 x 18 x 3,4 mm

NFM-2x3

2,90



2 x 3 W, Klasse D mit Lautstärkeregler
Spannung 2,5-5 V DC
Leistung 2 x 3 W
Chip PAM8403
MaÙe 29,5 x 50 x 15 mm

NFM-R-2x3

4,20

USB-UART-Umsetzer



USB/UART
5 V über USB
Standard USB 2.0
Treiber für VCP und USBXpress einsetzbar
Chip CP2102NA00
MaÙe 28 x 18 x 6 mm
SMD-vorbestückt, nur die Stiftleiste ist zu verlöten

Bausatz

USB-UART-CN 4,90

FM-Rundfunk-Empfänger



FM-Tuner-Modul mit Stereodecoder, Stereo-NF-Ausgang und digitaler Frequenzanzeige

87,0...108 MHz, Stereo-Ausgänge für Kopfhörer, 40 x 16 mm, Betriebsspannung 3...5 V, 100-kHz-Abstimmung und 16-Stufen-Lautstärkeeinstellung über Up-/Down-Tasteingänge

FMRX-D

11,-

FM-Transmitter



FM-Transmitter-Modul mit Stereodecoder, Line-Eingang, Mikrofon und digitaler Frequenzanzeige

87,0...108 MHz, Abstimmung und Lautstärkeeinstellung über Up-/Down-Tasten, 49 x 27 mm, Stromversorgung 3...5 V/35 mA. *Beim Betrieb sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Es darf keine Antenne angeschlossen werden!*

FMTX-D

14,-

VHF- und UHF-TRX-Module

Universelle TX/RX-Module. Im Amateurfunk zur Realisierung von FM-Minitransceivern, APRS-Baken usw. geeignet. Frequenzbereich: 137...174 MHz
Sendeleistung: 1 W / 0,5 W
Empfindlichkeit: -122 dBm
Betriebsspannung: 3,3...4,5 V
Abmessungen: 36 x 19 mm



DRA818V (137...174 MHz)

13,90

DRA818U (400...470 MHz)

13,90

FM-Tuner-Modul mit TEA5767



Kompletter FM-Tuner mit Stereodecoder auf einer kleinen Leiterplatte
Stereo-Ausgänge, PLL I²C-Bus gesteuert, 11 x 11 mm
Betriebsspannung 3 V (2,5...5 V)

RXM-5767

3,90

Die 4. Auflage unseres Schweizer Antennenbuchs

Die Antennentechnik bietet Funkamateuren selbst heute noch, wo in den Shacks kommerzielle Geräte vorherrschen, ein interessantes Betätigungsfeld für den Selbstbau. In diesem Buch werden überwiegend Antennen aus Draht beschrieben, die man ohne Weiteres selbst realisieren kann. Dabei verzichtet der Autor bewusst auf »Kochrezepte«. Vielmehr gibt er leicht verständliche Erklärungen und vermittelt interessante Anregungen.

In nunmehr 40 Kapiteln werden die verschiedensten Aspekte des Baus von KW-Antennen beleuchtet, von der Wahl des Standortes über Speiseleitungen und Materialkunde bis hin zur Installation von Antennen – sogar solcher, die nicht sofort zu erkennen sind.

Der Autor Max Rüegger, HB9ACC, wurde 1942 geboren und ist seit seinem 20. Lebensjahr lizenziert. Als Ingenieur der Fernmeldetechnik geht er das Thema Antennenbau von der praktischen Seite her an und lässt dabei jahrzehntelange Erfahrungen aus seinem nicht nur durch Amateurfunk geprägten Funkerleben einfließen.

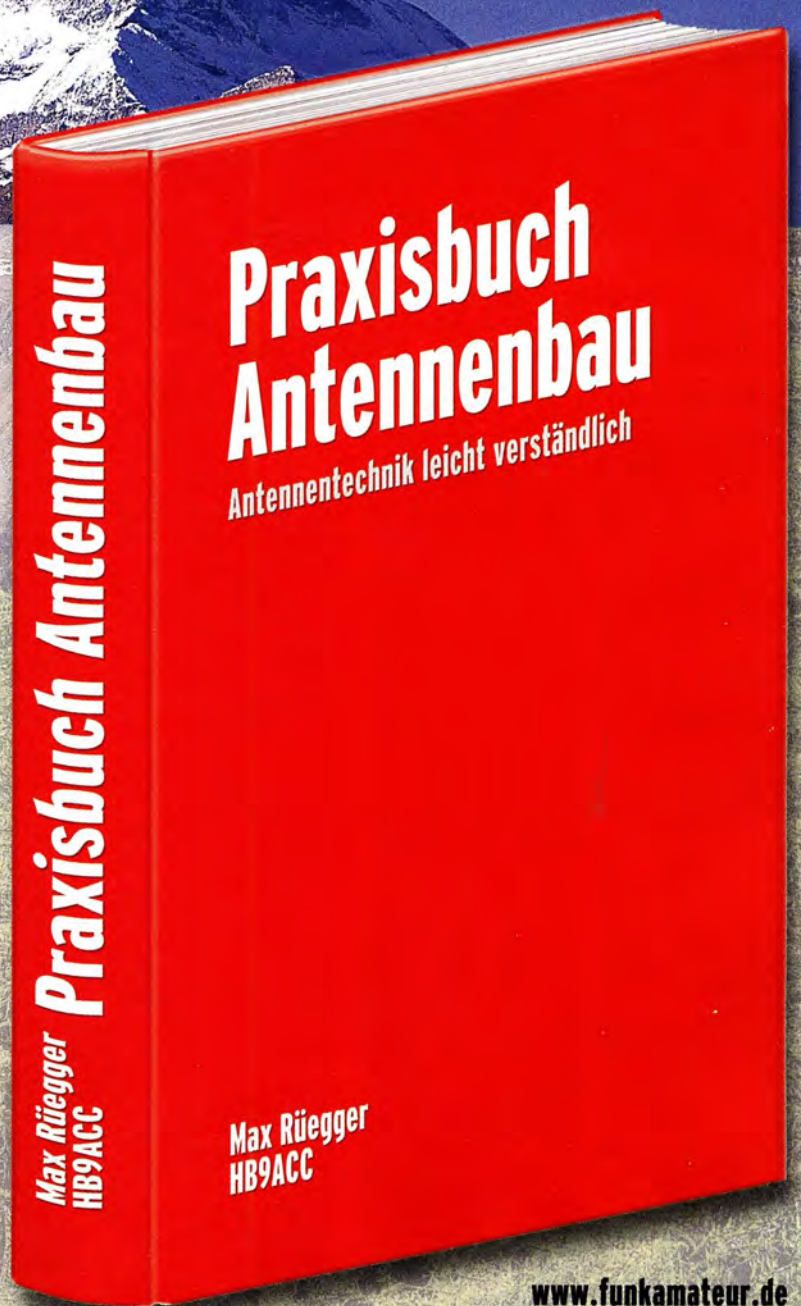
Jetzt in der 4. Auflage

468 Seiten, 16,5 x 23,5 cm,

Festeinband

Bestell-Nr. X-9358

nur **32,00**



www.funkamateure.de

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Peter Eichler, DJ2AX

Birkenweg 13, 07639 Tautenhain

E-Mail: dj2ax@aatis.de

■ Neues Rundschreiben 2018

Rechtzeitig vor der Ham Radio 2018 hat die Druckerei die neuen Rundschreiben ausgeliefert. Besonderer Dank geht an Wolfgang Lipps, DL4OAD, der die Redaktion bewältigte. Neben den Berichten zu vielen AATiS-Aktivitäten im abgelaufenen Halbjahr finden sich interessante Beiträge zur Analytik mit dem AS646 und zum Leslie-Würfel von Dr. Oliver Happel.

Eine Fundgrube für Jugendarbeit und Ausbildung steht mit dem Beitrag von Dipl.-Ing. Wolfgang Förtsch, DK4MZ, bereit. Praktische Hinweise zu einer SMD-Bestückungshilfe und zum 3-D-Druck sind ebenfalls zu finden. Die Hälfte des Heftes füllt die aktuelle Medienliste aus. Die PDF-Datei kann auf www.aatis.de heruntergeladen werden. Zur UKW-Tagung in Weinheim im September wird der Rest der Auflage verteilt.

Wenn Sie gern ein gedrucktes Exemplar haben möchten, bitten wir um Einsendung von 1,45 € in Briefmarken für das Porto, SAL ist erwünscht. Bitte beachten Sie, dass es für Medien und Bausätze nur noch eine einheitliche Bestelladresse gibt: bestellung@aatis.de

■ 20 Jahre DLÖIKT

Großer Bahnhof am Beruflichen Schulzentrum Elektrotechnik in Dresden: Am 5.5. feierte DLÖIKT sein zwanzigjähriges Bestehen mit einer beeindruckenden Bilanz. Unter Leitung von Thomas Hetland, DL8DXW, wird seit 1998 aktive Jugendarbeit betrieben. Jede Woche einmal wird gelötet, gefunkt, ausgebildet und trainiert mit Schülern aus Dresdener Schulen.

Aktive junge und reifere Funkpeiler (ARDF) gehören zum Team, mehrere Kontakte mit der ISS stehen auf der Erfolgsliste, Projekte für schulische Facharbeiten werden betreut und vorbildliche Arbeit mit Presse, Rundfunk und TV stärken den Ruf des Schulzentrums. Wir gratulieren Thomas und seinem Team und wünschen, dass die Schulleitung das Versprechen umsetzen kann, dass DLÖIKT auch im neuen Gebäude einen festen Platz bekommt.



DN2UDX beim Ausbildungsbetrieb Foto: DLÖIKT



■ 19. Europatag – Ergebnisse

Wie befürchtet, ist die Teilnehmerzahl überschaubar geblieben. Neun Logs gingen in der KW-Wertung ein, sechs UKW-Stationen beteiligten sich. Erfreulicherweise war eine Reihe neuer Rufzeichen erstmalig zu lesen. Eine englische Station äußerte im QSO: „Lot of DN calls today...“. Leider entspricht das nicht der Anzahl der Abrechnungen.

Die Ausbreitungsbedingungen sind allerdings nicht dazu angetan, dass DN-Stationen untereinander in Kontakt kommen. Das wird erst in einigen Jahren besser. Also muss diese Erwartung von vornherein vom Tisch! Allerdings hat es z. B. von Nürnberg nach Regensburg geklappt. Ergebnisse in der Klasse A (KW):

1. DN2DC/p; Heisenberg-Gymnasium Riesa; Viet, Arne, Kasimir, Nico, Esther, Nele, alle 11 Jahre; 474850
2. DN4JH, Liborius-Gymnasium Dessau; Team (siehe rechts); 423320
3. DN2UDX; Berufsschulzentrum Dresden; DE5JUW, DE2OMW, DE6ALK, DE7GDJ, DE2YDL, 11 oder 12 Jahre; 181577
4. DK0PT; Uni Regensburg; DG2RAM, DL2CH, OMs; 26796
5. DN1ATG; Simon, 16 Jahre; 5144
6. DN1ATG; Jakob; 11 Jahre; 5114
7. DN3GG; Goethe-Gymnasium Berlin-Lichterfelde; Tom (13), Eric (14), Lucas (15); 3417
8. DN1ATG; Torben 18 Jahre; 1227
9. DN8ATG; Dennis 19 Jahre; 29
(Die ATG-Calls gehören alle zum Aggertalgymnasium in Engelskirchen.)

Ergebnisse Klasse B (UKW):

1. DN4JH; Liborius-Gymnasium Dessau; Team (siehe rechts); 10496
2. DN2UDX; Berufsschulzentrum Dresden; DE7GJB, 11 Jahre; 5992
3. DK0BSN, Berufliche Schule Nürnberg; DL1STV, DL9NEE, OMs; 3730
4. DK0PT; Uni Regensburg; DG2RAM, DC3TC, DC5ET, OMs; 3185
5. DN1STV; Berufliche Schule Nürnberg; Pascal (20), Eric (18); 2355
6. DL0TSD; Techn. Sammlungen Dresden; DB4DY; 2036.

Die Liste gibt eine Reihenfolge wieder, aber gewonnen haben alle. Jedes einzelne Log zählt, wobei deutlich zu sehen ist, dass man im Team mehr Punkte erreichen kann. Ende Juni gehen Urkunden und Preise auf die Reise. Zur SWL-Aufgabe sind in diesem Jahr drei Lösungen eingegangen. Auch dafür wird ein kleines Präsent auf den Weg gehen, weil die schwierigen Empfangsbedingungen innerhalb Deutschlands anerkannt werden müssen. Vielen Dank an das Team von DLÖIKT, das die Ausstrahlung der Aufgabe übernommen hatte. Awdh beim 20. Europatag am 5.5.2019

■ Bericht vom Europatag aus Dessau

Gegen 13 Uhr erschienen Sina, Fiona, Elene, Matthias, Diego, Ole, Paul, Louis, Franz-Alwin (DD3FA), Pascal und Serenity trotz super Wetter und Wochenende pünktlich im Raum unserer Schulstation. Damit standen uns elf der 18 AG-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer für einen spannenden Europatag auf KW und UKW zur Verfügung.

Zum Start besuchte uns unser Distriktvorsitzender des DARC Stefan Seifert, DL4ST, um den Amateurfunknachwuchs in Sachsen-Anhalt kennenzulernen. Franz-Alwin, DD3FA, übernahm mit den erfahrenen Schülerinnen und Schülern die Kurzwellenstation und sorgte dafür, dass unser Ausbildungsrufzeichen DN4JH in immerhin 19 europäischen Ländern gehört wurde.

Dabei bewährte sich erstmalig die neu installierte ZS6BKW-Antenne in 15 m Höhe. Auf den Bändern 40 m, 20 m und 10 m erhielten wir hervorragende Rapporte. Viele Stationen freuten sich über unser lautes Signal. Leider konnten wir das Rätsel der zu nah gelegenen Station DF0AIS aus Dresden in BPSK31 nicht aufnehmen. An der UHF-/VHF-Station testeten die Neueinsteiger ihre in den AG-Stunden er-



Das Team von DN4JH/DK0LG

Foto: DM4JH

worbenen Kenntnisse in der korrekten Abwicklung eines Amateurfunkkontaktes. So mancher Funkamateurliebhaber kam bei unserer Frage nach dem Locator ganz schön ins Schwitzen.

Ein OM äußerte sich begeistert über unsere Aktivität und erzählte uns stolz von seinem Enkel, der schon 8 Jahre alt sei. „Ich bin aber erst sieben, Opa!“ klang es laut über das 70-cm-Band. Wir mussten alle herzlich lachen. Elene erfragte beim Opa den Namen und sendete eine Grußbotschaft aus Dessau.

Diego im QSO mit einer Mobilstation nennt seinen Namen. Der OM sagt „Diego, oh ein schöner spanischer Name!“ Dann hören wir alle einen spanischen Satz über Funk. Plötzlich wechselt Diego die Sprache und in den nächsten 5 min fühlten wir uns ganz weit weg von Dessau. In der wunderschön klingenden spanischen Sprache unterhielten sich Diego, Matthias (Diegos Bruder) und der OM.

Vielleicht sind es diese kleinen Ereignisse, die den Europatag bei uns zur festen Größe machen. Es sind aber auch die vielen netten Gespräche, das Völkerverbindende des Amateurfunks und der Stolz über die mit einfachen Mitteln hergestellten Verbindungen. Europatag 2019 – wir sind dabei!

Tnx Jens Home, DM4JH

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateurl.de

■ Nochmals Urlaubsfunk

Zum Thema *Jedermannfunk im Urlaub* schrieb ich im FA 6/18 in dieser Rubrik zur Funkreichweite aus dem Fahrzeug: „Für die Fahrzeugkommunikation über weitere Strecken eignen sich PMR446 sowie die digitale Variante [...] weniger als 11-m-Funk, da die Verwendung einer externen Fahrzeugantenne weder möglich noch zulässig ist.“ Daraufhin erreichte mich eine Anmerkung von OM Hellmuth (tnx!), DG1BH, der auf zwei PMR446-Funkgeräte mit Außenantenne hinweist: *Midland G7E Pro Mag* und *Midland GB1 PMR UHF*.

Beide Transceiver wurden bei deren Markteinführung vor einigen Jahren in dieser Rubrik vorgestellt und sind mit einer abgesetzten Antenne ausgestattet. Diese ist jeweils über ein fast 4 m langes Koaxialkabel fest mit dem Antenneneingang des Transceivers verbunden. Nur weil Gerät, Kabel und Antenne sozusagen als *Einheit* daherkommen und nicht ohne Seitenschneider voneinander getrennt werden können, erfüllen diese PMR446-Transceiver die Bestimmungen für eine Allgenehmigung – jedenfalls in einigen Ländern.

Das Antennenkabel dürfte das 500-mW-Sendesignal aus dem Transceiver deutlich dämpfen. Doch könnte die auf einem Autodach positionierte Magnetfußantenne diesen Nachteil teilweise ausgleichen und im Vergleich zum Betrieb mit Wendelantenne direkt aus dem Kfz dennoch eine höhere Reichweite ermöglichen. Das Modell *Midland GB1 PMR UHF* ist allerdings derzeit schwer lieferbar und wird nicht in allen Ländern als zugelassenes PMR446-Funkgerät anerkannt. Darüber sollte man sich also informieren, sobald die Reise ins Ausland führt.

Letzteres gilt ebenso für den PMR446-Mobiltransceiver *PR8134* von *Team Electronic*, ebenfalls mit abgesetzter und fest verbundener Antenne. Als Variante *PR8135* gibt es das Gerät zudem als VHF-Variante für den sogenannten *Freenet*-Funk bei 149 MHz; dieser ist weiterhin allein in Deutschland zugelassen. *Team Electronic* hat im Juni einen *Gesamtkatalog 2018* veröffentlicht, der als PDF-Datei unter www.team-electronic.de zum Herunterladen bereitsteht.

Über ein zu kleines Angebot an Geräten können sich hiesige Jedermannfunker derzeit kaum beklagen, ob für 11 m, VHF oder UHF. Mit einer Ausnahme: Es fehlen weiterhin neue zugelassene CB-Funkgeräte, die neben AM und FM zusätzlich SSB bieten. Von den bekannten Mobiltransceivern *President Jackson II*, *President Grant II* und *Albrecht AE 5890 EU* sind noch Restexemplare im Handel. Ein SSB-Handfunkgerät von Alan-Albrecht ist schon länger aus dem Programm genommen.

Es verdichten sich aber zunehmend die Hinweise, dass in der zweiten Hälfte des laufenden

Jahres der Mobiltransceiver *President Mc Kinley* nach Europa kommt. In den USA ist das Gerät schon länger erhältlich, dort in einer US-konformen Version mit AM und SSB auf 40 Kanälen. FM ist in den USA auf 11-m-Kanälen weiterhin nicht zugelassen. Zur interessanten Ausstattung gehören ein Frontlautsprecher sowie die Möglichkeit, das Gerät wahlweise mit 12 V oder 24 V zu betreiben. Die Europaversion wird Funkbetrieb in AM, FM mit 4 W sowie SSB (LSB/USB) mit 12 W bieten und sich für die verschiedenen Zusatzkanäle in einigen europäischen Ländern programmieren lassen. Die Markteinführung lässt aber noch auf sich warten, während *President* im laufenden Jubiläumsjahr im Monatstakt neue AM/FM-Geräte herausbringt.

■ DX-Saison

Während ich dies schreibe, herrschen auf dem 11-m-Band dank E_S -Ausbreitung (*Sporadic-E*) gute Europabedingungen, insbesondere in Richtung Großbritannien. Dortige DXer rufen an diesem Nachmittag vor allem in FM, während SSB-Aussendungen kaum präsent sind. Die Signale sind beeindruckend kräftig und kaum von

Alternativ tauscht man gleich seine E-Mail-Adresse übers Band aus, gebührenfreie Web-Mail-Anbieter gibt es heute zuhauf. Der Einfachheit halber verwendet man hierfür seine CB-Kennung, also nach dem Muster *13XY123@[Anbieter]*. Die Ziffer *13* hat sich bei den CB-DXern als *Prefix* für Deutschland etabliert; *15* steht für Schweiz, *35* für Österreich. Die Buchstaben stehen oft für eine DX-Gruppe, der sich der Hobbyfreund angeschlossen hat, und die Endziffer für die Mitgliedsnummer. Ebenso kann man sich selbst eine Kennung im beschriebenen Format ausdenken. Nur sollte diese möglichst nicht bereits durch eine der bestehenden CB-DX-Gruppen vergeben sein. Am ehesten lässt sich dies vermeiden, wenn eine dreistellige Buchstabenkombination verwendet wird, also wie bei *13XYZ123*.

Denn die meisten CB-DX-Gruppen benennen sich mit zwei Buchstaben, etwa die *Charlie Tango DX Group*. Dies ist der laut eigenen Angaben in Großbritannien mitgliederstärkste und aktivste Klub für Jedermannfunker. Im Forum unter www.charlietango.co.uk herrscht ein freundlicher Umgangston und wie bei vielen anderen CB-Funk-Klubs auch, sind Mitglieder

Der DX Adventure Radio Club (DA-RC) feiert in diesem Jahr sein 10-jähriges Bestehen. Mitglieder, zu denen auch Funkamateure und Kurzwellenhörer gehören, erhalten eine Kennung im Format 34DA123. Screenshot: DL1ABJ

Fading beeinträchtigt, sodass selbst mit einem CB-Handfunkgerät an einer Außenantenne problemlos Kontakte mit den britischen Hobby-Freunden gelingen.

Auf einigen Kanälen ist zu verfolgen, wie Funker für den QSL-Austausch recht mühsam ihre Postadressen übers Band austauschten. Vor allem die Postleitzahlen kommen nicht auf Anhieb korrekt an, sodass Wiederholungen notwendig sind. Das kann man so machen und ich kenne diese Prozedur noch aus der Anfangszeit meiner 11-m-Aktivitäten; das war Mitte der 1970er-Jahre mit 0,5 W auf 12-AM-Kanälen.

Heute gibt es aber bequemere Möglichkeiten für den Austausch von QSL-Anschriften, sofern ein Zugang zum Internet verfügbar ist. So könnte man seine Adresse in einem Online-Verzeichnis eintragen, wie es unter anderem die CB-Portale www.qrz11.com und www.qrz11.net bieten. Einige Hobbyfreunde geben dort komplette Postfach-Anschriften bekannt oder nur eine E-Mail-Adresse, über die anschließend die weitere Kommunikation läuft.

aus aller Welt willkommen. Die Mitgliedschaft ist kostenlos und nach einer Kurzvorstellung im Forum kann man dort eine *Charlie-Tango*-CB-Kennung im Format *13CT123* beantragen. Wie ein Blick in die offen zugänglichen Funkerlisten verrät, hat der Klub tatsächlich Mitglieder rund um den Globus; darunter etliche in Deutschland sowie einige in Österreich und der Schweiz.

Die genannte Website bietet neben dem Forum und der Mitgliederliste eine Übersicht der CB-*Prefixe*, Kanalübersichten sowie Veranstaltungskalender. Der Anrufkanal für CT-Mitglieder ist 27,315 MHz FM. Immer mittwochs ab etwa 1800 UTC sind in Großbritannien Funkrunden aktiv: auf Kanal 28 bzw. 27,285 MHz USB und Kanal 34 bzw. 27,345 MHz USB. Teilnehmer aus anderen Ländern werden gerne aufgenommen.

Einige der eingangs erwähnten Stationen aus Großbritannien, die jetzt bei E_S -Bedingungen gut aufzunehmen sind, melden sich übrigens mit einer CT-Kennung auf dem Band. Mal sehen, wen davon ich ins Log bekomme.



Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Kurz- und Mittelwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0400-2200	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0425-0430	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0500-0620	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio International – 17 615, 17720
0503-0530	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0530-1900	Jammin' Oldies – 6070 (Do; D-r)
0533-0600	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9700
0600-0630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
0600-2200	Radio HCJB Deutschland – 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0625-0630	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0630-1800	Radio Marabu – 6150 (via Radio Europa 24; D-d)
0700-0800	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0900	Hamburger Lokalradio – 6190 (Sa; D-g)
0700-1600	Radio Mi Amigo – 6085 (D + E + Holl.; D-k)
0700-1700	Shortwaveservice – 6005 (So -1900); D-k)
0720-0730	Radio Bukarest – 909, 1593 (So)
0730-0800	DP 07 (Seewetter) – 6005 (D-k)
0800-0900	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (Mo-Sa; D-o via HCJB)
0800-0900	Goldtausch 6070 – 6070 (So; D-r)
0800-0900	MV Baltic Radio – 6140 (AUT; unregelmäßig 1. So/Monat)
0800-0900	Radio Ohne Namen – 6070 (Mi; D-r)
0800-0900	SM Radio Dessau – 6070 (unregelmäßig, nächste Sendung 7.7.; D-r)
0800-1000	Radiostation Belarus – 6005 (D-k)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188, 1350
0800-1000	St. Martini Gemeinde Bremen – 3995, 5920, 7365 (So; D-o via HCJB)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 9485 (So; D-g)
0900-1000	Radio Mi Amigo – 6085 (Fr; D-k)
0900-1000	Radio DARC – 6070 (So; AUT)
0900-1100	Hamburger Lokalradio – 7265 (Sa; D-g)
0900-1400	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1000-1027	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1000-1100	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; Sa, So)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1000-1100	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1100	SM Radio Dessau – 6070 (2. So/Monat; AUT)
1000-1400	Shortwaveservice – 7310 (Sa, So; D-k)
1027-1030	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1030-1100	Schweizer Radio und Fernsehen – 6005 (Mo-Fr; D-k)
1100-1200	Goldtausch 6070 – 6070 (Sa; D-r)
1100-1200	Radio Bukarest – 909, 1593 (Mo-Sa)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760
1145-1200	Radio Thailand – 5875
1200-1230	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1200-1230	DP 07 (Seewetter) – 6005 (D-k)
1200-1300	Welle 370 – 810 (Berlin; 3. So/Monat)
1100-1200	Radio Ohne Namen – 6070 (So; D-r)
1200-1400	Studio 52 – 5955 (FRA – unregelmäßig; alt 7255 D-n)
1300-1327	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1327-1330	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1400-1455	Radio Rumänien International – 9600, 11910
1400-1500	Radio Ohne Namen – 6070 (Mo, Fr; D-r)
1405-1500	Ichtys Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1500-1530	Polnischer Rundfunk – 6005 (D-k)
1500-1600	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
1500-1600	SM Radio Dessau – 6070 (unregelmäßig, nächste Sendung 7.7.; D-r)
1500-2200	Shortwaveservice – 3985 (Sa, So -2000; D-k)
1505-1530	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1530-1600	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1557-1600	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1600-1630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1600-1630	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1600-1655	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1600-1700	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985, 6005 (D-k)
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1600-1800	Radio Sylvia – 6070 (1. Sa/Monat; D-r)
1630-1730	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (Mo; D-o via HCJB)
1630-1730	Missionswerk „Christus für Dich“ – 3995, 5920, 7365 (Mi, via HCJB)
1630-1730	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; ausser Mo + Mi)
1723-1820	IRIB Teheran – 7300, 9850
1730-1755	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1730-1825	Stimme der Türkei – 9840
1755-1800	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1800-1827	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9775
1800-1855	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1800-1900	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1800-1900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525
1800-1957	Radio China International – 7395, 11 650, 11 775
1800-2200	Radio Oberlausitz International – 6070 (Sa; D-r)
1827-1830	Nordschleswiger – 3985 (Mo-Fr D-k)
1830-1858	Stimme Vietnams – 7280, 9730
1900-1930	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1900-1955	RAE Buenos Aires – 9395 (USA) – Mo-Fr
1900-1955	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1900-2000	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
1900-2000	Radio Kairo – 9570
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-w)
1930-2000	Radio Tirana – 3985 (Mo-Sa; D-k)
1930-2000	Radio Tunis Chaîne Int. – 963
1930-2105	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o)
2000-2015	Radio Thailand – 9920
2000-2028	Stimme Vietnams – 7280, 9730
2000-2030	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
2000-2030	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985 (Mo-Fr; D-k)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2100-2155	RAE Buenos Aires – 3985 (Mo-Fr; D-k)
2105-2200	Ichtys Radio – 5920, 7365 (D-o via HCJB)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Funklust (ex: biteXpress) – 15785 (Erlangen; 0.1 kW)
0600-0625	Radio Rumänien International – 7330
1800-1855	Radio Rumänien International – 6090

* vermietet Sendezeit an verschiedene Anbieter;
Info: www.channel292.de

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

ALB – Albanien (Cerrik)
ARM – Armenien (Gavar/Noratus)
AUT – Österreich (Moosbrunn)
D – Deutschland (Datteln-d, Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Pinneberg-p, Rohrbach-r)
FRA – Frankreich (Issoudun)
GB – Großbritannien (Woofferton-w)
USA – USA (WRMI Okeechobee Fl.)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Radio Thailand World Service

Seit Freitag, den 25. 5. 2018, hat *Radio Thailand World Service* (www.hsk9.org) für seine Ausstrahlungen in Richtung Westeuropa die Sendefrequenz von 9390 kHz nach 9920 kHz verlegt und ist hier mit sehr starkem Signal aufzunehmen. Exakt um 1800 UTC schaltet die Station ihren Sender an und startet mit dem Programm in Thai. Nach einigen thailändischen Schlagern folgen eine Stationsansage und gegen 1807 UTC ein Nachrichtenprogramm.

Programme in englischer Sprache kommen von 1900 UTC bis 2000 UTC und von 2030 UTC bis 2045 UTC. Von der Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit der thailändischen Regierung produziert, erfährt man hier die offizielle Regierungshaltung zu aktuellen Entwicklungen in Thailand und der Region. Auffällig sind lange Werbeeinblendungen mit sanfter Hintergrundmusik, die Regierungsprogramme etwa gegen

Radio Free Asia (www.wmr.radio) aus Dänemark auf 5840 kHz aufzunehmen. Laut Betreiber Stig Hartvig Nielsen sendet man mit 100 W bzw. nach einem Senderdefekt vorübergehend mit 50 W. Auf der *Playlist* der Privatstation stehen derzeit 650 Musikstücke aus tropischen Ländern, insbesondere Karibik, nördliches Südamerika, Mittelamerika und Afrika. Hin und wieder unterbrechen Stationsansagen das Musikprogramm. Empfangsberichte an wmr@wmr.dk bestätigt man per eQSL-Karte. Postanschrift: World Music Radio, P.O. Box 112, 8960 Randers S0, Dänemark. Noch nicht realisiert wurden geplante Ausstrahlungen auf der Mittelwelle 927 kHz und Kurzwelle 15805 kHz.

■ Radio Free Asia

Bis Ende der 1980er-Jahre, während der Zeit des sogenannten Kalten Kriegs, war der grenzüberschreitende Hörfunk auf Mittel- und vor allem Kurzwelle ein bei vielen Regierungen beliebtes Mittel, um per Auslandsrundfunk ihre Sicht der Dinge in die Welt zu tragen. Zudem sollten so die Inlandsmedien jenseits der eigenen Grenze mit dort vielleicht nicht leicht zugänglichen Informationen ergänzt werden.



Zur Redaktion für die deutschen Programme von *Radio Thailand* gehören **Paveena Chunnasart** und **Jenejira Sereeyohn**. Eine tägliche Informationssendung dauert fünfzehn Minuten.

Screenshot: HKU

Korruption oder für eine Lösung des Konflikts an der südlichen Grenze Thailands anpreisen. Diese richten sich offenbar primär an Hörer innerhalb Thailands und tatsächlich wird das Programm zusätzlich zur Kurzwelle fürs Inland auch auf UKW und Mittelwelle ausgestrahlt. Täglich von 2000 UTC bis 2015 UTC kommt eine Sendung auf Deutsch, die im Wesentlichen aktuelle Nachrichten aus der Region bringt. Es folgt ein sogenannter Tagesbeitrag, in dem es etwa um die wirtschaftliche Entwicklung Thailands geht. Zum Schluss verspricht man für Empfangsberichte den Versand einer QSL-Karte und gibt für den Kontakt die E-Mail-Adresse rthworldservice@gmail.com an. Auf dem Postweg erreichen Hörerbriefe die Station über diese Anschrift: Radio Thailand World Service, Public Relations Department, Royal Thai Government, 236 Vibhavadi Rangsit Road, Ding Daeng, Bangkok 10400, Thailand. Der Empfang des deutschen Programms von *Radio Thailand* gelingt dank des starken Signals ebenfalls problemlos, doch erschwert der starke Akzent einer Sprecherin gelegentlich das Verständnis. Zum Abschluss der täglichen Sendungen für Westeuropa ist von 2045 UTC bis 2115 UTC nochmals ein Programm in Thai zu hören.

■ World Music Radio

Mit erstaunlicher Regelmäßigkeit ist derzeit tagsüber das AM-Signal von *World Music Ra-*

Ein solches Ziel verfolgt der US-amerikanische Sender *Radio Free Asia* (RFA) auch heute noch. Laut Eigendarstellung hat RFA den Auftrag, nach China, Tibet, Nordkorea, Vietnam, Kambodscha, Laos und Burma zu senden. Das Programm von RFA umfasst in erster Linie Nachrichten und Informationen aus dem jeweiligen Inland. Alle Sendungen sind ausschließlich in lokalen Sprachen oder Dialekten und sollen die jeweilige Kultur der Zuhörer berücksichtigen. Die Finanzierung der Station erfolgt durch einen jährlichen Zuschuss des *Broadcasting Board of Governors*, einer unabhängigen US-Behörde. Laut Gesetz dürfen die US-Regierung oder andere staatliche Stellen keinen inhaltlichen Einfluss auf die Programme nehmen.

Manche Regierungen reagieren auf RFA mit der Blockade von dessen Sendefrequenzen durch den Einsatz von Störsendern, die als solche nicht immer auf Anhieb erkennbar sind. So gingen chinesische Regierungsstellen dazu über, auf den Kurzwellen von RFA das landesweite chinesische Inlandsprogramm auszustrahlen. Zu beobachten ist dies u. a. von 1000 UTC bis 1400 UTC auf 13830 kHz, wo RFA ein Programm in Tibetisch ausstrahlt. In Europa ist etwa gleich stark der chinesische Sender aufzunehmen. Jeweils zur vollen Stunde strahlt RFA eine Stationsansage in englischer Sprache aus.

Radio Free Asia ist sehr an Empfangsberichten interessiert und gibt alle paar Monate eine neue QSL-Karte heraus. Die aktuelle ist von Mai bis August erhältlich und zeigt auf ihrer Vorderseite den KW-Sendestandort Lampertheim in Deutschland. Anschrift: Radio Free Asia, 2025 M. Street N.W., Suite 300, Washington, DC 20036 (qs@rfa.org). Einen Sendeplan veröffentlicht die Station unter www.rfa.org/about/infol/frequencies.html im Internet. Der Hinweis *FNP* darin steht für *Frequency not promoted* und deutet auf nicht veröffentlichte Frequenzen hin, um den Störsendern zu entgehen.

■ WRTH aktualisiert

Nach der Einstellung von *Sender & Frequenzen* ist das *World Radio TV Handbook* (WRTH) nun das einzige Frequenzjahrbuch mit regelmäßigen Nachträgen, die bis zur nächsten Buchausgabe über neue Sendepläne informieren. Im internationalen Auslandsrundfunk ist das Jahr in zwei Sendeperioden eingeteilt: Die *B-Saison* beginnt jeweils im Oktober eines Jahres, während die *A-Saison* Ende März startet. Auslandsender passen zu diesen Terminen ihre Sendefrequenzen in den Sommer- bzw. Wintersendeplänen an und reagieren auf die sich übers Jahr ändernden Ausbreitungsbedingungen. Trotz sorgfältiger Planung kommt es nach der Umstellung oft zu weiteren Änderungen und erst nach einigen Wochen stehen alle neuen Frequenzen fest.

Die neuen Sendefrequenzen und -zeiten für die laufende Sendeperiode *A18* sind einer 70-seitigen PDF-Datei zu entnehmen, die die WRTH-Redaktion zum kostenlosen Herunterladen auf ihrer Website (www.wrth.com/_shop/?p=4288) veröffentlicht hat. Die Seiten sind aufgebaut wie im Buch und enthalten in alphabetischer Länderreihenfolge aktuelle Sendepläne von Auslandssendern. Zusätzliche Informationen, wie Anschriften und Ansprechpartner, sind dem Buch zu entnehmen. Den Länderteil in der PDF-Datei ergänzen auf den letzten Seiten nach Sendezeiten geordnete Listen von Programmen in Englisch, Französisch, Deutsch, Portugiesisch und Spanisch sowie eine aktualisierte komplette KW-Frequenzliste der Auslandsdienste.

■ DRM in Deutschland

Die BNetzA hat in ihrer Verfügung 52/2018 eine neue Schnittstellenbeschreibung für DRM-Sender veröffentlicht. Demnach sind laut aktuellem Frequenzplan eine „belegte Bandbreite“ bzw. Kanalbandbreiten für Lang- und Mittelwelle von 9 kHz und für Kurzwelle von 10 kHz vorgesehen; zuvor waren außerdem 4,5 kHz und 20 kHz möglich. Aus Deutschland kommen derzeit unter 30 MHz keine DRM-Sendungen.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Harald Kuhl (HKU).



Ihr Partner für
weltweiten Rundfunkempfang

In diesem Monat: => Reprint auf DVD:
50 Jahre „Radio-Kurier – weltweit hören“
Infos unter: www.addx-verlag.de

Ausbreitung Juli 2018

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František K. Janda, OK1HH
nám. 9. května 142
CZ - 25165 Ondřejov, Tschechien

Wegen der sehr geringen Sonnenaktivität in den ersten fünf Monaten des Jahres waren gute Ausbreitungsbedingungen auf den oberen Kurzwellenbändern fast nur in „positiven Sturmphasen“ möglich, in denen der Sonnenwind auf die Ionosphäre drückte. Der lange erwartete moderate Aktivitätsanstieg kam schließlich doch, aber eben erst in der dritten Maidekade. Die im Vergleich zum Frühjahr angehobene Ausbreitungsphase verlief ziemlich schleppend, aber sie ist üblich für die sommerliche Ionosphäre. Im Gegensatz zum April, als wir einige zum 25. Sonnenfleckenzyklus gehörende Sonnenflecken beobachten konnten (der aber wahrscheinlich noch gar nicht begonnen hat), war die magnetische Polarität der aktiven Regionen im Mai, dem 24. Zyklus zuzuordnen. Im Einklang mit den meisten verfügbaren Vorhersagen erwarten wir jetzt den Start des neuen Son-

nenfleckenzyklus während des ersten Quartals im nächsten Jahr.

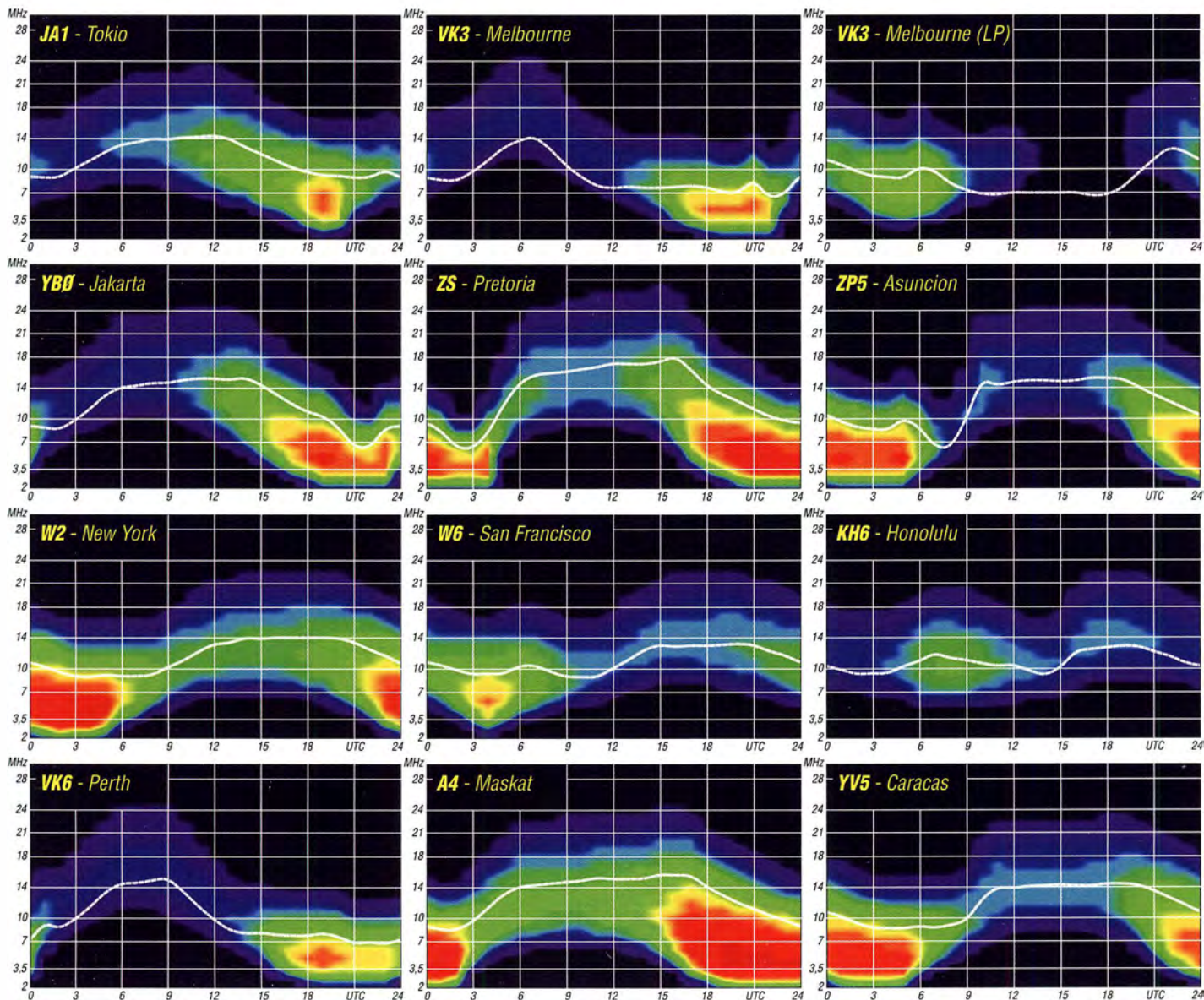
Für Juli 2018 haben wir die folgenden Sonnenfleckenzahlen R als Vorhersage: NASA/SWPC: $8,7 \pm 7$; BOM/IPS (Australien): 7,1; SIDC (WDC-SILSO Brüssel): Null (klassische Methode und 6 (kombinierte Methode). Die Sonnenaktivität fällt nach dem gewesenen kurzen Anstieg wieder leicht. Deshalb wählen wir für die Amateurfunk-Ausbreitungsprogramme als Sonnenfleckenzahl $R = 7$ oder den zugehörigen solaren Flux von $SF = 69$ s. f. u.

Die Kurzwellenausbreitung im Mai hat uns in den ersten beiden Dekaden schwer enttäuscht. Die ziemlich schlechten Bedingungen, die wir im April erlebten, dauerten an. Die Situation änderte sich in der dritten Dekade, als in der Ionosphäre der Sommer begann. Die „Sporadic-E“-Saison startete verzögert am 23. Mai zeitgleich mit dem Anstieg der Sonnenaktivität, die zu verbesserten HF-Ausbreitungsbedingungen führte. Der letzte Tag im Mai mit guter Kurzwellenausbreitung war vom heranziehenden geomagnetischen Sturm geprägt, der von der Grenzregion zwischen einer aktiven Sonnenfleckengruppe und einem koronalen Loch herrührte. Im Juli kulminiert der Sommer in der Ionosphäre. Die sporadische E-Schicht tritt häufig

auf, aber etwas seltener als im Juni. Die hohe Tagesdämpfung auf den unteren Bändern wird etwas kompensiert durch die sporadische E-Schicht, die die oberen Bänder attraktiver macht. Das Auftreten von E_s können wir durchaus korrelieren mit der Meteoraktivität, die von den Perseiden Mitte August geprägt wird. Die Häufigkeit der Sternschnuppen beginnt aber bereits Mitte Juli zu steigen. Wenn wir aber alle schwächeren Meteorschauer mitzählen, so sind das insgesamt 10 im Juli. Es ist also genügend Material vorhanden, das einen „Metallschirm“ bilden kann und es hängt dann nur noch davon ab, wie gut die Scherwinde dieses Material transportieren. Die monatlichen Mittelwerte für den Mai 2018 sind: SIDC R = 13,2; DRAO SF = 70,9; Wingst A = 9,2. Die geglättete Sonnenfleckenzahl für November 2017 beträgt $R_{12} = 15,4$.

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:
Daniel Schirmer, DL5SE
E-Mail: dl5se@dl5se.de

■ Inselaktivitäten im Juli 2018 – Rückblick Mai 2018

Afrika: Der IOTA-Contest wirft seine Schatten voraus. Die bisher angekündigten DXpeditionen sind in diesem QTC aufgeführt. Beispielsweise ist das OM8A-Contest-Team von Madeira, **AF-014**, gemeldet, von wo sie mit sicher sehr lauten Signalen im Contest zu hören sein werden. QSL via OM2VL.

Asien: R0LS/p war das Rufzeichen einer DXpedition des Russian Robinson Clubs von Skrebtsov Island, **AS-066**, welche vom 24. bis 28. 5. mit gutem Betriebsstil die Inselformer erfreute. QSL via R0LS. – Luca, IK2PFL, wird wieder einmal als 9M2/IK2PFL in und um den IOTA-Contest von Perhentian Kecil Island, **AS-073**, zu hören sein. Außerhalb des Contestes liegt sein Fokus auf den WARC-Bändern, wo er hauptsächlich in CW arbeiten will. QSL via Homecall.

Europa: Zunächst eine Berichtigung des Juni-QTC. Die Insel Hiiumaa, **EU-034**, zählt selbstverständlich für IOTA. – Dirk, DD5KD, und Frank, OE9KfV, wollen vom 30. 6. bis 7. 7. von Rømø, **EU-125**, QRV werden. Als Rufzeichen nennen sie 5Q6D bzw. 5Q9F. QSL via OE9KfV. – Den RSGB-IOTA-Contest am Wochenende 28./29. 7. nehmen folgende Stationen zum Anlass, die Inselformer zu erfreuen. Ein sechsköpfiges britisches Team wird als CR5CW von Culatra Island, **EU-145**, zu hören sein. QSL via CT7ACG.

Gleiche Anzahl an OPs hat das Team von G6LD, welches von Lindisfarne Island, **EU-120**, QRV sein will. QSL via G0BWB. – Dieses QTH wählen auch Eddie, G0LKS, sowie Stevie, M0VPY, jeweils unabhängig voneinander im Wettbewerb. – Ebenfalls zu sechst ist das französische Team von TM6N, welches von Noirmoutier Island, **EU-064**, bzw. DIFM AT-020, in der Multi-Single-/Low-Power-Klasse kämpft. QSL via F4GYM. – Ein gleich großes italienisch-kroatisches Team will unter I17P von Pedagne Island, **EU-091**, ins Geschehen eingreifen. QSL via IK7LMX.

Unter MJ8C wird ein britisches Team von Les Minquiers Islands (Maîtresse Île), **EU-099**, auch bekannt als The Minkies Reef, QRV werden. Die sechs OPs sind um den Contest herum unter GJ3RCV zu hören. QSL via G4DFI.

Vier britische OPs bringen Isle of Man, **EU-116**, in die Luft. Unter dem Rufzeichen GD6NX werden sie vom Scarlett Point aus QRV. QSL



via LoTW. – Fünf holländische Contestster zieht es nach Schouwen Duiveland, **EU-146**, wo sie unter dem Rufzeichen PI4AMF/p starten. QSL via PA3EYC.

Mike, DG5LAC/p, wird nicht, wie zunächst angekündigt, von Hooge, **EU-042**, am Contest teilnehmen, sondern von Fehmarn, **EU-128**. QSL via Homecall sowie Online-Logsysteme. – Vom 20. 7. bis 20. 8. verweilt Max, I0PNM, auf San Pietro Island, **EU-165**, von wo er mit vorangestelltem IM0-Präfix auch am Contest teilnimmt. QSL via Homecall.

Usedom, **EU-129**, ist das Ziel von Lutz, DL5KVV/p, im Contest, von wo er in der Low-Power-Klasse teilnimmt.

Gordon, MM0GOR, wird unter MM1E Great Cumbrae, **EU-123**, aktivieren. QSL via Online-Logsysteme oder Büro. – MM2M ist das Rufzeichen von Paul, G0WAT, der von Arran Island, **EU-123**, aus startet. – Poul, OZ9V/p, will wiederholt von Læsø, **EU-088**, im Contest aktiv werden. QSL via LoTW. – Fred, ON6QR, zieht es nach Texel, **EU-038**, wo er mit vorangestelltem PA-Präfix funken wird. QSL via Homecall.



Auch Jef, DD2CW, und Cees, PA3AXC, werden unter PA6IOT von dort QRV sein. QSL via ON3UN. – Mit vorangestelltem schwedischem Landeskennern will Mike, G3VYI, Färö, **EU-020**, in die Luft bringen. QSL ebenfalls via Heimatrufzeichen. – Vin, IK7IMO, wird als IJ7V von San Pietro Island, **EU-073**, ausschließlich in SSB zu hören sein. QSL via Homecall. – Kreta, **EU-015**, ist das QTH von Michele, I3MDU, welcher mit vorangestelltem SV9-Präfix aktiv wird. – Philip, MW0DHF/p, will von Holy Island, **EU-124**, aus in der High-Power-Klasse QRV werden.

Nordamerika: Yuri, N3QQ, und Tim, NL8F, waren vom 23. bis 26. 5. von Kagamil Island, **NA-234**, als KL7RRC/p zu hören und auch aus Deutschland gut zu arbeiten. QSL via N7RO. – Eric, KV1J, will wieder von Miquelon, **NA-032**, QRV sein. Vom 3. bis 17. 7. wird er mit vorangestelltem FP-Präfix in den klassischen Sendarten und auch in FT8 Funkbetrieb machen. QSL via Homecall.

David, N9DK, will vom 7. bis 14. 7. die Britischen Jungferninseln, **NA-023**, aktivieren. Als

VP2V/N9DK verspricht er, in allen Modes von 2 m bis 80 m QRV zu werden. QSL via N9DK. – VQ5Z ist das Rufzeichen von Pete, VE3IKV, und Bill, VE3MMQ, welche im Zeitraum vom 1. bis 11. 7. die Turks- und Caicosinseln, **NA-002**, auf den KW-Bändern, aber vor allem auf 6 m, in die Luft bringen wollen. Dort höre man auf die Bake bei 50,107 MHz. QSL nur direkt!

Auch die nordamerikanischen Funkfreunde zieht es ins Contestgeschehen. Marty, W4MY, Paul, AA4XX, Dick, N4HAY und Marc, W4MPS werden unter dem Rufzeichen W4MY von Harkers Island, **NA-067**, am Wettbewerb teilnehmen. QSL via W4MY.

Ozeanien: Mike, VK4DX/p, war für zwei kurze Aktivitäten im Mai von Coochiemudlo Island, **OC-137**, zu hören. Möglicherweise wird es demnächst mehr von diesen One-Day-Operationen geben.

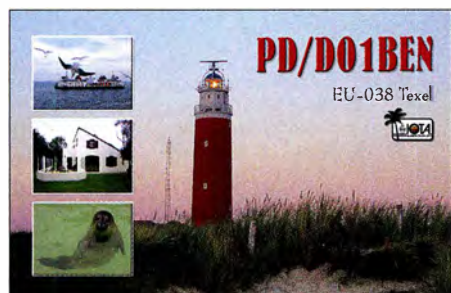


Das japanische Team von V6J gibt bekannt, dass sie Anfang Juli die angekündigte DXpedition zu den Mortlock-Inseln, **OC-254**, starten werden. Die Aktivierung von **OC-253** verschiebt sich auf nächstes Jahr. Ein genauer Zeitplan steht noch nicht fest, jedoch wird mit einem 10-tägigen Betrieb von der Insel gerechnet. QSL via JP3AYO. Im Vorfeld der Operation sind die Teilnehmer von Pohnpei, **OC-010**, mit Individualrufzeichen zu hören: Tosy, V63GJ (JA3FGJ), Sanny, V63SS (JJ3CIG) und Mami, V63YL (JP3AYO).

Geoff, ZL3GA, will wiederholt als YJ0GA von Efate, **OC-035**, aktiv werden. Geplant ist Funkbetrieb vom 18. bis 25. 7. vorrangig auf den Bändern von 10 m bis 80 m. QSL via Homecall und Online-Logsysteme.

Südamerika: David, VE7DZO, Mason, KM4SII, und Dhruv, KC9ZJX, wollen unter PJ2/Heimatrufzeichen Curaçao, **SA-099**, aktivieren. Vom 19. bis 24. 7. werden sie mit lauten Signalen und Fokus auf den digitalen Sendarten zu hören sein.

PU4ALZ, PY2VTC und PY2ZA wollen am IOTA-Contest-Wochenende als PS1S von Santana Island, **SA-077**, am Geschehen teilnehmen. Selbige Aktivität zählt außerdem für WLOTA L-0714, ARLHS BRA-062 und DIB-RJ-062. QSL via Büro.



Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL

Neumarkstr. 8, 45770 Marl

E-Mail: dl1ybl@darc.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH

Azaleenstr. 31, 06122 Halle

Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI

E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

Neues von der Ham Radio 2018

Natürgemäß stehen dieses und ein Teil des nächsten Digital-QTCs im Zeichen der Ham Radio. Die Rubrik HAMNET muss hier aus Platzgründen entfallen.

Brückenschlag zwischen BM und DMR+

Die Entwickler von Brandmeister (BM) und DMR+ haben am Stand des ÖVSV eine Kooperation besprochen. Ziel ist, sehr zeitnah das schnelle Protokoll *Open Bridge* umzusetzen. Damit lassen sich Sprechgruppen (TG), Einzelrufe (PC) und Textmeldungen (TMS) zwischen BM und DMR+ austauschen. Die Sys-OPs der IPSC2- und der BM-Server können diese *Open Bridge* gemeinsam in Betrieb nehmen. Dieser Schritt wird in DL, OE, I und vielen weiteren Ländern bereits erwartet, um den Benutzern der Netze Transparenz zu vermitteln. Die Entwicklung beider Netze soll aber weiterhin getrennt verlaufen, um innovative Ideen in jede Richtung zu ermöglichen.

Der wesentliche Unterschied, dass eine Sprechgruppe im BM-Netz auf beiden Zeitschlitzen gleichwertig ist, soll weiterhin Fortbestand haben. Auch die im DMR+-Netz beliebten Reflektoren, welche weltweite regionale Gespräche unterstützen, werden unverändert zur Verfügung stehen.

Mit der Einführung der *Open Bridge* haben die Umsetzertreiber noch mehr Möglichkeiten, ihre User mit weltweitem DMR zu versorgen. Wir freuen uns auf gute Zusammenarbeit und diverse Lösungen in der Zukunft. Informationen auf: <http://dmr.oevsv.at>

YCS – MSRL (Multi-site Repeater link)

Die neue YCS-Serversoftware aus der DMR+-Entwicklergruppe unterstützt die Vernetzung der neuen Umsetzer DR-2X für Yaesu System Fusion (YSF). Die neue sprechgruppenorientierte Technik wird dadurch voll unterstützt. Da dieses System derzeit sehr proprietär ist, sind

noch zeitnah Erweiterungen der YCS-Software geplant, um Sprechgruppen mit YSF-Reflektoren zu verbinden. Damit ist dann wieder der Brückenschlag mit den bestehenden DR-1X-Umsetzern, MMDVM, PI-STAR, DVMaga, Openspot und DV4Mini-Hot-Spots gegeben. Informationen auf: <http://c4fm.oevsv.at>

Kurt Baumann, OE1KBC

ÖVSV auf der Aktionsbühne

Der ÖVSV stellte seine Aktivitäten im Hinblick auf Digital Voice auf der Aktionsbühne vor. Vor allem ging man auf die Vorzüge der Digitalisierung der Sprache und den Gebrauch der neuen, an Android-Smartphones angelehnter Technik wie RFinder M1 usw. ein.



Die Show des ÖVSV auf der Aktionsbühne

Den Zuhörern wurde das in Österreich vor allem via HAMNET errichtete Netz für die DV-Sendarten genauer erklärt.

Informatives Treffen der DV-Benutzer

Das bekannte DV-Meeting lief in diesem Jahr von 12 Uhr bis 15 Uhr, um Zeitprobleme wie im letzten Jahr zu entschärfen. Leider hatte der ÖVSV im Nebenraum A1 zur gleichen Startzeit den Vortrag „Digital-Voice, Breitband & Co.“ angesetzt, was zu Verwirrung geführt hatte.

Den Beginn machte Luc, LX1IQ, der über die Neuigkeiten des XLX-Reflector-Systems und des Transcodings von Voicestreams berichtete. Die Vision ist ein XLX Multiprotocol Reflector Gateway, das D-STAR, DMR-Repeater von Hytera und Motorola, Yaesu C4FM-Fusion-Repeater, MMDVM und andere Hot-Spots direkt verbinden kann.

Im nächsten Vortrag ging DL1YBL noch einmal auf die Motivation und den Aufbau des neuen DMR-DL-Netzes ein. Im Grunde kam noch einmal das, was Johannes, DJ7LC, im vorigen DV-QTC geschrieben hat, zur Sprache. Wichtig war die Kernaussage, dass sich DMR-DL nicht als Netzwerkbrücke versteht, sondern nur ausgewählte TGs aus den Netzen zum DMR-DL-IPSC2-Server verbindet.

Sicher ein Highlight war Jonathan, G4KLX, bekannt durch seine vielen Softwareprojekte

rund um Digital Voice. Er stellte seinen Projektstand zum Thema MMDVM vor. Es wurden 2018 einige Verbesserungen an der Software zur Demodulation von D-STAR mit einem Korrelator und anderer Hardware durchgeführt. Bei DMR lassen sich nun zwei XLX-Reflektoren verbinden und es gibt eine Sprachansage. Talker-Alias und GPS-Information werden nun durchgereicht. Das neue Yaesu-Fusion-II-System wird unterstützt, ebenso DG-ID-Settings mittels DSQ und Support von FCS.

Sogar für APCO-P25 hat G4KLX das *data mode protocol* implementiert. Als neues DV-System folgt NXDN bzw. IDAS von Icom als 6,25-kHz-Variante. Das ältere 12,5-kHz-System, was Kenwood kurz mal eingeführt hatte, ist als NXDN 9600 ebenso dabei. Auch hier werden GPS-Informationen zu *aprs.fi* weitergeleitet. Es wird eine Zusammenarbeit mit www.pistar.uk, dem PI-STAR Image, für einen RASPI angestrebt. Auch soll in Zukunft ein FM Repeater mit einem MMDVM möglich sein.

Florian, DF2ET, und Mattis, DB9MAT, sind die Entwickler der MMDVM-Hardware. Beide stellten ihre Probleme und auch ihre Revisionen bei den Hot-Spots vor. Einige Entwicklungen wurden geklont und sind über Verkaufsportale in schlechter Qualität zu erhalten. Vor allem scheint der Duplex-Hotspot wenig für die breite Masse geeignet oder aufgrund von Instabilitäten nicht so gut für DMR brauchbar. Das erste Release der MMDVM-Boards erschien im Jahr 2015. Es folgten viele weitere Releases und Boards, die für die regen Entwicklungen auf diesem Gebiet stehen.

Artem, R3ABM, der Entwickler der Brandmeister-Core-Software, zeigte, wie man RoIP (*Radio over IP*-) Android-Funkgeräte an das Brandmeister-Netzwerk über TCP/IP anbinden konnte. Er hat eine Software insbesondere für das Hytera PDC 760 (s.S. 619) geschrieben. Das PDC 760 nutzt LTE/4G- oder WiFi-Verbindungen und kann dank eingebautem AMBE-Codec direkt Private- oder Gruppen-Calls über IP durchführen. Ebenso sind private SMS over IP zu den Netzen möglich.

Leider ist RoIP nur im Trunking-Mode Tier3 möglich, was für das Gerät eine Besonderheit in unseren Non-Trunking-Netzen bedeutet. Es muss sichergestellt werden, dass das Gerät nicht ein außerhalb des Bandes befindlichen Organisationskanal bedienen will. Dazu schaltet man das Trunking im Codeplug ab und nutzt z. B. den Automatic-Mode. Um es zu verdeutlichen: Das Gerät baut ohne einen Repeater eine TCP/IP-Verbindung zum Brandmeisternetzwerk auf, kontaktiert wahlweise alle TGs anhand des Codeplugs und verhält sich ansonsten wie ein normales Funkgerät.

Im Exclusive-Mode verhält es sich wie ein GSM-Handy mit nur eingeschränkten Kontaktmöglichkeiten. Über das große Display lässt sich das Gerät sehr gut steuern, TGs sind direkt anwählbar und anzeigbar. Group- und Individual-IDs sind im Exclusive-Mode direkt über die Tastatur eingebbar und halten sich für 90 s. Der neue Brandmeister-Service ist ab der Messe verfügbar. Er soll auch andere IP-Connected-Terminals verbinden, sie müssen aber zwingend einen AMBE-Vocoder besitzen.

(wird fortgesetzt)



Gruppenfoto beim Informatives Treffen der DV-Benutzer: V.l.n.r. Denis, DL3OCK¹, David, PA7LIM², Jonathan, G4KLX³, Guus, PE1PLM², Artöm, R3ABM¹, Rudy, PD0ZRY¹, Florian, DF2ET³, Mattis, DB9MAT³, Ralph, DK5RAS¹, Yentel, ON3YH¹

¹ Brandmeister-Team;

² DVMEGA-Entwickler;

³ MMDVM-Entwickler

Fotos: DL1YBL

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Transponder von CAS-4A wieder aktiv

Der Linear-Transponder von CAS-4A ist laut www.amsat.org/status seit dem 5. 5. wieder aktiv. Die Frequenzen sind wie folgt:
 Uplink: 435,210 MHz bis 435,230 MHz LSB
 Downlink: 145,880 MHz bis 145,860 MHz USB (20 dBm)
 CW-Bake: 145,855 MHz (17 dBm)
 Callsign: BJ1SK

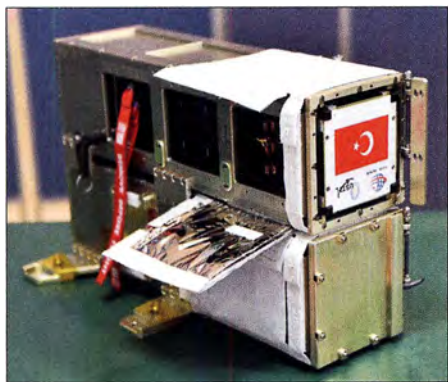
■ Drei CubeSats mit Amateurfunk von der ISS ausgesetzt

Die *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA) teilte mit, dass drei CubeSats am 11. 5. um 1030 UTC von der ISS ausgesetzt wurden. *Irazú* aus Costa Rica, *1KUNS-PF* aus Kenia und *UBAKUSAT* mit Linear-Transponder aus der Türkei.

■ UBAKUSAT neu im Orbit

UBAKUSAT der technischen Universität Istanbul ist ein 3U-CubeSat mit einer Masse von 4 kg und einem Mode-V/U-Linear-Transponder als primäre Nutzlast. Die sekundäre Nutzlast *TAMSAT Simplexat card* sendet Telemetriedaten auf 437,325 MHz FM. Informationen sind dazu unter www.tamsat.org.tr/tr/ubakusat-amator-radyo-telemetri-ve-transponder-bilgileri/ zu finden.

Der Linear-Transponder mit CW-Bake ist der selbe wie bei *TURKSAT-3USAT*. Von der IARU wurden folgende Frequenzen koordiniert:
 Uplink: 145,940 bis 145,990 MHz LSB
 Downlink: 435,250 bis 435,200 MHz USB
 CW-Bake: 437,225 MHz
 Mehr Infos unter: <https://amsat-uk.org/2016/11/02/ubakusat-linear-transponder-satellite>
 Laut Dopplermessungen von Mike, DK3WN, hat UBAKUSAT die NORAD-Nummer 43467 für die Keplerdaten.



UBAKUSAT

Foto: Tsukuba, JAXA

■ HA-1 (Zhou-Enlai) neu im Orbit

HA-1 ist ein 2U-CubeSat des *Teenagers Amateur Radio Center of Activity* in Huai'an, China, und wird hauptsächlich von diesen Teenagern für Amateurfunk und Raumfahrtforschung benutzt. Der CubeSat ist mit einem Mode-V/U-

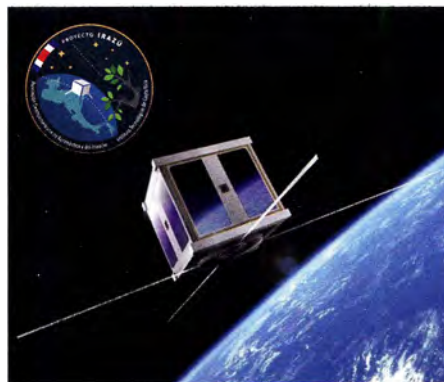
FM-Repeater, einer HD-Kamera und SSTV ausgerüstet. Bisher wurden auf 437,644 MHz nur Telemetriedaten in BPSK empfangen. Die koordinierten Repeaterfrequenzen finden sich unter: www.amsatuk.me.uk/iaru/finished_detail.php?serialnum=589

Der Start erfolgte bereits am 19. 1. dieses Jahres mit einer CZ-11-Rakete vom *Jiuquan Satellite Launch Center* in China. Für weitere Infos siehe unter: http://space.skyrocket.de/doc_sdat/zhou_enlai.htm. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 43156.

■ 1KUNS-PF neu im Orbit

Der 1U-CubeSat *1KUNS-PF* der Universität von Nairobi ist ein Schulungsprojekt mit Satellitentechnologie. Mehr Informationen sind im Dokument unter http://engineering.uonbi.ac.ke/sites/default/files/cae/engineering/engineering/1KUNS-PF_Cubesat_1.0_rev3.pdf zu finden.

Von der IARU wurde die Frequenz 437,300 MHz koordiniert (www.amsatuk.me.uk/iaru/finished_detail.php?serialnum=559). Laut Dopplermessungen von Mike, DK3WN, hat 1KUNS-PF die NORAD-Nummer 43466 für die Keplerdaten.



Der 1U-CubeSat Irazú

Bild: Cortesia/END

■ Irazú neu im Orbit

Project Irazú ist ein wissenschaftliches Projekt des Costa Rica Institute of Technology mit einem 1U-CubeSat. Eine ausführliche Beschreibung findet sich unter: www.amsatuk.me.uk/iaru/informal_detail.php?serialnum=606

Aus zeitlichen Gründen konnte die Frequenz 436,500 MHz FM nicht koordiniert werden, Irazú war aber zu empfangen. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 43468.

■ AMSAT-DL-Warenvertrieb wurde eingestellt

Wegen der neuen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), welche am 25. 5. in Kraft getreten ist, wurde der Warenvertrieb am 15. 5. vorübergehend eingestellt. Man sehe sich nicht mehr in der Lage, nach den neuen Bedingungen mit vertretbarem Aufwand Rechtssicherheit und Schutz vor Abmahnverfahren zu erlangen. Wie es weitergeht, werde vom AMSAT-DL-Vorstand kommuniziert, wie es unter www.amsat-warenvertrieb.de/wp heißt.

Der AMSAT-DL-Warenvertrieb wurde 1991 von Reinhard Richter, DJ1KM, silent key, ins Leben gerufen, der die Aufgabe zum Jahreswechsel 2000 an Martin, DL9SAD, und Elke, DH5SEL, übergab.

CW-QTC

Bearbeiter:

Martin Gloger, DM4CW
Am Feldhofe 4, 37170 Uslar
E-Mail: mgloger@yahoo.com

■ Freiwillige Prüfung in Telegrafie

Es ist an einigen Standorten der Bundesnetzagentur möglich, eine freiwillige Prüfung in Telegrafie zu absolvieren. Die Gründe hierfür sind vielfältig. Für die einen ist es eine erfreuliche Herausforderung, kann aber auch für manche Gastlizenzen außerhalb des CEPT-Abkommens nützlich sein.

Die Außenstellen bieten folgende Termine an: in Dortmund am 8. 9., in Erfurt am 7. 7., in Hamburg am 31. 7., in Nürnberg am 6. 9. und in Reutlingen am 23. 7. Eventuelle Terminänderungen sind unter www.bundesnetzagentur.de/amateurfunk einzusehen.

Es kam öfter die Frage auf, ob man im Zuge der US-Lizenzprüfung auch eine freiwillige Telegrafieprüfung absolvieren könnte. Dies wurde auf Nachfrage von der ARRL verneint. Es ist zu vermuten, dass sich daran in Zukunft auch nichts ändern wird.

■ Neues aus dem HSC

Der gemeinsame Stand der AGCW-DL und des HSC auf der Ham Radio 2018 wurde auch dieses Jahr wieder gut besucht. Ein besonderer Dank geht an die AGCW-DL für die großartige logistische und materielle Unterstützung.



Dieses Jahr haben sich die AGCW-DL und der HSC mit einem deutlich verbesserten Messeauftritt auf der Ham Radio präsentiert. Es war eine große Freude, mehrere Hundert Freunde der Telegrafie dort begrüßen zu dürfen. Besonders erfreulich war das große Interesse von Anfängern und Wiedereinsteigern in die Morsetelegrafie. Foto: DL6ZB

Der HSC begrüßt folgende neue Mitglieder: Pete, GÖPNM, (#1962) und Volker, DJ9BM, (#1963).

Korrektur WHSC-Diplom: Jean, F6JOE, (#404) (40-/80-m-Sticker); James, G4ILW, (#405).

Wir weisen auf die folgenden CW-Conteste im Juli hin:

FISTS Sprint Contest: 7. 7. und 14. 7., 0000...0359 UTC

Marconi Memorial HF-Contest: 7. und 8. 7., 1400...1359 UTC

Original-QRP-Contest: 7. und 8. 7., 1500...1459 UTC

RSGB Low Power Contest: 22. 7., 0900...1559 UTC.

Weitere Infos unter: www.highspeedclub.org

DX-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Bospolper Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 2.5. bis 7.6.2018

Condix

Für weite DX-Verbindungen prädestinierten sich die Bänder 40 m bis 17 m. Oberhalb 17 m gelegentlich mal etwas aus dem Süden oder entlang des Äquators, aber oft leise. Die Bänder 20 m und 17 m blieben nachts meist durchgängig geöffnet. Nur noch wenig DX-Aktivität auf den Lowbands. Es innerhalb Europas oberhalb 20 MHz und besonders auf 6 m und 4 m bereicherte die Bandbelegung.

DXpeditionen – Rückblick

Fast alle DXpeditionen hatten ob der schwachen Bedingungen im Mai Probleme, hohe QSO-Raten zu erzielen. Die meisten Verbindungen liefen mit dem eigenen Kontinent; Entfernungen über 10 000 km hatten Seltenheitswert.

Bhutan, **A5**, wurde Anfang Mai durch japanische OPs einschließlich einiger YLs unter individuellen Rufzeichen in die Luft gebracht. – **R11FJ** von Franz-Josef-Land ist regelmäßig auf 30 m und 20 m in CW anzutreffen. Er wird aber im September den Sendebetrieb einstellen.

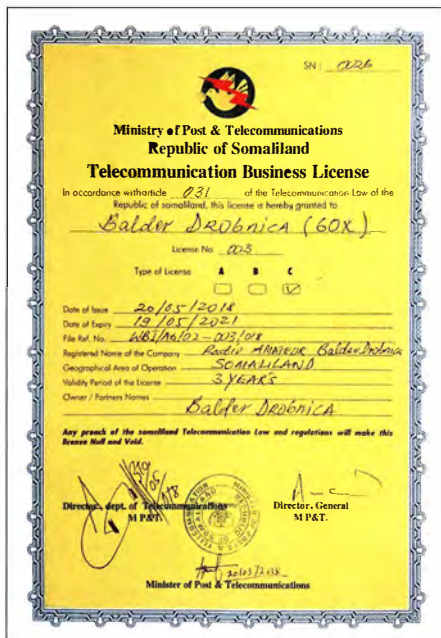
Das russische RRC-Team aktivierte die mosambikanischen Inseln AF-088, unter **C96RRC** mit gut 10 200 QSOs und AF-066 unter **C98RRC** mit 9540 QSO. Es wurde in CW und SSB von 40 m bis 15 m gearbeitet. Der EU-Anteil lag bei 73 % und 62 %.

Das belgische Team **C8T** verbuchte von Mosambik ab 2. 5. insgesamt 17 739 Verbindungen zwischen 160 m und 2 m, ohne 6 m. Auf 2 m liefen 309 JT65-QSOs über EME. 62 % der Verbindungen kamen mit Europa zustande. Büro-QSLs sind über OQRS zu beantragen.



PJ6/AISP war eine weitere Station von Rick, AISP, in der Karibik. – Norbert, **VK5MQ**, aktivierte als **VK0AI** die Macquarieinsel anfangs in FT8. Zurzeit ist er wohl berufsbedingt sehr eingespannt, denn es gibt kaum noch Meldungen im Cluster.

Die polnische Gruppe um **3Z9DX**, die zuerst für Ende Mai eine wiederholte Aktivität von T31T angekündigte, dann aber mit **3D2CR** von Conway Reef auf ein neues Ziel wechselte, hat jetzt beide auf später verschoben.



Überraschend erschien Oldtimer Baldur, DJ6SI, als **600X** in CW für eine Woche aus Somalia. Dieses Call hatte er bereits mehrmals aktiviert. Obwohl 600X eine auf Lebenszeit vergebene Lizenz ist, wurde diese am 20. 5. in **60X** geändert, siehe dazu auch S. 691. Einzel-OP **XE1B** funkte im März 7228 QSOs als **4B4B** vom raren Revilla Gigedo (XF4) nur in SSB. Das Log ist auf Club Log hinterlegt und jetzt für Direkt-QLS-Beantragungen offen. Zorro, **JH1AJT**, und Nao, **JN1RVS**, funkten von Sint Maarten als **PJ8Z** und **PJ8RV** mit Hauptinteresse Japan in SSB, CW, RTTY und FT8. – Die drei Australier von **VK9LI** verbuchten in einer Woche 2225 QSOs von 160 m bis 12 m in CW, SSB und FT8. Allerdings betrug der EU-Anteil dabei nur 2,8 %. QSL direkt über **VK2CA**.

Kurzinformationen

Bezüglich dem neuen DXCC-Gebiet Kosovo kam von Serbien ein wohl berechtigter Einspruch, dass der verwendete Präfix **Z6** nicht offiziell von der ITU vergeben wurde.

Die Ham Radio 2018 war trotz des vorgezogenen Termins für die DXer eine gut besuchte Messe mit vielen persönlichen Treffen.

Norwegen erlaubt jetzt 2x1-Rufzeichen für alle einheimischen Funkamateure mit einem LC-Präfix, z.B. **LC1A**. Vorher waren kurze Rufzeichen mit **LN**-Präfix nur Conteststationen vorbehalten. – Michael, **G7VJR**, vermeldete im Mai die stolze Anzahl von 500 Millionen registrierter QSOs auf Club Log. – Neu ist **J28PJ** mit 500 W und einer 5-Element-Yagi-Antenne



auf 6 m **QRV**. Gestohlene Briefe (insbesondere mit Green Stamps) scheinen immer mehr ein Problem in einer zunehmend rauen Gesellschaft zu sein. Selbst **W3HNK** bestätigte mir per E-Mail, dass meine zwei Briefe ihn nicht erreicht haben. Der dritte Brief hat es dann geschafft. Außerdem haben sich die Brieflaufzeiten gegenüber früher deutlich verlängert. Unsere Ansichtskarten von der Osterinsel trafen nach zehn Wochen in Berlin ein.

9X0TA (KE4TA) bleibt noch über zwei Jahre in Rwanda und will zukünftig öfter **QRV** sein. Er hat einen Hexbeam und bevorzugt SSB und Digimodes, macht aber auch etwas CW. Gern kann man mit ihm Skeds vereinbaren. Von den knapp 100 000 QSOs der Aktion **Z60A** vom Kosovo waren per 24. 5. bereits 55 % im LoTW bestätigt. – In Südafrika gibt es bald einen 60-m-Bandplan. Danach kann von 5350 kHz bis 5450 kHz gefunkt werden; 5290 kHz ist für WSPR-Baken vorgesehen.

3Y0Z-Statement

Das Team der gescheiterten **3Y0Z-DXpedition** hat wegen der Probleme mit dem Schiff von der Transportgesellschaft **DAP** einen Teil der Zahlungen zurückerhalten. Der Container mit dem gesamten Material ist intakt und wird in die USA zurückgeführt. Man will versuchen, für 2019/2020 einen neuen Anlauf für **Bouvet** zu organisieren.

Entsprechend der Rückerstattung von **DAP** wird nach Zahlung aller Verpflichtungen der Rest auf Antrag an die Unterstützer zurückgezahlt und dann diese DXpedition abgeschlossen.

Vorschau

Afrika: A25A von Botswana ist das Rufzeichen von **NJ0F** für den 13. bis 20. 7. Es sollen die drei Hauptmodi von 80 m bis 10 m zum Einsatz kommen. – **WB6OJB** plant eine Aktivität als **7Q7JK** aus Malawi vom 20. bis 25. 7. ab 40 m aufwärts in SSB.

Amerika: V47JA durch **W5JON** ist wieder auf allen Bändern in SSB vom 22. 6. bis 20. 7. in

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

40 m		C98RRC	14038 1728
C8T	7002 2126	SU9JG	14075 2025
HC2AO	7002 0430	VK0AI	14074 0630
30 m		17 m	
A61Q	10105 2004	PZ5XX	18081 1640
SU9JG	10139 2050	S9ZZ	18135 1545
ZA/DJ8QP	10109 1709	15 m	
20 m		YC2VOC	21075 1335
3DA0AY	14074 0630	12 m	
5R8UI	14023 0400	3B9RUN	24915 0730
A25YL	14170 1555		

der Luft. – **VQ5Z** ist das Rufzeichen zweier Kanadier auf Turks. Gefunkt wird mit 100 W bis 6 m. – **OC18FWC** ist ein Sondercall aus Peru anlässlich der Fußball-WM vom 1. bis 15. 7. durch OA4O. – **FP/KV1J** ist wiederholt zwischen dem 3. und 17. 7. besonders in SSB und RTTY aktiv.

Asien: **BW/DF8DX** wollte Ende Juni einige Tage in Taiwan sein.

Europa: Market Reef durch **MM0NDX**, **G4VPM** und **DL8JJ** unter **OJ0Y** steht vom 27. bis 29. 6. auf dem Plan.

Ozeanien: Das Highlight ist **KH1/KH7Z** von Baker Island vom 27. 6. bis 7. 7. Elecraft sponsert für diese DXpedition leihweise acht K3S-Transceiver, sieben KPA500- und eine KPA 1500-Endstufe. Die Antennenhöhe der geplanten meist Vertikalantennen ist aus Naturschutzgründen auf rund 13 m limitiert.

Für Europa ist die Jahreszeit eher ungünstig und es dürfte wohl nur auf den mittleren Bändern klappen.

H44XG durch **JA1XGI** wollte Ende Juni in CW und FT8 QRV sein. – **YJ0GA** von Vanuatu durch **ZL3GA** ist ab 18. 7. geplant.

Ausblick: Simbabwe unter **Z23MD** ist das Ziel für eine Mammut-DXpedition des **MDXC** um **IZ8CCW** im Oktober.

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es unter anderem folgende QSL-Eingänge **via direkt**: **5C5AF**, **7Q7EI**, **CP6CL**, **OJ9X**, **PJ2T**, **PJ5/SP2GCJ**, **PJ5/SP9FIH**, **Z60A**, **Z66D**, **ZS8Z** und **via Büro**: **6Y3T**, **9G5X**, **CA3KRF**, **CP1FF**, **D73G**, **DS3EXX**, **DS4AOW**, **DS5DNO**, **E20HHK**, **HS7WMU**, **LM80Q**, **LM80REX**, **OM8FR**, **PY1JD**, **RU9YF**, **TA3MHA**, **TF3JB**, **UC2K**, **V29SH**, **ZL2IO** und über **LoTW**: **3B7A**, **4K6N**, **5U5R**, **7Q7EI**, **7X2KF**, **7X2TT**, **8R1/AG6UT**, **9G5AR**, **BD0AAI**, **BV1EK**, **CU2AP**, **D41CV**, **E20HHK/p**, **FJ/N0KV**, **H13T**, **HR5/F2JD**, **J79WTA**, **KD6WW/VY0**, **MI0HWG**, **PJ5/SP2GCJ**, **RT9S**, **T88FT**, **T90T**, **TF2MSN**, **UN6G**, **VR2XLN**, **XQ3MCC**, **Z68AA**.

Aktuelle DXpeditionen auch online!

Zusätzlich zu den Ankündigungen von DXpeditionen in der gedruckten Ausgabe sind die am jeweiligen Tag aktiven DXpeditionen auf www.funkamateurl.de → *Amateurfunkpraxis/DX* aufgelistet, dort die Zwischenüberschriften *Aktuelle DXpeditionen ...* und *Weitere aktuelle DX-Aktivitäten ...* Die Links und Daten sind dort aktuell geprüft und ggf. aktualisiert, nach FA-Redaktionsschluss Bekanntgewordenes wird hinzugefügt.

Der direkte Link lautet: <http://funkamateurl.de/amateurfunkpraxis-dx.html#DXp>

QSL-Routes auf www.funkamateurl.de

Das QSL-Telegramm muss in dieser Ausgabe leider entfallen, die Daten sind jedoch nach wie vor im Internet unter <http://qslroutes.funkamateurl.de> zugänglich. Der Zugriff gelingt auch über www.funkamateurl.de → *Amateurfunkpraxis/DX* → *QSL-Info*.

Ferner sind die QSL-Telegramm-Seiten wie immer als PDF-Dateien im Download-Bereich zu finden.

Top-DXer auf der Ham Radio 2018



V. l. : Dietmar, **DL3DXX (VK9MA)**, mit den **VP8STI/SGI-Teilnehmern Jun, JH4RHF**, und **Axel, DL6KVA**



Steve, PJ4DX (G4JVG, 9M8Z), der seit 2013 auf Bonaire lebt, mit **Rick, DJ0IP (r)**



Zwei passionierte DL-DXer: **Dom, DL5EBE**, und **Ric, DL2VFR (r)**



V. l. n. r.: **Hawk, SM5AQD (VK9MA-Co-Teamchef)** mit **Alex, KU1CW**, und **Michael, DL2OE**



Vier **9G5W-Teilnehmer 2017 (v.l.n.r.)**: **Peter, S54W**, **Drago, S59A**, **Renato, S57UN**, und **Uros, S57SU**



Der Suffix verpflichtet – zwei Top-CW-Ops: **Arno, DL1CW**, und rechts **Andreas „Paul“, DL5CW**



Weithin bekannt in der DX-Szene: **Toni, EA5RM**, zuletzt Teamleiter der **TN5R-DXpedition**



Eine Legende unter den DL-DXpeditionären: **Sigi, DL7DF**
Fotos: **DL5CW, DL7UG (1)**



V. l. n. r.: Die Pazifik-DXpeditionäre **Jacek, SP5EAQ**, und **Stan, LZ1GC (H40GC)**, mit **Rolf, DL7VEE**



Hatten Spaß auf der Ham Radio 2018 v.l.n.r.: **Frank, VO1HP**, **Masaru, JA5AQC**, und **Olli, DH8BQA**

DA0HQ nimmt Anlauf zum nächsten WM-Titel

Am Wochenende 14./15. Juli ist es um 1200 UTC wieder so weit: Die deutsche Landesvertretung der Funkamateure wird wieder mit zwölf Stationen auf Kurzwelle antreten, um Contestspaß vom Feinsten zu organisieren und um Punkte in der *IARU HF World Championship* zu kämpfen. Es dürfte ein spannender Contest werden, denn es gilt, den im Jahr 2017 knapp verpassten Weltmeistertitel erneut nach DL zu holen. Mit den gegenwärtigen Punkteregeln wird das nicht einfach.

Für die aktivsten Anrufer gibt es als sportliche Herausforderungen wieder die DA0HQ-Sprintwettbewerbe, Punkte für das DA0HQ-Diplom und den Sonder-DOK *HQ18* – siehe Kasten. Es ist aber noch ein weiterer Höhepunkt zu nennen, nicht nur für die Contester: Die WRTC

des Amateurfunks und die in Katastrophenfällen eventuell sehr hilfreichen Möglichkeiten weltweiter Kommunikation mit relativ einfacher Technik zu erklären.

Nach 24 Conteststunden hatte das DA0HQ-Team an zehn Standorten, die quer über Deutschland verteilt sind, gut 19 Mio. Punkte erfunkt. Damit lagen wir hinter Spanien und knapp hinter Frankreich sowie knapp vor Tschechien. Dies bedeutete wiederum einen dritten Platz. Umso größer war die Freude, als nach einem halben Jahr dann die offizielle Auswertung des Veranstalters erschien. Unser DA0HQ-Team holte den Vizeweltmeistertitel nach Deutschland. Als Ursache erwies sich, dass bei den Franzosen mehr Fehler als in unserem Log abgezogen wurden.



Der OV W22 ZAB Dessau gewinnt die Sprintwertung mit 274 QSOs.

Fotos: DL5ANT

2018, *World Radio Team Championship*, die im Raum Jessen/Wittenberg in Sachsen-Anhalt ausgetragen wird, s. a. S. 614. Hier kämpfen innerhalb der IARU Championship 63 Zweiertteams unter vergleichbaren Portabelbedingungen um Punkte und warten ebenfalls auf eure Anrufe.

Contestverlauf 2017

Blicken wir jedoch erst einmal zurück auf den vergangenen WM-Contest 2017. Wir starteten bei sommerlich warmem Wetter, aber die Gewitter machten zum Glück einen Bogen um unsere QTHs.

Den Contestbeginn konnte am Ilmenauer QTH die Landrätin des Ilmkreises Petra Enders live miterleben. Sie war beeindruckt von der Geschwindigkeit, mit der in der Anfangsphase die Verbindungen abliefen. So gelang es, ihr und den Vertretern der Presse die Besonderheiten

der Freude war beim gesamten Team groß und wir konnten bei unserem traditionellen DA0HQ-Treffen in der Arnstädter Stadtbrauerei mit „Urstoff hell oder dunkel“ darauf anstoßen. Außerdem kam dort die Strategie für die 33. IARU-Kurzwellen-WM 2018 zur Sprache. Durch die WRTC sind einige Einschränkungen, was die QTHs und OPs betrifft, hinzunehmen. Für 2018 haben wir eine Verteilung der QTHs gefunden, die mit einigen Kompromissen verbunden ist. Für neue OPs sind wir immer offen!

Außerdem wollen sich einige der jahrelang aktiven DA0HQ-Mitstreiter zurückziehen, sodass perspektivisch auch 2019 mit Veränderungen zu rechnen ist. Einzelpersonen oder Contestgruppen mit ihrem QTH, die sich ins Team einbringen wollen, mögen uns einfach ansprechen. Unser Ziel ist klar: Wir kämpfen, um den Weltmeistertitel wieder nach DL zu holen.



DR1D in Kerpen funkte auf 20 m SSB und Teilzeit 80 m CW.



Ilmenau bei DF0HQ: DL8LAS und DL5LYM auf 15 m CW; DL6SAK und DK7YY auf 40 m SSB



Das 10-m-SSB/20-m-CW-Team funkte bei DR1A.

Wie immer: DA0HQ Diplom und Sprintwertung

Um dieses Ziel zu erreichen, brauchen wir eure Anrufe und Punkte, die in CW und SSB separat auf den klassischen KW-Bändern sowie auf 160 m zählen. Eure erreichten QSO-Punkte mit DA0HQ im Contest werden automatisch in der DA0HQ-Diplomwertung aufsummiert. Rufzeichenwechsel und Funkbetrieb im Ausland gehen ebenfalls in die Wertung für das aktuelle Call ein. In der Spitzengruppe gab es kaum Veränderungen, da fast alle mit zwölf QSOs punkten konnten. Xaver, DK4RM, liegt jetzt als langjähriger Spitzenreiter bei 300 Punkten. Bei der DA0HQ-Sprintwertung tauchen auch immer wieder die „Expertencalls“ in den Spitzengruppen auf. Hier hat aber jeder eine Chance, ganz vorn dabei zu sein. Die Bedingungen für die einzelnen Teilnahmeklassen sind dem Kasten zu entnehmen.

Auch wenn es schnell gehen muss, achtet bitte genau darauf, dass wir eure Rufzeichen auch zu 100 % richtig ins Log bekommen. Wir werden die Ohren spitzen und versuchen, die leisen Signale aufzunehmen. Die Ausbreitungsbedingungen sind im Sonnenfleckenmi-

DA0HQ 2018: QTHs und QRGs ± QRM

Band	Sendearart	f [MHz]	Team
10 m	CW	28,032	Mühlburg
10 m	SSB	28,480	Wetzstein
15 m	CW	21,032	Ilmenau
15 m	SSB	21,280/21,325	Wetzstein
20 m	CW	14,032	München
20 m	SSB	14,280/14,265	Kerpen
40 m	CW	7,003/7,028	Ilmenau
40 m	SSB	7,065/7,132/7,178	Ulm
80 m	CW	3,511/3,502	Kerpen
80 m	SSB	3,645/3,780	Ilmenau
160 m	CW	1,832	Horschlitt
160 m	SSB	1,843	Ilmenau

Top-Ten-Platzierung IARU-WM 2017

Platz	Rufzeichen	Ergebnis	QSOs	Multis	Abzug [%]
1	EF4HQ	19650618	12919	474	9,5
2	DA0HQ	18507425	16981	475	3,0
3	TM0HQ	17925935	12773	445	7,2
4	OL7HQ	16884938	12996	469	11,5
5	SS0HQ	15837120	12472	470	6,1
6	EM5HQ	15655536	11074	468	5,7
7	9A0HQ	14789439	11683	459	8,1
8	YTOHQ	13938290	11838	445	6,9
9	OF100HQ	13025453	10001	419	6,3
10	LY0HQ	12999987	10095	429	9,7

nimum ja nicht berühmt, halten aber gerade auf den hohen Bändern immer Überraschungen bereit, die kurzfristig auftreten können. Gerade nachts und in den frühen Morgenstunden, wenn die Bänder ruhig sind, gelingen QSOs mit Stationen, welche sonst in der toten Zone liegen, was ein kleiner Tipp für die Sprinter in der Klasse 2 sein könnte.

Die kompletten Listen der DA0HQ Sprint- und Diplomwertung gibt es auf unserer Website: www.da0hq.de Hier gibt es zudem wieder nach dem Contest ein Formular zur QSL-Anfrage und für eure Meldung der Low-Power- bzw. QRP-Teilnahme im Sprint.

■ Vorbereitung

Die Contestvorbereitung ist bereits in vollem Gange. Der *Ilmenau Contest Club* rund um die



Horschlitt war wie immer auf 160 m in CW QRV.

Klubstation DF0HQ des OV X34 TU Ilmenau ist zwar der Organisator des Unternehmens DA0HQ, aber ohne weitere Top-Stationen wäre eine solche Aktion undenkbar. Neben den zwölf Sendestationen auf den einzelnen Band-slots haben wir auch „Reservestationen“, wobei diese Bezeichnung nicht ganz richtig ist. Bei den schnell wechselnden Ausbreitungsbedingungen auf den hohen Bändern werden wir den Sendebetrieb auf einzelnen Bändern zwischen den Standorten tauschen. So hoffen wir, eine bessere geografische Abdeckung zu erreichen, wenn es die Bedingungen zulassen.

Im Winter gab es auch bei DF0HQ in Ilmenau wieder einiges an Schäden. Nachdem fast alle Antennenelemente gefrierende Nässe und Eis überstanden hatten, kam Orkantief *Friederike*, was mehreren Antennen arg zusetzte. Nun su-



10-m-CW der Mühlberger im Portabel-Betrieb

DA0HQ-Sprintwettbewerb-Regeln

Klasse 1: Wer hat als Erster alle 12 QSOs mit DA0HQ ab 1200 UTC absolviert?

Klasse 2: Wer schafft die 12 QSOs mit DA0HQ in der kürzesten Zeitspanne?

In den Klassen 1 und 2 erfolgt eine getrennte Wertung für LP (maximal 100 W) und HP

Klasse 3 QRP: Wer erreicht die meisten QSOs mit DA0HQ mit maximal 5 W Sendeleistung?

Klasse 4 OV-Wertung: Welcher OV hat die meisten QSOs mit DA0HQ?

chen wir eine Quelle von z.B. 35-mm-GFK-Rohren, da es diese bei VDL nicht mehr gibt. Hat jemand eine Idee?

Ansonsten haben wir „nur“ mit den üblichen Wartungsarbeiten zu tun, Getriebe sind zu reparieren, hier und da ein Draht durchgerissen und die Stangen der Beverages zeigen durch Schräglage an, dass sie eines Austauschs bedürfen. Wer noch einen Transformator für die SS-1000 Sendetechnik vom Funkwerk Köpenick im Keller hat, bitte nicht entsorgen. Wir können diese gut gebrauchen, da immer wieder Ausfälle auftreten.

■ Contest

Also, nicht vergessen: Am 14. Juli ab 1200 UTC warten sowohl unser DA0HQ-Team wie auch die 63 WRTC-Stationen auf eure zahlreichen Anrufe in CW und SSB von 160 m bis 10 m. DA0HQ vergibt in diesem Jahr den Sonder-DOK *HQ18*. Für Fragen, Meinungen, Kritiken, Vorschläge und Ideen stehen wir per E-Mail unter da0hq@darcd.de zur Verfügung.

Björn Bieske, DL5ANT

600X und 60X aus Somaliland

Für eine weitere einwöchige Funkaktivität aus Hargeisa, der Hauptstadt von Somaliland, hatte ich mit den üblichen 8000 bis 10 000 Funkverbindungen in CW gerechnet. Doch am Ende



Baldur, DJ6SI im Gespräch mit dem Minister of Communication & Technology Foto: DJ6SI

standen lediglich 2786 QSOs im Log. Verantwortlich dafür waren die diesmal außergewöhnlich schlechten Ausbreitungsbedingungen auf Kurzwellen: Die Signale meiner Funkpartner lagen im Durchschnitt bei 569, meistens jedoch darunter. Zudem herrschte von 10 Uhr bis 15 Uhr Ortszeit auf den Bändern nichts als Rauschen.

Die geringe Zahl der Funkverbindungen lag also sicher nicht allein daran, dass ich wie üblich mit 100 W sendete und als Antenne eine Windom vom Typ *FD4* verwendete. Diese wurde am Balkongitter meiner Unterkunft in 20 m Höhe eingespeist und war im Winkel von etwa 45° als Sloper befestigt. Während meiner *60*-Aktivität beobachtete ich andere recht seltene Stationen aus dem arabischen Raum, die ebenfalls Minimal-Rapporte vergaben. Meine Amateurfunklizenz wurde bei diesem Aufenthalt von der zuständigen Behörde in Hargeisa erneuert und für die kommenden drei Jahre erhielt ich mit *60X* ein kürzeres Rufzeichen.

■ Präfixe der Region

Ich habe den Eindruck, dass bezüglich der politischen und geografischen Situation in dieser Region einige Unklarheiten bestehen. Das somalische Volk wurde als Folge der Aktivitäten von Kaufleuten, Abenteurern und Forschern im 19. Jahrhundert von fremden Mächten aufgeteilt. So entstanden *Französisch Somalia* mit dem Präfix *FL*, *Britisch Protectorate Somaliland* mit dem Präfix *VQ6* sowie im Osten *Italienisch Somalia* mit dem Präfix *I5*. 1977 erlangte *Französisch Somalia*, das heutige Djibouti, die Unabhängigkeit und die Zuteilung des Präfix *J2*. Am 26. 6. 1960 wurde der britische Teil, Somaliland, selbständig mit dem Prä-

fix *60*. Am 1. 7. 1960 erlangte *Italienisch Somalia* ebenfalls seine Unabhängigkeit und bekam den Präfix *T5* zugeteilt.

An diesem Tag vereinten sich letztere beiden Staaten zu einem gemeinsamen Somalia. Dies hielt bis zum 18. 5. 1991: Der ehemals britische Teil Somalias entschloss sich, wieder selbständig zu werden, erklärte sich einseitig für unabhängig und gründete die Demokratische Republik Somaliland. Diesem Schritt vorangegangen waren jahrelange Stammesfehden und ein Bürgerkrieg zwischen verschiedenen Fraktionen im ehemaligen italienischen Teil Somalias. Somaliland beansprucht seit seiner Staatsgründung im Jahr 1991 für sich wieder den früheren von der ITU vergebenen Präfix *60*.

Später formierte sich innerhalb des ehemals italienischen Teils Somalias die autonome Region Puntland. Diese hatte als Bestandteil Somalias niemals einen eigenen Präfix von der ITU erhalten und müsste folgerichtig *T5* verwenden. Stattdessen hat man dort bereits mehrfach widerrechtlich Amateurfunklizenzen mit dem Präfix von Somaliland, *60*, zugeteilt.

Somaliland hat heute ein stabiles demokratisches System, eine aufstrebende Wirtschaft, Frieden, Freiheit und Sicherheit. Mir ist es unverständlich, dass die ARRL diesen seit 1988 faktisch bestehenden Staat nicht anerkennt, sehr wohl aber die Region Westsahara, deren Bevölkerung in Zelten in teils elenden Verhältnissen auf dem Territorium von Algerien lebt.

Baldur Drobica, DJ6SI und 60X

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@darc.de



■ SOTA auf der Ham Radio 2018

Die Ham Radio war wieder Ausgangspunkt zahlreicher Bergfunkaktivitäten. Vor allem am Freitag und Samstag waren die Treffen um 12 Uhr an der QSL-Wand gut besucht. 20 bis 30 Teilnehmer hatten sich jeweils zum Erfahrungsaustausch eingefunden. Selbst am Sonntag war noch eine kleine Gruppe, bestehend aus DL2HSC, DB7MM, DL1DVE, DL4MFM und DC1BF anwesend. Ed, DD5LP, hatte am Freitag um 18 Uhr ein gemeinsames Abendessen im Landgasthof *Zum Goldenen Kreuz* in Pfrungen organisiert und 20 Gäste waren seiner Einladung gefolgt. Dank einer Spende von Richard, G3CWI, konnte Ed einige Geschenke aus dem Sortiment von *SOTABEAMS* unter den Anwesenden verlosen.

Die von Jürg, HB9BIN, organisierte SOTA-Informationsveranstaltung hat inzwischen ihren festen Platz am Samstag von 14 Uhr bis 16 Uhr im Raum *Österreich* gefunden. Jürg führte durch das Programm und berichtete über seine Erfahrungen mit der neuen Digitalisierungsart FT8 für SOTA. Wie eine spontane Umfrage ergab, nutzten bisher nur zwei der Zuhörer FT8 bei Aktivierungen, nicht zuletzt, weil das einen PC bzw. ein Notebook erfordert.

Manuel, HB9DQM, stellte mit *HamAlert* einen sehr frei konfigurierbaren Benachrichtigungsdienst für Amateurfunkaktivitäten vor. Wie Andy, MM0FMF, vom SOTA-Management-Team mitteilte, steht die Einführung eines gemeinsa-

men Benutzerkontos für die verschiedenen SOTA-Internetdienste kurz bevor. Auf die Frage nach neuen Assoziationen antwortet Andy, derzeit wären Argentinien, Peru und die norwegische Insel Jan Mayen in Arbeit. Die Überarbeitung der tschechischen Gipfelliste (OK) nach dem P150-Kriterium dürfte für viele Akti-

auf der Website <https://hb9sota.ch/hb9sota-hamradio> nachgelesen werden.

Die meisten Bergfunker nutzten An- und Abreise sowie den Aufenthalt in Friedrichshafen für Aktivierungen. Bereits ab Mittwoch, dem 30.5., nahm die Aktivität in der Region zu, was bis zum Dienstag, dem 5.6., anhält. Die bei-

QSL-Wand-Treff
am Sonntag v.l.n.r.:
Harald, DL2HSC,
Michael, DB7MM,
Thomas, DL1DVE,
Mario, DL4MFM und
Bettina, DC1BF
Foto: DE5KUS



vier allerdings bedeutsamer sein. Es ist zu erwarten, dass einige der existierenden Referenzen in Zukunft gestrichen werden.

Rob, DM1CM, wies darauf hin, dass die zukünftige Finanzierung des *SOTA-Mapping-Projects* nicht gesichert sei. Mit Googles Änderung der Kostenstruktur für die Kartendarstellung kämen unkalkulierbare Ausgaben auf ihn zu. Er hat das *SOTA-Mapping-Project* bisher privat finanziert. Lediglich ein kleiner Anteil sei durch Spenden der Nutzer abgedeckt. Gert, PA7ZEE, wies anhand von zwei Fallstudien auf die Risiken von Bergaktivierungen hin und rief dazu auf, Vorfälle bei Aktivierungen offen im SOTA-Reflektor zu diskutieren. Zum Abschluss präsentierte Emil, DL8JJ, wie er seine inzwischen elfjährige Tochter Laura, DL2JJ, zu seinen Hobbys Amateurfunk und Klettern hinführte. Einige der Vorträge können

den von Friedrichshafen nächst gelegenen Referenzen Gehrenberg, **DM/BW-348**, und der seit 1.12.17 neu in die Referenzliste aufgenommene Höchsten, **DM/BW-854**, erleben ein wahres Aktivierer-Pile-up. Bisher wurden für beide Referenzen jeweils 22 Aktivierungen im Zeitraum der Ham Radio geloggt.

■ SOTA-Updates

TI: In der Bergliste wurden bisher fehlende Namen ergänzt. **EA1/EA4:** Duplikate auf der Grenze wurden korrigiert. **HB9:** Einige Berge wurden hinzugefügt bzw. entfernt, einige bereits gelöschte wurden wieder aufgenommen (**HB/SG-019**, **HB/SG-021**, **HB/SG-055**). **LUD:** Die erste argentinische SOTA-Assoziation umfasst die Region Buenos Aires. Neu ist auch **JX**, Jan Mayen.

Tnx Info Michael, **DB7MM**

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ Neue Zuweisungen für das 60-m-Band

Auch im laufenden Jahr werden in weiteren Ländern die Festlegungen der WRC2015 schrittweise umgesetzt. Auf der Funkkonferenz wurde die globale Zuweisung eines 15 kHz breiten Segments im 60-m-Band für den Amateurfunkdienst bei einer maximalen Strahlungsleistung von 15 W EIRP festgeschrieben. Die nationale Umsetzung kann durchaus von diesen grundsätzlichen Regelungen abweichen.

Die südafrikanische Fernmeldebehörde ICASA veröffentlichte am 25.5.2018 den *National Radio Frequency Plan 2018*. Darin ist unter anderem dokumentiert, dass jetzt ein fast 100 kHz breites Segment für den Amateurfunkdienst genutzt werden kann. Für WSPR-Baken stand bisher die Frequenz 5290 kHz zur Ver-

fügung. Diese Frequenz kann auch weiterhin im Rahmen der neuen Zuweisung verwendet werden. Ein konkreter Bandplan, der die Nutzung des gesamten Bereiches detaillierter beschreibt, soll laut dem südafrikanischen Amateurfunkverband SARL kurzfristig bereitgestellt werden.

Bereits im April dieses Jahres informierte der chinesische Amateurfunkverband CRAC auf seiner Website darüber, dass ab dem 1.7.2018 die von der WRC2015 beschlossene Zuweisung für den Amateurfunkdienst im Frequenzbereich 5351,5 kHz bis 5366,5 kHz nun auch in der Volksrepublik China umgesetzt wird.

■ Maritime Amateurfunknetze

In den Sommermonaten sind wieder verstärkt Skipper mit ihren Yachten auf den Weltmeeren unterwegs. Einige von ihnen besitzen auch eine Zulassung zum Amateurfunkdienst. Neben den kommerziellen Kommunikationsmöglichkeiten können sie zusätzlich mit den Mitteln des Amateurfunks Informationen austauschen.

Über mehrere Jahre existierten in Deutschland parallel zwei Amateurfunknetze mit maritimem Bezug. Noch im vergangenen Jahr war das Netz

von *NautiCom* jeden Tag um 1615 UTC auf der Frequenz 14 305 kHz in USB zu vernehmen. Seit September 2017 ist der Betrieb eingestellt. Nach einer Skype-Konferenz im März dieses Jahres kamen die Macher von *NautiCom* zu dem Ergebnis, das Netz zunächst nicht weiter fortzuführen. Grund dafür ist unter anderem die starke berufliche Belastung der beteiligten Operatoren an den Netcontrol-Stationen. Der notwendige regelmäßige Sendebetrieb kann unter diesen Bedingungen nicht abgesichert werden.

Damit ist in Deutschland nur noch das bereits seit 1969 bestehende Netz von *Intermar e.V.* aktiv. Die Netcontrol-Station ist in den Sommermonaten auf der Frequenz 14 313 kHz in USB, jeweils um 0800 UTC und um 1630 UTC zu beobachten. Für die Freunde des digitalen Funkbetriebs besteht im *Brandmeister-Netz* eine weitere Treffmöglichkeit. Dafür wurde von Roland, DJ5SL, die DMR-Talkgroup *Worldwide Maritime (9101)* initiiert.

Literatur

- [1] www.icasa.org.za
- [2] www.sarl.org.za
- [3] www.crac.org.cn
- [4] www.intermar-ev.de

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateu.de

■ G-QRP-Treffen in Waldsassen

Vom 20. 4. bis 22. 4. trafen sich zum mittlerweile 12. Mal Mitglieder der deutschen Sektion des G-QRP-Clubs (www.g-qrp-dl.de). Diesmal kamen 45 OMs bzw. deren mitgereiste XYs traditionsgemäß ins Gasthaus *Bayerischer Hof* im Klosterstädtchen Waldsassen. Die Organisation vor Ort haben dankenswerterweise wieder Manuela Borkowski, DL2MPG, und Oliver Borkowski, DF6MS, übernommen. Der Freitagabend diente wie gewohnt zum gemeinsamen Abendessen und der Auswertung des vergangenen Jahres.

Normalerweise ist der Samstag den Vorträgen der OMs vorbehalten, während den XYs an diesem Tag ein Rahmenprogramm geboten wird. Diesmal war es jedoch anders: Alle gemeinsam führen wir in das Rundfunkmuseum Cham (www.chamer-rundfunkmuseum.de) – ich werde in einem separaten Beitrag darüber berichten. Zurück in Waldsassen gehörte der Samstagabend im Tagungslokal wieder dem allgemeinen Gesprächen und Fachsimeleien – bis spät in die Nacht.

Am Sonntagvormittag standen uns die Räume der Waldsassener Knabenschule zur Verfügung. In lockerer Weise stellten einige OMs ihre mit-

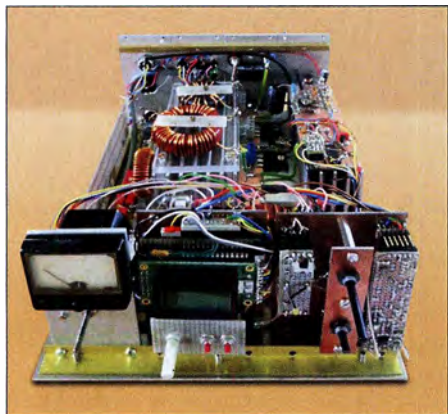
Obwohl die sonst am Samstag üblichen Vorträge zugunsten des Museumsbesuchs entfielen, hat sich das Konzept, den Sonntag speziell für die Vorstellung von Selbstbauten vorzusehen, bewährt. So kann jeder seine Bastellei kurz vorstellen und Interessenten können individuell mit den Erbauern fachsimpeln.

Am frühen Sonntagnachmittag endete unser diesjähriges Treffen. Nicht nur ich freue mich schon auf das Wiedersehen im kommenden Jahr.
Dietmar Oelschlägel, DL2BZE

■ OQRP-Contest

Zum nunmehr 44. Mal lädt die QRP-Contest-Community (QRPCC) in den CW-Segmenten des 80-, 40- und 20-m-Bands zum Original-QRP-Contest (OQRP) ein, diesmal vom 7. Juli, 1500 UTC, bis zum 8. Juli, 1500 UTC. Dieser Wettbewerb hat durchaus auch den Charakter eines QRP-Treffens auf den Bändern und ist nicht unbedingt ein Vollzeit-„Profi“-Contest. Ein Blick in die Ergebnislisten zeigt viele Teilnehmer mit einem Singleband-Original-QRP-Gerät und nur kurzer Teilnahme ohne Aussicht (und ohne Absicht) auf vordere Plätze. Diesmal werden bestimmt auch einige der über 4500 von QRP Labs verkauften Transceiver QCX (siehe FA 3/2018, S. 224–226) auf den Bändern zu hören sein.

Teilnehmen dürfen Betreiber von QRP-Geräten mit bis zu 20 W Ausgangsleistung. Die Teilnahme ist in drei Klassen möglich: VLP ≤ 1 W, QRP ≤ 5 W, MP ≤ 20 W. Der Rapport besteht aus RST, Serien-Nr., einem „/“ und der Klasse, z. B. 559001/VLP. Für QSOs mit Stationen, die



DK3WX stellte in Waldsassen einen selbst gebauten MW-Transceiver vor.



Blick in einen weiteren MW-Transceiver, diesmal von DK6SX
Fotos: DL2BZE

gebrachten Exponate hauptsächlich zum Thema Mittelwelle im Werkraum vor. Interessant war der MW-Transceiver vom Willi Grötzinger, DK6SX. Dietmar Oelschlägel, DL2BZE, stellte eine einfache Ladeschaltung für auf Lithium-Ionen-Akkumulatoren umgerüstete Bohrschrauber vor. Ganz neu in der Runde war Bernhard Baumgärtl, DL1RAP. Er brachte einige vorbildlich aufgebaute Röhrengeräte mit. Bernhard wohnt in Waldsassen und ist ein eifriger Unterstützer des Radiomuseums. Seine auf www.bb-roehrentechnik.de präsentierten Röhrenapparate sind sehenswert. Von Helmut Seifert, DL2AVH, sahen wir eine pfiffige Fuchsjagd-Sendeantenne mit integriertem Sender. Leider kann ich nicht alle nach Waldsassen mitgebrachten Hobbyexponate aufzählen. Die auf www.funkamateu.de als Ergänzung verfügbaren Bilder sollen daher weitere Eindrücke vermitteln.

nicht am Contest teilnehmen, genügt der Empfang von RST. Stationen mit nur vorübergehend auf QRP-Niveau heruntergedrehter Sendeleistung werden als Kontrolllog gewertet.

Der Auswerter berechnet vier Punkte für ein QSO mit einer Station, deren Log vorliegt, ansonsten einen Punkt. Außerdem gibt es zwei Multiplikatorpunkte für jedes DXCC- und WAE-Gebiet aus einem QSO mit einer Station, deren Log vorliegt, ansonsten nur einen Multiplikatorpunkt. Zur Förderung der kreativen Aspekte von QRP wird der Betrieb eines vom Teilnehmer selbst gebauten TX oder TRX mit einem Punktaufschlag von 15 % für einen Bausatz (Kit) und von 30 % für einen individuellen TX/TRX (Unikat) honoriert. Es ist zulässig, den Bonus nur für ein Band zu beanspruchen. Die vollständige Ausschreibung und ein Abrechnungsbogen stehen auf www.qrpcc.de → Con-



Vollständig aufgebauter QRP-CW-Transceiver Tubixie
Foto: DO6AE

testrules → O-QRP-Contest (deutsch) zur Verfügung.
Lutz Gutheil, DL1RNN

■ QRP-Transceiver Tubixie (1)

Immer wieder suche ich kleine Amateurfunkprojekte, die sich an einem Nachmittag oder maximal einem Wochenende aufbauen und in Betrieb nehmen lassen. Eventuell dazu angebotene Bausätze sollten außerdem noch Raum für eigene Verbesserungen oder Erweiterungen bieten sowie alle erforderlichen Bauteile, also auch Buchsen, Schalter und ein halbwegs formschönes Gehäuse, umfassen.

Da ich stets etwas Besonderes aufbauen möchte, sollte es diesmal ein kleiner KW-Transceiver mit einem Direktmischempfänger sein. Und es sollte eine Elektronenröhre eingesetzt werden, obwohl der Oszillator mit einem Transistor einfacher realisierbar wäre. Doch das ist nicht entscheidend. Es geht dabei einfach darum, nostalgische Technik wieder aufleben zu lassen und die bei vielen vorhandene Faszination der Röhrentechnik mit einem einfachen Projekt greifbar umsetzen zu können. So kann sich der röhrenbegeisterte Funkamateu für wenig Geld den ersten Röhren-Transceiver fürs Shack aufbauen – und das mit ungefährlichen Spannungen und leicht verständlich. Die besonders für den Portabelbetrieb erforderliche Versorgung aus Batterien war auch wünschenswert. Als Sendert reicht der Einfachheit halber CW und die Sendefrequenz sollte zunächst einmal im für beide Lizenzklassen nutzbaren 80-m-Band liegen. Das Ergebnis der Suche nach einem Bausatz mit diesen Kriterien können Sie sich bestimmt vorstellen: Nichts. Also doch selbst machen!

Der technische Aufwand blieb überschaubar. Die Schaltung basiert auf dem QRP-Miniaturtransceiver Pixie 2, dazu den Verbesserungen von WA6BOY und den vom G-QRP-Club auf www.gqrp.com/The_Sprat_Pixie_File.pdf zum Pixie veröffentlichten Ergänzungen. (wird fortgesetzt)
Matthias Vollmuth, DO6AED

■ Bernd Kernbaum, DK3WX, silent key

Am 6. Juni 2018 ist unerwartet Bernd Kernbaum, DK3WX, nach kurzer Krankheit 65-jährig verstorben. Er war einer der führenden Köpfe der deutschen Sektion des G-QRP-Clubs und publizierte seine Ideen vielfach. Mit seinen Veröffentlichungen im FA 1999, 2002 und 2003 hat er den Grundstein für den weltweit bekannten Netzwerktester NWT gelegt.
Red. FA

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

■ Erste Sporadic-E-Öffnungen auf 2 m

Schon beim überregionalen Contest am ersten Maiwochenende wurden im DX-Cluster vereinzelte Verbindungen als Sporadic-E gemeldet. Höchstwahrscheinlich hat es sich dabei aber um längere Meteoriten-Reflexionen gehandelt. Der Schauer der Eta-Aquariiden hatte zeitgleich sein Maximum. Zum Abwickeln eines schnellen Contest-QSOs reichen solche Bursts mit 20 s bis 30 s Dauer bei routinierten OPs aus, um ein QSO zu machen.



Bei der ersten „richtigen“ 2-m-Sporadic-E des Jahres 2018 entwickelten sich am 28.5. über Zentralfrankreich Reflexionsgebiete, die QSOs von EA nach DL, G/EI nach I und F nach YU ermöglichten. Grafik: mmmmonvhf.de

Ein paar Tage später sah das Ganze dann schon anders aus: Um 0901 UTC meldete SP4LNI ein 144-MHz-QSO via Sporadic-E mit UA4BFH. Die russische Station wurde 15 min darauf auch von ES7GM gearbeitet. Und der bekannte finnische UKW-DXer Jussi, OH5LK, meldete für 0940 UTC ein QSO mit RA6UEA.

Handelte es sich hierbei noch um kurzzeitige punktuelle Spitzen in der Ionisierung in der E-Schicht, so stellten sich pünktlich zu Ende Mai die ersten ausgeprägten Sporadic-E-Öffnungen auch auf 2 m ein. Auf diesem Band müssen die E_s-Wolken stets wesentlich intensiver sein als auf den niedrigeren Bändern 70 MHz und 50 MHz. Dort werden ausdauernde Öffnungen schon im April verzeichnet.

Am 28. 5. war das 2-m-Band dann das erste Mal für knapp eine Stunde offen, und auch DL-Stationen waren beteiligt. Olli, DH8BQA, arbeitete in JO73CE mit einer 10-Element-Yagi-Antenne, DK7ZB, einem Icom IC-7400 und einer PA zwischen 1634 UTC und 1716 UTC sechs EA- und CT-Stationen aus den Feldern IN80, IM58, IN72, IM88 und IM99. Die Entfernungen liegen zwischen 1883 und 2409 km (CTIEWO, IM58KP). Eine andere Perspektive der Bandöffnung liefert CT7ABA, ex DM3FG, aus IN60GD. Frederico „Fritz“ loggte mit einem Kenwood TS-2000 und einer 11-Element-Tonna-Antenne

zwischen 1611 UTC und 1640 UTC verschiedene Stationen aus DL, I, OE und SP. ODX war hier SP6KEP (JO90CK) mit über 2400 km.

Die nächsten länger andauernden Öffnungen stellten sich am 3. und 4. 6. ein. Abermals ging an beiden Tagen 144 MHz aus DL/ON/PA Richtung Spanien und Portugal auf. Die von vielen OMs erhofften EA8-Stationen tauchten jedoch nicht auf. Dazu lagen die Reflexionszentren auch zu weit nördlich.

Sind hingegen südspanische Stationen zu arbeiten, also EA7, dann kann mit etwas Glück auch bis zu den mehr als 3000 km entfernten Kanaren gefunkt werden. Die Lücke von etwa 1000 km von Andalusien bis EA8 wird dann durch troposphärische Ausbreitung geschlossen: Im Sommer und damit zur E_s-Hochzeit herrschen fast durchgehend ausgeprägte Inversionen über dem Meer – und damit Überreichweiten. EA8 ist dann an der spanischen und portugiesischen Südküste mit S9+ zu hören.

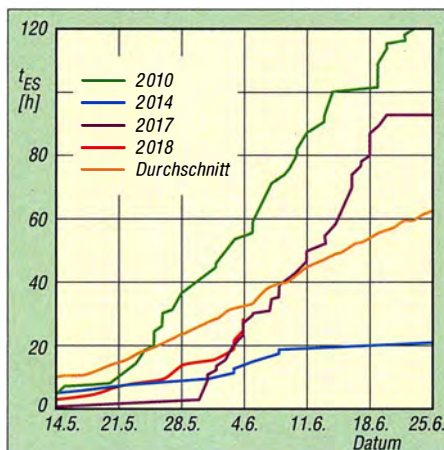
Am frühen Abend stieg am 4. 6. nach einer Bandöffnung am Vormittag sogar zum zweiten Mal die MUF bis ins 2-m-Band an: diesmal über etwa dem Bundesland Hessen. DL-Stationen kamen deshalb nicht zum Zuge, dafür freuten sich britische und irische Funkamateure über QSOs mit dem Balkan.

Noch bis Mitte August sind auf 144 MHz Sporadic-E-Öffnungen zu erwarten. Insofern hat die Saison nun gerade erst begonnen. Die Top-Öffnungen, bei denen die Reflexionsgebiete über mehrere Stunden bestehen bleiben und mit ihrer Intensität immer wieder QSOs auf Frequenzen deutlich über 144 MHz ermöglichen, stehen erst noch bevor.

■ Erste Tropo-Verbindung nach England auf 24 GHz?

Ralf, DG6EA, berichtet über die höchstwahrscheinlich erste Tropo-Verbindung von Deutschland nach England – auf 24 GHz! Am frühen Sonntagmorgen des DARC VHF-UHF-SHF-Wettbewerbs am 3. und 4. 3. konnte Ralf, DF6VW, vom Contestteam DK0PU in JO31JN die Station M1CRO/p sehr stark auf 10 GHz empfangen.

Allerdings war die englische Contestgruppe zu diesem Zeitpunkt sowohl auf 6 cm als auch auf



Bis dato verläuft trotz der erwähnten Bandöffnungen die Sporadic-E-Saison 2018 (rote Kurve) unterdurchschnittlich. Da hier die kumulierten Bandöffnungen in Stunden gemessen werden, können sich die Verhältnisse aber nach nur einer langen Öffnung abrupt ändern.

3 cm schon gearbeitet worden. Deshalb bot sich ein Test auf 24 GHz an, wenngleich man auf beiden Seiten eher pessimistisch war: Entfernungen über 150 km sind auf diesem Band ein mühsames Unterfangen. Zu M1CRO/P sind es vom Standort von DK0PU immerhin 381 km.

Trotzdem ließ sich die Gegenstation auf einen Versuch ein. Und das Unerwartete trat ein; auf dem SDR war M1CRO/p deutlich zu erkennen. Nun blieb nur noch die Frage, ob auch die eigene Leistung von 430 mW ausreicht, dass man in England auch gehört wird? Nach dem Umschalten auf Empfang war sofort klar, dass M1CRO/p auch keine Probleme hatte, das Signal aufzunehmen.

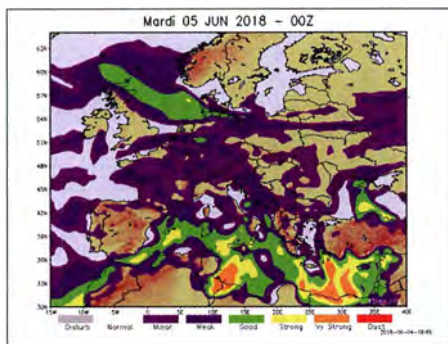
Nach der Verbindung schrieben die OMs von M1CRO, dass es ihrer Ansicht nach die erste Verbindung zwischen England und Deutschland auf 24 GHz war – wenn man EME einmal außen vor lässt. Rückfragen beim DARC-Fachreferenten für Mikrowellen Peter, DL4BBU, bestätigten, dass bisher keine Tropo-Verbindung nach England bekannt ist. Das erste deutsch-englische 24-GHz-QSO über terrestrische Ausbreitung dürfte beim DK0PU-Team und den englischen Partnern für große Freude gesorgt haben.

■ Tropo-DX Richtung Färöer-Inseln

Stell Dir vor, es sind gute troposphärische Überreichweiten, und keiner geht hin: So könnte man in Abwandlung des bekannten Satzes von Brecht die Situation in der Nacht vom 4. auf den 5. 6. beschreiben. Im Zuge der bereits hochsommerlichen Wetterlage hatte sich über der Nordsee eine Inversionszone aufgebaut. Die Bake OY6BEC in IP620A wurde von Norwegen über Dänemark und den Großraum Berlin bis in die Felder JO31 und JO10 gehört. Diese Bake sendet auf 2 m mit 25 W an einer 2-Element-Yagi-Antenne und auf 70 cm mit 20 W an einer 7-dB-Dipolzeile Richtung Mitteleuropa. Das sind Entfernungen von bis zu 1700 km. Trotz Feldstärken von S5 und mehr auf 2 m (144,402 MHz) und 70 cm (432,402 MHz)



Ralf, DF6VW, auf dem DK0PU-Antennenträger für 6 cm, 10 GHz und 24 GHz Foto: DG6EA



Die Ausbreitungsvorhersage von F5LEN zeigt für den 5.6. sehr plakativ über der Nordsee einen grünen Bereich mit sehr guten troposphärischen Ausbreitungsbedingungen. Grafik: F5LEN

kam aber kein QSO zustande: Auf den Färöer-Inseln gibt es zwar diese Baken, aber kaum aktive Funkamateure. Nur ab und an taucht dort über einen gewissen Zeitraum jemand aktiv auf. Diesmal war dem leider nicht so. Das ist gerade für diejenigen OMs, die nun ein neues DXCC-Gebiet hätten arbeiten können, besonders enttäuschend.

Wenigstens erlaubten die guten Ausbreitungsbedingungen das Arbeiten von vielen britischen Stationen auf 2 m und 70 cm, bis zur Nordküste Schottlands hinauf. Viele QSOs kamen dabei auch auf 144,175 MHz im WSJT-Mode FT8 zustande.

Beim anstehenden subregionalen UKW-Contest am 7. und 8. 7. treten recht häufig leichte bis stärkere troposphärische Überreichweiten auf, wenn das Wetter mitspielt. Sommerliche intensive Hochdruckwetterlagen mit entsprechenden Temperaturen führen nachts zu Bodeninversionen und entsprechender Reichweiterhöhungen. Gegenstationen dürfte es dann contestbedingt genug geben – es sei denn, das Band ist nach Färöer offen...

■ C8T – Erde-Mond-Erde aus Mosambik

Emil, DL8JJ, funkte mit einer belgischen DXpeditionsgruppe im Mai unter dem Rufzeichen C8T aus Mosambik (KG64QQ). Obwohl sich diese DXpedition auf die Kurzwellen fo-



Emil freut sich vor dem EME-Shack über sein erstes QSO via Mond. Foto: DL8JJ

kussiert hatte, war mit ON4AMX auch jemand im Team, der mit zwei 9-Element-Yagi-Antennen und einer LDMOS-PA EME-Betrieb auf 144 MHz durchgeführt hat. Wenngleich die Mondbedingungen während des Aktivitätszeitraums nicht optimal waren, glückten innerhalb der zehn Tage 309 QSOs, abzüglich der Doppelten immerhin noch 293 Verbindungen bei 44 DXCC-Gebieten.

Um eine bessere Sicht auf den Mond zu haben, hatte ON4AMX seine EME-Anlage von der Terrasse an den Strand der Lagune verlegt. Ein verlassenes Boot fungierte als provisorisches EME-Shack. Zur Stromversorgung wurde eine 100 m lange Leitung in den Sand gelegt.

Für Emil war EME ein komplett fremdes Thema. Immer wenn er auf Kurzwellen „frei“ hatte, besuchte er Marc unten am Strand und ließ sich den EME-Funk und den Betrieb der WSJT-Software zeigen. Für ihn als Kurzwellen-Amateur war es besonders interessant, dass man den Mond als Reflektor für 144 MHz benutzen kann. Es kam, wie es kommen musste: Emil machte am 6. 5. mit DF7AP an der C8T-Station sein erstes eigenes EME-QSO.

Von nun an war er nicht mehr zu stoppen. Emils Nächte wurden immer kürzer und die Zeit zum Ausruhen vom KW-Funk immer weniger. Seine normalen KW-Schichten hat DL8JJ zwar auch immer mit viel Spaß absolviert, aber gleich danach mit großem Enthusiasmus sofort an der EME-Station mit ON4AMX weitergemacht. Schlafen kann man ja auch nach der DXpedition noch. Somit ist DL8JJ nun ebenfalls von dieser faszinierenden Ausbreitung gefangen. Bei seiner nächsten eigenen DXpedition haben dann vielleicht auch eine 2-m-Antenne und eine Transistor-PA noch Platz im Gepäck...

■ Auch Israel nun auf 70 MHz QRV

Nach Information von Tim, 4X1ST, haben auch in Israel die Funkamateure für einen bis zum 30.3.19 begrenzten Zeitraum Zugang zum 4-m-Band erhalten. Derzeit werden etwa 20 OMs mit einer 70-MHz-Genehmigung gezählt, von denen aber noch nicht alle über entsprechendes Equipment verfügen. Die maximal zulässige Ausgangsleistung beträgt 50 W.

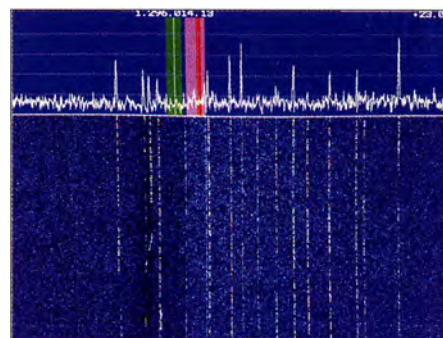
■ Erste transatlantische 4-m-Verbindung?

Am 4. 6. um 2119 UTC wird in den DX-Clustern auf 70 MHz ein QSO zwischen VE1SKY (FN74IU) und PA3ECU (JO32CF) vermeldet. Bei dieser Sporadic-E-Verbindung über mehrere Sprünge dürfte es sich um das erste QSO zwischen Europa und Nordamerika auf diesem Band handeln.

■ Der Mond scheint so helle

Von Manfred, DL7YC (JO62PK, Berlin), kommt ein interessanter Bericht zum Thema EME auf den Mikrowellenbändern. Er schreibt: „... das letzte Highlight war der 23-cm-DUBUS-EMECW-Contest am dritten Aprilwochenende. Weltweit waren knapp 100 Stationen QRV, wovon ich wegen Zeitmangel aber nur 33 arbeiten konnte.“

Parallel waren zwei DXpeditionen in JT65 über den Mond aktiv. Dies waren 3B8MB aus Madagaskar und Z66EME aus dem Kosovo. Es war also jede Menge los auf dem Mond. Meine ‚Beute‘ waren 13 neue Mittelfelder, drei neue DXCC-Gebiete und zwei neue US-Bundesstaaten...“. Soweit der Bericht von Manfred.



Bandbelegung im 23cm-EME-Contest Screenshot: DL7YC

ES5PC, G3LTF und SP6JLW haben wohl jeweils mehr als 80 Stationen gearbeitet. Es war ein echtes „Mond-Wooling“, wie der Screenshot zeigt.

Das Bild unten zeigt Manfreds Antenne während des 23-cm-Contests. In der wettergeschützten Feedbox befindet sich nur das 23-cm-Septum-Feed. Dies ist eigentlich für ein $f/D = 0,35$ (und nicht wie hier 0,4) geeignet. Dahinter sitzen ein SMA-Schutzrelais und der G4DDK-Vorverstärker. Der Sender befindet sich direkt hinter dem Zentralloch in der Spiegelmitte. Mikrowellen-EME bleibt spannend...

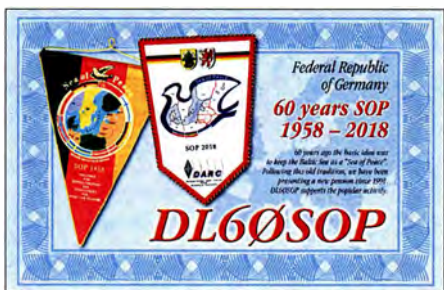


Manfreds 4,5-m-Spiegel mit Septum-Feed Foto: DL7YC



60 Jahre SOP-Diplom

Der beliebte SOP-Wimpel hat wieder ein Jubiläum. Aus diesem Anlass wird das Sonderrufzeichen DL60SOP vom 1. bis 31. 7. auf den gängigen Bändern und Sendarten angeboten. Die Bedingungen zum Erwerb des großen und kleinen SOP-Wimpels werden für das Jubiläumsjahr etwas geändert. Ausländische Stationen, die mit einem Sonderrufzeichen (z. B. OZ4SOP) den „Sea of Peace“-Gedanken unterstützen, zählen als Joker für ein nicht erreichtes Gebiet der Ostseeanliegerländer. Mit den Wimpeln wird eine „Jubiläumsgabe“ verschickt.



Informationen einschließlich OP-Plan siehe www.dl60sop.darc.de oder über www.darc.de/der-club/distrikte/v sowie auf www.qrz.com
Hardy Zenker, DL3KWF

25. Oberlausitzer Amateurfunktreffen

Das 25. Oberlausitzer Amateurfunktreffen findet 2018 bereits am 21. Juli ab 10 Uhr in der Bergbaude auf dem Großen Picho in JO71EC statt. Es wird, wie im Vorjahr, vom DARC-Ortsverband Kamenz, S22, und der Interessengemeinschaft Pichofunk bei DB0PIB gemeinsam organisiert. Die Informationen dazu werden auf igpichofunk.org unter *Aktuelles/Öffentliche Termine* ständig aktuell gehalten. Die Geschichte der Amateurfunktreffen in Ost-sachsen ab 1990 soll dieses Jahr ein Vortragsthema werden. Außerdem möchten wir an die Tradition dieser Treffen, beginnend mit den Dresdener UKW-Treffen, erinnern und bitten um Mithilfe. Es fehlt noch eine Übersicht der UKW-Treffen bis 1975 sowie der Anschluss-treffen von 1977 bis 1983. Termine mit Veranstaltungsort, Mitschriften oder Fotos bitte an dl5dsb@darc.de oder auch per Briefpost an Cosuler Str. 6, 02692 Großpostwitz.
Frank Herold, DL5DSB

Neue Ausbildungskurse bei DF0SAX

Im September starten gleich zwei neue Ausbildungskurse auf dem Wachberg bei Ottendorf-Okrilla. Es gibt erneut den Kurs für die Amateurfunkgenehmigung, wo man sich mit Unterstützung von sieben Ausbildern auf die Prüfung zur Klasse A oder E vorbereiten kann. Das ist auch für Aufstocker interessant. Außerdem bieten wir ebenfalls ab September einen Kurs zum Erlernen der Morsezeichen an, der für Anfänger wie auch für Wiedereinsteiger geeignet ist. Dabei wird Wert auf Praxisnähe gelegt – wir üben auch das Gehörlesen von Rufzeichen und Klartext. Zum Geben-Üben kann jeder seine eigene Taste mitbringen, für

die ersten Versuche sind verschiedene Modelle zum Testen vorhanden. Alle Details zu den Kursen sind auf unserer Seite www.darc.de/s01 zu finden. Zur Anmeldung oder bei weiteren Fragen bitte per E-Mail an dl8dyf@darc.de wenden.
Irina Stieber, DL8DYL

Fieldday bei DB0POB südlich von Ingolstadt

Am Wochenende vom 6. bis 8. 7. findet der traditionelle Fieldday des DARC-OV Neuburg/Schrobenhausen, T08, am Fuße des Relais DB0POB auf dem Kalvarienberg südlich von Ingolstadt statt: Kalvarienbergstr., 85123 Karlskron Pobenhausen, Locator JN58QP47. Funkamateure, Interessenten und Gäste sind herzlich eingeladen. Haupttag wird Samstag, der 7. 7. sein. Funkbetrieb und geselliges Beisammensein erwarten die Besucher. Für Speis und Trank ist insbesondere am Samstag gesorgt. Es besteht die Möglichkeit, Zelte, Wohnmobile und Antennenanlagen aufzubauen, Stromanschluss und Toiletten sind vorhanden. Während des gesamten Wochenendes wird das Rufzeichen DLONEU mit dem Sonder-DOK 100BAY anlässlich „100 Jahre Freistaat Bayern“ aktiviert. So lässt sich auch das diesbezügliche Diplom erarbeiten. Der Gast mit der weitesten Gesamtbesuchsreise gewinnt wieder einen Kasten Bier.
Hans-Martin Kurka, DK2HM

Günter Wahl verstorben

Am 3. April ist Günter Wahl im Alter von 77 Jahren verstorben. Er wurde vor allem durch seine zahlreichen Fachbücher deutschlandweit bekannt. Lange Zeit beschäftigte sich Wahl mit Abhörtechniken und Minispionen (volkstümlich: „Wanzen“), was zur Veröffentlichung mehrerer „Minispion“-Buchreihen in den 80er- und 90er-Jahren führte. In seinen letzten Berufsjahren war Wahl als Produktmanager im Franzis-Verlag tätig, nebenher erschienen immer wieder weitere Bücher aus seiner Feder. Seine Selbstbauthemen in rechtlichen und technischen Grenzbereichen machte ihn beinahe einzigartig unter den Elektronikautoren.
Dieter Görrisch, DL1MEH

W. Möbius, DL8UAA, silent key

Am 28. Mai ist der ehemalige Vorsitzende des DARC-Distrikts Brandenburg (Y), Dipl.-Päd. Wolfgang Möbius, DL8UAA, im Alter von 77 Jahren gestorben. Der engagierte Funkamateure und Träger der Goldenen Ehrennadel des DARC e.V. setzte sich im Amateurrat des Bundesverbandes stets für die Belange des Amateurfunks ein.
FA

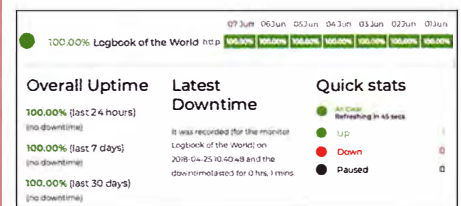
W. Wippermann, DG0SA, silent key

Am 29. Mai verstarb Wolfgang Wippermann, DG0SA, nach schwerer Krankheit kurz vor Vollendung seines 68. Lebensjahres. Zu den Themen Antennen, Bandfilter, Baluns, Messtechnik und MAS-Transceiver hatte Wolfgang zahlreiche Beiträge in Funkamateure-Zeitschriften veröffentlicht. Seine bekannte und sehr informative Website www.dg0sa.de mit vielen Bauanleitungen und Online-Rechnern steht auf seinen Wunsch hin weiterhin allen Funkamateuren zur Verfügung.
FA

Afu-Welt

Logbook of The World hat einen Online-Statusmonitor

Das Logbuch der Welt (LoTW) hat jetzt einen Vollzeit-Statusmonitor. Der Status des Systems wird in Echtzeit angezeigt und ist extern verfügbar, sodass alle Benutzer, egal ob via Web, Facebook, Twitter usw., schnell und ohne Login überprüfen können, was mit der Online-Datenbank für Kontakte und Bestätigungen gerade passiert.



Auf <https://status.lotw.arrl.org> sieht man, ob das System hochgefahren, pausiert oder inaktiv ist, des Weiteren allgemeine Betriebszeitstatistiken und schnelle Statistiken. Ein grüner Status bedeutet, dass alle Systeme in Betrieb sind, ein roter Status bedeutet, dass das System ausgefallen ist, und ein schwarzer Status bedeutet, dass das System pausiert. Der Monitor zeigt die Gesamtbetriebszeit für die letzten 24 Stunden, die letzten 7 Tage und die letzten 30 Tage sowie das Auftreten der letzten Ausfallzeit an.
PI

Ham-Fest in Litauen

Jeden Sommer versammeln sich litauische Funkamateure in den schönen Orten von Litauen, um sich mit mehreren Hundert Kollegen aus ganz Litauen und dem Ausland zu treffen. Die Litauische Radio Amateur Gesellschaft sponsert das LY-Ham-Fest 2018 und lädt alle litauischen und ausländischen Radiofreunde ein, in der Zeit vom 27. bis 29. Juli in das Landtourismusgehöft „Miegoklinika“ im Dorf Raudsparne im Rayon Kelmė zu kommen. Der Ort ist unter <http://goo.gl/maps/L29fl> bzw. anhand der Koordinaten 55° 44' 59,7" N und 23° 2' 8,5" O auffindbar. Die offizielle Eröffnungsfeier findet am Samstag um 11 Uhr statt; Anreise ist am Freitag und die Abschlussfeier am Sonntagnachmittag; Webseite: www.miegoklinika.lt
DJ9ZB



Auch DXpeditionäre suchen ATNOS

Wie viele DXpeditionäre, die seltene DXCC-Gebiete aktiviert haben, mögen das Objekt der Begierde wohl auch selbst im Log haben? Kenneth Opskar, LA7GIA, dessen 60-Story in FA 6/2018, S. 514 ff. nachzulesen ist, hatte Glück, wie im Screenshot zu sehen.
ABJ

The screenshot shows a log table from a DX Summit. The table has columns for Spots, Spotter, Freq., DX, Time, and Info. The entry for LA7GIA is highlighted with a red arrow, showing a call for ATNO on 10105.0 at 600X on May 18, 2018, at 18:38:17.

Spots	Spotter	Freq.	DX	Time	Info
	EU8C@	10105.0	600X	19:12:17 May	trxQSO
	DJ7YP	10105.0	600X	19:02:17 May	trx 73 de Helmut
	LA7GIA	10105.0	600X	18:38:17 May	trxatno
	DF3FS	10105.0	600X	16:54:17 May	TNXBaldu

Tnx ATNO von LA7GIA an 600X

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Fieldday Dobl 2018

Die größte Amateurfunkveranstaltung in der Steiermark findet heuer vom 30. 6. bis 1. 7. am Gelände des ehemaligen MW-Senders in Dobl, Am Sendergrund 1, statt. Es gibt ein umfangreiches und abwechslungsreiches Programm verschiedener ÖVSV-Ortsstellen, Referate, Kooperationspartner und Händler.

Platz für Wohnmobile und Camper ist ausreichend vorhanden. Strom, Duschen, WC-Anlagen werden dank der großzügigen Unterstützung der Gemeinde Dobl kostenlos zur Verfügung gestellt. Vorangemeldete Teilnehmer können sich am Bau diverser nützlicher Geräte beteiligen. Wie immer gibt es an beiden Tagen einen Flohmarkt und diverse Treffen unterschiedlicher Interessensgemeinschaften (CW-Treffen, AMRS-Treffen, Klassentreffen der Afu-Kurse, YL-Treffen).

Am Sonntag, dem 1. 7., findet von 10 bis 15 Uhr wieder der beliebte 80-m-ARDF-Funkpeilwettbewerb statt.

Weitere Infos zu Anreise, Unterkunft und Veranstaltungsprogramm unter <https://oe6.oevsv.at/aktivitaeten/FielddayDobl>



Das Fieldday-Gelände von einer Drohne aufgenommen
 Foto: OE1WBS

■ 34. Internationales Amateurfunktreffen in Gosau am Dachstein

Das bereits 34. Amateurfunktreffen findet vom 6. bis 8. 7. in Gosau am Dachstein statt und wird wieder von Ingo, OE2IKN, mit tatkräftiger Unterstützung von XYL Elfie, OE6YFE, dem Team des Gasthofs/Pension *Kirchenswirt* sowie dem Tourismusbüro Gosau ausgerichtet. Wie in den Jahren zuvor können auch diesmal die *Gosauer Amateurfunk-Leistungsnadel* sowie das *Gosauer Fossilien-Diplom* erarbeitet bzw. aufgestockt werden. Das Sonder-Klubrufzeichen OE5XXM mit dem Sonder-ADL 553 steht auch wieder zur Verfügung.

Weitere Infos zum Programm unter www.oevsv.at/oevsv/veranstaltungen/XXXIV.-Internationales-Amateurfunktreffen-in-Gosau-am-Dachstein Zimmerreservierungen, Ausschreibungsbedingungen sowie Ortsprospekte können nur vom Tourismusbüro Gosau getätigt bzw. angefor-

dert werden: Gosausestr. 5, 4824 Gosau; Tel.: +43-5-950-9520, E-Mail: gosau@dachstein-salzammergut.at

Die Adresse des Gasthofes/Pension *Kirchenswirt*: Wirtsweg 18, 4824 Gosau; Tel.: +43-6136-8196, E-Mail: gasthof.kirchenswirt@aon.at, www.kirchenswirt-peham.at

■ DX-Camp Döbriach mit OE8XC

Radio-DXer und Funkamateure aus verschiedenen Ländern treffen sich vom 14. bis 28. 7. wieder in Döbriach. Interessenten können bei Franz Ladner, E-Mail: franz.ladner@gmx.net, Tel.: +43-699-1380-0237 einen Platz im Camp buchen. Sowohl Funkamateure als auch Tagesgäste und Familien sind herzlich willkommen. Weitere Infos unter www.dxcamp.org

■ 41. Hohenwart-Treffen

Hans, OE8SPK, und sein bewährtes Team sowie die AMRS Ortsstelle Wolfsberg, ADL-084, laden am 28. 7. von 10 bis 17 Uhr in und um das Naturfreundehaus am Klippitzthörl im Lavanttal/Kärnten zum bereits 41. Hohenwart-Treffen ein. Persönliches Kennenlernen, Erfahrungsaustausch und Kärntner Gastlichkeit stehen im Vordergrund. Besonders erwünscht sind die Errichtung sowie der Betrieb von Fieldday-Stationen bzw. SOTA-Betrieb.

Die Veranstaltung findet bei jeder Witterung statt. Weitere Infos gibt es unter www.amrs.oevsv.at/aktuelles-00001/veranstaltungen/Einladung-zum-41.-Hohenwart-Treffen-am-Samstag-den-28.-Juli-2018

HB9-QTC

Bearbeiter:

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateur.de

■ NiS-Grenzwerte sollen anders gemessen werden

Die heutigen strengen Schweizer NiS-Grenzwerte (NiS: nichtionisierende Strahlung) machen die Einführung der neuen Funkgeneration 5G unmöglich. Diese ist eine ausgesprochene Breitbandtechnik und benötigt damit mehr Leistung. Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) startete den politischen Versuch, die Grenzwerte zu erhöhen. Dies hat jedoch weder vor den politischen Parteien noch vor den Stimmbürgern Aussicht auf Genehmigung. Jetzt will die Fernmeldekommission des Nationalrates die Messvorschrift für die Grenzwerte der Basisstationen ändern.

Maßgebend sei nicht mehr der Spitzenwert, sondern der Mittelwert über 24 Stunden. Dies kommt einer praktischen Erhöhung der Grenzwerte gleich. Die Kommission hat den Bundesrat als Exekutivbehörde aufgefordert, diese Änderung vorzunehmen.

Damit könnte die Ratslinie im Parlament das Gesicht wahren, die Grenzwerte bleiben so offiziell unangetastet. Ob diese Änderung auch für Anlagen des Amateurfunkdienstes gilt, ist unbekannt.

■ Schweiz will den Amateurfunk freigeben

Mit der Revision des Fernmeldegesetzes (FMG) soll der Amateurfunkdienst grundsätzlich zur Benützung freigegeben werden.

Damit entfällt eine alte Regalpflicht für die Benützung des „radioelektrischen Raumes“. Zur Anwendung kommt das Konzessions-Modell *License Exempt* (LE).

Die Benützung der Amateurfunkbänder ist damit konzessionsfrei. Für den Betrieb einer Amateurfunkanlage ist die Zuteilung eines amtlichen und international anerkannten Rufzeichens nötig. Diese Rufzeichen werden voraussichtlich weiterhin durch das BAKOM zugeteilt. Für die Zuteilung ist wiederum das Bestehen einer Amateurfunkprüfung des BAKOM Voraussetzung.

Die Prüfungsbedingungen ändern sich dabei nicht. Die Konzessionskosten fallen weg, hingegen sind weiterhin Verwaltungsgebühren zu entrichten. Zwar sind die Änderungen durch die beiden Parlamente und den Bundesrat noch nicht beschlossen, aber sie sind konkret für 2020 zu erwarten. Die Einwände der USKA zeigen bis jetzt keinerlei Wirkung.

■ Neuer Funkerklub im Kanton Thurgau

Im Kanton Thurgau und im angrenzenden Zürcher Oberland bestehen eine ganze Reihe von Funkerklubs. Diese haben die Wurzeln im Jedermannsfunk.

Jetzt ist erneut ein Klub unter dem Rufzeichen HB9NL auf dem Nollen, TG (Gemeinde Wuppenau) dazugekommen. Zwar gibt es in der Re-



Antennenanlage von HB9NL auf dem Nollen

Foto: HB9NL

gion nur rund ein Dutzend aktiver Funker, aber diese zirkulieren zwischen den verschiedenen Klubs in kleinen Grüppchen. Nach der Gründung eines Vereins im April 2018 hat das BAKOM das Rufzeichen HB9NL zugeteilt. HB9NL war das Rufzeichen des verstorbenen Frank Acklin aus dem Kanton Luzern. Er nannte sich auf dem Band stets spaßeshalber *Nume Luschtig*.

Auf dem Nollen finden im Sommer jeweils Funkertreffen statt – mit Camping, Grillwurst und Bier. Die Nutzung des Nollens für Funkzwecke durch Funkamateure geht auf Bruno Portmann, HB9PNR, zurück. Dieser hat sich jedoch zurückgezogen.

HB3 / HB9 KOMBI- & FERNKURSE

Die Schweizerische Amateurfunkschule

ILT Schule ///

Faszination Amateurfunk

www.ilt.ch



Juli 2018

29.6. – 1.7.

Fieldday des OV Nördlingen (T09) in Laub. Ausführlich auf: www.darc.de/distrikte/t09/fieldday

Funker-Camping-WE Wullendorf des OV Cham (U03). Mehr auf: www.darc.de/distrikte/u/03

1.7.

RAC Canada Day Contest (CW/SSB) 0000/2359

3.7.

NAC u. v. a. [144 MHz] (CW/SSB/FM) 1700/2100

5.7.

NAC u. v. a. [28 MHz] (All) 1700/2100

7.7.

Amateurfunk- und Elektronik-Flohmarkt der Funkamateure Ludwigshafen von 10–16 Uhr auf dem Gelände des TC Rot Weiß, Bruchwiesenstr. 91. Anmeldung unter <http://tinyurl.com/krffm7>, weitere Infos unter www.arcl-ev.de, Anfragen an arcl-ev@web.de

Venezuela Contest (CW/SSB/PSK) 0000/2359

6. – 8.7.

34. Internationales Amateurfunktreffen mit umfangreichem Programm in Gosau a. Dachstein (Einweisung 145,7125 MHz) auf dem Gelände der Gasthofs „Kirchenwirt“ (Gosau 2, 4824 Gosau, JN67SN).

Fieldday OV T08 Neuburg-Schrobenhausen, am Reals DB0POB auf dem Kalvarienberg, Kalvarienbergstr., 85123 Karlskron-Pobenhausen. Mehr auf: www.t08.net

7. – 8.7.

DL-DX-RTTY-Contest (RTTY) 1100/1059

Original-QRP-Contest (CW) 1500/1500

DARC VU/S-Contest (CW/SSB/FM) 1400/1400

Marconi Memorial HF-Contest (CW) 1400/1400

Fieldday Stockert. Aktuelles siehe: <http://z12.vfdb.org>

10.7.

NAC u. v. a. [432 MHz] (All) 1700/2100

12.7.

NAC u. v. a. [50 MHz] (All) 1700/2100

12. – 16.7.

WRTC2018, Jessen/Wittenberg. www.wrtc2018.de; mehr auf S. 614

14. – 15.7.

IARU HF World Championship (CW/SSB) 1200/ 1200 <http://www.arrl.org/iaru-hf-championship>

DUBUS-EME-Contest 3,4 GHz 0000/2359

CQ WW VHF-Contest [6 m/2 m] (All) 1800/2100

15.7.

9A Activity Contest [144 MHz ... 1,3 GHz] (CW/SSB/FM) 0700/1200

OE VHF/UHF/Mikrowellen-Aktivitätscontest [144 MHz ... 241 GHz] (CW/SSB/FM) 0700/1300

OK VHF/UHF/SHF Activity Contest [144 MHz ... 10 GHz] (CW/SSB/FM) 0800/1100

DUR-Aktivitätscont. [>1 GHz] (CW/SSB/FM) 0800/1100

17.7.

NAC u. v. a. [1,3 GHz] (All) 1700/2100

17. – 19.7.

4. Rhein-Main-Funkertreffen in 64850 Schaaheim, Gelände des TV Schaaheim, Aueweg, darin eingeschlossen das 1. HNDX-Group Deutschlandtreffen.

19.7.

NAC u. v. a. [70 MHz] (All) 1700/2100

20. – 22.7.

55. Ueckerländer Hafttage von 8–14 Uhr mit Volksfestcharakter. Der OV tritt als Verein zur Präsentation

unseres Hobbys auf, mit dem DOK V25 für das Hafddiplom (10 Punkte für DL0UEM/p – 80 m und 40 m in SSB und 20 m BPSK31). Mehr auf: www.dl0uem.darc.de/afu.html

21.7.

Akt. Rheinland-Pfalz [10 m] (CW/SSB/Digi) 1800/2000

Oberlausitzer Amateurfunktreffen auf dem Berg „Großer Picho“ in der Nähe der Stadt Wilthen, ab 10 Uhr Vorträge, Vorführungen und Flohmarkt mit guter gastronomischer Betreuung. Weitere Infos unter www.igpicho.funk.de.

21. – 22.7.

CQ WW VHF Contest 1800/21000

North American QSO Party (RTTY) 1800/0559

DMC RTTY Contest (RTTY) 1200/1200

22.7.

RSGB Low Power Contest (CW) 0900/1600

Prüfung US-Amateurfunklizenz beim NDR in Hamburg, www.us-afu-lizenz.de

24.7.

NAC Mikrowellen (CW/SSB) 1700/2100

27. – 29.7.

LY-Hamfest 2018, Miego klinika, Raudsparns k., 86434 Kelmės r., Litauen. Mehr auf: <http://lrm.lt/hamfest>

28.7.

41. Hohenwart-Treffen der ÖVSV-Ortsstelle Wolfsberg (ADL-084) von 10–17 Uhr. Mehr auf: www.oevsv.at/oevsv/veranstaltungen/Einladung-zum-41.-Hohenwart-Treffen-am-Samstag-den-28.-Juli-2018

28. – 29.7.

RSGB IOTA Contest (CW/SSB) 1200/1200

Quellen: *DARC-Contestkalender*, *WA7BNM Contest Calendar*, *IARU-Reg. 1-Contest Calendar*, *ARRL Contest Calendar*, *Angaben ohne Gewähr!*

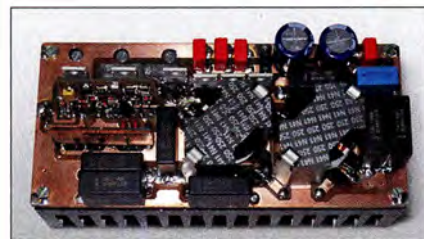
Inserentenverzeichnis

ANJo-Antennen; Heinsberg	669
appello GmbH; Lindau/Kiel	664
BaMaTech; Bad Dübren	664/671
Batronic Elektronik; Preetz	645
BEKO-Elektronik; Dachau	668
Beta LAYOUT; Aarbergen	664
Bonito; Hermannsburg	667
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	670
Eurofrequency; Zwönitz	663
Fernschule Weber	670
Funktechnik Frank Dathe	667
Funktechnik Seipelt	670
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	662
Haro-electronic; Burgau	670
Hartwig RF Technology.....	669
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	670
Heinz Bolli AG; Niederteufen	668
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	669
Hotel Hellers Krug; Holzminden.....	670
Icom (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule; Schweiz	697
JVCKENWOOD Deutschland GmbH	3. US
KN-Electronic, K. Nathan	662
Kusch; Dortmund	668
Maas Funk-Elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	609
QRPproject	669
QSL collection; Wien	669
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	666
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	669
Sander electronic; Berlin	666
SDR-Kits; Großbritannien	663/664/666
SHF-Elektronik; Darmstadt	671
SOTAbams; Großbritannien	668
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	668
UKW Berichte Telecommunications	665/668
WiMo GmbH; Herxheim	665/669
www.electronicrepair.de	670
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US

Vorschau auf Heft 8/18

Bioko, 3C1L, und Annobon, 3C0L: Abenteuer im Golf von Guinea

Ursprünglich als Erkundungstour für eine künftige größere DXpedition geplant, entwickelte sich eine Reise nach Äquatorialguinea im Oktober 2017 zu einem unverhofften Funkabenteuer. Yuris Petersons, YL2GM, lässt uns in seinem Beitrag daran teilhaben. Foto: YL2GM



Optisches Morsepaddle mit Keyer

Squeeze-Morsetasten sind in der Regel mit mechanischen Kontakten aufgebaut, die verschmutzen oder beschädigt werden können. Beim Einsatz von zwei kleinen Reflexlichtschranken entsteht hingegen ein robustes Paddle. Foto: DK4ARL

... und außerdem:

- Tipps zur Akkumulatorenauswahl
- Koaxialkabelparameter mit Amateurmitteln messen
- HF-Wattmeter mit Nextion-Grafikdisplay selbst gebaut
- Leichte Mehrband-Mobilantenne für KW
- MixW 4.0 – was gibt es Neues?

erscheint am 25.7.2018



Pulsbreitenmodulator für ET-Endstufen

HF-Linearendstufen nach dem Hüllkurvenkonzept haben im Vergleich zu konventioneller Schaltungstechnik einen erheblich höheren Wirkungsgrad, benötigen aber einen entsprechend dimensionierten Pulsbreitenmodulator in der Stromversorgung. Die beschriebene Baugruppe ist für 1-kW-Envelope-Tracking-Endstufen dimensioniert und im Gegensatz zu anderen Lösungen abgleichfrei. Foto: DJ1MR



Redaktionsschluss FA 8/18: 5.7.2018
Vorankündigungen ohne Gewähr

KENWOOD

Willkommen in einer neuen Welt

APRS & DIGITAL

Das geniale
Dualband-Handfunkgerät

144/430-MHz-Dualbander

TH-D74E



Nutzung von Datenpaketen zum APRS-konformen Austausch von GPS-Positionsdaten und Nachrichten in Echtzeit

Kompatibel mit dem digitalen Übertragungsstandard D-STAR für digitale Amateurfunk-Netzwerke

HAUPTMERKMALE:

- High-Performance-GPS-Empfänger eingebaut
- Transreflektives Farb-TFT-Display
- Gemäß IP54/55 gegen Witterungseinflüsse geschützt
- Breitband-Multimode-Empfang
- Spezielles ZF-Filter für SSB/CW
- Leistungsfähige DSP-basierte Sprachverarbeitung
- Bluetooth-fähig, Slot für Micro-SD-Karte und Micro-USB-Anschluss

*APRS (The Automatic Packet Reporting System) ist eine registrierte Marke von WB4APR (Bob Bruninga) in den USA. *D-STAR ist das von der JARL (Japan Amateur Radio League) entwickelte digitale Kommunikationsprotokoll. Die Farbe des Gehäuses kann bedingt durch fotografische und drucktechnische Prozesse von der Abbildung abweichen.

Die Kenwood-Kompetenz-Center:

Funktechnik Frank Dathe
www.funktechnik-dathe.de

Maas Funk-Elektronik
www.maas-elektronik.com

Difona Communication GmbH
www.difona.de

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
www.wimo.de

Funktechnik Böck
www.funktechnik.at

Die Kenwood-Vertrags-Händler:

HD-Elektronik Kreßberg
www.hd-elektronik.de

Haro-electronic
www.haro-electronic.de

Sarikaya Funktechnik
www.sarikaya-funk.de

Dieter Knauer
www.knauer-funk.de

JVKENWOOD Deutschland GmbH
Konrad-Adenauer-Allee 1-11 • 61118 Bad Vilbel
Telefon: 0 61 01 / 49 88-5 30 • Telefax: 0 61 01 / 49 88-5 39
www.kenwood.de

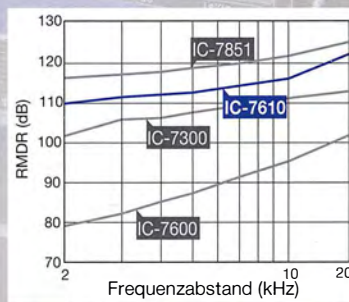
Klassenbeste RMDR-Performance und schnelleres Echtzeit-Spektrumskop mit noch höherer Auflösung



Features



**Innovatives
HF-Direktabtast-System**



Erstaunliche 110 dB* RMDR
* repräsentativer Wert bei 2 kHz Frequenzabstand,
CW und 500 Hz Bandbreite



**Zwei unabhängige, völlig
gleichwertige Empfänger**