

FUNK AMATEUR

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

816 IFA 2020 Special Edition:
Die Messe ohne Messe

820 VP8PJ - South Orkney Isl.
DX aus dem Südpolarmeer

827 Einfacher DAB+-Empfang

830 Schaltungen online mit
Multisim Live simulieren

836 Solarstromversorgung
für Repeater und mehr



849 Ideen zur Installation von
Antennen auf dem Balkon

Der neue IC-705 von Icom:
Allmode-QRP-SDR



10

C4FM/FM 144/430-MHz-Dualband-Mobilfunkgerät

Sehr gut ablesbares, hochauflösendes QVGA-Display für hervorragende Bedienbarkeit
Echter Dualband-Betrieb V+V/U+U/V+U/U+V und gleichzeitige C4FM-Überwachung

AMS (Automatic Mode Select) für FM-freundlichen Digitalbetrieb

Kompatibel mit System Fusion II

Nutzbar als portabler digitaler Knoten für WIRES-X

- **Großer Empfangsfrequenzbereich: 108 – 999,99 MHz**
- **Easy to Operate II (E2O-II): noch nutzerfreundlichere Bedienoberfläche**
- **MAG-Funktion (Memory Auto Grouping) optimiert Speicherorganisation**
- **Neue Mehrkanal-Standby-Funktion (MCS)**
- **Band-Scope mit hoher Geschwindigkeit für bis zu 61 Kanäle**
- **Einfacher Freisprechbetrieb dank integriertem Bluetooth®-Modul**

C4FM/FM 144/430-MHz-Dualband
Digitales-50-W-Mobilfunkgerät

FTM-300DE



Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)
Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

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

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

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

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

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

B.G.P Braga Graziano
Tel.: +39-0385-246421
www.bgpcom.it

I.L. ELETTRONICA
Tel.: +39-0187-520600
www.ielle.it

CSY & SON
Tel.: +39-0332-631331
www.csyson.it

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

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

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

Herausgeber Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Chefredakteur Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet www.funkamateure.de

Shop/Leserservice N.N., Tel. (0 30) 44 66 94-72
Shop@funkamateure.de

Abo-Verwaltung Manuela Griewald, Tel. (0 30) 44 66 94-60
Abo@funkamateure.de

Verlag Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Tel. (0 30) 44 66 94-60 · Fax (0 30) 44 66 94-69
Verlag@funkamateure.de

Redaktion 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., DL1AX
(Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de

Fachberatung Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
Postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: Dipl.-Ing. J. Berns, DL1YBL, Digital-QTC; Dr.-Ing. Hartmut Büttig, DL1VDL, Ausbreitung; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9OH, 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; Dr.-Ing. W. Rüschoff, HB-QTC, F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; D. Schirmer, DL5SE, IOTAQTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm

Klubstation DF0FA (DOK FA)

Satz/Grafik H. Benkenstein; 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. Manuskriptthema 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 Funksets 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.

Einzelpreise im Zeitschriftenhandel: Deutschland 5,50 €, Euro-Ausland 5,90 €, Schweiz 6,90 CHF, Dänemark 45 DKK.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar, für 12 Ausgaben **48,80 €**, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD bzw. Download-Key 52,80 €.

Jahresabonnement Schüler/Studenten Deutschland gegen Nachweis nur 35,90 €, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD bzw. Download-Key 39,90 €.

Flex-Abonnement Deutschland 5,50 € bzw. **Euro-Länder 5,90 €** pro Monat. Monatliche Zahlung nur per SEPA-Lastschrift möglich, Kontobelastung erst nach Lieferung. Jahrgangs-CD des Vorjahres jeweils mit Heft 1 als Bonus.

Jahresabonnement Ausland 54,- € (PLUS-Abo 58,- €); nach Übersee auf Anfrage; Schweiz/Liechtenstein 68 CHF (PLUS-Abo 72 CHF)

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus eine Jahrgangs-CD gegen 4 € 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.

Zustell- und Portokosten sind, außer für Luftpost, in den Preisen für die Abonnements enthalten. Preisanpassungen müssen wir uns vorbehalten.

Bestellungen von Abonnements bitte an den Verlag senden oder auf unserer Homepage www.funkamateure.de → Abo und Probeheft

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

IBAN für Überweisungen in CHF: Box 73 Amateurfunkservice GmbH CH82 0900 0000 4076 7909 7 BIC: FOFICHBXXX

Private Kleinanzeigen: Leser können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange Kleinanzeige gratis veröffentlichen, wenn diese über www.funkamateure.de → Inserieren → Kleinanzeige online beauftragt wird. Alternativ können Sie Ihren Text auch als E-Mail an Kleinanzeigen@funkamateure.de senden. Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 6 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. IBAN für SEPA-Lastschrift) pauschal 5 € Bearbeitungsgebühr. Chiffre-Anzeigen sind nicht möglich.

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. 30 vom 1.1.2020. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 10.9.2020 **Erstverkaufstag:** 30.9.2020

Druckauflage: 33 900

© 2020 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

Sehr speziell

Die Pandemie stört nicht nur unser Alltagsleben, sondern ebenso die Geschäfts- und Messetätigkeit. Vom 3. bis 5. September gab es statt einer gewohnt pompösen IFA nur eine dreitägige Veranstaltung bei sehr beschränkter Teilnehmerzahl, mit Online-Kommunikation und -Firmenauftritten

Bekanntlich sieht sich die IFA in aller „Bescheidenheit“ als „Partner der Zukunft“, wenn auch nur selbst ernannt. Möge dieser Anspruch diesmal nicht in Erfüllung gehen. Stattdessen wollen wir doch hoffen, dass uns eine Zukunft ohne Corona-Seuche, ohne „Special Editions“, wovon auch immer, erwartet.

Sehr speziell zeigte sich diese Not-IFA wirklich. Die Veranstalter wollten sie offensichtlich um jeden Preis stattfinden lassen, wenn auch weit abgerüstet – wie es der Infektionsschutz eben forderte. Also Messe ade: keine Großveranstaltung, kein Lärm, kein Publikum. Keine lästigen Messebesucher, die sowieso vornehmlich nur Kugelschreiber oder Tüten sammeln und dabei das Standpersonal mit dummen oder gemeinen Fragen, etwa nach technischen Hintergründen, löchern. Statt derer gab es ein paar Vorträge, eine Welt-Pressekonferenz (Global Press Conference), auf der man so tat, als wäre ein Stück der heilen Welt noch da.

Das alles passierte vornehmlich virtuell und wurde per Video im Internet übertragen. Nur wenigen Auserwählten wurde ein persönlicher Besuch dieser „Special Edition“ ermöglicht, der profane Rest blieb draußen – so auch der Berichterstatte für den FUNKAMATEUR. Es gab aber, Ehre wem Ehre gebührt, die Möglichkeit, die wenigen Aussteller virtuell zu besuchen. So recht überzeugend war das alles nicht, denn es fehlte eben die Möglichkeit, die erwähnten „dummen Fragen“ zu dem Gesagten und Gezeigten zu stellen. Und seien wir doch ehrlich: Online kann man so ziemlich jede „Wahrheit“ verbreiten, die sich beim direkten Anblick schnell als warme Luft entpuppen würde.

Berlin will immer noch Weltstadt werden, und so wurde für die Special Edition ein richtig toller Werbeclaim erdacht: Tech is back. Tech steht möglicherweise für technology (deutsch: Technik), aber back? Rücken, hinten, hinterer, rückwärts? Wenn man sehr, sehr gutwillig ist, und das sind wir selbstverständlich, so könnte es bedeuten: Die Technik ist zurück. Ja, aber wo war sie denn vorher? War sie verschwunden, emigriert? Hat sie jemand geklaut, und keiner hat etwas gemerkt? Na, jetzt haben wir sie jedenfalls wieder, der IFA Special Edition sei Dank! Und der englischen Sprache, die die Messekommunikation in und aus Berlin dominierte. Eben Weltstadt!

An den drei Special-IFA-Tagen trafen 6100 Menschen aufeinander, fast 150 Unternehmen zeigten ihre Produkte und Innovationen gegenständlich. 1350 virtuelle Ausstellerpräsentationen im IFA Xtended Space und im IFA Virtual Market Place wurden von über 78 000 Menschen online betrachtet, samt der Vorträge, Pressekonferenzen, Podiumsdiskussionen und virtuellen Produktvorführungen. Über 262 000 Views wurden so generiert.

Bei alledem liefen Fachpresse und einheimische Besucher nur noch auf den allerletzten Plätzen mit, gerade noch online geduldet. Sollen technische Fortschritte nun allein von den großen Elektronik-Handelsketten kommuniziert werden? Der Fachpresse sollte mehr Bedeutung als sachkundige Messebegleiterin, auch bei zwangsweisen Online-Veranstaltungen, eingeräumt werden: Allein die internationalen Fachbesucher sowie rund tausend IFA-Netzwerker und solche, die sich dafür ausgeben, können die Presse nicht ersetzen. Freuen wir uns also auf das Jahr 2021, denn dann soll die IFA im Normalbetrieb stattfinden und wieder Partner der Zukunft – hoffentlich ohne Corona – sein.

Wolfgang E. Schlegel

Wolfgang E. Schlegel

Amateurfunk

Südliche Orkneyinseln, VP8PJ: DXpedition ins Südpolarmeer



Aufgrund der dortigen extremen Wetterbedingungen sind DXpeditionen in die Polargebiete immer ein Wagnis. Dennoch finden sich wagemutige Funkamateure, die eine solche Herausforderung annehmen und in der eisigen Isolation ein Funklager errichten, um die Kurzwellenbänder mit Pile-ups zu beleben. Jüngstes Beispiel war VP8PJ auf der Insel Signy, worüber Gene, K5GS, und Dave, K3EL, in ihrem Beitrag berichten. Foto: W7XU

IC-705 – QRP à la Icom: SDR, Multiband und Allmode 824

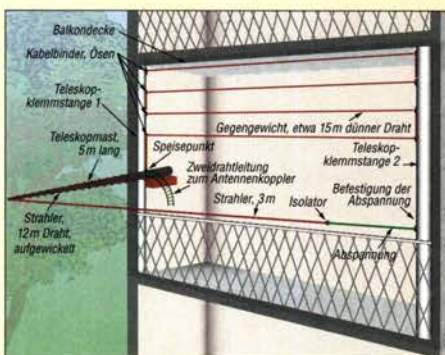
Verbesserte Audioanbindung von Win4Icom mittels PhonerLite



Bei Nutzung der Fernsteuersoftware Win4Icom kann es besonders dann Probleme mit der Tonübertragung vom und zum Transceiver geben, wenn die Internetverbindung über Mobilfunkkanäle läuft. Eine mögliche Lösung bietet der Einsatz der Audio-Client-Software PhonerLite. Screenshot: DK4WW

SINAD-Messgerät für AM-, CW-, FM- und SSB-Empfänger (2) 832

Balkonantenne für Multibandbetrieb auf KW – ein Praxisbericht



Bei genauerer Betrachtung des zur Verfügung stehenden Aufbauorts und einigen Abstrichen an der Wirksamkeit lassen sich fast überall funktionierende Strahler errichten. Im Beitrag werden Hinweise für den Aufbau einer KW-Mehrbandantenne auf einem Balkon gegeben. 849

Reparatur eines Fritzel-Beams



Jede Antenne zeigt irgendwann Ausfallerscheinungen, wenn sie über viele Jahre der Witterung ausgesetzt ist. Insbesondere Sperrkreise gehören zu den empfindlichen Elementen. Wie man sie reparieren kann, wird hier am Beispiel eines Fritzel-Beams beschrieben. Foto: DK7ZB

Vorsicht bei Koaxialschaltern 853

Packet Radio weiterentwickelt: New Packet Radio (2) 877

COVID-19 und das ILLW 2020 879

Aktuell

Editorial 807

Postbox 810

Markt 812

Literatur 815

IFA 2020 Special Edition: Die Messe ohne Messe 816

Ausbreitung Oktober 2020 874

Inserentenverzeichnis 886

Vorschau FA 11/20 886

QTCs

AATIS e.V. 870



IOTA-QTC; CW-QTC 875

Bergfunk-QTC; Sat-QTC 876

DX-QTC 878

SWL-QTC 879

Digital-QTC 880

QRP-QTC 881

UKW-QTC 882

DL-QTC; Afu-Welt 884

OE-QTC 885

HB-QTC 885

Termine Oktober 2020 886

QSL-Telegramm und QSL-Manager sind stets im Download-Bereich auf funkamateure.de als PDF-Datei zu finden. Die Daten sind außerdem bis 1993 zurück unter <https://qslroutes.funkamateure.de> zugänglich.

Typenblatt

FTM-2750DE 847

Unser Titelbild



Gut zehn Jahre nach dem Produktionsende des IC-703 hat Icom ab sofort wieder ein QRP-Allmode-Multiband-Funkgerät im Lieferprogramm.

Beim IC-705 handelt sich um einen sehr kompakten SDR-Transceiver mit vielen modernen Features, der bei Speisung aus einer externen Quelle auf allen Bändern bis zu 10 W Sendeleistung erzielt.

Fotos: Werkfoto, Pixabay;
Gestaltung: H. Benkenstein

Ausstellungen

Virtual Ham Expo 2020

819

Funk

Einfacher DAB+-Empfang an Multimedia-Autoradio und PC



Der Austausch des eingebauten UKW-Radios gegen ein Modell mit DAB+ ist bei Fahrzeugen, deren Baujahr noch nicht allzu lange zurückliegt, kaum noch möglich. In vielen Fällen kann jedoch eine aus Fernost stammende „Bastel“-Nachrüstlösung helfen.

Foto: DL2MCD

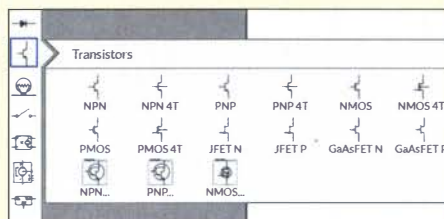
827

CB- und Jedermannfunk

871

Elektronik

Multisim Live – online Schaltungen simulieren



Im Beitrag wird gezeigt, mit welchen Eigenschaften das als Alternative zu MultiSIM Blue nach einer Registrierung kostenlos online nutzbare Multisim Live aufwartet. Eine kleine Beispielsimulation verdeutlicht außerdem die Bedienung.

Screenshot: DC8FG

830

Adapterplatinen für SMD-Bauteile

835

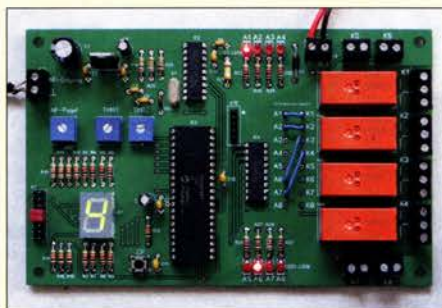
Solarstromversorgung für Relaisfunkstellen und mehr

836

Funktionssicherer Langzeittimer

838

DTMF-gesteuerter Fernschalter mit acht Kanälen und Sicherheitscode

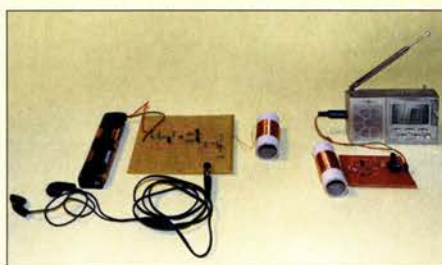


DTMF-Signale zur Übertragung von Steuerbefehlen sind sowohl aus der analogen Telefontechnik als auch aus dem Amateurfunk bekannt. Die hier vorgestellte Baugruppe setzt DTMF-Töne in Schaltbefehle um. Zum Schutz vor unbefugtem Zugriff dient ein vom Anwender einfach zu programmierender Sicherheitscode.

Foto: DL7JSP

839

Elektromagnetismus mithilfe von Experimenten besser verstehen



Vor 200 Jahren entdeckte der dänische Physiker Hans Oersted den elektromagnetischen Effekt. In Anerkennung dieser wissenschaftlichen Leistung werden im Beitrag einige seiner Experimente vorgestellt, die technisch Interessierte auch heute noch einfach nachvollziehen können.

Foto: Sander

842

Umbau von Steckernetzteilen zu Ladegeräten für LiFePO₄-Akkupacks

854

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 872

BC-DX-Informationen 873



Radio Taiwan International

Sonder-QSL-Karte von Radio Taiwan International
QSL: Lindner

Bauelemente

TQP3M9007, TQP3M9008,
TQP3M9009: Monolithische
Verstärker (MMIC)

845

Schwierige Suche

Wie viele OMs so habe auch ich einige alte Technik-Schätzchen wiedergefunden und würde sie auch gern wieder einsetzen. Dazu fehlen mir allerdings Schaltbilder und Informationen, die auch das Netz nicht liefert. Aktuell suche ich Schaltbilder zu einem TRTX2 Weiland/Hannover SN 082.

Andreas Kohlhaas, DF5FD

Sie könnten in solchen Fällen, in denen das Internet einmal nicht „alles weiß“, z. B. über unser Kleinanzeigenportal auf www.funkamateur.de eine Anfrage starten. Vielleicht findet sich auf diesem Weg jemand, der die gesuchten Unterlagen in der Schublade hat und sich freut, damit einem anderen OM einen Gefallen zu tun.

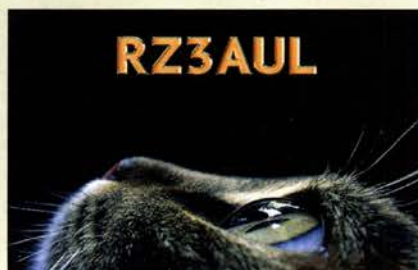
Manchmal wird man bei einer Schaltplansuche auch bei kommerziellen Anbietern, wie dem Schaltungsdienst Lange (<https://sdl-online.de/dokumentationen>) fündig. Auch die Anfrage beim Radiomuseum über <https://www.radiomuseum.org> und dort speziell unter den Forumsteilnehmern könnte Nützlichem ergeben.

Bewegende Erinnerungen

Gerade hat die Postbotin die bestellten CDs mit frühen Jahrgängen des FUNKAMATEURS vom FA-Leserservice zugestellt. Beim ersten Schnuppern kamen sofort Erinnerungen in mir hoch! Danke an Euch und denen, die sich die Mühe gemacht haben, Seite für Seite, Jahrgang für Jahrgang einzuscannen. Mir habt Ihr durch diese Fleißarbeit ein große Freude bereitet.

Rolf Kubbe

Aus unserer Serie Gegensätze: Aufmerksam geradeaus und nach oben



Nicht ganzzahlige Windungen?

Zwei OMs hatten mich gebeten, zum Rezept im Beitrag „Aufbau- und Testanleitung für beliebige Baluns“, d. h., mit wählbarem Übersetzungsverhältnis, im FA 9/2020, S. 755, rechte Spalte, etwas zu erklären. Mit der Materie der Ferritkerne bin ich vertraut, aber das mit der Länge der Drähte und nicht ganzzahligen Windungen habe ich nicht verstanden, geschweige denn die Formel für l_3 .

Günter Richter, DL7LA

Die Regeln der Elektrotechnik besagen, dass es keine halben Windungen gibt, weil auch eine anscheinend halbe Windung letztlich den vollen magnetischen Fluss umfasst. Eine halbe oder $3/4$ Windung funktioniert also wie eine ganze. Allerdings verteilt sich die Restwindung dann auf die umgebende Schaltung einschließlich des Magnetflusses im Inneren der Gesamtwindung! Was bei $1/4$ Windung oder ähnlich geschieht, kommt möglicherweise auf die Wickeltechnik an, sodass sie entweder gar nicht mitzählt oder ebenfalls wie eine ganze wirkt.

Die Vorlage für diesen Teil des Beitrags stammt übrigens aus der 10. Auflage des Antennenbuchs von Karl Rothammel, Y21BK, aus dem Jahre 1984, S. 130 f. Wenn man die im Beitrag angegebene Formel $l_3 = l_1 \cdot (\sqrt{\ddot{u}} - 2)$ auf Windungszahlen ummünzt, $N_3 = N_1 \cdot (\sqrt{\ddot{u}} - 2)$, wird das genau dann funktionieren, wenn für N_3 auch etwas ungefähr Ganzzahliges herauskommt. Für das Beispiel mit $\ddot{u} = 5,5$ ergibt sich dann $N_3 = N_1 \cdot 0,345$. Das erste Mal, bei dem das mit sehr geringem Fehler passt, ist $N_1 = 29$, weil dann N_2 recht genau 10 wird, was $\ddot{u} = 5,498$ ergibt ($-0,3\%$ Fehler). Aber auch mit $N_1 = 3$ kommt mit $N_2 = 1,0356$ annähernd eine Ganzzahl heraus, also 1 mit geringem Fehler, entsprechend verhält es sich bei 6, 9, 12 usw. $\ddot{u} = (N_3/N_1 + 2)^2$; das wird bei 1:3 also $\ddot{u} = 5,444$ ergeben und liefert somit nur etwa 1 % Fehler.

Im Trend

Für's digitale QSO drück Makro-Tasten eins und zwei, die Enter-Taste noch vielleicht, und weiter nix, das reicht.

Wolfgang Oesau, DK9PN

Man kann sich also nur ein \ddot{u} -Verhältnis „wünschen“ und muss dann schauen, mit welchem Windungszahlverhältnis bei ganzzahligen N_1 und N_3 das möglichst genau getroffen wird. Damit lassen sich dann ggf. noch die erforderlichen Längen l_1 und l_3 berechnen. Nun sind erfahrungsgemäß auch bei Baluns u. Ä. die vereinfachte Theorie und die komplexere Praxis oft genug nicht deckungsgleich, sodass es sich durchaus zu experimentieren lohnt, man das Teil aber insbesondere vor dem Einsatz messen und seinen Aufbau ggf. korrigieren sollte.



„Wer hat an der Steuerschaltung des Antennenrotors rumgespielt?“

Zeichnung: Achim Purwin

„Weak-Signal“-Modes FT8 und FT4

Vielen Dank für den hervorragenden Beitrag „Entwicklungen bei den Weak-Signal-Modes FT8 und FT4“ im FA 7/20, S. 622. Wegen FT8 habe ich damals meine Windows-PCs von i3- auf i5-Prozessoren umgestellt. Im neuen Beitrag ist von i7 zu lesen. Wie viel bringt das in der Anzahl der Decodierungen?

Flex 6400M: Kann der noch mehr Decodierungen? Ich vermute, dass er keine Prozessoren wie in PCs verwendet, sondern eine anwendungsspezifische Lösung. Dazu habe ich leider noch nichts gelesen. Die Audioverarbeitung scheint ähnlich zu sein. Man braucht also auch eine Soundkarte, um z. B. FT8 zu verarbeiten. Aber so eine ist ja sicher im Flex integriert, um Wasserfall etc. zu sehen. Für FT8 einen externen PC mit Soundkarte, oder?

Thomas Moliere, DL7AV

Einbrüche der Decodierleistung sind nur zu erwarten, wenn ein PC überlastet ist. Dabei ist die Beurteilung von Prozessoren kaum noch ausschließlich anhand von i3, i5 oder i7 möglich: Die Baureihen gibt es jeweils in unterschiedlichen Generationen. Ein aktueller i5 kann durchaus leistungsfähiger sein als ein betagter i7. Da hilft es nur, im Internet nach entsprechenden Benchmark-Aufstellungen zu suchen.

Die Audioverarbeitung erfolgt bei aktuellen Transceivern meist über eine integrierte Soundkarte, unabhängig vom PC, wobei für diese Anbindung bei Flexradio die Software SmartDAX zuständig ist. Die Anforderungen an Soundkarten sind bei FT-Modi nicht hoch, sodass auch von einer „Highend“-Karte keine Verbesserung zu erwarten wäre.

Es bietet sich an, die FT8-spezifische Decodierleistung eines PC mithilfe einer aktuellen Version von JTDX zu ermitteln. Im FA 7/2020 ist in Bild 4 auf S. 623 die hierfür geeignete Anzeige „Lag“ zu sehen. Diese erfasst, wann alle Decodierungen abgeschlossen sind: Ist der Wert mit einem negativen Vorzeichen versehen, verfügt der PC über mehr Leistung als aktuell abgerufen wird. Ein positives Vorzeichen bedeutet Überlastung; kritisch sind Werte oberhalb von 2 s. Die Decodierung eines stark ausgelasteten Frequenzbereiches fordert den PC dabei mehr als eine geringe Anzahl von Signalen. Auch Einstellungen wie Deep Decoding oder SWL mode brauchen mehr Rechenleistung.

Willi Paßmann, DJ6JZ



AM-Synchrondemodulator (für Kenwood R-5000)

Ich besitze einen R-5000 in Vollausstattung, vermisste aber einen Synchrondetektor für AM. Auch bei starken Stationen leidet der Empfang durch selektiven Schwund! Dagegen würde vermutlich ein Synchrondetektor helfen, der den so mehr oder weniger ausgelöschten Träger wieder hinzufügt. Eine Lösung könnte wohl darin bestehen, das AM-Signal stark zu begrenzen, sodass nur der Träger übrig bleibt und ihn dann wieder dem Originalsignal hinzuzufügen.

Tonko Tonkes, NL-9551

Diese Idee ist beispielsweise in avtronic.eu/medias/tba120/tba120.pdf, S. 9., und im Blockschaltbild, S. 6, realisiert. Der TBA120 alias SO41P alias SN76660 alias A220D (DDR) war zwar als FM-Demodulator für 5,5/6,5 MHz, auch 10,7 MHz, gedacht und verfügt hinter dem Eingang (Pins 14/13/2) über den gesuchten Begrenzerverstärker. Ihm folgt ein sog. Quadraturdemodulator, an den eigentlich an den Pins 7/9 ein ZF-Kreis für FM-Demodulation angeschlossen werden sollte. An Pin 8 erscheint das Ausgangssignal. Schließt man an Pin 7/9 stattdessen ein Eingangssignal an, funktioniert der Quadraturdemodulator als Produktdetektor, mit dem sich zwei Signale mischen lassen. Das wurde früher gern zur Demodulation von SSB-Signalen genutzt.

Für einen AM-Synchrondemodulator müsste man nun das AM-Signal an den Pins 14/13/2 zuführen, sodass dessen Träger hoch verstärkt wird. An die Pins 7/9 wäre das AM-Signal nochmals einzuspeisen, sodass es sich mit dem hoch verstärkten Träger mischt und dadurch demoduliert wird.

Genau das hat unser Autor H. Lochny im FA 9/1988 gemacht, wengleich dort für 455 kHz: Ein 1-k Ω -Widerstand zwischen die Pins 13 und 14 und das Eingangssignal über einen Koppelkondensator an Pin 14 zuführen. Das zweite Eingangssignal ist über einen Kondensator Pin 9 zuzuführen, zuvor aber über einen Vorwiderstand von 10 k Ω und einen 1-k Ω -Einstellwiderstand einstellbar herunterzuteilen.

Auch 'ne Insel



Verzwick

Unsere Innenwiderstands-Preisfrage vom August lautete: Ein Kondensator von 10 μ F werde beim positiven Nulldurchgang über 10 k Ω an eine sinusförmige Spannungsquelle von $U_{eff} = 100$ V und 50 Hz sowie gleichzeitig, ebenfalls über 10 k Ω , an eine positive 10-V-Gleichspannungsquelle gelegt. Innenwiderstände jeweils Null. Bei der wievielten Periode der Wechselspannung übersteigt die positive Spitzenspannung am Kondensator erstmals 8 V?

Sowohl für die Wechsel- wie die Gleichspannung kann man wegen der Innenwiderstände der Spannungsquellen von Null jeweils ein Ersatzschaltbild annehmen, bei dem die jeweilige Spannungsquelle über

$R_1 = 5$ k Ω mit dem Kondensator verbunden ist, wobei sich die beiden Spannungen auf $U = 5$ V bzw. $U_{eff2} = 50$ V halbieren. Ihre Wirkungen am Kondensator addieren sich dagegen einfach.

Der Blindwiderstand des Kondensators beträgt $X_C = 1/2 \pi f C = 1 \Omega / 6,28 \cdot 50 \cdot 10^{-5} = 318 \Omega$. Der Scheinwiderstand der Reihenschaltung mit ihm beträgt $Z = \sqrt{X_C^2 + R_1^2} = 5010 \Omega$.

Schließlich ergibt sich daraus die Spitzenspannung am Kondensator zu $\hat{U}_C = U_{eff2} \cdot \sqrt{2} \cdot X_C / Z = 70,71$ V $\cdot 318 \Omega / 5010 \Omega = 4,49$ V, weil durch X_C und R_1 derselbe Strom fließt.

Die Angelegenheit wird verzwick, weil die Wechselspannung am Kondensator im eingeschwungenen Zustand der speisenden Wechselspannung (in unserem Fall ist X_C wesentlich geringer als R_1) annähernd um 90° nacheilt – aber zum Startzeitpunkt die Speisenspannung gerade den positiven Nulldurchgang durchläuft, während die Spannung am Kondensator auch noch Null beträgt.

Dadurch ergibt sich zu diesem Zeitpunkt ein Offset der (Wechsel-)Spannung am Kondensator in Höhe der positiven Spitzenspannung (4,49 V) – ohne ihn hätte die Spannung (im eingeschwungenen Zustand) gerade ihren negativen Spitzenwert. So entsteht eine Kompensation, die beim Start die Kondensatorspannung Null erlaubt.

Dieser Offset fällt nun mit derselben Zeitkonstante, mit der die Gleichspannung am Kondensator steigt, nämlich $\tau = C \cdot R_1 = 10 \mu F \cdot 5$ k $\Omega = 50$ ms. Nach $t = 10$ ms, der halben Periodendauer, erreicht das „reguläre“ Sinusmaximum am Kondensator +4,49 V. Dazu addiert sich der nach 10 ms inzwischen auf $\hat{U} \cdot e^{-(t/\tau)} = 4,49$ V $\cdot e^{-0,2} = 3,67$ V abgefallene positive Offset. Das ergibt 8,16 V, weshalb allein durch den Wechselspannungsanteil bereits in der ersten Periode eine Spitzenspannung von 8 V am Kondensator überschritten wird. Dazu kommt noch die Aufladung durch die Gleichspannungsquelle, die nach 10 ms bereits 0,91 V erreicht.

Norbert Spillner, DF2II, merkte noch an, dass es sich hier um eine Aufgabe handelt, die bei richtiger Behandlung auf eine lineare, inhomogene Differenzialgleichung führt, deren prinzipiell einfache Lösung doch einigen Rechenaufwand erfordert. Andererseits liefern auch einfachere Ansätze wie dieser hier zu einem der Aufgabenstellung genügenden Ergebnis.

Die 3 \times 25 € für die richtige Lösung erhalten:

**Stefan Dumler
Ludwig Niebel, DH8WN
Reinhold Saam, DF8TN**

Herzlichen Glückwunsch!

Orts-Preisfrage

Welchen Vorteil hat ein telefonierender Funkamateurl, wenn er das statt im Badezimmer im Garten tut?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 \times 25 €

Einsendeschluss ist der 31. 10. 2020 (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@funkamateurl.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Schirmbild-Preisfrage vom FA 9/2020 können Sie sich noch bis zum 30.9.2020 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

Stationskatzen



ID-52E: Fortschrittlichste D-STAR-Funktionen inklusive

In puncto Handfunkgeräte setzt **Icom** mit dem angekündigten **ID-52E** ein weiteres Mal auf D-STAR-Funktionen, auch wenn weiterhin die Sendart FM unterstützt wird. So kann der technisch erweiterte und vom Design her verbesserte Nachfolger des **ID-51Plus2** als Duobander gleichfalls unter anderem auch über einen PC oder ein Android-Gerät via Internet auf entsprechend ausgerüstete D-STAR-Reflektoren zugreifen und obendrein im Access-Point-Modus einen Zugangspunkt für weitere D-STAR-Geräte bieten.

Im Terminal-Modus ist außerdem bei einer Internetverbindung die Sprach- und Datenübertragung via Internet-Gateway an einen beliebigen Ziel-Repeater möglich.

Die Dualwatch-Funktion kann zur simultanen, bandunabhängigen Beobachtung genutzt werden. Lautstärke und Rauschsperrung sind für jedes Band separat einstellbar.

Falls man anstelle der Sprach-Frames ausschließlich Daten überträgt, erhöht sich im DV-Fast-Data-Modus die Übertragungsraten im Vergleich zum konventionellen DV-Modus wiederum auf das 3,5-Fache. Mittels der Android-App **RS-MS1A** ist das Gerät auch via Bluetooth fernsteuerbar.

Äußerlich fällt das auf 2,3 Zoll vergrößerte Farbdisplay auf, dessen Ablesbarkeit besonders bei Sonnenlicht verbessert wurde. Der Lautsprecher ist jetzt für 700 mW ausgelegt. Preis und Verfügbarkeit standen zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

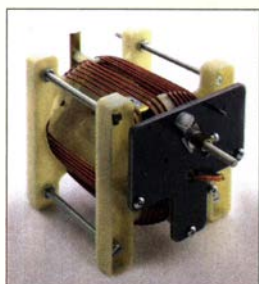
Icom (Europe) GmbH, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus; Tel. (061 96) 76685-0, Fax -50; www.icomeurope.com; E-Mail: info@icomeurope.com

Der nächste Schritt bei D-STAR: das Handfunkgerät ID-52E

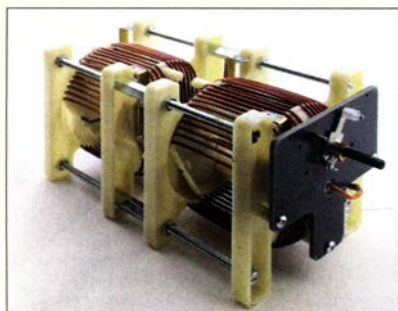
ID-52E

Handfunkgerät

- Frequenzen: TX 144 ... 146 MHz, 430 ... 440 MHz
- Sendeleistung: 5 W
- Sendarten: FM, D-STAR
- Speicher: 254 für Frequenz, 200 GPS
- Schutzklasse: IPX7
- Antennenanschluss: SMA



Einzelvariometer VA1F (oben) und Doppelvariometer VA2F (rechts)



Einzel- und Doppelvariometer mit und ohne Motor

Otto Schubert erweiterte sein Produktsortiment um Variometer. Sie stellen eine kontaktlose Variante zu einstellbaren Spulen, wie etwa Rollspulen, dar. Bei diesen Variometern lassen sich zwei Spulen um bis zu 360° gegeneinander drehen, sodass sich die Induktivität der parallelgeschalteten oder in Reihe liegenden Gesamtspeulen stufenlos ändert.

Die Spulen sind mit 1,5 mm dickem CuL ausgeführt und ihre Belastbarkeit mit 500 W CW beziehungsweise 750 W SSB angegeben.



Erdungsschelle GC-7 mit 400 mm langem Erdungskabel

Neue Erdungsschellen für Koaxialkabel

SSB-Electronic erweitert ab September das Angebot an Erdungsschellen und bietet nun Produktalternativen zu den bisherigen Ausführungen an. Die Schellen **GC-7**, **GC-10** und **GC-15** sind zur Erdung aller gängigen Koaxialkabel mit Außendurchmessern von 7 mm, 10 mm bzw. 15 mm geeignet. Zu den Vorteilen zählen ihre schnelle Montage sowie die hohe Schutzklasse IP68.

Die für den Außeneinsatz geeigneten, UV-beständigen Erdungsschellen sind wichtiger Bestandteil einer jeden sicheren Antennenanlage, denn sie verhindern die Verschleppung von Potenzialen und die daraus resultierenden Mantelströme und Mantelfelder bei räumlich ausgedehnten elektrischen Komponenten.

Sie bringen den leitfähigen Geflechtmantel des koaxialen Kabels auf Erdpotenzial und verhindern damit technische Ausfälle, Erwärmung von Leitungen durch Mantelströme, sogar Verletzungen durch gefährliche Berührungsspannungen und möglicherweise Brände.

SSB-Electronic GmbH, Am Pulverhäuschen 4, 59557 Lippstadt; Tel. (029 41) 9 33 85-0, Fax -120; www.ssb-electronic.de, E-Mail: vertrieb@ssb-electronic.com

GC-7, GC-10, GC-15

Erdungsschellen

- geeignet für Koaxialkabel mit 7 mm, 10 mm bzw. 15 mm Außendurchmesser
- Gehäuse: Kautschuk, schwarz, Verschluss durch 2 Schrauben, Geflechtband aus verzinntem Kupfer als Kontakt
- Erdungskabel: 400 mm Länge, 7-adrig, Kupfer, 16 mm² Querschnitt, PVC-Mantel
- Kabelschuh: Kupfer, verzinkt
- Schutzklasse: IP68
- zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis 85 °C
- Kontaktwiderstand: < 5 mΩ
- Stromschlagfestigkeit: ≥ 20 kA
- Isolationswiderstand: 10 GΩ
- Konformität: 2011/65/EC RoHS
- Preise: GC-7 14,89 €
GC-10 18,90 €
GC-15 19,91 €



Detailansicht einer Erdungsschelle

VA1F, VA1FM, VA2F, VA2FM

Variometer

- Induktivität je Variometer: in Reihenschaltung 4 µH bis 40 µH, in Parallelschaltung 1 µH bis 10 µH
- Belastbarkeit: 500 W CW, 750 W SSB
- Draht: 1,5 mm CuL
- Achse: 4 mm Durchmesser, 17 mm Länge
- Gleichstrom-Getriebemotor: 12 V/25 mA, Gesamtlänge dann 165 mm
- Abmessungen: Front 80 mm × 90 mm, Länge ohne Achse 110 mm
- Preise: VA1F 89,85 €
VA1FM 121,98 €
VA2F 199,92 €
VA2FM 232,05 €

**Robuste Parallelklemmen
PMK 65-HD**



**Grundig bringt Kultradio
„Heinzelmann“ zurück**

Ein Radio zum Selbstbauen ohne Gehäuse und ohne Röhren brachte **Grundig** 1946 auf den Markt, um so das damals geltende Verbot des Verkauf von Radios durch den Vertrieb eines als Spielzeug deklarierten Bausatzes zu umgehen. **Grundig Intermedia** plant, eine neue Version des **Heinzelmann**-Radios anzubieten, diesmal als Fertiggerät. Anlass dafür ist das 75-jährige Grundig-Firmenjubiläum, schreibt das Unternehmen in einer Pressemitteilung.

Die Stückzahl ist auf 5000 limitiert. Das Gerät lehnt sich äußerlich an das Originalradio an, kann jedoch Sendungen über FM, DAB+ und Internet empfangen, hat einen Kopfhörerausgang und Bluetooth. Vier Lautsprecher geben 8 W RMS ab. Auch ein Wecker ist eingebaut, zudem ist ein 3,2-Zoll-Farbdisplay integriert und eine Fernbedienung verfügbar. Der Heinzelmann soll seit Mitte September für 329 € im Fachhandel verfügbar sein.

Info: **Grundig Intermedia GmbH**;
www.grundig.com

kurz und knapp

SmartSDR für Apple Mac
Marcus Roskosch, DL8MRE, bietet nun die offizielle Software **SmartSDR** zum Betrieb der FlexRadio-SDR-Transceiver der Reihe 6xxx auch für Apple-Mac-Computer an. Es handelt sich um eine vollständige Neuentwicklung, die in enger Zusammenarbeit mit **FlexRadio Systems** entstand. Der Preis für die App beträgt rund 170 € – alle Funktionen sind freigeschaltet und zukünftige Updates kostenlos verfügbar. Für ein Upgrade auf eine höhere FlexRadio-Firmware-Variante als 1, 2 oder 3 fallen bei FlexRadio ggf. Gebühren an. Mehr Informationen unter:
www.roskosch.de/smartsdr-for-mac

PMK 65-HD

Antennenzubehör

- Parallelklemme
- Bestandteile des Sets:
4 Krallenschellen
2 Gewindestangen
Scheiben, Muttern
- Rohrdurchmesser:
30 mm bis 65 mm
- Abstand: 30 mm bis 100 mm
- Masse: 1,7 kg
- Preis: 24,80 €

Variable Parallelklemme

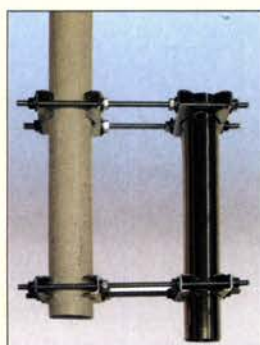
Bei **UKW Berichte** gibt es die robuste variable Parallelklemme **PMK 65-HD** im Set, jeweils bestehend aus vier stabilen Krallenschellen mit 3 mm Materialdicke und zwei 300 mm langen M10-Gewindestangen mit Muttern und Scheiben. Der besondere Vorteil der damit realisierbaren Konstruktionen liegt darin, dass der Abstand der beiden parallel zu verbindenden Rohre variabel ist.

Die möglichen Rohrdurchmesser können von 30 mm bis 65 mm Außendurchmesser variieren. Daraus ergibt sich ein variabler Abstand zwischen 30 mm und 100 mm. Auf diese Weise sind selbst kleine Vorsprünge oder andere Hindernisse leicht seitlich überbrückbar.

Diese Klemmen kann man natürlich auch zum Fixieren des Antennendrehrohrs bei Wartungsarbeiten einsetzen.

Alle Teile sind verzinkt. Das 2er-Set wiegt 1,7 kg und kostet 24,80 €.

UKW Berichte, In der Büg 11, 91330 Eggolsheim, Tel. (091 91) 9795 41-0, Fax -33; www.stecker-shop.net, info@ukwberichte.com



**Anwendungsbeispiel
für die Parallelklemmen**

**Das neue Heinzelmann-
Radio – außen auf alt
getrimmt, innen mit
moderner Technik**



RLC-Boxen mit Widerständen, Kondensatoren und Spulen

Besonders bei der Schaltungsentwicklung ist es oft erforderlich, passende Werte für Widerstände, Kondensatoren oder Spulen experimentell zu ermitteln. Das erfordert das Bereithalten einer Vielzahl von Bauteilwerten, die man gegebenenfalls mehrmals ein- und auslöten muss. Um dies zu erleichtern, entwickelte **AK Modul-Bus** zwei universelle RLC-Boxen, mit denen per Drehschalter für Widerstände, Kondensatoren und Spulen jeweils bis zu 48 Werte über sechs bis acht Dekaden wählbar sind. Die Deluxe-Version **RLC-Box2** verfügt gegenüber der Standardversion **RLC-Box1** zusätzlich über 1:10-Feintriebe an 10-Gang-Wendelpotenziothern zur stufenlosen Einstellung im Bereich von 10 Ω bis 100 kΩ. Von 120 kΩ bis 10 MΩ kommen Festwiderstände der E12-Reihe zum Einsatz.

Der Clou ist die Möglichkeit, die Bauelemente schon in den Boxen beliebig zusammenschalten zu können, um auf diese Weise RC-Glieder, Hoch- und Tiefpassfilter sowie Parallel- und Serienschwingkreise zu bilden. Aufkleber an den Seiten zeigen die Schalterstellung und Anschlussbelegung für die wichtigsten Filter- bzw. Schwingkreisschaltungen.

Eine ausführliche Anleitung erläutert den Gebrauch und insgesamt 17 unterschiedliche Schaltungsvarianten mit Kenndaten und Berechnungsgrundlagen. Da es ein Open-Source-Projekt ist, stehen alle Produktionsinformationen auch für den Selbstbau zur Verfügung. **AK Modul-Bus Computer GmbH**, Hans-Böckler-Allee 87, 52074 Aachen, Tel. (02 41) 51 88 28 41, Fax -42; www.ak-modul-bus.de, E-Mail: info@ak-modul-bus.de

RLC-Box1

Bauteile

- Wertebereich:
48 Widerstände
10 Ω bis 820 kΩ, 1 %, 0,25 W
48 Kondensatoren
10 pF bis 1000 µF, 50 V, 5 %
44 Spulen 10 nH bis 150 mH
- parasitäre Parallelkapazität:
22 pF
- parasitäre Serieninduktivität:
220 nH
- Abmessungen (B × H × T):
215 mm × 110 mm × 130 mm
- Masse: 680 g
- Preis: 219 €

RLC-Box2

Bauteile

- Wertebereich:
2 Potenziometer 1 kΩ/100 kΩ
mit Feintrieb, 5 %, 2 W
24 Widerstände
120 kΩ bis 10 MΩ, 1 %, 0,25 W
48 Kondensatoren
10 pF bis 1000 µF, 5 %, 50 V
44 Spulen 10 nH bis 150 mH
- parasitäre Parallelkapazität:
22 pF
- parasitäre Serieninduktivität:
220 nH
- Abmessungen (B × H × T):
215 mm × 110 mm × 130 mm
- Masse: 730 g
- Preis: 269 €



**RLC-Box1,
die Standardversion**

**RLC-Box2,
die Deluxe-Version**



Selbstgedruckte Schutzkappen für den FA-VA5

Schutzkappen für FA-VA5

Bei **Thingiverse** hat der Nutzer **Lucris** unter www.thingiverse.com/thing:3574255 die Druckdaten für **Schutzkappen** veröffentlicht, die den vom **FA-Leserservice** angebotenen Antennenanalysator **FA-VA5** für den rauen Außeneinsatz vorbereiten. Zur Herstellung sind ein 3-D-Drucker und relativ weiches Filament erforderlich. Die Kappen lassen sich für einen Batteriewechsel einfach abnehmen und wieder aufschieben.



Der LCD10 V2 lässt sich in Geräte einbauen oder als eigenständiger Bildschirm betreiben – beides mit Touchscreen-Funktion.

Touchscreen für Raspberry Pi

Der bei **Conrad Electronic** verfügbare Bildschirm **LCD10 V2** des deutschen IoT-Unternehmens **Joy-it** besitzt 10,1 Zoll Diagonale, 1280 x 800 Pixel Auflösung sowie Touchscreen-Funktion. Die für die Darstellung genutzte Fläche entspricht in etwa der Größe eines DIN-A5-Blattes. Der Bildschirm kann mit Kleincomputern wie Raspberry Pi unter Raspbian, Ubuntu, Windows IoT und Angstrom verwendet, jedoch auch mit PC-Systemen unter den Betriebssystemen Windows 7, 8 und 10 eingesetzt werden. Die Steuerung erfolgt via HDMI-Schnittstelle.

Das Display ist für den Einbau in Geräte, Maschinen oder Möbel konzipiert. Im Lieferumfang befindet sich jedoch auch ein Acrylgehäuserahmen, welcher den standsicheren Stand-alone-Betrieb als klassischer Monitor ermöglicht. Darüber hinaus wird neben einem HDMI- und zwei USB-Kabeln auch ein passendes Netzteil 5 V/2,5 A mitgeliefert. Bestellnr.: 2201488

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (09604) 40 87 87, Fax 01 80-5 31 21 10; www.conrad.de

Referenzkondensatoren

Widerstands-, Spannungs- oder Stromreferenzen hoher Genauigkeit sind heutzutage preiswert und leicht erhältlich. Seltener finden sich hochpräzise Kondensatoren mit großem Wertebereich zum Abgleich oder zur Überprüfung von Kapazitätsmessgeräten.

Aus diesem Grund hat **AK Modul-Bus** das kleine Modul **Reference-Caps** mit sieben dekadisch abgestuften, hochwertigen und langzeitstabilen PP- bzw. PET-Folienkondensatoren zusammengestellt.

Die Bauelemente mit Werten von 1 nF bis 100 µF sind über einen Drehschalter wählbar, der 100-pF-Kondensator ist wegen der unvermeidlichen parasitären Kapazität des Schalters lose beigelegt. Mitgelieferte Messprotokolle für die oberen sechs Werte weisen Toleranzen von ≤0,5 % aus.

AK Modul-Bus Computer GmbH, Hans-Böckler-Allee 87, 52074 Aachen, Tel. (02 41) 51 88 28 41, Fax -42; www.ak-modul-bus.de, E-Mail: info@ak-modul-bus.de

LCD10 V2

Bildschirm

- Display: LCD, IPS, Touchscreen
- Diagonale 25,7 cm (10,1"), 216 mm x 135 mm
- Auflösung: 1280 x 800 Pixel
- Ansteuerung: HDMI
- für Einbau geeignet
- Inklusive Aufstellrahmen
- Kompatibel mit Raspbian, Windows, Linux
- Abmessungen (B x H x T): 275 mm x 190 mm x 20 mm
- Preis: 135,50 €

X-Carve 1000 mm

CNC-Fräse

- Komplettbausatz
- Anschlüsse: USB, 230 V
- Fräsbereich: 750 mm x 750 mm x 65 mm
- Verwendbare Materialien: u. a. Polypropylen (PP), Polycarbonat (PC), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS), Polyamid-6 (PA6), Leder, Holz, Leiterplatten
- Spindel drehzahl: 16 000 U/min bis 27 000 U/min
- Stellfläche: 1250 mm x 1000 mm
- Masse: 40 kg
- Preis: 2728,95 €

CNC-Fräse als Bausatz

Die bei **Reichelt Elektronik** als Komplettbausatz verfügbare **X-Carve 1000 mm** des in den USA angesiedelten Unternehmens **Inventables** ist eine leicht aufzubauende und zu bedienende GRBL-gestützte CNC-Fräse mit einem maximalen Fräsbereich von 750 mm x 750 x 65 mm bei einer Toleranz von nur 75 µm.

Die im Bausatz enthaltene leistungsstarke und auf Drehzahlen zwischen 16 000 und 27 000 Umdrehungen pro Minute einstellbare **DeWalt**-Spindel ermöglicht die Bearbeitung von unterschiedlichen Materialien, zu denen unter anderem Holz, Aluminium, diverse Kunststoffe, wie z. B. Polypropylen (PP), Polycarbonat (PC), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS), Polyamid-6 (PA6) und viele andere mehr, sowie Leder und Holz, aber auch Leiterplatten gehören. Für die unterschiedlichen Materialien passende Fräser sind optional beim Händler erhältlich.

Gesteuert wird die Fräse von dem sogenannten **X-Controller**, welcher auf einer GRBL-Firmware basiert, und in Kombination mit der benutzerfreundlichen **Easel-CAM**-Software das System abrundet. Darüber hinaus sollen keinerlei Vorkenntnisse in der subtraktiven Fertigungsweise notwendig sein, denn die grafische Oberfläche führt den Nutzer durch alle zu konfigurierenden Parameter und schlägt Standardwerte vor.

GRBL ist eine kompromisslose, leistungsstarke und kostengünstige Alternative zur parallelportbasierten Bewegungssteuerung von CNC-Fräsen. Artikelnr.: Inv X-Carve

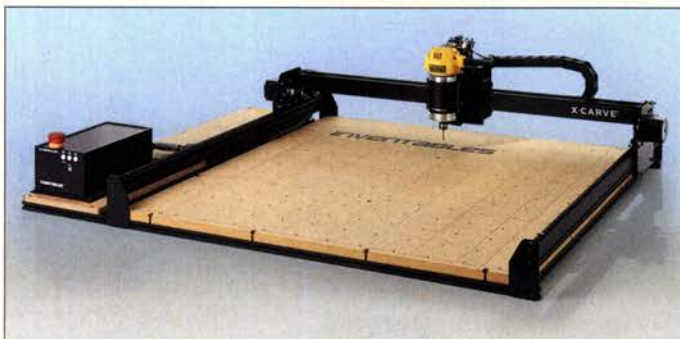
*Info: Inventables, www.inventables.com
Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 9 55-3 33, Fax -111; www.reichelt.de*

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**

Die CNC-Fräse X-Carve 1000 mm eignet sich auch zum Bearbeiten von Leiterplatten.



Die eng tolerierten Kondensatoren des Moduls Reference-Caps sind umschaltbar.

Reference-Caps

Kondensatoren

- Kapazität: umschaltbar 1 nF/1 %, 10 nF/1 %, 100 nF/1 %, 1 µF/1 %, 10 µF/5 %, 100 µF/5 %, separat 100 pF/1 %
- Masse: 75 g
- Abmessungen: (B x H x T): 110 mm x 70 mm x 70 mm
- Preis: 54,90 €



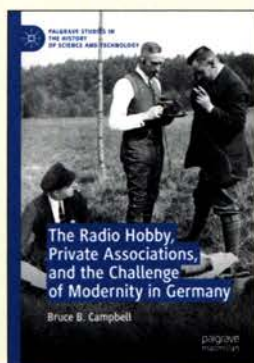
**de Walvaart, F. (Hrsg.):
Elektor Special:
Einstieg in die
Elektronik mit Arduino**

Die Mikrocontrollerplattform Arduino hat in den zurückliegenden Jahren viele begeisterte Anhänger unter den Elektronikbastlern gefunden. Sie bietet nicht nur eine vergleichsweise niedrige Einstiegshürde in das Thema Mikrocontrollerprogrammierung, sondern deckt auch mit einer Vielzahl von interessanten Hardwarekomponenten fast alle Interessengebiete ab.

Das vorliegende Sonderheft des Elektor-Verlags gibt einen Überblick über das Hard- und Softwaresystem Arduino und hat sich vor allem das Ziel gesetzt, Einsteigern wichtige Grundlagenkenntnisse zu elektronischen Bauelementen zu vermitteln. Das Spektrum reicht dabei vom einfachen Widerstand über Transistoren und Relais bis hin zum LC-Display.

Das Ganze geschieht auf anschauliche Weise anhand leicht nachvollziehbarer Experimente unter Einbeziehung des Arduino. Der Leser erfährt, wie man Schaltpläne zeichnet und Versuchsschaltungen aufbaut sowie entsprechende Software zur Unterstützung einsetzt. Mit diesem Rüstzeug ausgestattet, fällt es später leichter, auch anspruchsvollere Projekte zu verstehen und umzusetzen. Die Lektüre ist all jenen zu empfehlen, die ins Elektronikhobby unter Einsatz von Mikrocontrollern einsteigen möchten. **-jsp**

**Elektor-Verlag
Aachen 2020
98 Seiten, 14,62 €
FA-Leserservice E-3519**

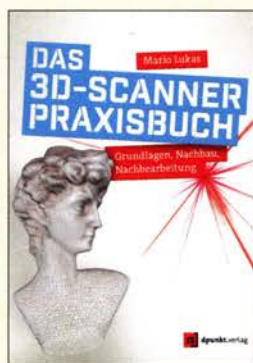


**Campbell, B. B.,
KG4CUL:
The Radio Hobby,
Private Associations,
and the Challenge of
Modernity in Germany**

Der Band bietet gegenüber anderen Darstellungen der Frühgeschichte des deutschen Amateurfunks zwei Vorteile. Erstens wahrt der Autor, obwohl selbst Funkamateur, als Historiker kritische Distanz zu seinem Thema und schreibt nicht aus einer beschönigenden Binnenperspektive. Zweitens bedient er sich einer Quellenbasis, die neben dem Schrifttum der Zeit und amateurfunkspezifischen Dokumenten auch ausführliche Archivalien aus den Bereichen Politik, Militär und öffentlicher Verwaltung umfasst.

In sechs Kapiteln beschreibt Campbell die Entwicklung des Hobbys Amateurfunk von den 1920er-Jahren bis in die Mitte der 1950er-Jahre. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht auf technischen Entwicklungen. Vielmehr steht die Selbstorganisation der deutschen Funkamateure unter den jeweiligen historisch-politischen und sozialen Rahmenbedingungen im Mittelpunkt. Daraus ergibt sich eine Darstellung, die den Amateurfunk kulturgeschichtlich als Phänomen einer technikbegeisterten Freizeitkultur untersucht. Neben der Präsentation einer Fülle historischer Details demonstriert das Buch damit auch, dass der Amateurfunk ein seriöses Thema für kulturwissenschaftliche Forschung ist. **-ao**

**Palgrave Macmillan
Basingstoke 2019
380 Seiten, engl., 74,89 €
ISBN 978-3-030-26533-5**



**Lukas, M.:
Das 3D-Scanner-
Praxisbuch**

Der Autor richtet sich mit seinem Buch sowohl an Einsteiger wie auch Fortgeschrittene unter Bastlern und – Neudeutsch – Makern.

In der Einführung stellt er die Funktionsweise unterschiedlicher 3-D-Scanner mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen vor. Danach geht es an detaillierte Bauanleitungen für die gängigsten Verfahren des dreidimensionalen Digitalisierens: den FabScan-Pi-3D-Lasercscanner, verschiedene Aufbauten zur Fotogrammetrie und den Aufbau eines Tiefensensor-Scanners anhand von Kinect-Modellen.

Für den anschließenden Betrieb hat der Autor eine Reihe von Tipps und Tricks für das 3-D-Scannen zusammengestellt, bevor er sich den wichtigsten Dateiformaten und den Softwareanwendungen – MeshLab, CloudCompare und MeshMixer – für die weitere Nachbearbeitung zuwendet.

Das Buch schließt jedoch erst nach einem weiteren Kapitel, wie sich ein 3-D-Scanner sinnvoll in eine Maker-Werkstatt einfügt, neben Laser-Cutter, CNC-Fräse und 3-D-Drucker sowie einem Kapitel mit kreativen Ideen zum Selbermachen.

Dateien und Material zu diesem Buch gibt es selbstverständlich auch online, ebenso wie Angaben zu Projekten und Communities. **-ng**

**dpunkt.verlag
Heidelberg 2020
352 Seiten, 34,90 €
ISBN 978-3-86490-640-4**



**Fuchs, P.:
SQL Handbuch
für Einsteiger**

SQL ist die wohl weitverbreitetste Sprache für die effektive Arbeit mit relationalen Datenbanken. Letztere nutzen nicht nur Unternehmen, um erhobene Daten besser verarbeiten zu können, sie kommen z. B. auch in interaktiven Websites zur Anwendung.

In diesem Buch erhält der Leser eine umfassende, praxisorientierte Einführung in SQL – Vorkenntnisse sind dabei nicht notwendig. Anhand vieler kleiner und größerer Praxisbeispiele werden alle Grundlagen und viele fortgeschrittene Techniken von SQL vermittelt. Gerade durch die Übungsaufgaben mit Musterlösungen nach jedem Kapitel lässt sich das gerade Erlernte selbst ausprobieren und somit vertiefen sowie später oder gleich in eigenen Projekten einsetzen.

Nach dem Durcharbeiten der als Lehrbuch konzipierten Publikation wird der Leser zwar kein Experte in Sachen SQL sein, doch in die Lage versetzt, professionell mit Datenbanken mittels SQL zu interagieren, also zu entwerfen, zu erweitern und in eigene Projekte zu integrieren.

Die Quelltexte aller aufgeführten Programme stehen in einer komprimierten HTML-Datei zusammengefasst zum kostenlosen Herunterladen auf der Website des Verlags zur Verfügung. **-red**

**BMU Media GmbH
Landshut 2020
358 Seiten, 17,99 €
ISBN 978-3-96645-070-6**



**Ibrahim, D.:
MIT App Inventor
Projects**

Die bereits starke und immer weiter zunehmende Verbreitung mobiler Endgeräte erfordert zunehmend die effiziente Erstellung von Apps.

Dieses, leider nur in englischer Sprache vorliegende Buch richtet sich an alle Interessenten, die sich mit der App-Entwicklung für Smartphones und Tablets beschäftigen.

Anhand 50 ausführlich dokumentierter Projekte wird gezeigt, wie sich mit der intuitiven grafischen Entwicklungsumgebung *MIT App Inventor* in kurzer Zeit Anwendungen für Android- und iOS-basierte Endgeräte erstellen lassen. Die herkömmliche textbasierte Programmierung entfällt. Hierbei lassen sich sowohl Lösungen realisieren, welche ausschließlich auf dem Endgerät – aber auch auf zentraler Server-Hardware wie dem Raspberry Pi, Arduino, ESP8266 oder Esp32 – laufen und mit den Endgeräten beispielsweise über WLAN verbunden sind.

MIT App Inventor ist eine Online-Entwicklungsumgebung und erfordert somit Zugang zum Internet. Mit *MIT App Inventor Ultimate* ist jedoch eine Desktopversion verfügbar, welche die Anwendungsentwicklung auch offline ermöglicht. Alle im Buch beschriebenen Programme stehen auf der Buch-Website zum Download bereit. **-fs**

**Elektor-Verlag
Aachen 2020
333 Seiten, engl., 34,95 €
ISBN 978-1-907920-89-9**

IFA 2020 Special Edition: Die Messe ohne Messe

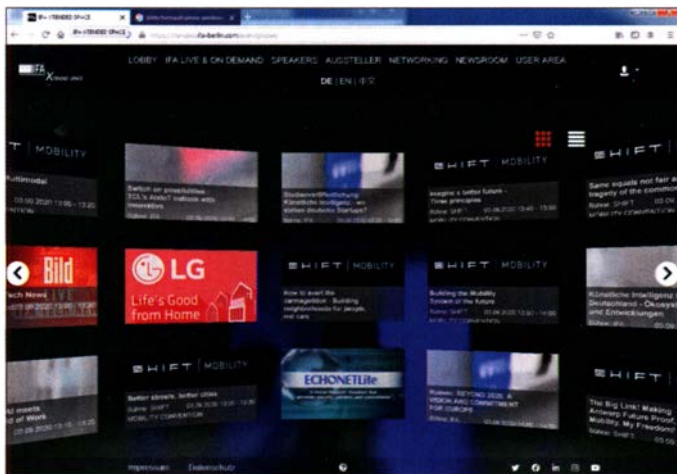
WOLFGANG E. SCHLEGEL

Corona schlug auch bei der IFA zu: Vom 3. bis 5. September gab es nur eine dreitägige Veranstaltung für einige wenige Fachbesucher und vornehmlich Online-Kommunikation mit dem Rest der Welt. Die großen Namen, die der Messe sonst Glanz verliehen, blieben ihr fern, aber das fiel kaum ins Gewicht, weil sowieso keine echten Besucher zugelassen waren.

Wir wollten trotzdem wissen, was seit der IFA 2019 passierte, und sahen uns um, ebenfalls online. Daher ist der folgende Bericht eher ein Abbild der aktuellen Technik als ein Messebericht, denn die meisten der hier erwähnten Hersteller blieben der Not-IFA fern.

Was wäre wenn? Wenn die bekannten Hersteller auf die Messe mit ihren neuesten Produkten gekommen wären, um sie dem stauenden Publikum zu präsentieren? Da wir der Pseudo-IFA keine relevanten Informationen für unsere versierten Leser entlocken

passung bereits vorhandener Antennen erprobt. An zwei Standorten in Rheinland-Pfalz wird gerade die Technik erweitert. Anschließend soll über die modernisierte Systemtechnik die vorhandene Antenne angesteuert und auf 5G aufgerüstet werden.



IFA nur virtuell

Werkfotos (12);
Screenshot: Schlegel

konnten, besuchten wir die Internetseiten der üblichen Verdächtigen nach IFA-Gesichtspunkten und sahen nach, welche technischen Neuheiten dieser Spätsommer brachte. Wahrscheinlich wären zumindest einige davon auf einer realen IFA zu sehen gewesen.

■ Kommunikation und Gesellschaft

Die Telekom verspricht, mit der 5. Mobilfunkgeneration (5G) noch in diesem Jahr mehr als die Hälfte der deutschen Bevölkerung zu erreichen. Dafür wird eine An-

Parallel zu aktiven Antennen wird die vorhandene passive Antennentechnik wiederverwendet und erlaubt den parallelen Betrieb von zwei Mobilfunkstandards in einem Frequenzband (*Dynamic Spectrum Sharing*, DSS). Zusätzlich hat die Telekom 5G-Hochgeschwindigkeitsantennen bereits in acht Städten im Einsatz, es sollen mehr werden. Genutzt wird 5G, um sehr große Datenmengen quasi in Echtzeit zu übertragen: für Videos, Spiele, aber auch für Industriesteuerungen.



Live-Datenübertragung mit 2 GBit/s, Telekom

Gefaltet:
Galaxy Z Fold2 5G, Samsung



Vodafone komplettierte einen Technikmix für 5G und kann so den Netzausbau an lokalen Anforderungen ausrichten:

- Low-Band (700 MHz) für den ländlichen Raum
- Mid-Band (1,8 GHz) für dicht besiedelte Städte
- High-Band (3,5 GHz) für kleine Flächen, z. B. Bahnhöfe und industrielle Standorte.

Die Datenübertragung in Echtzeit ist in allen drei Frequenzbereichen möglich. Damit könnten sich z. B. Verkehrsteilnehmer im vernetzten Straßenverkehr per Mobilfunk gegenseitig vor Gefahren warnen. In Frankfurt am Main nutzt Vodafone für den 5G-Ausbau erstmals Mobilfunkfrequenzen im Mid-Band, die sich besonders für die städtische Netzversorgung eignen.

Die Möglichkeiten, die 5G bietet, brachten es mit sich, dass der Wunsch nach größeren Bildschirmen für das Telefon aufkam, ohne aber die Gesamtabmessungen des Smartphones spürbar zu verändern. Das passiert, indem das Display gefaltet wird. Der sonstige Großaussteller Samsung stellte virtuell – ohne jeden Bezug auf die IFA, an der er nicht teilnahm – mit dem *Galaxy Z Fold2 5G* ein neues 5G-Smartphone mit faltbarem Display vor. Apps, die auf die besondere Form dieses Geräts zugeschnitten sind, erlauben Nutzern, auch unterwegs auf große Bilder zu schauen. Dank des 6,2-Zoll-Displays auf der Außenseite können auch im geschlossenen Zustand einfache



5G-Router Deco X80-5G von TP-Link

Inhalte, z. B. E-Mails, angezeigt werden. Auf dem geöffneten 7,6-Zoll-Hauptdisplay werden Bewegtinhalte wie Spiele mit einer Bildwiederholrate von 120 Hz dargestellt. Dank des speziellen Scharniers lässt sich das Display stufenlos öffnen.

Der Router *Deco X80-5G* von TP-Link ist für das 5G-Netz vorgesehen und wurde auf der Special-IFA 2020 vorgestellt. Er bietet Zugang zu 5G-Netzen mit einer Geschwindigkeit von maximal 5 GBit/s und einer Reaktionszeit von 1 ms. Die Installation erfolgt, indem eine 5G-SIM-Karte eingesteckt wird, danach ist das 5G-Netz nutzbar. Die WLAN-Geschwindigkeit erreicht 4,804 GBit/s mit 5 GHz und 1,148 GBit/s



Fritz-Box 6850 LTE, AVM

mit 2,4 GHz. Damit ist das Gerät für alle Anwendungen hoher Bandbreite, z. B. 4K- und 8K-Videos, geeignet.

Neu von AVM ist die *Fritz-Box 6850 LTE*. Als Alternative zu DSL und Glasfaser ermöglicht sie schnelles Internet über Mobilfunk mit 150 MBit/s. Anwender erhalten zu Hause den vollen Funktionsumfang mit Dualband-WLAN inklusive Mesh sowie Telefonie, Smart-Home-Möglichkeiten und Anschlüssen für die Heimvernetzung. Das neue Modell funkt in zehn LTE- und drei UMTS-Frequenzen und unterstützt Roaming für das Surfen in allen Mobilfunknetzen. Die Ausrichtungshilfe unterstützt Anwender dabei, den richtigen Standort und die beste Ausrichtung der Mobilfunkantennen zu ermitteln. Die Box *6850 LTE* verfügt über schnelles WLAN auf beiden Frequenzen (2x2-Dualband-WLAN AC+N), vier Gigabit-LAN-Ports, einen USB-Anschluss für Speichermedien sowie eine DECT-Basis für Telefone und Smart-Home-Anwendungen. Sie verbindet Computer, Smart-



WLAN-Access-Point von Homematic IP

se. Das Gerät ist deutlich kleiner als ein Smartphone und kann dort platziert werden, wo es die beste Reichweite erzielt. Das Anlernen des Access-Points erfolgt über die kostenlose Homematic-IP-App. Das Produkt ist nicht nur einzeln, sondern auch im Starterset für Raumklima und WLAN erhältlich und kann in dieser Anwendung die Energiekosten ihrer Anwender um 30 % reduzieren.

■ Perfekte Bildwiedergabe

In Zeiten von Corona bleiben viele Menschen zu Hause und holen sich die schönen Bilder dieser Welt zum Zeitvertreib auf einen modernen Fernseher, und der bietet, rein technisch gesehen, wirklich ein grandioses Bilderlebnis. Die Bildwiedergabe wurde dank neuer Displays immer weiter perfektioniert und zeigt sich in ihrer großen Breite bei allen relevanten Herstellern. Quantenpunkt- und OLED-Displays sind in den oberen Preisklassen technischer Alltag, die „einfachen“ LC-Displays sind

LG Electronics (auf der Special-IFA vertreten) betont, dass seine Real-8K-Fernseher den strengen Anforderungen der *Consumer Technology Association (CTA)* gerecht werden und diese sogar übertreffen. Deren auf Kontrastmodulation (*Contrast Modulation, CM*) basierenden Messrichtlinien besagen, dass die Auflösung einen minimalen CM-Schwellenwert von 50 % bei mindestens 33 Mill. aktiven Pixeln erreichen muss, um sich als 8K UHD zu qualifizieren. Als OLED- (*LG Signature OLED 8K*) und als LCD-Modelle (*LG 8K Nanocell*) liefern sie CM-Werte im 90-%-Bereich.



Topas OLED mit 48 Zoll Diagonale, Metz

OLED-Displays sind wegen ihrer Brillanz geradezu Pflicht für hochwertige (und teure) Fernsehgeräte, sie sind bei allen namhaften Herstellern zu finden. Metz sagte zwar die Teilnahme an den IFA-Aktivitäten ab, bietet aber auf www.metz-ce.de einen virtuellen Rundgang, auf dem Neuheiten neben dem vorhandenen Portfolio gezeigt werden. *Topas OLED* ist ein Fernsehgerät mit einer Bilddiagonale von 48 Zoll



phones, Fernsehgeräte, Drucker und weitere netzwerkfähige Geräte mit dem Heimnetz.

Mit dem WLAN-Access-Point von Homematic IP ist die zentrale Steuereinheit für das smarte Haus frei positionierbar. Dank seiner Flexibilität kann mit ihm der Einstieg in das Smart Home erleichtert werden. Er verbindet die in Deutschland befindliche Homematic-IP-Datenwolke mit Homematic-IP-Geräten im eigenen Zuhau-

**RGB-Laserprojektor
The Premiere,
Samsung**

aber noch allemal gut für Fernsehgeräte, die unter 600 € bleiben. Das ist in keiner Weise abwertend, denn 4K und 8K Auflösung (3840 x 2160 bzw. 7680 x 4320 Pixel) werden auch mit dieser Technik erreicht – und dass jeder Fernsehgucker die feinen Unterschiede zu den weit teureren Displays erkennt und schätzt, ist zu bezweifeln.

**8K-OLED-TV
Signature von LG**



und bringt damit die OLED-Technik auch zu kleineren Bildformaten. Dank HDR (*High Dynamic Range*, hoher Dynamikbereich) werden die Bilder in brillanten Farben und hohem Kontrast wiedergegeben. Für die Audiowiedergabe wurde eigens ein Dreiwegesystem mit sechs Lautsprechern und einem Tieftöner entwickelt, das



OLED 865 mit KI, Philips

eine Ausgangsleistung von 90 W hat. Ein Digitalrecorder mit 1 TByte Aufnahmekapazität, Bluetooth und ein Twin-Multi-Tuner komplettieren dieses Fernsehgerät. Der Kurzstanzprojektor *LSP9T* („The Premiere“) von Samsung ermöglicht eine Bildgröße von 130 Zoll. Er arbeitet mit drei Lasern (Rot, Grün, Blau) und erzeugt ein lichtstarkes und kontrastreiches 4K-Bild mit einem Lichtstrom von 2800 lm (ANSI). The Premiere verfügt über einen Filmemachermodus, der es dem Nutzer erlaubt, den Film so zu sehen, wie es der Regisseur beabsichtigte. Der Projektor ist wie ein modernes Smart-TV-Gerät ausgestattet. Neben einem breiten Angebot an Streamingdiensten werden auch mobile Verbindungsmöglichkeiten wie Anzeige des Smartphone-Displays (*Tap View*) und dessen Spiegelung unterstützt. The Premiere kann unmittelbar vor der Leinwand stehen, Basslautsprecher und Surroundwiedergabe sind eingebaut.



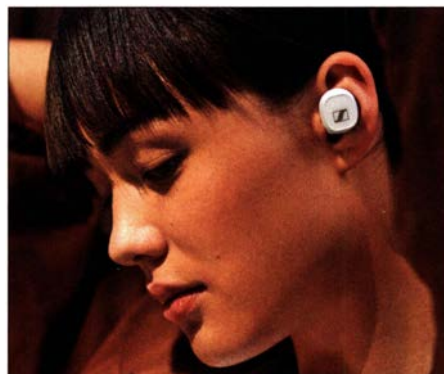
Moniceiver DMX9720XDS, Kenwood

Alle Modelle der TV-Serie *OLED 800* von Philips (*TP Vision*) verfügen über dreiseitiges Ambilight und die 4. Generation des Bildprozessors P5, der gegenüber seinen Vorgängern zusätzliche Funktionen mit künstlicher Intelligenz bietet. Ziel ist nicht, noch mehr Daten für die Bildqualität (Quellsignal, Farbe, Kontrast, Bewegung und Schärfe) zu generieren, sondern stattdessen eine verbesserte Balance zwischen ihnen zu erzielen. Nach Einzelanalysen erzeugt der Prozessor ein Bild, das, so *TP Vision*, der Realität sehr nahe kommt. Da-

bei werden alle wichtigen HDR-Standards unterstützt. Mit PNR (*Perfect Natural Reality*, perfekte natürliche Realität) wird die Wiedergabe von SDR-Inhalten in HDR-Qualität unterstützt. Dazu gehören ein höherer Kontrast, verstärkte Darstellung von Bildtiefe, realistischere Wiedergabe von Spiegelungen sowie beste Schärfe und natürliche Hauttöne. Die Fernsehgeräte arbeiten mit Android TV in der Version 9 (Pie), was die Bedienung mit Sprachbefehlen (*Assistant* und *Alexa*) erlaubt.

■ Einfach Reinhören

Am Moniceiver *DMX9720XDS* von Kenwood können zwei Telefone gleichzeitig und parallel betrieben werden. Das Bluetooth-Modul erlaubt das Telefonieren während der Fahrt, die Sprachqualität wird durch ein externes Mikrofon und eine Audiosignalverarbeitung zur Unterdrückung von Echo- und Nebengeräuschen gesichert. Eine hochwertige Audiowiedergabe ist auch unterwegs möglich, wofür ein FLAC-Codec (*Free Lossless Audio Codec*, freier verlustloser Audiocoder-Decoder) und DSD (*Direct Stream Digital*, eine Methode der hochauflösenden Audiosignalspeicherung) implementiert sind. Das Radio empfängt DAB+, über HDMI und



Innenohr-Kopfhörer CX 400BT, Sennheiser

USB lassen sich externe Quellen anschließen. Das *DMX9720XDS* unterstützt die Wiedergabe hochauflösender Audiodateien drahtlos über LDAC und Bluetooth-Verbindung. Das Gerät besitzt vier Kameraeingänge, an die z. B. Frontkamera, Dash-

cam, Rückfahrkamera und Spiegelkameras angeschlossen werden können.

Der drahtlose Innenohr-Kopfhörer *CX 400BT True Wireless* (Sennheiser) enthält die Technik von High-End-Kopfhörern, seine Treiber sind die gleichen wie die des *Momentum True Wireless 2*. Geboten wird Hi-Fi-Stereoklang mit kräftigen Bässen, natürlichen Mitten und detailreichen Höhen. Mit Sennheisers Smart-Control-App ist es außerdem möglich, die Wiedergabe über den integrierten Equalizer den persönlichen Vorlieben anzupassen. Die Unterstützung von Codecs wie SBC, AAC und aptX gewährleistet sowohl mit iOS- als auch mit Android-Mobilgeräten eine hohe Klangqualität. Bei Telefongesprächen und beim Einsatz von Sprachassistenten werden Umgebungsgeräusche durch Mikrofone zur Geräuschreduktion herausgefiltert, sodass die Gespräche natürlich klingen. Die Akkuladung genügt für 7 h Wiedergabe, mit der Transportbox kann sie auf 20 h erweitert werden.



Mikro-Hi-Fi-Anlage DM 504, Panasonic

Panasonics kompaktes Hi-Fi-System *SC-DM 504* ist recht vielseitig. Es empfängt UKW und DAB+, ist in der Lage, Audiodateien aus dem Netz abzuspielen, und kann auch an das TV-Gerät angeschlossen werden, um dessen Klang zu verbessern. Über Bluetooth wird das Gerät mit dem Smartphone verbunden, um dessen Audiodateien wiederzugeben. Es enthält einen D-Verstärker mit 40 W (eff.) Ausgangsleistung und zwei 8-cm-Breitbandlautsprecher sowie zwei Bassreflexrohre. Über sieben Equalizereinstellungen können individuelle Klangwünsche berücksichtigt werden, für die Wiedergabe des Fernsehtons gibt es die Einstellungen Cinema und News. Ein CD-Spieler und ein USB-Anschluss vervollständigen die Ausstattung.

■ Zusammengefasst

Die diesjährige IFA fiel im wesentlichen coronabedingt aus, geboten wurde eine virtuelle Not-IFA, die allerdings bei weitem nicht das gewohnte Echo bei der ausstellenden Industrie fand. Als Besucher wurden nur Fachbesucher und ein paar Journalisten zugelassen, das restliche Publikum blieb draußen und konnte im virtuellen Raum (*Extended Space* genannt) Pressekonferenzen, Firmenvorträge u. ä. Aktivitäten verfolgen. Das war gut gemeint und diente vermutlich in erster Linie dazu, dass die Messe nicht der Vergessenheit anheim fällt.

Virtual Ham Expo 2020

HARALD KUHL – DL1AX

Am zweiten Augustwochenende dieses Jahres trafen sich Funkamateure online zur ersten Virtual Ham Expo, um sich über Amateurfunkthemen und neue Produkte zu informieren. Organisator Eric Guth, 4Z1UG und WA6IGR, wollte mit diesem Projekt zumindest in Teilen einen Ersatz für die als Folge der Corona-Pandemie auch im englischsprachigen Raum ausgefallenen konventionellen Amateurfunktreffen schaffen. Mehr als 26 000 Funkamateure aus aller Welt folgten seiner Einladung.

Vielen Funkamateuren ist 4Z1UG bekannt als Moderator und Produzent des wöchentlich in englischer Sprache erscheinenden Amateurfunk-Podcasts *QSO Today* (www.qsotoday.com). Darin spricht Eric mit Hobbykollegen, die über ihren Weg zum Amateurfunk berichten und darüber, auf welche Spielarten unseres weltumspannenden Hobbys sie sich spezialisiert haben. Kürzlich erschien bereits Ausgabe 320 dieses Audio-

der *Ham Radio Online 2020* (s. FA 8/20, S. 648–653) hinausging: Die *Virtual Ham Expo 2020* wollte ihren Online-Besuchern noch mehr den Eindruck einer Tagung und Messe mit terminierten Vorträgen bzw. Messeständen virtueller Aussteller vermitteln. Quasi als organisatorischer Rahmen kam hierfür eine grafische Oberfläche zum Einsatz, die ohne zusätzliche Installation in gängigen Internet-Browsern lief. Nach



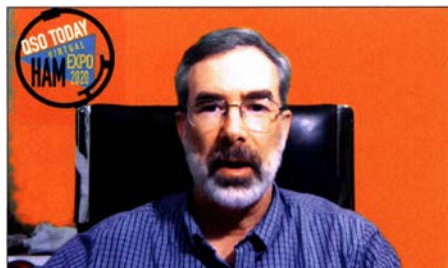
Nach der kostenlosen Registrierung hatten Besucher Zugang zum virtuellen Ausstellungsgelände. Für die Darstellung reichte der Webbrowser auf dem eigenen Computer, Tablet oder Smartphone.

Screenshots: DL1AX

Podcasts, 4Z1UG kennt also eine große Zahl von aktiven Hobbyfreunden weltweit und ist gut vernetzt. Basierend auf diesen langjährigen Erfahrungen wagte er sich an ein neues Projekt: Die Planung und Durchführung eines virtuellen Amateurfunktreffens war Erics Reaktion auf die Absage der *Hamvention 2020*, die, wie weltweit zahl-

einer kostenlosen Registrierung stand jedem Interessenten der Zugang zum virtuellen Amateurfunktreffen offen.

Die Hauptbestandteile waren vier Vortragskanäle, in denen am Messesamstag und -sonntag praxisorientierte Präsentationen liefen, sowie eine virtuelle Ausstellungshalle mit Messeständen von 45 Ausstellern. Sämtliche 65 Vorträge waren vorproduziert, wurden aber teilweise während der Vortragszeit von einem Online-Chat begleitet. Zuschauer bzw. Zuhörer konnten sich also direkt mit Fragen an den Vortragenden wenden oder sich an Diskussionen beteiligen. Wie im Falle der *Ham Radio Online 2020*, stammten die behandelten Themen aus allen Bereichen des Amateurfunks und wen-



Eric Guth, 4Z1UG und WA6IGR, organisierte das virtuelle Treffen und plant die nächste Ausgabe für kommenden März.

reiche weitere Veranstaltungen, in diesem Jahr nicht stattfinden konnte.

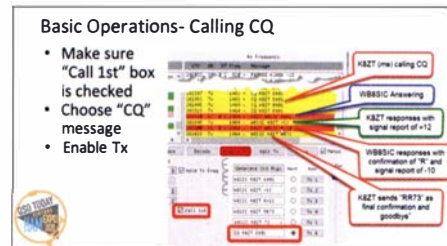
■ Konzept

Mit ideeller Unterstützung durch den US-Amateurfunkverband ARRL entwickelte ein Team ein Konzept für eine virtuelle Amateurfunkmesse, das in Teilen über das



Erwartungsgemäß großen Zuspruch hatte die Präsentation des Elecraft K4 mit Eric, WA6HHQ.

deten sich sowohl an Einsteiger als auch an Spezialisten. Hinzu kam am Sonntagnachmittag eine Vortragsreihe insbesondere für jugendliche Teilnehmer. Aufstellungen der Vorträge bzw. Aussteller sind unter www.qsotodayhamexpo.com einsehbar. Die Präsentationen standen nach der Veranstaltung

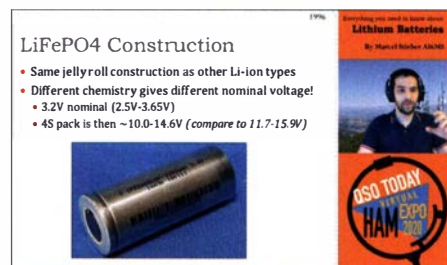


Die Präsentationen befassten sich mit Themen aus allen Bereichen des modernen Amateurfunks; darunter eine Einführung von Anthony, K8ZT, in die Betriebstechnik der Digimodes FT4 und FT8.

noch vier Wochen online und waren für registrierte Teilnehmer abrufbar; einen kleinen Teil findet man jetzt bei Youtube.

■ Planung für 2021

Rückblickend betrachtet Eric die *Virtual Ham Expo 2020* auch für ihn und sein Team als „lehrreich“: So wurde ihm während des Kontaktes mit vielen teilnehmenden Funkamateuren bewusst, dass ein beträchtlicher Teil davon selbst ohne Pandemie zu keiner konventionellen Amateurfunkmesse gereist wäre. Dies aus recht unterschiedlichen Gründen, etwa einer zu weiten Anreise, der während eines solchen Wochenendes anfallenden Kosten, oder aufgrund des Al-



Marcel, Al6MS, informierte über die Arbeit mit Lithium-Akkumulatoren.

ters. „Die Teilnahme an der Expo war für diese Hobbyfreunde eine Möglichkeit, von zu Hause aus ihr Amateurfunkwissen zu erweitern und sich auszutauschen.“ Trotz eines positiven Fazits hofft Eric, im kommenden Mai zur *Hamvention 2021* fahren zu können und dort langjährige Hobbyfreunde wieder persönlich zu treffen. Gleichzeitig bereitet er die nächste Ausgabe seiner *Virtual Ham Expo* vor, die vom 13. bis 14. März 2021 geplant ist. Teilnehmer und Referenten aus Europa sind selbstverständlich willkommen, wie 4Z1UG gegenüber dem FA mitteilte: Er nimmt Themenvorschläge per E-Mail an eric@qsotoday.com gerne entgegen. cbjf@funkamateure.de

Südliche Orkneyinseln, VP8PJ: DXpedition ins Südpolarmeer

GENE SPINELLI – K5GS; DAVE LLOYD – K3EL

Im Februar dieses Jahres zeigten die Antennen der DXer weltweit in Richtung einer Inselgruppe am Rande der Antarktis: Die Südlichen Orkneyinseln zählen als eigenes DXCC-Gebiet und da von dort zuletzt im Jahr 2011 eine DXpedition für Pile-ups sorgte, war das Interesse bei den Kurzwellenfunkern erwartungsgemäß enorm. Gene, K5GS, und Dave, K3EL, berichten über ein ebenso außergewöhnliches wie erfolgreiches Funkabenteuer.

Die Südlichen Orkneyinseln umfassen ein Gebiet von etwa 600 km² und liegen im Südpolarmeer, etwa 600 km nordöstlich der Spitze der Antarktischen Halbinsel und 1400 km südwestlich von Feuerland. Auf der größten und von Gletschern bedeckten Insel der Gruppe, Coronation, erheben sich Gipfel bis zu fast 1300 m über den Meeresspiegel. Unsere DXpedition war von der benachbarten und kleineren Insel Signy aktiv, die ebenfalls von Gletschern bedeckt ist. Der höchste Punkt dort liegt etwa 290 m über dem Meeresspiegel. Der Boden ist felsig, mit wenig Vegeta-



In einem unserer Expeditionszelte waren sieben Funkstationen rund um die Uhr im Pile-up-Betrieb.

Fotos: Team VP8PJ

tion, hauptsächlich Moose. Die Temperaturen sind aufgrund des umgebenden Meers relativ moderat. Jedoch wehen dort oft starke Winde und im Südsommer regnet oder schneit es viel.

Die Südlichen Orkneyinseln werden sowohl von Großbritannien als auch von Argentinien beansprucht. Da die Inseln aber innerhalb des Antarktischen Vertragsgebietes liegen, befinden sich alle Gebietsansprüche derzeit in der Schwebe. Beide Länder unterhalten dort Forschungsstationen: Die britische Station auf Signy wurde 1947 eingerichtet und war jahrzehntelang das ganze Jahr hindurch besetzt. Derzeit wird die Station nur während des antarktischen Sommers, also von November bis April, betrieben. Permanente Bewohner auf Signy sind Robben, Seeelefanten, Pinguine und Seevögel. Die argentinische Basis Orcadas auf der Insel Laurie ist seit 1904 durchgehend in Betrieb.

Planung und Vorbereitung

Kurz nach der erfolgreichen VP6D-Ducie-DXpedition (s. FA 10/2019, S. 916–919) identifizierten Mitglieder der Perseverance-DX-Gruppe (PDXG) verschiedene Ziele für unser nächstes Projekt. Da es sich um entlegene Inseln handelte, kontaktierten wir Nigel Jolly, K6NRJ, Eigner der RV *Braveheart*, um uns nach der Verfügbarkeit seines Schiffs für die ihm genannten Ziele zu erkundigen. Die Antwort fiel positiv aus und Nigel informierte uns über seine Projekte von August 2019 bis April 2020, darunter die VP6R-DXpedition im

Oktober 2019, verschiedene Tauchkontrakte sowie ein Projekt in der Nähe der Falklandinseln im Januar 2020. Er bot an, uns am 15. 2. 20 in Punta Arenas, Chile, aufzunehmen und für eine zweiwöchige Aktivität nach Signy zu bringen. Am 12. 3. 20 würden wir nach Chile zurückkehren. Nachdem wir das Angebot geprüft hatten, sagten wir zu. Der Kapitän für diese Reise war Matt, der Sohn von Nigel. Unser Ziel war offensichtlich attraktiv, da wir recht schnell ein Team zusammenstellen konnten. Die Gruppe bestand aus Dave, K3EL, Les, W2LK, Gene, K5GS, als Teamleiter bzw. Co-Teamleiter, Heye, DJ9RR, Mike, WA6O, Vadym, UT6UD, Steve, W1SRD, Walt, N6XG, Laci, HA0NAR, Ken, NG2H, Arliss, W7XU, Rob, N7QT, Hans-Peter, HB9BXE, und Alan, VK6CQ. Viele der Teilnehmer kannten sich bereits von früheren DXpeditionen oder Amateurfunktreffen. Uns war bewusst,



dass weltweit eine starke Nachfrage bestehen würde, da die bis dahin letzte DXpedition VP8ORK (s. FA 11/2011, S. 1140–1143) dorthin bereits 2011 stattgefunden hatte.

Polartaugliche Zelte

Der Funkbetrieb aus der Antarktis ist eine Herausforderung, da sogar im antarktischen Sommer jederzeit mit schlechtem Wetter zu rechnen ist. Erste Priorität war deshalb, Unterkünfte zu finden, die den zu erwartenden Wetterbedingungen standhalten würden, sodass wir sicher und effektiv funken konnten. Wir sicherten uns zwei *Weather-Port-Expeditionszelte*, mit denen wir auf der Insel ein Lager errichten würden. Ein Zelt enthielt die Funkausrüstung mit sieben Arbeitsplätzen und eine kleine Küche. In letzterer konnten wir vorbereitetes Essen, das uns täglich von der *Braveheart* gebracht wurde, erhitzen. Das zweite Zelt bot vierzehn Schlafplätze. Ein separates kleineres Zelt beherbergte die Toilette. Wir hatten uns entschieden, vom gleichen Ort zu funken wie VP8ORK, also nahe des *Water pipe*-Strands auf der Ostseite der Insel Signy. Dieser Standort bot einen sicheren Ankerplatz und einige flache Felskuppen würden das etwas im Inselinneren gelegene Lager recht effektiv gegen Wind schützen.

Signy liegt zwar in Bezug auf die Funkwellenausbreitung nach Europa und Nordamerika relativ günstig, doch aufgrund von Hügeln im Norden und Osten des Lagerplatzes ist der Ausbreitungspfad nach NA weniger gut als der nur über Wasser verlaufende Pfad nach EU. Der Pfad in Richtung Asien und Ozeanien stellt dagegen eine Herausforderung dar, weil er über den Südpol verläuft. Südamerika und Afrika liegen relativ nah und die Bedingungen in beide Richtungen waren während der DXpedition die meiste Zeit exzellent. Unsere Überlegungen hinsichtlich der Ausbreitungsbedingungen und -pfade waren ein Schlüsselfaktor bei der Planung der Aktivität. Nahe des Sonnenfleckenminimums würden sich nur wenige Bänder

gleichzeitig öffnen. Daher planten wir die Auslegung der Antennen und Stationen besonders sorgfältig, um den Ausbreitungsbedingungen möglichst gerecht zu werden. So wollten wir mit zwei oder mehr Stationen auf den aktivsten Bändern gleichzeitig funken. Einen großen Teil der Planungen in Bezug auf die Antennen leisteten Walt, N6XG, und Steve, W1SRD. Während der Vorbereitungen hatten sich mehrere Teammitglieder in Kalifornien getroffen, um die Antennen zu testen und versandfertig zu verpacken.

■ Genehmigungen

Die Südlichen Orkneyinseln fallen aufgrund ihrer geografischen Lage unter den Geltungsbereich des Antarktis-Vertrags. Eine DXpedition gilt hiernach als touristische Aktivität und ist daher grundsätzlich erlaubt. Doch werden eine Risikoeinschätzung hinsichtlich möglicher Umweltbeeinträchtigungen sowie eine Erlaubnis



Teil der VP8PJ-Antennenfarm mit einem der Moxon-Beams im Vordergrund

bezüglich des zu erwartenden Abfalls verlangt, zu erstellen von einem Vertragsstaat. Als ein unter US-amerikanischer Leitung stehendes Projekt wendeten wir uns deshalb an die zuständige Abteilung des US-Außenministeriums sowie an zwei weitere Behörden, wobei sich der gesamte Genehmigungsprozess über etwa acht Monate hinzog. Hierbei unterstützte uns Ralph, K0IR, der dieses Verfahren bereits für VP8ORK betreut hatte.

Unsere Ansprechpartner bei den Behörden waren zwar recht hilfsbereit, achteten aber streng auf die Erfüllung ihrer Aufgabe, die antarktische Umwelt gemäß den Vorgaben des Antarktis-Vertrags zu schützen. Wir reichten zwei detaillierte Dokumente ein, die Antworten auf viele Fragen in Bezug auf das Projekt gaben, einschließlich einer Erläuterung unserer Aktivitäten und der Fähigkeiten des Schiffes. Zwar ist zum Besuch der Antarktis kein Visum erforderlich, aber jeder Teilnehmer sollte vorsichtshalber eines für Chile besitzen. Der Erhalt der Amateurfunkgenehmigung und eines Rufzeichens verlief überraschen-

Ein für Einsätze im Eismeer konstruiertes Boot mit Aluminiumrumpf ermöglichte Manöver im Packeis.



derweise recht holprig. Frühere DXpeditionen in dieses DXCC-Gebiet bekamen beides von der zuständigen Telekommunikationsbehörde in Stanley auf den Falklandinseln. Leider klappte dies in unserem Fall nicht, da die Behörde gerade umstrukturiert wurde und das Verfahren zum Erhalt einer Amateurfunkgenehmigung vorübergehend ausgesetzt worden war. Nachdem wir die ARRL kontaktiert hatten, entschieden wir uns zur Verwendung von VP8/VP8DXU, da Arliss, W7XU, Inhaber dieses Rufzeichens war. Später stieß Alan, VK6CQ, zum Team, der während seiner beruflichen Tätigkeit in der Antarktis unter VP8PJ gefunkt hatte. Da dieses Rufzeichen speziell für die britischen Antarktische Gebiete, die auch die Südlichen Orkneyinseln umfassen, ausgestellt worden war, einigten wir uns schnell auf die Verwendung des kürzeren Rufzeichens VP8PJ.

■ Überfahrt und Ankunft

Wir trafen uns in der chilenischen Hafenstadt Punta Arenas, einem beliebten Transitpunkt für Besucher Patagoniens und der Antarktis. Dort verbrachten wir einige Tage mit dem Einkauf zusätzlicher Ausrüstung, darunter einen für drei Tage reichenden Notvorrat, sollte die Versorgung durch die Mannschaft der *Braveheart* aufgrund der Wetterbedingungen ausfallen. Auch kam es zu einem Treffen mit Mitgliedern des örtlichen Funkklubs *CE8RPA*. Am 14. 2. luden wir die Ausrüstung an Bord, am folgenden Tag liefen wir aus und unsere sechstägige Überfahrt nach Signy begann. Eine Funktion des GPS-Systems *Garmin inReach* erlaubte es allen Interessenten, den Fortschritt unserer Reise durch den Südatlantik und das Südpolarmeer „live“ im Internet zu verfolgen.

Das Meer war relativ ruhig und der herrschende Wind unterstützte unsere Fahrt. Einen Tag vor der geplanten Ankunft auf Signy sichteten wir Eis. In der folgenden Nacht machte das Schiff nur langsame Fahrt, da intensiv Ausschau nach kleineren Eisbergen gehalten wurde. Diese konnte man zwar auf dem Radar nicht sehen, waren jedoch im Falle einer Kollision ge-

eignet, ein Loch in den Schiffsrumpf zu schlagen. Wir erreichten Signy früher als geplant, waren aber enttäuscht, da die Anlandungsstelle von Packeis blockiert war. Die Stärke des Eises wurde geprüft und danach entschieden, dass eine Anlandung zu gefährlich war.

Wir kontaktierten daraufhin die wissenschaftliche Station auf Signy und erfuhren, dass das Packeis erst während der vergangenen Nacht angetrieben worden war. Aufgrund einer Änderung der Windrichtung würde es in Kürze wieder auf das offene Meer hinaustreiben. Am folgenden Morgen hatte sich tatsächlich das Eis derart verteilt, dass mithilfe eines speziell für Einsätze im Eismeer konstruierten Bootes mit Aluminiumrumpf ein Anlanden möglich war.

■ Aufbau

Zunächst brachten wir das Material zum Aufbau des Lagers und die Funkausrüstung an Land. Am *Water pipe*-Strand hielten sich nur wenige Robben auf, sodass wir die Ausrüstung sicher über den glitschigen und felsigen Untergrund transportieren konnten. Gemeinsam mit der Mannschaft der *Braveheart* trugen wir die Ausrüstung etwa 300 m weit über einen steilen und schroffen Hang zum höher gelegenen Lagerplatz.

Zum Anlanden der restlichen Gruppe wählten wir eine andere Stelle. Dort musste man zunächst vom Boot auf Felsen klettern und von dort weiter, um den Pfad zum Lagerplatz zu erreichen. Um diesen Vorgang zu erleichtern, konstruierten wir eine Leiter, die wir am Ende der Aktivität wieder entfernten. Höchste Priorität hatte nun der Aufbau der Schutzzelte. Nachdem wir den vorgefertigten Boden zusammengefügt hatten, wurden die Zelte darauf errichtet. Nach der Aufteilung des Teams in Gruppen bauten wir Antennen sowie Stationen auf und statteten das Innere der Schlaf- und Funkzelte weiter aus.

Die Insel Signy ist wie erwähnt bergig, mit einem felsigen und unebenen Untergrund. Beim Gehen musste man daher vorsichtig sein, um nicht den Halt zu verlieren. Der Aufenthalt im Freien war wegen der Kälte



Unser Standort auf Signy mit den beiden Expeditionszelten

und des Windes unangenehm. An den meisten Tagen regnete oder schneite es und wir erlebten nur wenig Sonnenschein. Die meiste Zeit herrschten Temperaturen um den Gefrierpunkt, jedoch empfand man es aufgrund des Winds und des Niederschlags als viel kälter. Der Aufbau der Antennen sowie das Hantieren mit kleinem Material oder Werkzeug war in dem rauen Klima recht schwierig. Wenn es das Wetter zuließ, brachte man uns täglich zwei warme Mahlzeiten. Das Frühstück wurde in den Zelten gelagert und regelmäßig aufgefüllt. Mit Ausnahme gelegentlicher Fahrten zum Schiff, um eine Dusche zu nehmen oder sich in ein warmes Bett zu legen, blieben wir für die gesamte Dauer der DXpedition auf der Insel.

■ Ausrüstung

VP8PJ wurde von Herstellern und Händlern sehr gut unterstützt: Elecraft stellte uns acht K3S-Transceiver, KPA-500-Endstufen, P3-Panadapter, KAT-500-Tuner sowie eine KPA-1500-Endstufe zur Verfügung. DX Engineering schickte uns Koaxialkabel, Verbindungsstecker, Werkzeug, Antennenteile und weiteres Zubehör. WiMo Antennen spendete zwei Dreiband- und zwei WARC-Moxon-Antennen. Spiderbeam gewährte uns einen erheblichen Preisnachlass auf die eingesetzten Teleskopmasten und Arlan Communications lieh uns Radio-Sport-Kopfhörer-Mikrofon-Sets, die wir später erheblich reduziert kaufen konnten. Low Band Systems bot uns Preisnachlässe auf Bandpass-Filter. Letztere waren wirklich eine große Hilfe, um gegenseitige Störungen zu minimieren. DX-Store und ON5UR-QSL-Druck unterstützten uns finanziell beim Druck der QSL-Karten. Inmarsat Government schickte Kommunikationsausrüstung und gewährte Zugang zu Kommunikationsdiensten. Mastrant und Clamcleat stellten uns kostenlos Abspannseile sowie Zubehör zur Verfügung. Für die Großzügigkeit dieser Unternehmen möchten wir uns an dieser Stelle herzlich bedanken!

Mitglieder des Teams stellten zusätzliche Endstufen von SPE und OM Power zur Verfügung. Als Logging-Computer kamen X230-Laptops von Lenovo zum Einsatz. Paul, N6PSE, von der Intrepid-DX-Gruppe, und Jim, K8JRK, liehen uns Pelican-Koffer und weitere Transportkisten.

Unsere Antennenfarm bestand aus zwei Dreiband-Moxon- sowie zwei WARC-Moxon-Beams von EAntenna, Vertikalstrahlern für 60 m, 80 m und 160 m, 4-Squares für 30 m und 40 m, einem Dipol für 40 m, sowie vertikalen Dipolanordnungen (VDA) für die höheren Bänder. Der starke Wind war eine Herausforderung für die Vertikalantennen, die einer ständigen Kontrolle und Nacharbeit bedurften. Eine Änderung der Abspannung, jetzt an Heringen anstatt an den Felsen, steigerte die Windstabilität. Die Moxon-Antennen standen auf „Marble Knolls“, niedrigen und felsigen Kuppen, die unser Lager umgaben. Dadurch konnten wir die effektive Höhe der Antennen über Grund erhöhen. Die EAntennen und die Aluminium-Masten von Spiderbeam trotzten den schwierigen antarktischen Bedingungen gut und schlugen sich trotz ihrer exponierten Lage recht wacker. Aufgrund der Lage und des Terrains des Camps hatten wir auf Signy keinen Internet-Zugang, da die nördlich gelegenen Berge die Verbindung zum Satelliten abschotteten. Die *Braveheart* lag zwar weit genug entfernt von den Bergen und bekam ein Signal, doch aufgrund der Wetterverhältnisse war es für uns zu gefährlich, jeden Tag zum Schiff zurückzukehren. Mit unseren Pilotstationen hielten wir über die Textfunktion unseres *Garmin inReach* Kontakt. Dies war nicht gerade perfekt für den Austausch längerer Berichte, reichte aber zur Kommunikation mit den Pilotstationen. Auf dem Schiff verwendeten wir ein Inmarsat-Satellentelefon für Anrufe nach Hause und für die Kommunikation mit Glenn, KE4KY, unserem Chef-Piloten. Für das Aufspielen der Logs und zum Austausch von E-Mails kam Inmarsat BGAN zum Einsatz.

■ Funkbetrieb

Der erste Funkkontakt unter VP8PJ lief am 22.2. auf 40 m in CW mit Tom, DL2HRF, der letzte am 6.3. auf 30 m CW mit Jim, WA6RRI. Nur wenige Minuten nach der ersten Funkverbindung wurden zwei weitere unserer Stationen auf den Bändern aktiv. Am folgenden Tag setzten wir den Aufbau fort und an dessen Ende waren die meisten Funkarbeitsplätze einsatzbereit.

Wir freuten uns über die guten DX-Bedingungen und die relativ starken Signale aus vielen Teilen der Welt, wobei die Ausbreitung nach Europa am besten war. Im weiteren Verlauf der Aktivität ließen die Ausbreitungsbedingungen zwar etwas nach, aber insgesamt betrachtet gab es kaum Klagen über „schlechte Bedingungen“. Bei offenen Bändern waren alle sieben Arbeitsplätze besetzt. Ließen die Empfangsfeldstärken auf den höheren Bändern während der Nacht nach, endete in der Regel zuerst der SSB-Betrieb. Dann wechselten wir von SSB zu FT8, einer Sendart, bei der ein Operator mehrere FT8-Anrufer gleichzeitig bedienen konnte. Obwohl die Moxon- und die Vertikalantennen recht nahe zueinander standen, erwies sich die Kombination der Elecraft-Funkgeräte und der Bandpassfilter von Low Band Systems als sehr effektiv und wir hatten nur wenig Probleme mit gegenseitigen Störungen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Vorbereitung war die Erstellung eines Schichtplans, wobei wir einen ähnlichen wie auf Ducie, VP6D, verwendeten: Jeder vierstündigen Funkschicht wurden Operatoren für vier oder fünf Stationen fest zugewiesen, abhängig von der erwarteten Bandaktivität. Die übrigen Funkarbeitsplätze standen den anderen Teilnehmern zur Verfügung. Die fest eingeteilten Funker arbeiteten unter einem „Schichtleiter“. Dieser entschied, welche Bänder und Sendarten während der jeweiligen Schicht Vorrang hatten.

Die „schichtfreien“ Teammitglieder konnten die freien Stationen nach Belieben verwenden, solange sie nicht ein Band oder



Die *Braveheart* und deren Crew brachten uns sicher zur Insel und zurück.

eine Sendeart nutzen, die einem der fest eingeteilten DXpeditionäre zugeteilt war. Letzterer hatte immer Vorrang. Dieses System sorgte zum einen dafür, dass jedem Teilnehmer genügend Zeit zum Funken zur Verfügung stand. Zum anderen bot es denen eine zusätzliche Gelegenheit zum Funken, die noch mehr Betrieb machen



Von der *Braveheart* kam regelmäßig unsere Verpflegung.

wollten. Alle paar Tage verschob sich die Startzeit der drei Schichten um vier Stunden, sodass während der Dauer der DXpedition jeder Teilnehmer Öffnungen in verschiedene Regionen der Welt und unterschiedliche Ausbreitungsbedingungen erleben konnte.

■ Logpflege und Statistik

Nachdem wir die von der Software WSJT-X (RR73) erzeugten Doppelverbindungen, es waren Tausende, mittels unserer PDXG-Logsearch/OQRS-Software entfernt hatten, standen 83 782 Kontakte im Log. Das dafür verwendete Programm löschte jeden FT8-Eintrag, der innerhalb eines Zwei-Minuten-Fensters nach der ersten geloggt Verbindung erzeugt worden war.

Die QSO-Verteilung nach Regionen stellt sich wie folgt dar: 52,7 % EU, 34,8 % NA, 6,4 % AS, 4,5 % SA und 1,6 % AF/OC. Es wurden 20 523 Individualrufzeichen aus 168 DXCC-Gebieten erreicht. Wir erhielten 773 „not in log“-Anfragen, was angesichts der Gesamtzahl von fast 84 000 Verbindungen eine recht kleine Zahl ist. Für uns ist dies ein Indiz, dass die DXpeditionsteilnehmer große Sorgfalt auf die korrekte Aufnahme der Rufzeichen anrunder Stationen verwendet haben. Leider waren auch „Piraten“ aktiv und einige der eingereichten Funkkontakte liefen an Tagen, zu Zeiten oder auf Bändern, die nicht zu unserem Log passten.

Jeden Morgen betrachteten wir die von N1MM+ erstellte Statistik und sahen, dass wir ab dem ersten vollen Betriebstag täglich mindestens 5500 und bis zu 9200 Funkverbindungen durchführten. Angesichts des Sonnenfleckenminimums und der nicht perfekten Funkpfade waren die Signalstärken aus allen Teilen der Welt

doch recht gut. Die Berichte der Pilotstationen und die während des Betriebs empfangenen Informationen ließen darauf schließen, dass wir auf den meisten Bändern ohne größere Schwierigkeiten zu hören waren; sogar 10 m und 12 m öffneten einige Male.

Für FT8 verwendeten wir die WSJT-X-Software in der Version 2.2.0 im Fuchs/Hund-Modus, womit die meisten Anrufer umzugehen wussten. Bei einigen Anrufern war dies allerdings nicht der Fall und sie riefen uns unterhalb von 1000 Hz. Dies verbesserte sich jedoch im Laufe der Aktivität, als erkennbar immer mehr Anrufer den Fuchs/Hund-Modus in den Griff bekamen. Wie schon während der VP6D-Aktivität, war erneut die Beliebtheit des Digimodes FT8 zu erleben; und zwar nicht nur unter den Anrufern, sondern ebenso bei den DXpeditionären. Vielleicht, weil FT8 die Möglichkeit bietet, die Kopfhörer abzusetzen und zu entspannen. FT8 ist eine willkommene Pause vom Adrenalinausbruch, der zwangsläufig entsteht, wenn man in anderen Sendearten ein Pile-up abarbeitet.

■ Rückreise

Jede DXpedition dieser Größe benötigt auch einen Plan für die Abreise. Dieser muss sich in den Abfahrtsplan des Kapitäns einfügen und damit beginnen, nicht mehr benötigte Ausrüstungsgegenstände so schnell wie möglich zum Schiff zu transportieren. Antennen und Stationen werden nacheinander abgebaut und verpackt. Dieser Prozess beginnt etwa drei Tage vor der geplanten Abreise, ist jedoch abhängig von den herrschenden Wetter- und Seebedingungen.

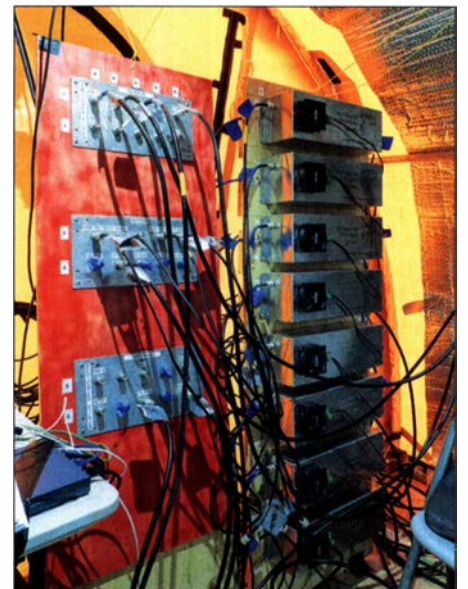
Unser Kapitän versorgte uns regelmäßig mit der aktuellen Wettervorhersage und teilte uns am Tag vor der geplanten Einstellung des Funkbetriebs mit, dass uns noch ein zusätzlicher Betriebstag zur Verfügung stehen würde. Der Grund war, dass die Gezeiten und die Seebedingungen günstiger wären, wenn wir erst am Morgen des 7. 3. abfahren würden. Hinzu kam, dass wir nach Anbruch des Tages bessere Sichtverhältnisse haben würden, um mögliche Packeisfelder zu vermeiden. Diese Verschiebung bedeutete jedoch, dass wir einen sehr intensiven letzten Tag erlebten. Wir mussten die verbleibenden Antennen in relativ kurzer Zeit abbauen und die gesamte Ausrüstung zunächst zum Ufer und dann an Bord der *Braveheart* bringen. Am Nachmittag des 6. 3. lag schließlich ein großer Teil der Ausrüstung am Strand bereit und wir stärkten uns mit einer Tasse heißer Suppe. Danach setzten drei Mitglieder der Gruppe zum Schiff über, um der Mannschaft beim Verstauen des Mate-

rials zu helfen. Der Rest des Teams trug die Ausrüstung zu einem Boot, das diese in mehreren Fahrten zur *Braveheart* transportierte. Nachdem alles verstaut war und wir uns bei einem Rundgang versichert hatten, dass nichts zurückblieb, kehrte das restliche Team zurück zum Schiff. Die Rückfahrt nach Punta Arenas verlief ohne größere Vorkommnisse.

■ Rückblick und Fazit

Erst nach der Ankunft in Punta Arenas wurden wir uns der weltweiten Coronapandemie voll bewusst. Unsere Rückflüge waren ursprünglich zwischen dem 13. und dem 17. 3. vorgesehen, doch angesichts der Situation buchten einige Mitglieder des Teams ihre Heimflüge auf frühere Termine um.

Am Ende möchten wir uns bei den vielen Vereinigungen und Einzelpersonen bedanken, die unsere Aktivität unterstützt haben. Wir bedanken uns für die bedeutende finanzielle Unterstützung durch die NCDXF und möchten uns weiterhin bei der *German DX Foundation*, dem *ARRL Colvin Award*, dem *Clipperton DX Club* und vielen anderen Klubs sowie Stiftungen für deren großzügige Unterstützung bedanken. Auf unserer Website <https://sorkney.com> steht eine Liste der kommerziellen und weiterer Sponsoren.



Antennenverteiler und effektive Bandpassfilter ermöglichten ungestörten Funkbetrieb.

Unser Dank und unsere Anerkennung geht zudem an Matt Jolly und die Mannschaft der *Braveheart*, die genauso zum Erfolg der VP8PJ-DXpedition beitrugen wie das Functeam selbst. Bis zum nächsten Mal und herzlichen Dank für das Interesse an der VP8PJ-Aktivität von den Südlichen Orkneyinseln 2020.

Übersetzung und Bearbeitung:
Dr. Markus Dornach, DL9RCF

IC-705 – QRP à la Icom: SDR, Multiband und Allmode

REDAKTION FUNKAMATEUR

Gut zehn Jahre nach dem Produktionsende des IC-703 überraschte Icom im August 2019 auf der Tokyo Ham Fair mit dem Prototyp eines QRP-SDR-Transceivers. 13 Monate später ist der neue IC-705 nun über die Fachhändler lieferbar und die Lücke im Sortiment wieder geschlossen. Wir hatten Gelegenheit, uns einen ersten Eindruck zu verschaffen.

Das Rezept aus Osaka klingt simpel: Man nehme die weltweit gelobte hauseigene SDR-Technik, kombiniere sie mit dem bewährten DSP, packe alles in ein kompaktes Gehäuse und verfeinere das Produkt mit aktuellen Funktionen.

ditionelle runde achtpolige Mikrofonbuchse ist von der Frontplatte verschwunden. Statt ihrer gibt es jetzt auf der linken Gehäusesseite zwei Klinkenbuchsen – eine für das Mikrofon, die andere für den NF-Ausgang, d. h. für den Lautsprecher im Hand-



Bild 1: Das Design ist vom Display geprägt, auffallend die im Vergleich zum IC-7300 bzw. IC-9700 reduzierte Anzahl von Tasten.

Genau so hat Icom es gemacht und einen SDR-Transceiver kreiert, der die Wünsche der weltweiten QRP-Gemeinde weitgehend erfüllen dürfte.

■ Erster Eindruck

Das wichtigste Feature ist zweifelsfrei das große Touch-Display mit dem SDR-typischen Wasserfall. Überraschenderweise hat es mit 4,3 Zoll die gleiche Diagonale wie das am IC-7300 bzw. IC-9700. Dazu kommt das bewährte Bedienkonzept mit einer übersichtlichen Menüstruktur, über die die Nutzung der vielen Funktionen und die Konfiguration des Transceivers weitgehend intuitiv möglich sind.

Was Icom ingenieurtechnisch vollbracht hat, veranschaulichen zwei Zahlen: Im Vergleich zum Vorgängermodell IC-703 ist das Volumen auf 71 % und die Masse auf 55 % verringert worden, wobei man allerdings bedenken muss, dass der IC-703 mit einem Antennentuner ausgestattet war.

Um dies zu erreichen, musste mit einigen Traditionen gebrochen werden. So gibt es auf der Rückseite keine einzige Buchse mehr, da der Akkumulatorschacht fast die gesamte Fläche beansprucht. Auch die tra-

mikrofon, einen Kopfhörer oder einen externen Lautsprecher, was über ein Menü festzulegen ist. Ebenso hat der Transceiver keinen Molex-Anschluss für den externen Antennenkoppler mehr, dafür eine seitliche Klinkenbuchse.

Die Anzahl der Anschlüsse wurde auf das reduziert, was für ein QRP-Gerät nötig ist. Das ist aber keineswegs ein Mangel, da einige Buchsen über das Menüsystem sehr umfangreich konfigurierbar sind. Und auf eine Buchse für eine Morsetaste verzichtet man ebenso wenig wie auf die Anschlussmöglichkeit zur Steuerung einer Endstufe. Weil den Entwicklern für die Bedienelemente auf der Frontplatte weniger Fläche zur Verfügung stand, sind jetzt einige Tas-



Bild 2: Fast zwei Drittel der Rückseite beansprucht die Aufnahme für den Li-Ionen-Akkupack – kein Platz mehr für Buchsen.

ten, die man von früheren Icom-Transceivern kennt, entfallen. Sie mussten in das Funktionsmenü umziehen und tun ihre Dienste jetzt als Softkeys. Die Bedienung, z. B. der Wechsel zwischen VFO A und B oder das Zuschalten eines Vorverstärkers, ist dadurch umständlicher geworden.

■ Modifiziertes Grundkonzept

Das Schaltungskonzept dieses ersten Multiband-QRP-SDRs aus dem Hause Icom gleicht weder dem des IC-7300 noch dem des IC-9700. Auf der Kurzwelle wird bis 25 MHz direkt abgetastet, für alle Frequenzen oberhalb kommt das Down-Conversion-Prinzip mit einer ZF von 38,5 MHz $\pm 0,5$ MHz zum Einsatz. So kann ein kostengünstigerer A/D-Umsetzer verbaut werden, der zudem weniger Strom verbraucht. Die Weiterverarbeitung des digitalisierten Empfangssignals erfolgt wie üblich in einem FPGA. Gern hätten wir über Details informiert, aber bei Redaktionsschluss gab es – zumindest für die Presse – noch kein Service Manual.

Den Versuch, das Gehäuse zu öffnen, um uns einen Eindruck vom Innenleben zu verschaffen, haben wir abgebrochen, da wir befürchteten, die Flachbandverbindungen zwischen der Frontplatte und der abgeschirmten Transceiverplatine beim Zusammensetzen zu beschädigen. Das wäre bei einem geliehenen Muster mehr als peinlich...

■ Display

Wegen der mit dem IC-7300/9700 identischen Größe und Auflösung werden im Prinzip die gleichen Anzeigen einschließlich Wasserfall, Spektrum, Audioskop usw. realisiert. Das setzt in dieser Geräteklasse ab sofort den Maßstab, an dem sich jeder später auf den Markt kommende QRP-Transceiver messen lassen müssen. Seien es der Dynamikumfang der Spektrumanzeige, die Möglichkeiten des Multifunktionsinstruments oder das Audioskop – hier dürften QRP-Fans auf ihre Kosten kommen.

■ Sender

Mit maximal 10 W HF-Output liegt der IC-705 im Rahmen dessen, was einen QRP-Transceiver im Wesentlichen kennzeichnet. Die Sendeleistung ist mit dem Multifunktionsknopf in 1-%-Schritten einstellbar, wobei es vier über das Funktionsmenü wählbare Einstellgrenzen gibt. Die Limits 5 W, 2,5 W, 1 W und 0,5 W stehen immer zur Disposition, die mit 10 W höchste jedoch nur bei externer Speisung mit 13,8 V ± 15 %, d. h., wenn eine Stromversorgung zwischen 11,7 V und 15,9 V angeschlossen ist, die mit wenigstens 5 A belastbar sein sollte.

Was den Funktionsumfang für das Senden betrifft, bleibt Icom seinen Kunden nichts schuldig: VOX, elektronischer Keyer, Sendespeicher für alle Sendarten, einstellbare Sendebandbreite, Sprachkompressor usw.

■ Empfänger

Für den Empfang lässt sich der Transceiver zwischen 30 kHz und 199,999 MHz sowie 400 bis 470 MHz abstimmen. Über spezielle Schaltflächen, die nach dem Berühren der Megahertz-Stellen der Frequenzanzeige erscheinen, lassen sich das UKW-Rundfunk- und das Flugfunkband aufrufen – WFM und AM sind entsprechend wählbar. Für die Kurzwelle und das 6-m-Band hat der Transceiver zwei wahlweise zuschaltbare Vorverstärker, für 2 m und 70 cm einen. Der Abschwächer ist nur bis 6 m hinauf nutzbar.

Die in Deutschland angebotene Europa-Version des IC-705 ist nicht für 60 m freigeschaltet. Und entgegen früherer Ankündigungen erlaubt der Transceiver keinen Sendebetrieb im 70-MHz-Band. Diesen Umstand bedauert Icom selbst, was auf der Website nachgelesen werden kann. Dem Vernehmen nach ließen sich für 4 m die RED- und FCC-Grenzwerte für Nebenaussendungen nicht einhalten.

■ Herzstück DSP

Icoms Digital Signal Processing ist bewährt und steckt in allen aktuellen Transceivern. Die meisten Funktionen – Notch-Filter, Rauschunterdrückung, Störaustaster – aktiviert man über das Funktionsmenü. Lediglich für das digitale Twin-Bandpass-Tuning, das dem Operator in Bezug auf die Einstellung von Bandbreite und ZF-Shift alle Freiheiten gibt, ist direkt erreichbar. Neu ist hier aber, dass es keinen Doppelsteller mehr gibt. Um die gegenüberliegende Filterflanke zu verschieben, ist beim IC-705 zuvor ein kurzes Drücken auf den BPT-Steller notwendig. Drückt man ihn länger, werden die BPT-Einstellungen zurückgesetzt – eine praktische Lösung, an die man sich aber schnell gewöhnt.



Bild 3: Auf der linken Seite die vor Staub geschützten Buchsen für die Antenne und das Audiozubehör, unten der Micro-SD-Slot

Auch für Lautstärke, Squelch-Pegel und die HF-Verstärkung wurde übrigens der Doppelsteller eliminiert, sodass nun auch hier Drücken angesagt ist, um die Rauschsperrung bzw. RF-Gain zu justieren.

Apropos Lautstärke: Der eingebaute Lautsprecher strahlt nach vorn ab und erzeugt trotz des geringen Durchmessers und gerade mal 500 mW NF-Leistung einen kräftigen Sound.

■ Stromversorgung

Das Stromversorgungskonzept orientiert sich an dem, wie QRP-Betrieb in der Realität stattfindet. Im Normalfall wird der Transceiver aus einer externen 13,8-V-Gleichstromquelle wie Netzteil, Akku, Solarpanel usw. gespeist. Für den Fall, dass nichts davon verfügbar ist, kann man auf den mitgelieferten Li-Ionen-Akkupack zurückgreifen, der in großen Stückzahlen für Handfunkgeräte wie beispielsweise im ID-51E verwendet wird. 7,4 V Nennspannung und eine Kapazität von mindestens 1880 mAh sind für längeren Betrieb natürlich nicht geeignet, weshalb Icom beim Akkubetrieb die Sendeleistung auf 5 W begrenzt. Beim FM-Betrieb mit 1:1:8 (Senden: Empfang: Stand-by) verspricht der Prospekt bei 5 W Sendeleistung eine Betriebsdauer von wenigstens drei Stunden.

Aus diesem Grunde sollte man den Akkubetrieb gewissermaßen als Notvariante betrachten und falls immer möglich, die Sendeleistung so weit reduzieren, wie es für eine stabile Funkverbindung nötig ist. Von exponierten Standorten aus geht es auf 144 MHz oder 430 MHz auch mit einem halben Watt über 50 km.

■ Lademöglichkeiten

Das Laden des Akkupacks gelingt auf verschiedenen Wegen. Entweder man nimmt ihn aus dem Transceiver und stellt den BP-272 in einen Tischlader vom Typ BC-202IP2 oder lädt über die USB- bzw. die 13,8-V-Buchse, wobei sich der Akkupack selbstredend im Transceiver befinden muss. In den letzteren Fällen leuchtet rechts ne-



Bild 4: Rechte Seite; unter Abdeckungen die Buchsen für Stromversorgung, Taste, Tuner und Endstufe sowie der Micro-USB-Port

ben dem Abstimmknopf eine längliche orangefarbene Lade-LED.

■ Digital Voice

Auch mit dem IC-705 nutzt Icom erneut die Chance, seine Position bei den digitalen Sendarten auszubauen, denn als Faustregel gilt, dass sich letztlich das System durchsetzen wird, für das die meisten Geräte in Benutzung sind. Und da der Neue D-STAR mit allen Features beherrscht, dürfte er der Verbreitung dieses Digital-systems Vorschub leisten. Bleibt nur zu hoffen, dass interessante Features wie der Terminal- und Access-Point-Modus nicht nur getestet, sondern zum festen Bestandteil der Amateurkommunikation werden. Gleiches gilt für die mit dem IC-9700 eingeführte Share-Picture-Funktion, mit der sich auf 2 m und 70 cm Bilder übertragen lassen.

■ GPS an Bord

Damit D-STAR und D-PRS komfortabel und mit allen Funktionen genutzt werden können, ist ein GPS-Empfänger vonnöten. Der ist eingebaut und sorgt u. a. für eine exakte Locator-Bestimmung, was beispielsweise für die Nutzung der Near-Repeater-Funktion sowie für den Portabel- oder Mobilbetrieb äußerst nützlich ist. GPS-Logging, GPS-Alarm usw. funktionieren ebenso. Interessierte finden in den Bedienungsanleitungen D-STAR-fähiger Funkgeräte detaillierte Informationen dazu und zu den vielen anderen Möglichkeiten von D-STAR.

■ Bluetooth und WLAN

Was in ein Smartphone passt, lässt sich auch in einem Funkgerät unterbringen. Diesem Grundsatz folgend ist die Hardware für beide Datenübertragungsstandards integriert.

Bluetooth ergibt beim Funken aus fahrenden Autos Sinn, ein passendes Bluetooth-Headset gehört unter der Bezeichnung VS-3 zum Zubehörprogramm. Alternativ lassen sich über Bluetooth Android-Geräte koppeln.

WLAN hat Icom erstmals in einen Transceiver eingebaut. Beim Setup, für das es ein umfangreiches Menü mit vielen Untermenüs gibt, ist einige Erfahrung notwendig. Hat man diese Hürde genommen und der Transceiver ist im Netz, lässt sich die Schnittstelle beispielsweise für die Fernsteuerung des Transceivers mittels RS-BA-1 (Version 2), zur Synchronisation mit einem Zeitmanagementserver, zur Ausgabe des demodulierten NF-Signals oder der 12-kHz-ZF nutzen. Selbstredend stehen für die Datenverbindung zum WLAN-Access Point verschiedene Verschlüsselungsoptionen zur Auswahl.



Bild 5: Der Rucksack LC-192 mit Fixiermöglichkeit für den Transceiver im oberen Fach und genügend Platz für Zubehör

■ USB-Port

Nicht zu vergessen ist die Micro-USB-Buchse, die außer zum Laden des Akkus auch höchst variabel für die Datenübertragung nutzbar ist. Ob sie zur Verbindung mit einem PC zur Sendesteuerung bzw. Tastung, zum Senden von Wetterdaten, für die Verbindung mit einem Android-Gerät oder als Modulationseingang für FSK bzw. AFSK dient, lässt sich über Menüs festlegen.

■ Antennenanschluss

Auf den ersten Blick wirkt die BNC-Buchse recht spartanisch. Bedenkt man aber, dass BNC für wenigstens 1 GHz spezifiziert ist und 10 W problemlos verträgt, versteht man schnell, dass diese Norm den kleinsten gemeinsamen Nenner darstellt. Zum Portabelfunken auf 2 m und 70 cm genügt eine simple Teleskopantenne, deren optimale Ausziehlänge anhand des SWV-Meters im Display ermittelt werden kann. Für die KW-Bänder benötigt man einen externen Antennenkoppler, da für einen eingebauten ATU im Gehäuse beim besten Willen kein Platz mehr war. Und weil gängige Automatikkoppler, wie beispielsweise der AH-4, zum Abstimmen ohnehin mindestens 5 W Sendeleistung benötigen, gibt es keinen Molex-Anschluss mehr. Hier bleibt abzuwarten, ob Icom einen passenden Kompakttuner auf den Markt bringt oder ob der QRPer auf ein Fremdfabrikat ausweichen muss.

■ Mikrowellennachsetzer

Die Möglichkeit, die Sendeleistung auf 100 mW zu reduzieren, macht den IC-705 zum idealen Steuergerät für Gigahertz-Transverter, vor allem beim Portabelbetrieb. Was bisher für diese Zwecke zum Einsatz kam, hat seit dem Aufkommen von

SDRs einen gemeinsamen Makel – die fehlende Wasserfalldarstellung im Display. Hier punktet der IC-705 und markiert gewissermaßen eine Zeitenwende. Wahrscheinlich wird er zur Standardausrüstung von Mikrowellenstationen werden und die Frage aufwerfen, wie man früher eigentlich eine Gegenstation gefunden hat.

■ Geht raus und funkt!

„Be Active“ titeln die Werbeanzeigen für den neuen Transceiver. Ein lobenswerter Ansatz, zumal Icom Aktivitäten im Freien werbewirksam in den Vordergrund stellt und dafür gleich noch den maßgeschneiderten Rucksack im Zubehörprogramm hat. Für den Portabelbetrieb und Funkamateure mit eingeschränkten Antennenmöglichkeiten bietet Icom die Loop AL-705 für 7 bis 29,7 MHz an, die von Alpha Antennas gefertigt wird. Ihr Durchmesser beträgt 67 cm. Vielleicht werden ja auch die Selbstbauer wieder aktiv. Sinnvolle Projekte wären beispielsweise eine 12-V-Akkumulatorbox mit Anschluss für ein Solarpanel, eine Linearendstufe für das Shack oder das Auto usw. Tüftler – es gibt wieder etwas zu tun!

■ Zubehör

Das mitgelieferte neuentwickelte Mikrofon HM-243 ist ein kompaktes Speakermike, an dem sich neben den üblichen Tasten – PTT, Up und Down – noch zwei programmierbare befinden.

Was man unbedingt braucht, ist eine Micro-SD-Karte – für Firmware-Updates, Sprachaufzeichnungen, Screenshots, Repeaterlisten usw. Und auch eine Teleskopantenne mit BNC-Stecker sollte man sich beschaffen.

■ Handbücher und Firmware

Die Basis-Bedienungsanleitung, die im DIN A5-Format beiliegt, ist übersichtlich und gut strukturiert. Dazu kommt eine *Erweiterte Bedienungsanleitung*, die immerhin 218 DIN A4-Seiten umfasst. Selbige



Bild 6: Klein aber fein – das neue Lautsprechermikrofon HM-243 Werkfotos

steht als PDF-Datei auf der Icom-Website zum Download bereit. Dort findet man auch kostenlose Software [1], [2], [3], [4] und eine CI-V-Befehlsübersicht.

Wie bei allen modernen Transceivern, veröffentlicht Icom von Zeit zu Zeit Firmware-Updates mit neue Funktionen. Weil bei dieser Gelegenheit meist auch Bugs beseitigt werden, ist es ratsam, diese zu installieren, was kein Hexenwerk ist, wenn man den Anweisungen der Bedienungsanleitung folgt.

Inzwischen liegt mit der Version 1.11 das erste Update vor. Auf der Icom-Website, von der die Firmware heruntergeladen werden kann, gibt es zudem eine Versionshistorie mit einer Dokumentation der Änderungen.

Als Besitzer – nicht nur – eines IC-705 ist man gut beraten, gelegentlich auf die japanische Homepage zu gehen und hier nach verfügbaren Updates zu suchen.

Ergänzend dazu kann man sich bei einer News-Group – z. B. ic-705@groups.io – anmelden, über die man in englischer Sprache sehr interessante Informationen bekommt.

■ Fazit

Icoms Neuer dürfte schnell Verbreitung finden, sei es unter QRP-Fans, bei Amateuren, die ihren IC-705 portabel bzw. mobil nutzen oder bei denen, die ihn als zentrales Funkgerät im Shack einsetzen.

Mit über 1400 € ist der IC-705 sicherlich kein Schnäppchen, zumal man ein konventionelles QRP-Allband-Funkgerät schon für den halben Preis bekommt. Allerdings spielt Icoms Neuer, den man wegen seiner Proportionen fast für ein Bedienteil halten könnte, in einer anderen Liga, denn er ist ein Multiband-SDR-Transceiver, dem es außer der 100-W-Sendeleistung und einem internen Tuner an nichts fehlt.

Schade finden wir, dass die Bedienelemente keine Hintergrundbeleuchtung haben. Eine solche wäre wirklich praktisch, denn gerade im Freien kommt es immer wieder vor, dass es dunkel wird ...

Einen ausführlichen Praxistest, der auch die von unserem Autor Adam Farson, VA7OJ, ermittelten Messergebnisse und seine Einschätzungen beinhalten wird, bereiten wir für eine der nächsten Ausgaben vor.

Wir danken der Icom (Europe) GmbH für die leihweise Überlassung eines Musters.

■ Bezugsquellen für die Software

- [1] RS-MS1A, Fernsteuer-Applikation für Android. <https://play.google.com/store> → Suche: RS-MS1A
- [2] RS-MS3A, Terminal- und Access-Point-Modus-Applikation für Android. <https://play.google.com/store> → Suche: RS-MS3A
- [3] RS-MS3W, Terminal- und Access-Point-Software für Windows-PCs. www.icomjapan.com/support/firmware_driver → Suche: RS-MS3W
- [4] CS-705, Programmiersoftware. www.icomjapan.com/support/firmware_driver → Suche: CS-705

Einfacher DAB+-Empfang an Multimedia-Autoradio und PC

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Der Austausch des eingebauten UKW-Radios gegen ein Modell mit DAB+ ist bei Fahrzeugen, deren Baujahr noch nicht allzu lange zurückliegt, kaum noch möglich. In vielen Fällen kann jedoch eine aus Fernost stammende „Bastel“-Nachrüstlösung helfen, die übrigens auch am PC funktioniert.

Ich höre nun bald 25 Jahre im Auto Radio, nicht in FM, sondern per *Digital Audio Broadcasting* (DAB) und dann DAB+, beginnend 1995 im bayerischen Pilotprojekt [1]. Zu diesem Zweck wurde DAB ja auch ursprünglich entwickelt. Wechselnder Mehrwegeempfang in bergiger Landschaft, der bei analogen FM-Übertragungen Störungen verursacht, stopft bei DAB sogar umgekehrt „Funklöcher“ und verbessert den Empfang.



Bild 1: Der DAB+-MP3-Stick sieht eher „gebastelt“ aus; links unten und hier kaum erkennbar befindet sich der Taster für den Bandsuchlauf.

Es war lange Zeit kein Problem, ein Autoradio mit DAB und später DAB+ selbst einzubauen. Genau dies ist aber inzwischen nicht mehr der Fall. Autos, in denen man das Radio noch austauschen kann, werden selten. Bei gebrauchten Fahrzeugen mit Baujahren bis knapp nach der Jahrtausendwende kann man noch Glück haben und einen DIN- oder Doppel-DIN-Radioschacht vorfinden. Neuerdings will der Hersteller dagegen die exklusive Kontrolle über die Unterhaltungselektronik. Ein Austauschgerät passt nicht nur mechanisch nicht in den nun proprietären Schacht, sondern ist auch elektrisch nicht mehr kompatibel.

Wer sich, wie ich, einen Jahreswagen oder ein älteres, gebrauchtes Automobil zulegt, muss dann nehmen, was er bekommt – sprich, was der Erstkäufer seinerzeit geordert hat und hier fehlte in meinem Fall leider DAB+.

Neuwagen sollen übrigens nach einer EU-Entscheidung zukünftig verpflichtend in der Lage sein, zumindest hardwareseitig DAB+ empfangen zu können. Bis diese dann im Gebrauchtmärkte auftauchen, kann es aber noch eine Weile dauern.

■ Ab in den Stau

Wie ärgerlich ein noch so modernes Autoradio-Unterhaltungssystem ohne DAB+ ist, wurde mir dann nicht einmal nur durch

das Fehlen meiner Lieblingsprogramme bewusst, die ich schließlich durch MP3-Dateien mit Aufzeichnungen guter Radiosendungen ersetzte, sondern durch den missglückten Ersatz des Verkehrsfunkkanals *BR Verkehr* durch „Fahren nach Navi“. Letzteres führte mich nicht selten mitten in den Stau statt um ihn herum.

Eine Nachrüstvariante mit Saugnapf an der Windschutzscheibe plus Kabel oder Funkübertragung zum Autoradio kam für mich

aufgrund schlechter Erfahrungen mit solchen Lösungen nicht infrage.

■ Als MP3-Stick „getarnter“ DAB+-Empfänger

Doch dann erfuhr ich von einem neuartigen USB-DAB+-Empfänger, der nicht wie die bislang üblichen Modelle mit einer PC-Software zur Decodierung arbeitet, sondern die empfangenen Signale direkt in MP3-Streams umwandelt. Diese Daten werden dann als vermeintlich 7 h lange MP3-Dateien auf dem USB-Stick abgelegt. Es erfolgt hier also eine Umcodierung des empfangenen Signals von *MP4 AAC* auf *MP3*. Damit lassen sich die Sender am Computer mit einem MP3-Abspielprogramm wie *Winamp* abhören (Bild 2) – und an vielen (aber nicht allen!) modernen Autoradios, die Musik von USB-Sticks wiedergeben.

Der genannte Stick in Bild 1 ist im Internet mit den Suchbegriffen *dab/dab+ digital radio receiver* leicht zu finden und kann bislang nur über die gängigen Online-Shops direkt aus China bezogen werden – preisgünstig, jedoch mit etwas längerer Lieferzeit. Zudem ist das Umwandeln von DAB+ in MP3 mit Qualitätsverlusten verbunden und die Bedienung mangels eines eigenen Interfaces unkomfortabel. Man kann lediglich durch Auswahl der abzuspielenden Datei

den Sender wählen; es gibt keine der sonst bei DAB verfügbaren Titelanzeigen oder gar digitale Bilderstreifen (engl. *Slideshows*). Zudem ist jedes Umschalten mit einer Wartezeit verbunden, bis genügend Daten eingelesen sind. Und nicht jedes Autoradio lässt sich die MP3-, die ja eigentlich Stream-Dateien sind und gar nicht real existieren, erfolgreich „unterschieben“. Für knapp 20 € war es mir dennoch einen Versuch wert.

■ Testergebnisse

Die LED am Stick leuchtet ohne DAB+-Empfang rot, bei schlechtem Empfang blinkt sie rot, bei gutem Empfang leuchtet sie grün. Beim Suchlauf blinkt sie rot-grün. Letzterer ist zunächst manuell auszulösen, bevor Empfang möglich ist. Der zu diesem Zweck zu betätigende sehr kleine Taster seitlich am Stick ist kaum zu erkennen (Bild 1). Diese Funktion sollte man deshalb vor dem Einbau ins Auto bereits einmal am PC testen. Dort ist der Empfänger-Stick selbstverständlich ebenfalls nutzbar.

Beim Betrieb mit *Winamp* bedeutet der Wechsel zwischen zwei Stationen etwa 7 s Pause. Im Pkw am VW-System sind es etwa 20 s. Lästiger Radiowerbung durch „Wegdrücken“ zu entkommen kann man hier also vergessen. Aber immerhin gehört das VW-System zu den Geräten, bei denen das Ganze funktioniert.

Bei schlechtem Empfang verhält sich das Ganze wie Webradio mit Pufferspeicher (*Buffer*), d.h. einzelne Sequenzen werden wiederholt. Auf den höheren DAB+-Kanälen ist der Empfang gut, sowohl *BR Verkehr* als auch *Rockantenne* sind im Sendebereich einwandfrei zu empfangen. Nach Fahrpausen läuft der Stream auch wieder selbsttätig an, nur nach spätestens 7 h Fahrt ist naturgemäß Schluss. Vermutlich muss man dann den Sender wechseln und damit das Ganze neu starten – ausprobiert habe ich es noch nicht.



Bild 2: DAB+-Wiedergabe am PC mit Winamp

Es sollte ohnehin ab und zu ein neuer Suchlauf ausgelöst werden. Bei Wechsel der Kanalbelegungen erklingt sonst, z. B. bei der Auswahl von *BR Verkehr*, stattdessen die Volksmusik von *BR Plus* und bei der Auswahl der *Rockantenne* an deren Stelle *Bayern 4 Klassik*.

Im Kanal 5C, beim Empfang von *Schwarzwaldradio* im bundesweiten DAB+-Multiplex (auch *Bundesmux* genannt), war die Empfindlichkeit dagegen sehr schlecht. In 25 km Entfernung vom Grundnetzsender

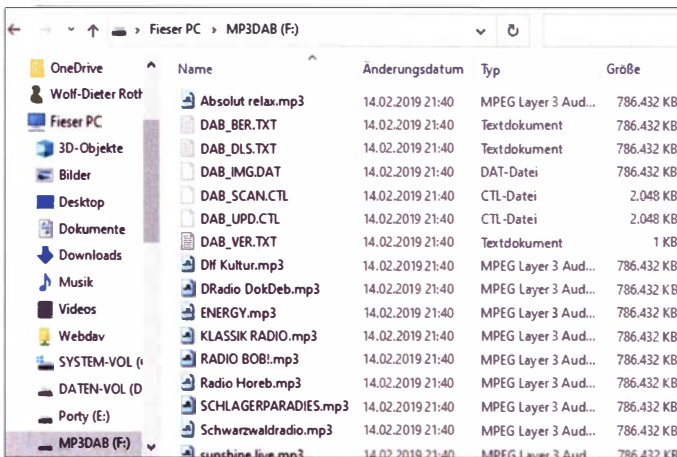


Bild 3: Beispiel für eine Dateiliste auf dem Stick nach erfolgtem Bandsuchlauf

Fotos und Screenshots: DL2MCD

Ulm-Kuhberg kamen die ersten Aussetzer und bei spätestens 35 km bis 40 km Entfernung war Schluss.

Hier könnte eventuell die Verlängerung der Wurfantenne helfen. Diese reicht im VW mit USB-Buchse in der Nähe des Zigaret-



Bild 4: DAB+-Senderliste als MP3-Dateiverzeichnis auf dem VW-Werksradio

tenanzünders nur bis aufs Armaturenbrett, aber nicht bis an die Windschutzscheibe. Angesichts des ohne Verlängerung unauffälligen und von der Familie akzeptierten Einbaus habe ich jedoch darauf verzichtet. Das Wichtigste, der Empfang des Verkehrsfunks und zumindest der landesweiten Ensembles in akzeptabler Qualität, war erreicht.

Navigation und Verkehrsfunk

Es ist ein Trauerspiel, dass das VW-Navigationsgerät seine Informationen nur über UKW-FM empfängt. Damit sind diese sehr unspezifisch. So warnt es schon einmal per Direkteinblendung vor einer Gefahr auf der A96, doch erst *BR Verkehr* liefert die konkrete Information, wie z. B. „Personen auf der Fahrbahn zwischen Mindel-

heim und Bad Wörishofen“. Im Team von Verkehrsfunk und Navigationsgerät ist das Ganze dann aber brauchbar, auch wenn ein Navigationsgerät mit der höheren Datenrate des DAB+-Empfangs noch besser wäre.

Der Vorteil des Sticks besteht auch darin, dass er ohne Probleme in Firmen- oder Mietwagen verwendet werden kann. Dies allerdings ohne Garantie, dass es am konkreten Radio funktioniert, aber auch ohne nennenswerten Einbauaufwand: In den USB-Port des Autoradios stecken und dann den USB-Stick als Abspielgerät aufrufen, falls das Autoradio nicht ohnehin auf diesen umschaltet – fertig.

Langzeitstabilität

Eine wichtige Einschränkung gibt es allerdings, die es stets zu beachten gilt: Da der Stick im Betrieb pausenlos auf den Flash-Speicher schreibt und dieser technologisch bedingt nur eine begrenzte Zahl von Schreibzyklen zulässt, könnte er bei Dauerbetrieb bald versagen. Man sollte den Stick also nur einstecken, wenn tatsächlich DAB+ gehört werden soll, zumal das Radio je nach Modell den USB-Stick teilweise auch bei abgeschalteter Zündung versorgt, was dann zum unbeabsichtigten Dauerbetrieb führt. dl2mcd@gmx.net

Literatur

[1] Roth, W.-D., DL2MCD: DAB konkret. FUNK-AMATEUR 46 (1997) H. 11, S. 1270–1272

Verbesserte Audioanbindung von Win4Icom mittels PhonerLite

UWE POBEL – DK4WW

Bei Nutzung der Fernsteuersoftware Win4Icom kann es besonders dann Probleme mit der Tonübertragung vom und zum Transceiver geben, wenn die Internetverbindung über Mobilfunkkanäle läuft. Eine mögliche Lösung bietet die Nutzung einer anderen Audio-Client-Software, wie z. B. PhonerLite. Was es dabei zu beachten gilt, wird nachstehend erläutert.

Die Fernsteuersoftware *Win4IcomSuite* (im Folgenden kurz *Win4Icom*) von Tom Blahovici, VA2FSQ, [1] erfreut sich zunehmender Beliebtheit, was sicher auch mit der weiten Verbreitung der neuen Transceiver IC-7300, IC-7610 und IC-9700 zusammenhängt. Diese Software wurde bereits in [2] und [3] vorgestellt. Sie zeigt allerdings zuweilen in der Tonübertragung Schwächen, zu deren Behebung ich hier eine Lösung vorstelle.

Ausgangssituation

Im praktischen Fernsteuerbetrieb über das Internet wird nicht selten ein Teil der Stre-

cke über eine mobile Breitbandverbindung hergestellt. Mobilfunk hat jedoch nicht immer die Stabilität von Festnetzverbindungen, da das Medium Funk besondere Herausforderungen mit sich bringt.

Die Audioverbindung von *Win4Icom* läuft standardmäßig über den VA2FSQ-Sound-Client mit *G.711-μ-law*-Codec. Die Datenpakete werden mit TCP übertragen. Diese proprietäre Verbindung hat in meinen Augen Nachteile. Bei *Voice over IP* (VoIP) muss sichergestellt sein, dass die Wiedergabe der Audiosignale beim Empfänger in der richtigen Reihenfolge geschieht. Verzögerungen sind nur bis zu einer gewissen Grenze tole-

rierbar. Verschiedene Audio-Codes benötigen unterschiedliche Bandbreiten auf dem Übertragungskanal und sorgen für mehr oder weniger gute Verständlichkeit.

Oft kommen ältere PCs am Remote-Standort zum Einsatz, die dann mit 70 % bis 90 % CPU-Auslastung laufen und somit für zusätzliche Probleme bei der VoIP-Übertragung sorgen können.

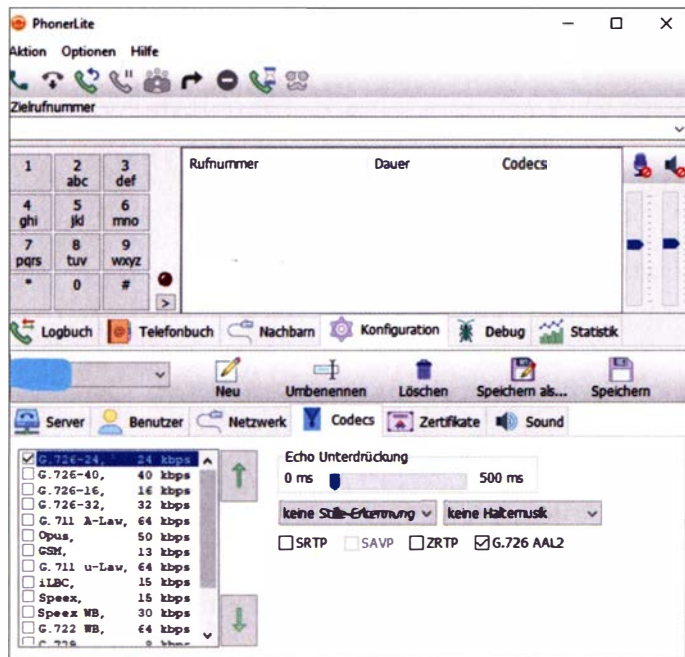
Moderne Router nutzen QoS-Parameter (engl. *Quality of Service*), um die VoIP-Übertragung zu priorisieren. Dazu muss aber das Protokoll SIP (engl. *Session Initiation Protocol*) aktiviert werden, welches *Win4Icom* jedoch nicht nutzt. Der PC, das Betriebssystem und die Router sollten so wenig wie möglich zu Signalverzögerungen beitragen, denn der Übertragungskanal bringt davon schon genug mit. Bevor der Funker daher auf die Mobilfunkverbindung schimpft, sollte er sein Equipment optimieren. Es ist nicht ganz trivial, Audiosignale über das Internet zu übertragen, besonders dann, wenn dies möglichst in Echtzeit geschehen soll.

Audioaussetzer sind sehr ärgerlich und stören das Funkgespräch oder den Datenaustausch bei digitalen Sendarten. Hinzu

kommen die bereits erwähnten Verzögerungen. In Hochlastzeiten des Mobilfunknetzes wäre ein Codec mit geringer Bandbreite und guter Robustheit wünschenswert. Ist der Kanal „frei“, können auch Qualität und Bandbreite wieder steigen.

■ PhonerLite

Am einfachsten wäre es sicher, wenn der Software-Entwickler die Programmierung übernehme. Ob seine weitere Planung dies vorsieht, ist mir nicht bekannt. Ich habe mich daher nach einem externen Audio-



Client umgesehen, da für den *Win4Icom*-Betrieb ohnehin auf jeder Seite der Fernsteuerung ein PC notwendig ist. Dies ist eigentlich ein Nachteil, da z. B. der Remote-Zugriff auf den PC zu organisieren ist. Allein die Verwaltung des Remote-PC unter Windows 10 war für mich keine geringe Herausforderung.

Als neuen Client habe ich schließlich den *PhonerLite* von Heiko Sommerfeld ausgewählt und ich bedanke mich bereits hier für die erhaltene Unterstützung. Die Software ist kostenfrei auf <https://lite.phoner.de> verfügbar.

Dieser VoIP-Client lässt sich leicht an unsere Anforderungen anpassen und bringt die gewünschten Möglichkeiten mit (Bild 1). Im Folgenden beschreibe ich die Einrichtung von *PhonerLite* für den Betrieb mit *Win4Icom*.

Voraussetzung ist, dass die Verbindung zwischen dem lokalen PC und der Remote-Station funktioniert und Funkbetrieb mittels *Win4Icom* möglich ist. Oft arbeitet man hier mithilfe von Portfreigaben bei Routern. Auch DDNS wird häufig genutzt. Dies muss aber nicht immer funktionieren. Mein Ansatz war es, über eine öffentliche IP-Adresse und ein virtuelles privates

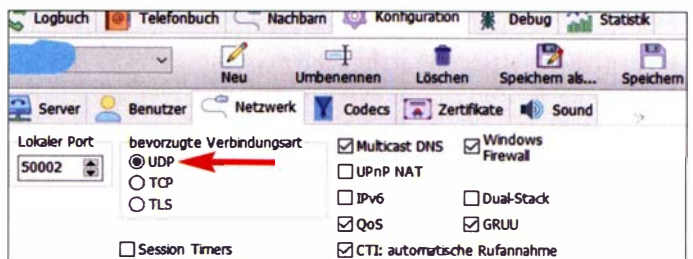
Netzwerk (VPN) zu arbeiten. Ich wollte eine solche Verbindung einsetzen, um die Konfiguration so einfach wie möglich zu gestalten. Zwei Router desselben Herstellers haben diese Aufgabe übernommen.

Arbeitet man von unterwegs als einwählender Benutzer (engl. *Remote Dial-In User*), ist eine VPN-Software auf dem lokalen Rechner nötig. Bei einer LAN-to-LAN-Verbindung muss am heimischen PC nichts weiter beachtet werden. *PhonerLite* ist sowohl auf der lokalen als auch der ferngesteuerten Seite zu installieren.

Bild 1:
Bedien- und Konfigurationsoberfläche der Software *PhonerLite*

Screenshots:
DK4WW

Bild 2:
Als bevorzugte Verbindungsart ist UDP einzustellen.



Um QoS für SIP durch die Router nutzen zu können, ist an beiden der SIP-Port einzutragen. Im Falle von *Win4Icom* ist dies Port 50002 (Bild 3). Die RTP-Daten laufen dann über den Port 50004.

Über die Bedienoberfläche von *PhonerLite* ist nur die Konfiguration für die Verbindungsart einzustellen.

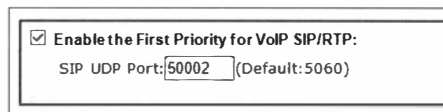


Bild 3: Hier wurde Port 50002 eingetragen, um QoS für SIP durch die Router nutzen zu können.

Das VPN ist auf beiden Seiten eingerichtet und Registrierung. Es ist nur der *Benutzername@IP-Adresse* einzutragen, beispielsweise *maxmusterman@192.168.1.10* mit der IP-Adresse des lokalen und *maxmustermann@192.168.9.10* mit der Adresse des Remote-PC. Der lokale SIP-Port 50002 und *UDP* sind einzustellen (Bild 2). Die Hilfefunktion der Software ist in Deutsch und Englisch verfügbar.

Nun kann die Auswahl der Codecs erfolgen. Grundsätzlich gilt: Mit steigender Übertragungsrate erhöhen sich die Anforderungen an den Übertragungskanal. Ich entschied mich für den Audio-Codec *Opus*. Hier sind dynamische Datenraten möglich. Die Tonqualität entspricht meinen Erwartungen.

Die automatische Rufannahme auf der Remote-Seite habe ich als notwendig erachtet und eingetragen. Nach dem Abspeichern der Konfiguration auf beiden Seiten kann lokal die Verbindung unter Eingabe von *Benutzername@IP-Adresse* hergestellt werden. Wer möchte, kann nun die Qualität des Audiostreams z. B. mithilfe der Software *Wireshark* prüfen und gegebenenfalls die Codecs anpassen. Wie bereits erwähnt, läuft *Opus* bei mir sehr gut.

■ Erfahrungen mit VoIP

Meine Erkenntnisse und Empfehlungen für die VoIP-Übertragung fasse ich hier noch einmal kurz zusammen:

- Hardware-Verbindungen ohne *PC-Remote* und *Local* sind einfacher und auch stabiler (z. B. *Remoterig RRC-1258*).
- Die stabile Verbindung zum Remote-PC ist die Voraussetzung für eine effektive Arbeit.

- Eine hohe CPU-Auslastung ist an beiden PCs zu vermeiden. Alles was nicht nötig ist, sollte man beim Remote-PC deinstallieren, z. B. mit *Revo-Uninstaller*, dies betrifft auch unnötige Windows-Komponenten. Die Update-Pause unter Windows ist zu aktivieren.

- Remote-Verbindung zum PC immer vor Beginn des Funkbetriebs beenden!
- VPN oder Portfreigabe? – Ich sehe Vorteile bei einer VPN-Verbindung zwischen Local- und Remote-Station.
- Der Remote-PC muss nach einem *Power-Off-Reset* wieder neu starten, damit die BIOS-Einstellungen wirksam werden.

dk4ww11@gmail.com

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Blahovici, T., VA2FSQ: Win4IcomSuite for Icom Radios. <https://icom.va2fsq.com>
- [2] Paßmann, W., DJ6JZ: Win4Icom – Steuerungssoftware für Icom-Transceiver. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 5, S. 421–423
- [3] Schnorrenberg, W., DC4KU: Fernbedienung des IC-7300 mit Win4Icom übers Internet. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 12, S. 1164–1167

Multisim Live – online Schaltungen simulieren

FRANK G. SOMMER – DC8FG

Die bislang auch für Hobbyelektroniker interessante und kostenlos nutzbare Mouser-Edition des Simulationsprogramms MultiSIM Blue steht seit geraumer Zeit nicht mehr zur Verfügung. Im Beitrag wird gezeigt, mit welchen Eigenschaften das als Alternative nach einer Registrierung kostenlos online nutzbare Multisim Live aufwartet. Eine kleine Beispiel-simulation verdeutlicht außerdem die Bedienung.

Die Einstellung der Edition MultiSIM Blue [1] durch Mouser wird manchen Hobbyelektroniker vermutlich schmerzlich getroffen haben, denn wohl kein anderes kostenlos nutzbares Programm bot einen vergleichbaren Funktionsumfang in der Schaltungssimulation bei gleichzeitig intuitiv zu bedienender Benutzeroberfläche.

Im Vergleich mit der Mouser-Edition oder der kostenpflichtigen Live-Version Premium Access ist der Funktionsumfang der leider nur in englischer Sprache verfügbaren freien Version kleiner. Doch die maximal 25 pro Simulation erlaubten Bauteile dürften für Hobbyanwendungen in der Regel ausreichen.

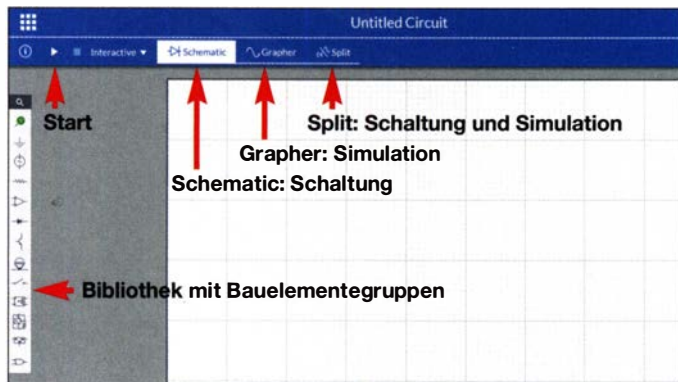


Bild 1: Ausschnitt der Bedienoberfläche mit einem leeren Arbeitsblatt zur Anlage einer Schaltung

Screenshots: DC8FG

Wer seine Schaltungen auch weiterhin mit einem Produkt aus dem Hause National Instruments entwickeln möchte, hat noch die Wahl zwischen dem ab 1870 € verfügbaren Multisim for Designers oder den für die Ausbildung an Schulen und Universitäten erhältlichen Varianten ab 665 €. Jedoch bietet National Instruments mit Multisim Live [2] in der Version Free Subscription auch eine kostenlose Möglichkeit der Schaltungssimulation.

Anders als bei MultiSIM Blue ist keine Installation auf dem eigenen Rechner notwendig. Stattdessen läuft die Live-Version online im Internetbrowser und steht damit dem Benutzer plattformunabhängig zur Verfügung. Um Multisim Live nutzen zu können, muss eine Registrierung und dadurch die Anlage eines Benutzerkontos bei National Instruments erfolgen.

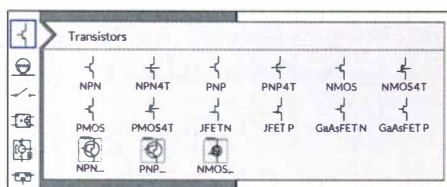


Bild 2: Auswahlmöglichkeiten in der Bauteilgruppe für Transistoren

gruppen in SPICE verwendeten, sodass es sinnvoll ist, statt der Ermittlung entsprechender Parameter aus den Datenblättern gleich im Internet z. B. durch Eingabe der Begriffe *spice modell 2N2222A* nach den entsprechenden Daten zu suchen.

Im Kasten ist auszugsweise das Ergebnis einer Suchanfrage bei *ltwiki.org* zum 2N2222A aufgelistet, deren Angaben sich nun im Konfigurationsmenü in Bild 3 entsprechend übernehmen lassen. Wie jedes Bauteil können auch die so konfigurierten dupliziert werden.

Speicherung und Export

Das erstellte Schaltbild ist nicht als Projektdatei lokal auf dem PC speicherbar. Doch das ist angesichts der ansonsten kostenlos nutzbaren Version vertretbar. Alle mit der freien Version erstellten Schaltungen verbleiben ausschließlich im eigenen Konto in der Cloud. Da sie darüber hinaus

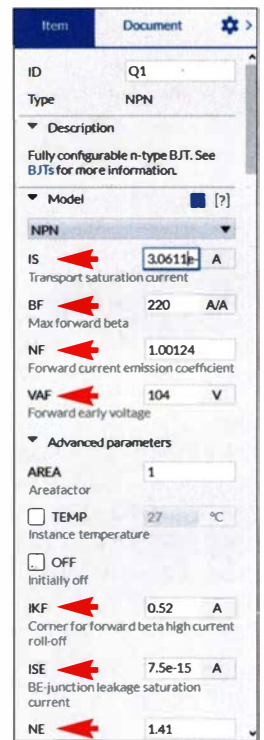


Bild 3: Menü zur Bauteilkonfiguration mit durch den Benutzer eingepflegten Daten des 2N2222A; die Werte lassen sich aus dem Datenblatt oder schneller aus einem vorhandenen SPICE-Modell ermitteln, siehe Kasten.

Ungünstiger ist allerdings, dass die Bibliothek zwar alle wichtigen Bauteilgruppen beinhaltet, es sich bei den Einzelkomponenten jedoch bis auf wenige Ausnahmen ausschließlich um Standardbauelemente handelt, die der Benutzer aber noch konfigurieren kann. Erfreulicherweise sind diese bereits mit Grunddaten versehen, sodass sie für allgemeine Simulationen, zum Beispiel zur Darstellung der generellen Funktion einer Transistorverstärkerschaltung, unmittelbar verwendbar sind.

Bauteilkonfiguration

Soll jedoch ein ganz bestimmter Transistor, wie zum Beispiel der 2N2222A, in der Schaltung verwendet werden, muss das Simulationsmodell zuerst mit den Daten dieses Transistors konfiguriert werden. Hierzu ist aus der linken Bauteilgruppenleiste in diesem Fall ein NPN-Transistor-Symbol in die Zeichnung zu importieren und durch anschließenden Doppelklick darauf das Item-Menü (Bild 3) zu öffnen. Durch einen weiteren Klick auf das Fragezeichen werden zu den Parameterkürzeln jeweils kurze Hilfstexte eingeblendet.

Die verwendeten Kürzel sind jene zur Beschreibung von Bauteilen bzw. Bauteil-

für alle Benutzer sichtbar sind, lohnt es sich, vor dem Beginn einer Simulation die bereits verfügbaren Projekte anderer Nutzer zu durchsuchen, um so schneller zu einem Ergebnis zu kommen. Das gegebenenfalls geänderte oder erweiterte Projekt wird dann im eigenen Konto abgelegt.

Daten im Spice-Modell des Transistors 2N2222A

MODEL 2N2222A NPN IS =3.0611E-14
 + NF =1.00124 BF =220 IKF =0.52 VAF =104
 + ISE =7.5E-15 NE =1.41 NR =1.005 BR =4
 + IKR =0.24 VAR =28 ISC =1.06525E-11
 + NC =1.3728 RB =0.13 RE =0.22 RC =0.12
 + CJC =9.12E-12 MJC =0.3508 VJC =0.4089
 + CJE =27.01E-12 TF =0.325E-9 TR =100E-9

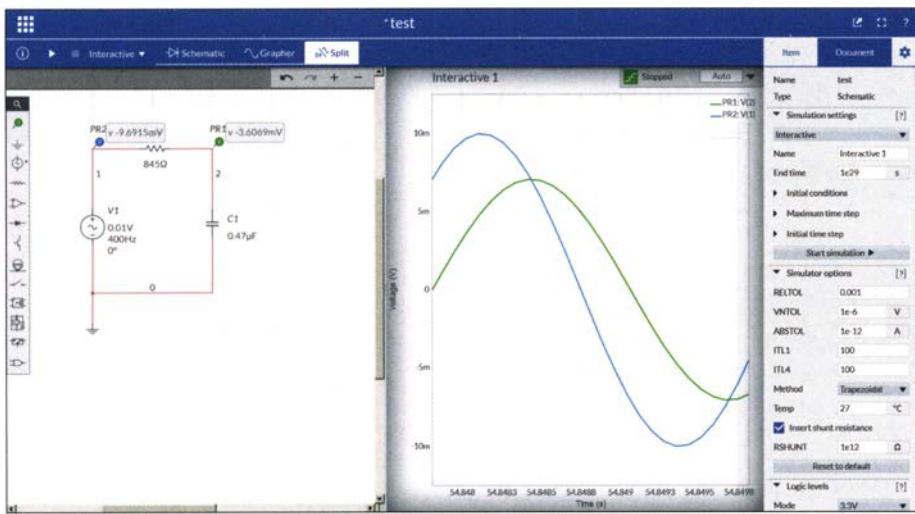


Bild 4: Schaltung links und interaktive Messung (Mitte) auf geteilten Fenstern nach dem Anklicken des Menüpunkts *Split*

Eine Einstufung mit dem Merkmal *Private*, bei dem nur der Ersteller selbst seine Schaltung sehen kann, ist nur mit dem genannten *Premium*-Konto möglich, das in den kostenpflichtigen Versionen enthalten ist. Die einzige Exportmöglichkeit besteht darin, das Schaltbild als PNG-Grafikdatei auf dem PC abzuspeichern, was nicht weiter stört, da die Schaltung ja jederzeit online im eigenen Konto verfügbar ist.

■ Untersuchung eines RC-Glieds

Nachfolgend zeige ich die Simulation des gleichen RC-Glieds mit Tiefpassfiltercharakteristik wie in [1]. Alle Simulationseinstellungen wurden dabei übernommen. Der Schaltungsaufbau ist unkompliziert und wie bei der *MultiSIM Blue*-Version intuitiv realisierbar. Die Bauteilwerte sind über ein zugehöriges Optionsfenster am rechten Bildschirmrand entsprechend anzupassen. Der von *MultiSIM Blue* gewohnte umfangreiche Messgerätesatz steht nicht zur Verfügung. Statt dessen erfolgen alle Messungen mittels der unter dem Menüpunkt *Analysis and annotation* aufgeführ-

ten Tastköpfe (*Probes*). Für diese Schaltung sind zwei Tastköpfe *Voltage* zu wählen sowie am Ein- und Ausgang der Schaltung zu platzieren.

Diese Methode befreit die Schaltung von grafischem Ballast. Ein Klick auf den Menüpunkt *Grapher* wechselt zum Messdiagramm in Vollbildansicht. Der Menüpunkt *Split* teilt den Bildschirm in Schaltung und Messdiagramm. Dadurch ist auch wieder der besonders für Einsteiger visuell unterstützende Bezug zwischen Messvorgang und Schaltung gegeben. Vorgaben für die Simulation und Darstellung (z. B. Zeit und Spannungsbasis des Oszilloskops, Start- und Stoppfrequenz für die Wechselspannungsanalyse, etc.) erfolgen unter dem Zahnradsymbol am rechten Bildschirmrand.

Die Simulation startet über das *Dreieckssymbol* oder die Tastenkombination *Strg+R*. Zur Messung der ein- und ausgehenden Spannungswerte wählt man den Modus *Interactive*, Bild 1. Hierbei ergibt sich ein Schirmbild ähnlich dem eines Oszilloskops. Zur Untersuchung des Frequenzverhaltens ist die Option *AC Sweep* auszu-

wählen. Im Diagrammfenster werden nun der Frequenz- und Phasenverlauf dargestellt. Mit dem Mauszeiger lassen sich Augenblickswerte der Kurven abfragen. Scrollen mit dem Mausrad ändert den Vergrößerungsfaktor der Anzeige. Die Skaleneinteilung lässt sich logarithmisch, linear, in Dezibel oder als Oktave darstellen.

■ Fazit

Der Umstieg auf die Live-Version gestaltete sich einfach, da die Bedienung intuitiv ist. Eine intensivere Einarbeitung ist jedoch zur Nutzung aller Möglichkeiten der Schaltungsanalyse angeraten. Eine ausführliche Online-Hilfe in englischer Sprache leistet hierbei wertvolle Unterstützung. Die Darstellung sowohl der Schaltung als auch der Simulationsdiagramme ist klar und übersichtlich. Die Analyse der Augenblickswerte ist u. a. durch Cursor, welche sich den Diagrammachsen zuordnen lassen, sehr gut gelöst.

Zu beachten ist, dass die erstellten Schaltungen ausschließlich in der Cloud speicherbar und für jeden *Multisim Live*-Benutzer sichtbar sind. Auch die nahezu für jedes Bauteil durchzuführende Konfiguration erscheint zeitraubend – eine Zugriffsmöglichkeit auf eine Bauteilbibliothek mit „echten“ Bauteilen, insbesondere im Bereich der Halbleiter, wäre wünschenswert.

Doch zusammenfassend betrachtet ist *Multisim Live* eine leistungsfähige, einfach zu bedienende Simulation und sowohl für Ausbildung als auch Hobby interessant.

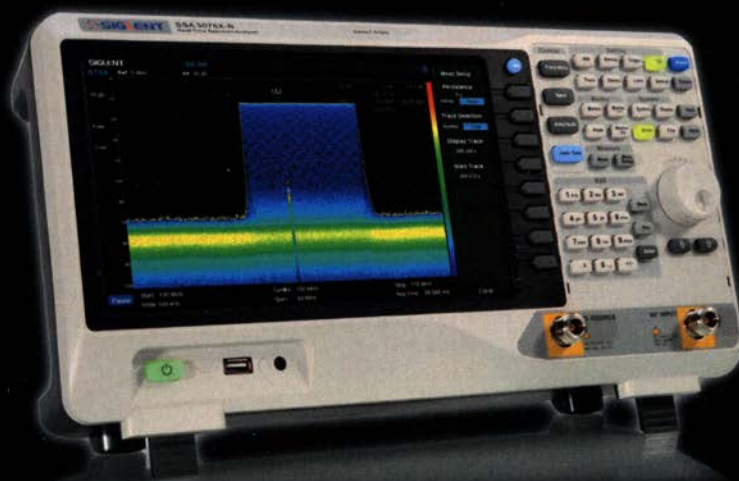
dc8fg@t-online.de

Literatur

- [1] Sommer, F. G., DC8FG: Schaltungssimulation mit MultiSim. *FUNKAMATEUR* 67 (2018) H. 11, S. 1030–1034
- [2] National Instruments: *MultisimLive*. www.multisim.com

MESSTECHNIK • LÖTTECHNIK • PROGRAMMIERTECHNIK

BATRONIX



Siglent SSA/SVA-Spektrumanalysatoren

- 9 kHz - 7.5 GHz Bandbreite
- RBW 1 Hz - 3 MHz
- DANL -165 dBm
- 10.1" (25.7 cm) Display (1024x600)
- Inkl. Trackinggenerator
- EMI Bundle für 463,- inkl. MwSt. (Lizenz + SRF5030T Nahfeldsonden Set)

Jetzt selbst von Batronix überzeugen:
www.batronix.com

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



SINAD-Messgerät für AM-, CW-, FM- und SSB-Empfänger (2)

THOMAS SCHILLER – DC7GB

Im abschließenden Teil werden die Schaltung gezeigt, der Aufbau abgeschlossen und die Messmöglichkeiten sowie Bedienung des SINAD-Messgeräts dargestellt. Mit ihm lässt sich die Empfindlichkeit von Empfängern anhand des ermittelten Signal-Rausch-Verhältnisses am NF-Ausgang charakterisieren.

Nach dem kleinen Ausflug in die Theorie, der für das Verständnis des Messverfahrens nötig ist, folgen hier der Aufbau und die Messmöglichkeiten.

■ Aufbereitung des Testsignals

Mithilfe des Blockschaltbilds (Bild 7, im ersten Teil) und der Schaltung in Bild 11 lässt sich die Verarbeitung schrittweise verfolgen. Sie beginnt rechts mit der Erzeugung eines stufenförmigen Sinussignals

50 kHz noch viele kleinere Linien, die aus der Überlappung der Seitenbänder mit den Harmonischen der 1-kHz-Grundfrequenz entstehen, aber unkritisch sind.

Das nachfolgende aktive Tschebyscheff-Filter 3. Ordnung mit IC6a dämpft die 20-kHz-Linien bereits um über 80 dB, sodass gegenüber der 1-kHz-Grundfrequenz ein Amplitudenunterschied von theoretisch über 100 dB erreichbar ist. Da der Störabstand üblicher Amateurfunkempfänger je-

nem für die Messaufgabe relevanten Spektrum bis 5 kHz. Der Störabstand beträgt über 50 dB. Da SINAD-Verhältnisse üblicherweise bei 12 dB Abstand zum Rauschen und den Verzerrungen gemessen werden, ist somit ein ausgezeichnet hoher Sicherheitsabstand von über 40 dB zu den ersten störenden Seitenlinien des Modulationssignals vorhanden.

Auch die Welligkeit des Tschebyscheff-Filters im Durchlassbereich von hier 1 dB ist unkritisch, da lediglich die Grundwelle von 1 kHz und kein Spektrum herausgefiltert werden muss. Die bei diesem Filtertyp vorhandene ungleichmäßige Gruppenlaufzeit macht sich also nicht störend bemerkbar. Statt dessen ist seine wesentlich bessere Sperrwirkung voll nutzbar.

IC6b hebt das Sinussignal nun auf einen Pegel von bis zu $U_{SS} = 3$ V an. Die kleine Gegenkopplung mit C25 hilft dabei, gegebenenfalls eingestreute Schaltflanken auf dem Ausgangssignal weiter zu reduzieren. R14 bildet den Ausgangswiderstand und verhindert, dass IC6b bei zu niederohmigem Abschluss in die Sättigung gerät und das 1 kHz Testsignal dadurch verzerrt.

Von hier muss es zu einem Messsender geführt und dem Träger – meist in FM – aufmoduliert werden. Bei der Untersuchung von SSB-Empfängern ist der Weg etwas anders, da die wenigsten Messsender eine SSB-Modulation direkt erzeugen können. Erreichbar ist aber das gleiche Ziel durch Verschiebung der Sendefrequenz um die 1 kHz der Testfrequenz am Messsender. Nachteilig ist hier allerdings, dass es dann keine phasenstarre Kopplung mehr zwischen SINAD-Messgerät und NF-Signal gibt. Der Frequenzoffset ist bei SSB also sehr genau einzustellen, damit keine Messfehler durch zu kleine SINAD-Werte auftreten. Das gilt insbesondere bei der Verwendung eines schmalen NF-Filters im SINAD-Meter für CW-Messungen.

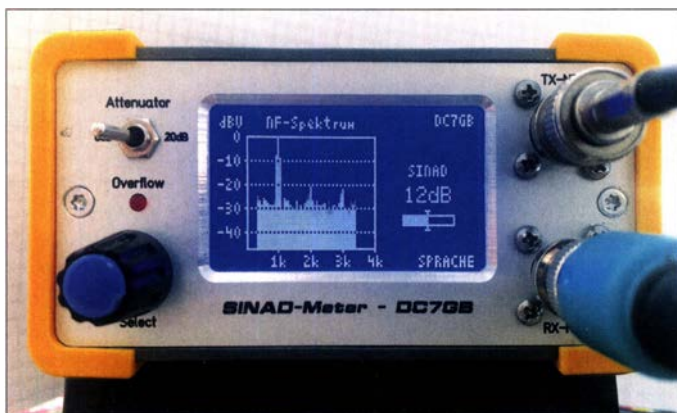


Bild 8: SINAD-Messgerät im Einsatz

Fotos, Screenshots: DC7GB

durch den Mikrocontroller aus 20 Werten zu 12 Bit pro 1 kHz Periode am Ausgang PB2 in Bild 11. Die feinen Treppenstufen in Bild 9, oben, enthalten spektrale Vielfache von 20 kHz, die um mindestens 25 dB gegenüber dem 1-kHz-Signal kleiner sind, Bild 9, unten. Das Spektrum zeigt bis

doch kaum besser als 50 dB ist, hat eine noch feinere Stufung des vom Mikrocontroller erzeugten Signals gar keinen Sinn. Es ließe sich hier ohne Probleme auch mit größeren Schritten arbeiten.

Die Bilder 10 und 12 zeigen das 1-kHz-Testsignal am Ausgang des Filters mit sei-

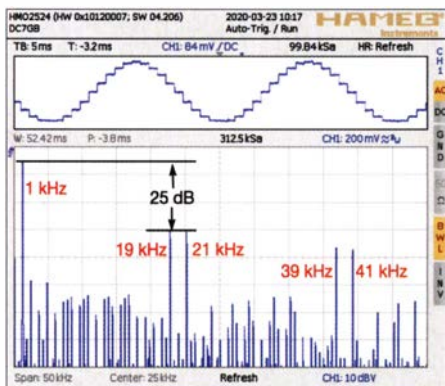


Bild 9: Das vom Mikrocontroller erzeugte 1-kHz-Testsignal (oben) besteht aus nur 20 Stützstellen. Die Stufen erzeugen in einem Abstand von 20 kHz Seitenlinien mit mindestens 25 dB Unterpegel. Zu den weiteren Linien: siehe Text.

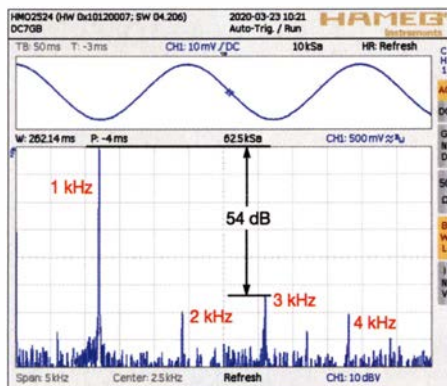


Bild 10: Oben das 1-kHz-Ausgangssignal mit seinem Spektrum bis 5 kHz; der erreichte Abstand von mindestens 54 dB ist zur SINAD-Messung an Amateurfunkempfängern mehr als ausreichend. Die Anzeige reicht ohnehin nur bis -46 dBV.

■ Verarbeitung des Empfangssignals

Das vom Empfänger aufgenommene Signal wird zum Beispiel über einen 10:1-Oszilloskop-Tastkopf in das SINAD-Messgerät eingespeist. Sein Eingangswiderstand von 1 MΩ teilt das Signal richtig herunter. Auch ein direkter Anschluss ist möglich und bei Bedarf auch noch ein interner 10:1-Teiler aktivierbar.

Die erste Verstärkerstufe mit IC1a hat im Gegenkopplungszweig ein einstellbares digitales Potenziometer IC2, das seinen Wert in 256 Schritten linear von nahezu 0 Ω auf 100 kΩ ändern kann. Damit lässt sich die Verstärkung von IC1a zwischen 0 dB und etwa 30 dB ändern. Die Einstellung erfolgt manuell mit einem Drehgeber,

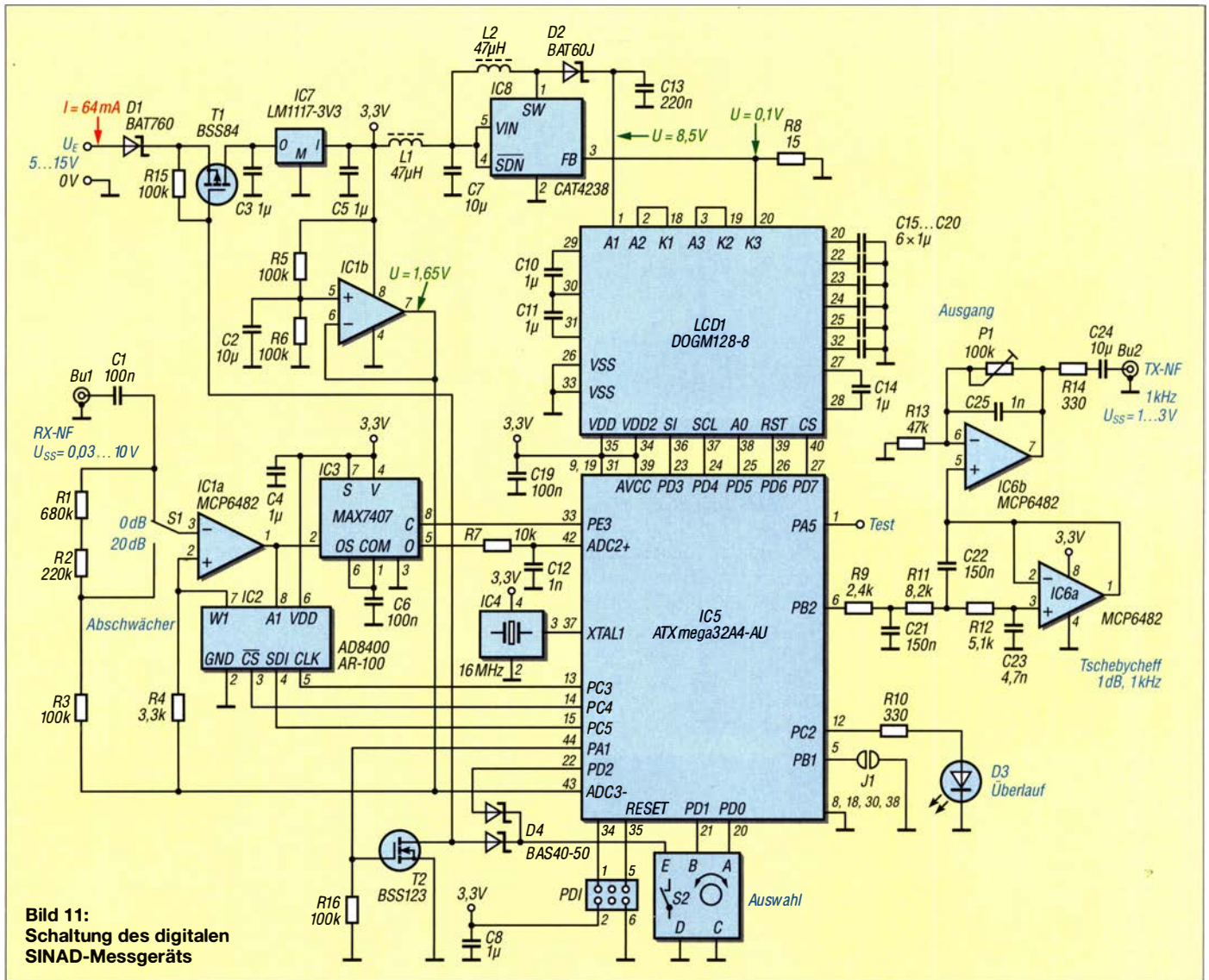


Bild 11:
Schaltung des digitalen
SINAD-Messgeräts

mit dem unter anderem auch andere NF-Filterfunktionen wählbar sind.

■ **Digitalisierung des Eingangsspektrums**

Vor der Digitalisierung des NF-Signals im Mikrocontroller ist sein Spektrum bei 8 kHz Abtastfrequenz auf höchstens 4 kHz einzuschränken. Grundlage ist das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem (siehe Kästen in Teil 1, [2]). Die störenden Frequenzbereiche unterdrückt das sehr steilflankige geschaltete Filter 8. Ordnung (IC3) vor der Abtastung. Seine Grenzfrequenz ist über

das an Pin 8 anliegende Signal festgelegt. Der Mikrocontroller liefert dazu ein Rechtecksignal mit 400 kHz, das die Grenzfrequenz des Tiefpasses auf ein Hundertstel, also 4 kHz, einstellt.

Das ist zwar unmittelbar auf der theoretischen Grenze, jedoch für viele Messungen völlig ausreichend, weil in den meisten Empfängern einfache RC-Tiefpässe die höheren NF-Frequenzanteile bereits genügend stark absenken. Einen theoretisch möglichen Alias-Gleichspannungsfehler am oberen Frequenzende bei exakt 4 kHz unterdrückt das SINAD-Messgerät, indem es

das NF-Spektrum erst ab etwa 130 Hz anzeigt und weiterverarbeitet. Das entspricht in etwa dem Hochpassverhalten von Amateurfunkempfängern bei tiefen NF-Frequenzen. Bei Auswahl des Sprach- oder CW-Filters im Messgerät sind Aliasing-Fehler ausgeschlossen, da die Grenzfrequenz des Aliasing-Filters dann entsprechend nach unten abgesenkt wird.

■ **Spannungsversorgung**

In der Spannungsversorgung ist mit T1, T2 und der Doppeldiode D4 eine mit dem Drehgeber S2 bedienbare Soft-Ein-/Aus-schaltfunktion realisiert. Über D4 steuert der Transistor T1 bei einem Druck auf S2 durch, sodass der Prozessor starten kann. Nach dem Loslassen von S2 hält T2 über die Portleitung PD0 dann T1 offen. Mit einem langen Tastendruck von S2 lässt sich PD0 wieder deaktivieren (L-Pegel) und das Gerät nach dem Loslassen des Tasters ausschalten. Die Reststromaufnahme liegt dann im Bereich um 100 nA. Über die zweite Diode in D4 kann das Programm Tastenbetätigungen erkennen. Sie schützt



Bild 12: NF-Spektrum des 1-kHz-Testsignals am Ausgang des Tschebyscheff-Filters

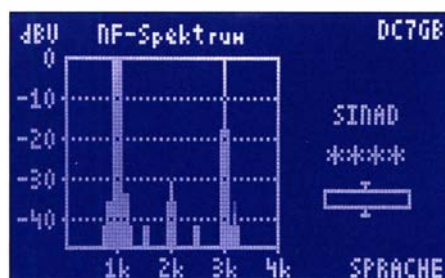


Bild 13: NF-Spektrum bei übersteuertem Eingangsverstärker

außerdem den Eingang des Mikrocontrollers vor der hohen Eingangsspannung U_E . Der Rest der Schaltung erzeugt mit IC1 eine Referenzspannung von 1,65 V (halbe Betriebsspannung) und mit IC8 einen Konstantstrom für die Hintergrundbeleuchtung

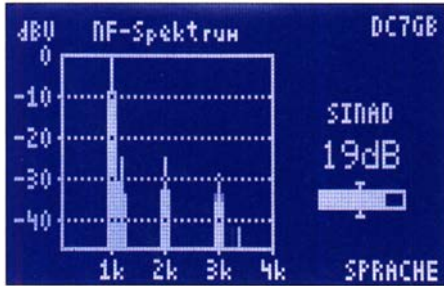


Bild 14: NF-Ausgangssignal eines FM-Empfängers mit Demodulationsverzerrungen bei S9 (5 µV) HF-Signal



Bild 16: Menü zur Einstellung der NF-Filterbandbreite

des Displays. Bei Verwendung von parallelgeschalteten weißen LEDs und einer Spannung von nur 3,3 V ist kaum noch ein sinnvoller Vorwiderstand einsetzbar.

Der Hersteller des LC-Displays empfiehlt in diesem Fall den Einsatz des Gleichspannungswandlers CAT4238 (IC8), der einen durch R8 einstellbaren konstanten Strom von $I = U_{FB}/R_8$ erzeugt. Im Datenblatt ist $U_{FB} = 300$ mV angegeben. Bei zwei Musteraufbauten zeigte sich hier aber mit 100 mV ein deutlich davon abweichender Wert. Die Ursache dafür ließ sich nicht klären. Gegebenenfalls ist daher R8, hier 15 Ω, auf den gewünschten LED-Strom anzupassen.

Bei höheren Eingangsspannungen U_E kann der 3,3-V-Regler IC7 recht heiß werden, da er kein Kühlblech hat. Seine Wärmeentwicklung lässt sich durch einen Vorregler mit 5 V bis 9 V erheblich reduzieren, denn IC7 kommt auch mit sehr niedrigen Eingangsspannungen bis hinab zu 4,7 V problemlos zurecht. Die Verpolungsschutzdiode D1 kann dann natürlich entfallen.

■ Messvorgang

Zur Messung des SINAD-Verhältnisses ist zusätzlich ein extern modulierbarer HF-Messsender nötig, in den man das 1-kHz-Testsignal des SINAD-Messgeräts einspeist und den richtigen Modulationsgrad einstellt. Dazu ist gegebenenfalls ein-

malig mit P1 die am Messsender benötigte NF-Eingangsspannung einzustellen. Am Empfänger nimmt man das NF-Signal am Kopfhörerausgang oder besser noch direkt am Demodulator ab. Achtung: Bei FM hier ohne rauschmindernde Deempha-

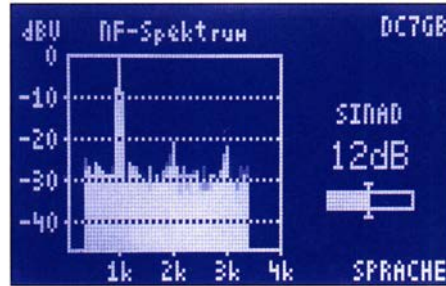


Bild 15: Gleicher Empfänger wie in Bild 14 bei -117 dBm (0,32 µV), 5 kHz FM-Hub mit Messwert 12 dB SINAD

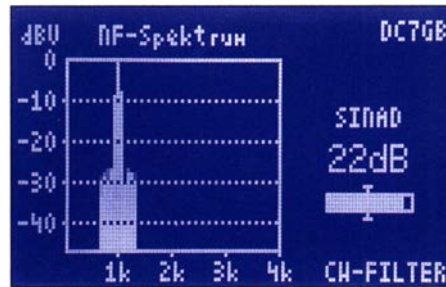


Bild 17: SINAD-Messung eines Empfängers in der Position CW-Filter

malig! Die Amplitude des NF-Signals sollte bei voller Modulation zwischen $U_{SS} = 10$ mV und $U_{SS} = 3$ V liegen.

Den HF-Pegel zunächst auf ein starkes Signal (etwa 100 µV) einstellen. Die Spektrallinie bei 1 kHz muss nun erkennbar und zusätzlich können NF-Verzerrungen (D-Anteil in SINAD) sichtbar sein, Bild 14. Mit dem Drehgeber nun die Amplitude der 1-kHz-Linie bis an den oberen 0-dB-Rand der Grafik einstellen. Die rote Überlauf-LED D3 darf dabei nicht ansprechen. Die Einstellung ist nicht besonders kritisch. Unterhalb von etwa -10 dBV ist der SINAD-Messfehler >1 dB, sodass die Anzeige hier sicherheitshalber mit vier Sternen gesperrt wird.

Die Messung ist nun recht einfach: Der HF-Pegel am Messsender wird soweit reduziert, bis das SINAD-Messgerät einen Wert von 12 dB anzeigt, Bild 15. Die zugehörige HF-Eingangsspannung ist das eigentliche Messergebnis, hier z. B. -117 dBm (entspricht 0,32 µV). Für Abgleichzwecke eignet sich die Balkendarstellung unter dem SINAD-Zahlenwert. Der Empfänger wird auf höchstes SINAD-Verhältnis justiert. Das HF-Signal am Messsender hierzu gegebenenfalls nachstellen.

Interessant ist der Vergleich der Anzeige des SINAD-Messgeräts mit den SINAD-Angaben verschiedener Hersteller. Tabelle 2 zeigt dazu die Messwerte einiger bekannter Amateurfunkgeräte. Die Herstellerangaben sind den Betriebsanleitungen entnommen.

Bei den FM-Geräten fällt nur das DJ-G7 auf 2 m mit etwa 5 dB schlechterem Ergebnis etwas aus dem Rahmen. Alle anderen Angaben sind gleichwertig oder sogar etwas besser, wie z. B. beim Yaesu FT3D auf 70 cm. Der TS-50S ist auf 10 m ebenfalls besser als angegeben und liegt auf 20 m in SSB mit 10 dB SINAD (entspricht etwa 10 dB SN_2) knapp 6 dB unter der sehr defensiven Herstellerangabe. Der eigentliche Vorteil des SINAD-Meters liegt aber im Vergleich von Geräten und weniger in den absoluten Daten, da stets dieselbe Messvorschrift Verwendung findet.

Zu schlechte Ergebnisse lassen sich meist auf NF-Verzerrungen (D-Anteil) zurückführen. Großer Wert ist daher auch auf einen möglichst linearen Demodulator und NF-Verstärker zu legen. Das gilt insbesondere beim Abgriff des NF-Signals zur SINAD-Messung am Lautsprecher- und nicht unmittelbar am Demodulatorausgang.

Außerdem ist zu beachten, dass vergleichende Messungen an FM-Geräten möglichst nur hinter einer Deemphasis erfolgen – ohne Deemphasis ist der Rauschanteil bei höheren NF-Frequenzen etwas größer, was zum Ausgleich ein stärkeres HF-Signal erfordert. Dazu sind zur Kom-

Tabelle 2: Vergleich der Messergebnisse bei 12 dB SINAD für verschiedene Amateurfunkgeräte bei FM

Gerät	Herstellerangabe	SINAD-Meter
Alinco DJ-G7 (2 m)	15 dBµV (0,18 µV)	-117 dBm (0,32 µV)
Alinco DJ-G7 (70 cm)	15 dBµV (0,18 µV)	-121 dBm (0,2 µV)
Alinco DJ-G7 (23 cm)	7 dBµV (0,45 µV)	-115 dBm (0,4 µV)
Icom IC-9700 (2 m, 70 cm, 23 cm)	< -15 dBµV (0,18 µV)	-124,5 dBm (0,13 µV)
Kenwood TS-50S (10 m, FM)	< 0,5 µV	-118 dBm (0,28 µV)
Kenwood TS-50S (20 m, SSB)	SN_2 bei 10 dB (< 2,5 µV)	-105 dBm (1,3 µV) bei 10 dB
Standard C508 (23 cm)	k. A.* (0,2 µV)	-122 dBm (0,18 µV)
Standard C508 (70 cm)	k. A.* (0,22 µV)	-121 dBm (0,2 µV)
SuSE V1 (2 m) [7]		-117 dBm (0,32 µV)**
Yaesu FT1XD (2 m)	0,16 µV	-118 dBm (0,28 µV)
Yaesu FT1XD (70 cm)	0,16 µV	-121 dBm (0,2 µV)
Yaesu FT3D (2 m)	0,16 µV	-120 dBm (0,2 µV)
Yaesu FT3D (70 cm)	0,18 µV	-124 dBm (0,14 µV)

* keine SINAD-Angabe

** Messung ohne Deemphasis

pensation immerhin einige Dezibel mehr an HF-Pegel nötig, was einen unempfindlicheren Empfänger vortäuscht.

Die SINAD-Messung ist bei FM so scharf, dass HF-Pegeländerungen von nur 1 dB bereits SINAD-Änderungen von 3 dB und mehr zur Folge haben können. Das liegt am steilen Verlauf der sogenannten FM-Schwelle. Bei AM, SSB und CW ist der Übergang wesentlich flacher. Insgesamt kann man daher den Messergebnissen eine Genauigkeit der HF-Angabe von etwa 1 dB zubilligen.

■ Gehäuse, Platinen und Firmware

Das SINAD-Meter besteht aus einer einzigen doppelseitig SMD-bestückten Leiterplatte mit 96,8 mm × 45,7 mm. Sie wurde speziell für das Fischer-Designgehäuse Typ FR 105 52 50 entworfen, lässt sich aber auch hinter jede andere Frontplatte montieren. Das Gerät zeigt das NF-Spektrum eines AM-, FM- oder SSB-Empfängers auf einem DOGM-Grafikdisplay an. Es berechnet alle 16 ms das sich ergebende SINAD (bzw. SN_2)-Verhältnis für eine NF-Testfrequenz von 1 kHz bei verschiedenen NF-Bandbreiten.

Aus den letzten 16 Messergebnissen wird trotz Rauschens eine relativ stabile Anzeige gemittelt, mit der auch ein Empfängerfeinabgleich möglich ist. Das trifft natür-

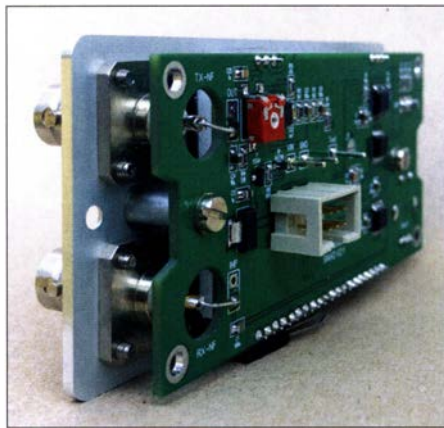


Bild 18: Die Leiterplatte ist beidseitig mit SMD-Bauteilen bestückt.

lich auch auf vorgeschaltete HF-Vorstärker zu, bei denen der Empfindlichkeitsgewinn sofort ermittelbar ist.

Aus dem angezeigten Spektrum in Bild 14 lässt sich bei genügend hohem NF-Rauschabstand auch ein Klirrfaktor berechnen, sodass das SINAD-Meter auch dafür zum Einsatz kommen kann. Er beträgt nach manueller Auswertung der Einzellinien hier 6,4 %.

Die kommentierten Assembler-Quellen des Programms mit DOGM-Grafikroutinen und der angepassten FFT nach [5] und [6] finden interessierte Leser im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de als Ergän-

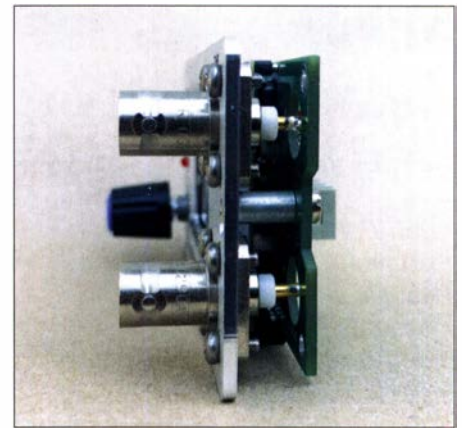


Bild 19: Die Leiterplatte wird direkt hinter der Frontplatte verschraubt.

zung zu diesem Beitrag, ebenso den korrigierten Kasten von S. 746. Die Software steht – soweit nicht anders angegeben – unter der Lizenz *Creative Commons BY-NC-SA 4.0* [8]. Bei genügend großer Nachfrage ist ein über den FA-Leserservice erhältlich Bausatz vorgesehen.

dc7gb@vfd.org

Literatur

- [7] Schiller, T., DC7GB: 2-m-FM-Transceiver mit Radio-Datensystem STT. *FUNKAMATEUR* 64 (2015) H. 12, S. 1320–1323; 65 (2016) H. 1, S. 53–57
- [8] Creative-Common-Lizenz; www.creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

Adapterplatinen für SMD-Bauteile

Eine ganze Reihe von Dioden und Transistoren sind heutzutage nur noch in relativ kleinen SMD-Gehäusen erhältlich. Manchmal ist so ein Bauteil dann das einzige in SMD-Bauform, das im Probeaufbau auf einer Lochrasterplatine verwendet werden soll. Dann stellt sich die Frage, wie man so ein SMD-Teil einfach und sicher kontaktieren kann. Während SMD-Widerstände und Kondensatoren der Bauform 0805 mit ihren 2 mm langen Gehäusen noch zwischen Löt-

augen im 2,54-mm-Raster passen, können für andere Bauteile ein paar einfach herstellbare SMD-Adapter helfen.

Für zweipolige Bauteile sägt man sich ein kleines rechteckiges Stück kupferkaschierte Platte zurecht, etwa 3 mm × 8 mm reichen. Auf noch kleineren Stücken bleibt kaum genügend Platz zum Anlöten der Verbindungsdrähte.

Für die erste Version versieht man die Kupferkaschierung in der Mitte mit einem Schlitz, wie im Bild 1 rechts. Dies kann z. B. mithilfe eines Multifunktionswerkzeugs wie einem *Dremel* samt kleinem Fräser oder auch durch vorsichtiges Sägen erfolgen. Ein scharfes Messer ist ebenfalls zum Unterbrechen der in der Regel nur 35 µm dicken Kupferschicht geeignet. Auf diesen Adapter kann man bequem ein SMD-Teil mit zwei Anschlüssen auflöten und mit Drähten versehen.

Für Transistoren versieht man ein etwa 6 mm × 6 mm großes Stück kaschierten Materials T-förmig mit zwei Schlitzten, wie im Bild 1 links zu sehen. Ein SMD-Transistor oder ein anderes Bauteil im SOT23-Gehäuse lässt sich darauf aufgelötet ins Projekt integrieren.

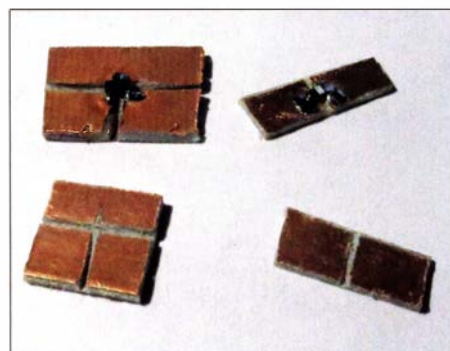


Bild 1: SMD-Adapterplatinen aus passend zurechtgesägtem und anschließend eingeritztem Leiterplattenmaterial; oben mit und unten ohne aufgelötete Bauelemente

Foto: Oßmann

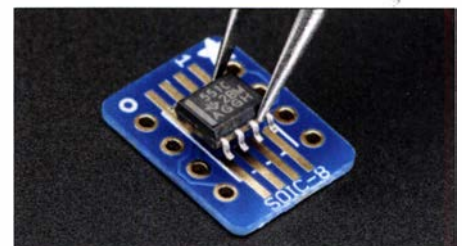


Bild 2: Adapterplatine von Adafruit für SMD-Bauteile im SOIC-8-Gehäuse

Mit diesen einfach selbst gemachten Adaptern sind SMD-Bauteile gut und preiswert kontaktierbar. Für Probeaufbauten auf Lochraster oder Steckbrett ist diese eher unkonventionelle Methode allemal ausreichend.

Wer darüber hinaus beispielsweise SMD-Schaltkreise im acht-poligen SOIC-Gehäuse einsetzen möchte, kann z. B. auf die von *Roth Elektronik* und *Adafruit* hergestellten Adapter zurückgreifen, Bild 2. Sie sind neben Modellen für andere Pinzahlen und Gehäuseformen u. a. bei www.reichelt.de unter den Bestellnummern *RE 932-01* und *DEBO BO SMD8* für 3,89 € bzw. 3,46 € verfügbar. Diese Platinen besitzen sogar Lötäugen für die Draht- oder Steckverbindung zur restlichen Schaltung.

Dr. Martin Oßmann
ossmann@fh-aachen.de

Solarstromversorgung für Relaisfunkstellen und mehr

DETLEF SCHMEGEL – DH0HUP

Auch Funkamateure setzen zunehmend auf nachhaltige Varianten der Stromversorgung – der Umwelt zuliebe oder als Back-up für eventuelle Ausfälle des 230-V-Netzes. Im Beitrag wird eine erprobte Photovoltaik-Insellösung vorgestellt, die sich mit den gegebenen Hinweisen an nahezu jede Anwendung anpassen lässt.

Steigende Strompreise und kostengünstige Solarpaneele lassen zwangsläufig die Idee aufkommen, den Energiebedarf möglichst vieler Geräte vorrangig aus Solarstrom zu decken, auch wenn die Lieferung von der Sonne je nach Tages- und Jahreszeit wechselt. In den Sommermonaten kann bei vernünftiger Dimensionierung der Anlage ein

staltet. Bild 1 zeigt ein provisorisch auf dem Dach montiertes Modul, das schon einige kräftige Stürme überstanden hat. Vor dem Bohren von Löchern in den Rahmen sollte man bedenken, dass sich partiell eventuell Regenwasser sammelt, was bekanntlich bei Frost Probleme bereiten kann.



Bild 1: Provisorische Befestigung des Solarpanels an der Trittstufe auf einem Ziegeldach; die endgültige Montage muss so erfolgen, dass der Zugang zum Schornstein weiterhin uneingeschränkt möglich ist. Foto: DH0HUP

durchgängiger Solarbetrieb gewährleistet werden, [1] bis [4]. Häufen sich die trüben Tage, so ist bei Erschöpfung der schon zur Überbrückung der Nachtstunden erforderlichen Akkumulatoren die Umschaltung auf Netzbetrieb sinnvoll und bei einigen Anwendungen unbedingt notwendig. Die nachfolgenden Anregungen sollen als Grundlagen zur Schaffung einer eigenen Anlage dienen.

■ Solarmodule

Solarmodule gibt es bei verschiedenen Onlinehändlern in unterschiedlichen Ausführungen. Günstige Module liefern bei 12 V Nennspannung nach Herstellerangaben 100 W. Das ist allerdings ein idealisierter Laborwert. In der Praxis rechnet man bei den 100-W-Modulen mit etwa 55 W, was bei voller Sonnenbestrahlung immerhin 4,5 A sind. Von den Angaben *monokristallin* und *polykristallin* sollte man sich nicht verunsichern lassen. Erstere haben zwar einen höheren Wirkungsgrad, sind jedoch teurer. Die meisten eingesetzten Module sind *polykristallin*, was auch Auswirkungen auf den Preis hat. Für ein 100-W-Modul sind gegenwärtig etwa 65 € einzuplanen. Die Module sind standardmäßig mit einem stabilen Aluminium-Kastenrahmen versehen, der die Befestigung recht einfach ge-

Hat man für das erste Versuchspanel einen guten Standort Richtung Süden ins Auge gefasst, sollte man kontrollieren, ob es im Winter durch den dann niedrigen Sonnenstand möglicherweise nicht schon kurz nach Mittag wieder im Schatten liegt. Hier könnte ein zweites Panel helfen, das an günstiger Stelle in Richtung Südwest ausgerichtet ist und bis zum Sonnenuntergang beschienen wird.

■ Zusammenschaltung

Die Solarmodule besitzen in den Anschlussdosen Dioden – sie lassen sich deshalb ohne Probleme parallel schalten. Eine Reihenschaltung ist ohne Weiteres möglich, mit dem Vorteil, dass durch die höhere Spannung der Strom und damit der Verlust auf der Leitung zum Laderegler geringer sind. Gängige Laderegler sind sowohl mit 12 V als auch mit 24 V betreibbar. Falls die Module in verschiedene Richtungen ausgerichtet sind, ist jedoch eine Reihenschaltung wegen des höheren Innenwiderstands des beschatteten Moduls nicht sinnvoll – dadurch könnte das beschienene Modul weit weniger Strom liefern. Ebenso ist eine Teilbeschattung ansonsten gleich ausgerichtetem Module zu vermeiden, wenn diese in Reihe liegen. Da Funkgeräte meist mit 12 V arbeiten, liegt die Auslegung auf diese Spannung

nahe. Man sollte aber dann auch je nach Leitungslänge entsprechend große Querschnitte verlegen. Zur einfachen Berechnung des Spannungsabfalls dient die Datei *Spannungsfall_GS.xls*, die im Download-Bereich auf www.funkamateure.de heruntergeladen werden kann. Alle Felder sind ausführlich kommentiert, Bild 2.

Die Problematik des Leitungsverlusts ist dadurch entschärft, dass die Versorgungsspannung für die Geräte im Shack nicht direkt von den Solarmodulen kommt, sondern von Akkumulatoren, die mithilfe des Ladereglers vom Sonnenstrom aufgeladen bzw. gepuffert werden. Größerer Spannungsverlust auf den Leitung führt dann „nur“ zu einer verminderten Aufladung.

■ Laderegler und Schaltung

Ebenfalls im Onlineversand gibt es eine Vielzahl von Ladereglern, die alle robust aufgebaut sind und sich gut verdrahten sowie einstellen lassen. Für kombinierte Module für 12 V/24 V und 30 A sind minimal etwa 30 € einzuplanen, Bild 5.

Alle nachfolgenden Betrachtungen beziehen sich auf Bleigel-Akkumulatoren. Nach dem Einstellen wichtiger Eckpunkte, wie Ladeschlussspannung (14 V), Entladeschlussspannung (10,5 V) und Betriebsregime (hier: Dauerbetrieb), kann man die Anlage problemlos in Betrieb nehmen.

Die Zusammenschaltung von 12-V-Solarpanels, Laderegler und Akkumulator zeigt beispielhaft Bild 3. Ob nur ein Panel oder mehrere zum Einsatz kommen, hängt von den Gegebenheiten und Anforderungen ab. Ist durchgehend viel Energie erforderlich, sollte man mit mehreren Panels arbeiten, den Spannungsabfall über den Zuleitungen gering halten und genügend Akkumulatorkapazität bereitstellen. Wichtig ist, in Reihe zum Akkumulator einen Hauptschalter und eine Sicherung einzufügen.

Spannungsfall bei Gleichstrom		
Leistung bekannt		
Kabellänge (einfach)	100	m
Leiterquerschnitt	4,0	mm ²
Widerstand	0,4310	Ohm
Quellenspannung	12,0	V
Verbraucherleistung	50	W
Leitermaterial		
Cu = 1; Al = 2	1	(Cu)
El. Leitfähigkeit	58	m/Ohm x mm ²
Ergebnisse		
Strom	4,167	A
Spannungsfall	3,6	V
Spannungsfall	29,9	%

Bild 2: Berechnung der Auswirkung der Zuleitungen

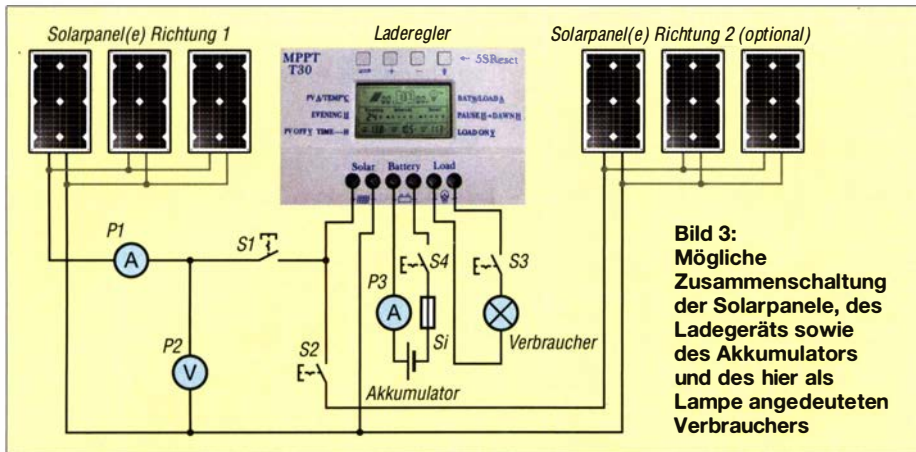


Bild 3: Mögliche Zusammenschaltung der Solarpaneele, des Ladegeräts sowie des Akkumulators und des hier als Lampe angedeuteten Verbrauchers

Mit gängigen Laderegler sind Ströme von 30 A bis 60 A kein Problem. Die eingezeichneten Spannungs- und Strommesser sollten hinsichtlich der Verschaltung sinnvoll den Anforderungen entsprechend positioniert werden. Ideen sind hier kaum technische Grenzen gesetzt. Die Möglichkeit, bei Bedarf die Solarmodule über S1 und S2 abzuschalten, hat sich bewährt. Damit besteht auch die Möglichkeit, mit einem einzigen Satz Messgeräte alle Ströme und Spannungen zu ermitteln, Bild 6.

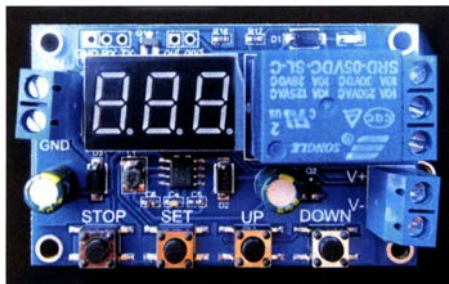


Bild 4: Preiswertes Batteriewächter-Modul des Typs XY-DJ

In der Zwischenzeit sind auch sehr preiswerte Messgeräte verfügbar, die neben Strom und Spannung noch die abgegebene Leistung in Watt (W) sowie die gelieferte Energie in Wattstunden (Wh) anzeigen und speichern. Beispiel ist das bei www.reichelt.de erhältliche Joy-It VA010020 OLED. Die Auswahl an solch preiswerter Messtechnik ist inzwischen enorm.

■ Akkumulatoren

Momentan sind Blei- bzw. Bleigel-Akkumulatoren die bevorzugten Speicher. Aus unterbrechungsfreien Stromversorgungen (USV) beim turnusmäßigen Austausch gewonnene Akkumulatoren lassen sich nach erfolgter Prüfung noch gut für Solaranlagen verwenden. Versuche haben gezeigt, dass auch die Parallelschaltung von Bleiakkumulatoren unproblematisch ist. Mit einem Strommesser sollte jedoch überprüft werden, ob zwischen den parallelgeschalteten Energiespeichern dauerhaft Aus-

gleichsströme fließen. Wenn diese in weniger als einer Minute gegen Null gehen, können sie in der Schaltung verbleiben.

■ Betriebsregime

Während sie bei Sommersonne und guter Auslegung der Anlage für wochenlangen Betrieb mit Sonnenstrom sorgen können, sieht es im Winter und bei einer Serie von trüben Tagen völlig anders aus. Letztendlich hängt die Art der Umschaltung auf Netzbetrieb von den Anforderungen ab.

Unterbrechungsfreie Umschaltung

Hochwertige Elektronik, wie ein USB-Switch, Router oder ein Mikrocontrollerboard Raspberry Pi, die in der Regel Bestandteil einer HAMNET-Station sind, reagiert auf einen bei der Umschaltung entstehenden Spannungseinbruch zwangsläufig mit einem Neustart. Hier ist zumindest für die wichtigen Komponenten eine unterbrechungsfreie Versorgung sinnvoll.

Die nachfolgende einfache Lösung benötigt nur ein Netzteil, das stabilisierte 12 V Spannung liefert, und eine Siliziumdiode. Schaltnetzteile für Laptops mit 12 V/4 A eignen sich gut.

Das Netzteil wird über eine ausreichend dimensionierte Diode mit den Akkumulatoren verbunden. Ist die Klemmenspannung größer als 12 V (abzüglich 0,7 V Flussspannung der Diode), wird dem Netzteil kein Strom entnommen. Qualitativ hochwertige

Netzteile werden auch dann nicht warm, wenn sie ständig an Netzspannung liegen, jedoch im Leerlauf arbeiten.

Unterhalb etwa 11,3 V puffert das Netzteil die Akkumulatoren und verhindert somit ein Abschalten der Verbraucher, wenn die Solarpaneele keinen Strom mehr liefern können und der Laderegler beim Erreichen der Entladeschlussspannung der Akkumulatoren seinen Verbraucherausgang aus Sicherheitsgründen unterbricht.

Sollen die Funk- oder sonstige Geräte höhere Ströme fordern, muss das Netzteil entsprechend ausgelegt sein. Darüber hinaus ist zu testen, ob die zu versorgenden Geräte mit der etwas verminderten Spannung zuverlässig arbeiten. Wenn es Probleme geben sollte, kann die nachfolgende Variante helfen.

Umschaltung mit Relais

Für die Umschaltung auf Netzbetrieb mittels Relais gibt es inzwischen kostengünstige sogenannte Batteriewächter-Module,

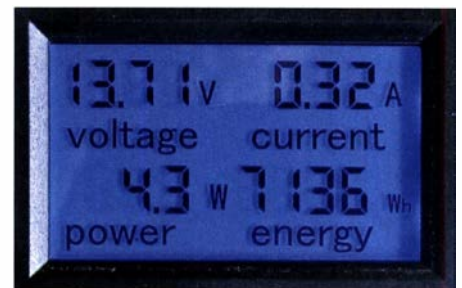


Bild 6: Kombiniertes Strom- und Spannungsmesser mit Leistungs- und Energieanzeige

die beim Unterschreiten der Entladeschlussspannung ($U_{\min} = 10,5 \text{ V}$) ein Relais schalten, dessen Kontakt dann auf Netzbetrieb wechselt. Bei der ebenfalls einstellbaren Spannung $U_{\max} \approx 12,5 \text{ V}$ fällt das Relais dann wieder ab und schaltet somit auf Akkumulatorbetrieb zurück.

Das im Bild 4 dargestellte und bei diversen Onlinehändlern erhältliche Modul XY-DJ zeigt im Betrieb die Akkumulatorspannung an. Die Mini- und Maximalwerte sind per Taster programmierbar. Der Abstand zwischen U_{\min} und U_{\max} darf nicht zu klein sein, denn nach Abschaltung der Last schnell die Klemmenspannung wieder schlagartig nach oben, was im Extremfall ein ständiges Hin- und Herschalten des Relais zur Folge hätte. Dies sollte vermieden und erst wieder auf Akkumulatorversorgung umgeschaltet werden, wenn die Sonne über die Solarpaneele und den Laderegler für etwas Aufladung gesorgt hat.

Ist auch bei dieser Schaltungsvariante eine Umschaltung ohne zu starken Einbruch der Betriebsspannung gewünscht, wäre der Einsatz von entsprechend dimensionierten Kondensatoren mit sehr hoher Kapazität, sogenannten Goldcaps, denkbar. Sie kön-



Bild 5: Verwendeter Solarladeregler MPPT20 für 12 V/24 V und 20 A Ladestrom

nen zumindest die kurze Umschaltzeit der Relais überbrücken. Hierzu konnte ich aber noch keine Erfahrungen sammeln.

Intelligentes Energiemanagement

Der Einsatz von intelligenten Systemen, wie sie mit Arduino oder Raspberry Pi möglich sind, ist auch gut zu realisieren und hätte folgende Vorteile:

- Bedarfsgerechte Zu- und Abschaltung von Baugruppen unter Berücksichtigung des erfassten Ladezustands der Akkumulatoren, sowie intelligente Umschaltung auf Netzbetrieb,
- Loggen aller relevanten elektrischen und thermischen Parameter über Tage oder Wochen, mit dem Ziel einer langfristigen Optimierung der Anlage,
- Senden von Betriebsdaten bzw. Störmeldungen per Internet (wenn der Router nicht ausgefallen ist) oder HAMNET.

Dieses Regime habe ich aufgrund der Komplexität nur der Vollständigkeit halber hier erwähnt. Ich beabsichtige es als eigenständiges Projekt aufzubereiten.

■ Schlussbemerkung

Dieser Beitrag gibt vorrangig den Anstoß, sich mit dem Experimentierfeld „Solar-technik“ zu beschäftigen. Doch wegen der möglichen Brandgefahr durch die recht hohen Ströme ist beim Aufbau auf eine Verdrahtung mit ausreichendem Querschnitt und auf sichere Verbindungen Wert zu legen.

Für detaillierte Informationen zu dem stets einzuhaltenden Blitzschutz sind die FA-Beiträge [5] bis [8] zurate zu ziehen. In [9] werden Bücher als weiterführende Informationsquellen zum Thema Photovoltaik aufgelistet.

schmegel@online.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Twele, H., DK6AE: Hausstromversorgung mittels Photovoltaikanlage. FUNKAMATEUR 69 (2020) H. 7, S. 574–576; H. 8, S. 670–673
- [2] Bischof, J., DM6RAC: Portabelfunk mit Solarenergie – Tipps und Erfahrungen. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 9, S. 858–859
- [3] Schönfelder, T., DL5ABF: Solarstrom für den Portabetrieb aus dem Wohnmobil. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 8, S. 736–738
- [4] Heinrich, L., DG2NUN: Ein Solarladeregler, der den KW-Empfang nicht stört. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 3, S. 238–239
- [5] Blauermel, R., DO1JBL: Blitzschutz für Antennenanlagen. FUNKAMATEUR 68 (2019) H. 7, S. 636–638
- [6] Roth, W.-D., DL2MCD: Blitzschutz – eine sinnvolle Basis für die Funkanlage. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 6, S. 606–608
- [7] Raphael, T., DF4KJ: Blitzschutz und Antennen-erderung. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 1, S. 33
- [8] Sichla, F., DL7VFS: Blitz- und Überspannungs-schutz für Amateurfunkanlagen. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 7, S. 712–715
- [9] Lindelaub, R.: Interessante Photovoltaik-Bücher. www.solarstromerzeugung.de/grundlagen/buecher

Funktionssicherer Langzeittimer

Eine Applikationsschaltung des Timerbausteins 555 ist das Monoflop, welches jedoch bei längeren Schaltzeiten nicht immer sicher funktioniert.

Ausgehend vom Reset-Zustand ($Q=0$) ist der interne Transistor am Anschluss DIS leitend, Bild 1. Er verhindert ein Aufladen des Kondensators C1. Durch den aus drei gleichen Widerständen bestehenden internen Spannungsteiler ist der untere Komparator mit $\frac{1}{3} \cdot U_B$ vorgespannt. Sinkt die Spannung am Pin TRIG bei gedrückter Taste unter diese Schwelle, schaltet der Ausgang des Komparators auf 1 und das Flipflop wird gesetzt. Q schaltet auf 1 und der Transistor sperrt. Ab jetzt lädt sich C1 über R1 auf. Erreicht die Kondensatorspannung $\frac{2}{3} \cdot U_B$, so schaltet der obere Komparator seinen Ausgang auf 1, das Flipflop wird zurückgesetzt. Die Schaltung wechselt wieder in

den Ursprungszustand – der leitende Transistor entlädt C1 wieder. Die Verweilzeit des Monoflops ist umso länger, je größer die Kapazität von C1 und der Widerstand R1 sind.

In allen Applikationsschriften enden die Diagramme in der Größenordnung von 10 s, die sie sich mit 1 MΩ und 10 μF erreichen lassen. Für 10 min wäre ein Kondensator mit 500 μF einzusetzen. Doch dann ist in der Praxis die Schaltzeit viel länger oder das Monoflop fällt nach dem Triggern nicht mehr zurück. Ursache dafür ist der dann sehr kleine Ladestrom und der insbesondere bei großen Kondensatoren nicht zu vernachlässigende Leckstrom. Wenn Letzterer besonders nach einer längeren Pause ohne Betrieb (Formierungsstrom) groß ist, wird sich der Kondensator nicht aufladen.

Diesen Nachteil kann man mit einer geänderten Eingangsschaltung umgehen, Bild 2, bei der Kondensator und Widerstand die Plätze wechseln. Im Ruhezustand ist auch hier der Transistor leitend. Der Kondensator wird aber nicht ent-, sondern über den niedrigen Widerstand R1 auf U_B aufgeladen. Für Pin THRS ändert sich nichts, auch dieser liegt wie bei Bild 1 auf 0 V.

Erhält die Schaltung ein Triggersignal, so kippt das Flipflop und liefert $Q=1$. Der Transistor sperrt und der auf U_B geladene Kondensator entlädt sich sehr langsam über den 1-MΩ-Widerstand R4. Dadurch steigt die Spannung an THRS langsam an. Erreicht sie $\frac{2}{3} \cdot U_B$, schaltet der obere Komparator und setzt das Flipflop zurück, was wiederum den Kondensator sehr schnell über R1 lädt – die Schaltung ist für den nächsten Schaltvorgang bereit.

Der Vorteil dieser Schaltung ist, dass nicht das Laden eines Kondensators mit einem sehr kleinen Strom die Zeit bestimmt, sondern das Entladen. Leckströme spielen so keine entscheidende Rolle mehr und Formierungsströme sind aufgrund des vergleichsweise hohen Ladestroms ganz ohne Bedeutung. Es ist mit dieser Schaltung kein Problem, Zeiten von über 0,5 h zu realisieren ($C_1 = 2200 \mu F$, $R_4 = 1 M\Omega$). Zwar spielt der Leckstrom auch beim Entladen eine Rolle, seine Wirkung lässt sich aber durch eine etwas höhere Kapazität und einen kleineren Widerstand R4 kompensieren.

Dass die Schaltung wegen zu großer Kondensatorleckströme nicht funktioniert, ist hier zuverlässig ausgeschlossen. Somit ist der IC NE555 auch als sehr einfacher und zuverlässiger RC-gesteuerter Langzeittimer nutzbar.

Meinrad Götz, DO6GM
meinrad.goetz@t-online.de

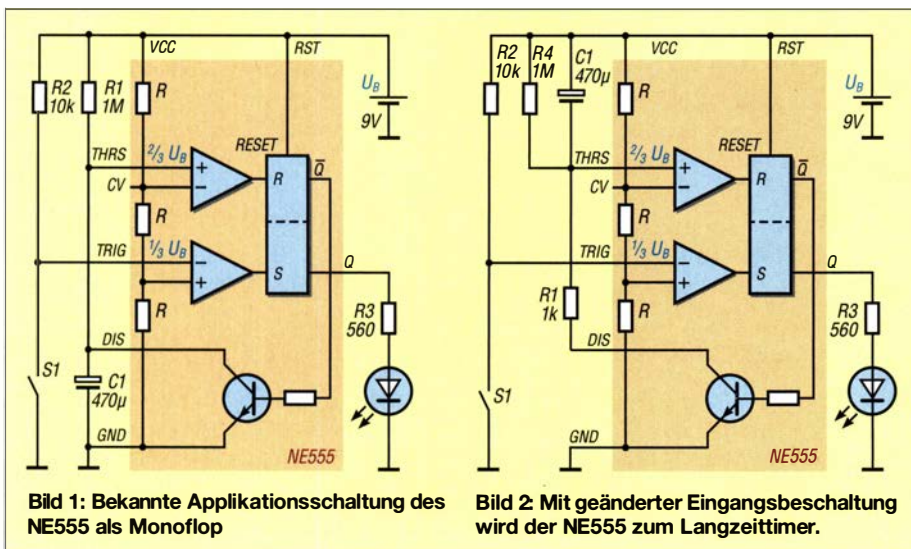


Bild 1: Bekannte Applikationsschaltung des NE555 als Monoflop

Bild 2: Mit geänderter Eingangsschaltung wird der NE555 zum Langzeittimer.

DTMF-gesteuerter Fernschalter mit acht Kanälen und Sicherheitscode

PETER SCHMÜCKING – DL7JSP

DTMF-Signale zur Übertragung von Steuersignalen sind sowohl aus der analogen Telefontechnik als auch dem Amateurfunk bekannt. Die im Folgenden vorgestellte Baugruppe setzt DTMF-Töne in Schaltbefehle um. Zum Schutz vor unbefugtem Zugriff dient ein vom Anwender einfach zu programmierender Sicherheitscode.

DTMF steht für *Dual Tone Multi Frequency* und bezeichnet ein Mehrfrequenzwahlverfahren, das seit den 1990er-Jahren in der analogen Telefontechnik Verwendung findet. Jeweils zwei Töne unterschiedlicher Frequenz dienen in diesem Fall zur Codierung der am Telefon gedrückten Wähltasten. Es werden dabei immer ein hoher und ein tiefer Ton kombiniert, deren Frequenzen

■ Signalübertragung

Diese Funktionalität ist auch für die Steuerung der beschriebenen Fernschaltbaugruppe nutzbar. Zu diesem Zweck schließt man deren NF-Eingang an die Klinkenbuchse des Kopfhörer- oder Lautsprecherausgangs des Empfängers bzw. Transceivers an. Damit ist der Übertragungsweg bereits komplett (Bild 2). Als Empfänger kann im ein-

Tabelle 2: Technische Daten des DTMF-Fernschalters

NF-Eingangspegel	$U_{\text{eff}} \geq 50 \text{ mV}$
Schaltausgänge bzw. -kanäle*	4 × Relais 250 V/16 A 4 × offener Kollektor
Sicherheitscode	beliebig einstellbar, maximal zehnstellig
Betriebsspannung	+12 ... 14 V
Stromaufnahme	≈ 20 mA**
Platinenabmessungen	100 mm × 160 mm

* siehe Text und Tabelle 3
** ohne aktivierte Relais

zu finden, mancher hat so etwas auch noch in der Bastelkiste.

■ Schaltungsbeschreibung

Den Kern der Schaltung bilden der Spezialschaltkreis MT8870D sowie der Mikrocontroller PIC16F887. Ersterer enthält einen kompletten DTMF-Empfänger, integrierte Bandfilter und einen Digitaldecoder. Er selektiert aus dem NF-Eingangssignal gültige DTMF-Tonkombinationen und gibt den dazugehörigen 4-Bit-Code an den Pins Q1 bis Q4 aus. Im vorliegenden Projekt wird die Ausführung im 18-poligen DIP-Gehäuse verwendet, um Nachbauern ohne SMD-Erfahrung die Arbeit zu erleichtern. Der IC generiert seinen Arbeitstakt mithilfe des angeschlossenen 3,5795-MHz-Quarzes.

Das NF-Eingangssignal gelangt von der Anschlussklemme K10 über den Einstellwiderstand R1 an den MT8870D. Sollte der anliegende Pegel den Maximalwert von etwa 200 mV überschreiten, ist er mit R1 entsprechend zu reduzieren, um Übersteuerung und damit einhergehende mögliche Fehlfunktionen zu vermeiden.

An die Steuerpins und Digitalausgänge des MT8870 ist der Mikrocontroller angeschlossen. Dieser ist für die Datenauswertung und deren Umsetzung in Schaltbefehle zuständig. Sein interner Taktgenerator ist auf 4 MHz eingestellt.

Der Siebensegment-LED-Baustein LD1 wird direkt vom Mikrocontroller angesteuert und dient in erster Linie zur Anzeige des empfangenen DTMF-Codes.

An Port D des Mikrocontrollers erfolgt die Ausgabe der Schaltbefehle. Jedem der acht

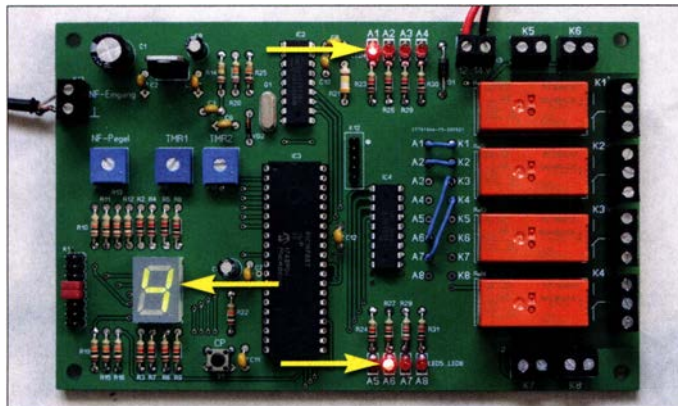


Bild 1: Vollständig bestückte Platine des Achtkanal-DTMF-Schalters im Testbetrieb; hier wurde gerade der DTMF-Code für die Ziffer 4 empfangen, die Ausgänge 1 und 6 sind aktiviert, erkennbar an den beiden zugeordneten LEDs.

Fotos: DL7JSP

so gewählt sind, dass sie Dissonanzen erzeugen, die während der normalen Sprachübertragung kaum auftreten und sich darüber hinaus gut selektiv erfassen lassen (Tabelle 1). Zu diesem Zweck entwickelte Spezial-ICs [1] sind immer noch erhältlich und liefer-

Tabelle 1: Zuordnung der Signalfrequenzen zu den 16 verwendeten Tasten

f [Hz]	697	770	852	941
1209	1	4	7	*
1336	2	5	8	0
1447	3	6	9	#
1633	A	B	C	D

ten schon in der Vergangenheit Ideen zu elektronischen Bastelprojekten, wie beispielsweise [2] beweist.

DTMF-Töne sind auch im Amateurfunk gebräuchlich und dienen z. B. zur Übertragung von Steuerbefehlen an Relaisfunkstellen. Aus diesem Grund sind viele VHF/UHF-Transceiver und auch Handfunkgeräte mit der Möglichkeit ausgestattet, solche Signale mithilfe des DTMF-Mikrofons bzw. mittels Funktionstasten zu senden. Auch komplette DTMF-Tonfolgen lassen sich oft in mehreren Speicherkanälen ablegen und auf Tastendruck automatisch senden.

fachsten Fall ein preiswertes Handfunkgerät dienen, ebenso ein älterer Transceiver, bei dem auch der Sender defekt sein darf. Selbstverständlich lassen sich die Steuersignale auch z. B. mithilfe eines handbetätigten DTMF-Gebers bzw. -Encoders erzeugen und über ein geschirmtes Kabel beliebiger Länge an den Eingang der Fernschaltbaugruppe übertragen. In beiden Fällen muss man nur dafür sorgen, dass der ankommende NF-Pegel den Effektivwert von etwa 50 mV nicht unterschreitet (Tabelle 2). Einfache DTMF-Geber sind auch heute noch auf *Ebay* oder auf Flohmärkten

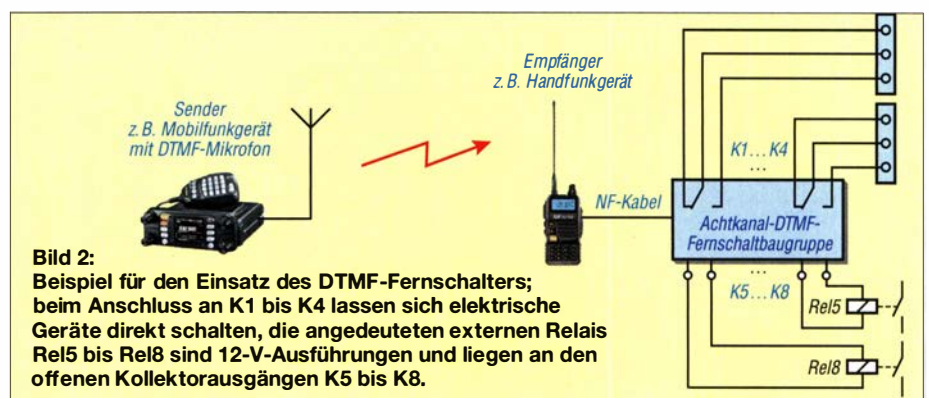


Bild 2: Beispiel für den Einsatz des DTMF-Fernschalters; beim Anschluss an K1 bis K4 lassen sich elektrische Geräte direkt schalten, die angedeuteten externen Relais Rel5 bis Rel8 sind 12-V-Ausführungen und liegen an den offenen Kollektorausgängen K5 bis K8.

Port-Pins ist ein Kanal zugeordnet. Die mit Vorwiderständen versehenen Leuchtdioden LED1 bis LED8 signalisieren den jeweiligen Ausgangspegel. Die betreffende LED leuchtet bei aktiviertem Schaltausgang (*high*-Pegel). Die Beschriftung der LEDs auf der Platine macht ihre Zuordnung deutlich, was beim Funktionstest hilfreich ist. Das nachgeschaltete Achtfach-Darlington-Array ULN2803A (IC4) arbeitet als Leistungstreiber mit offenen Kollektorausgängen, die an die Lötäugen A1 bis A8 auf der Platine geführt sind. Diese lassen sich mittels Drahtbrücken mit den Lötäugen K1 bis K8 verbinden (in Bild 3 blau beschriftet) und erlauben damit die Zuordnung der mit unterschiedlichen Eigenschaften versehenen Ausgabekanäle zu den Relais und den separaten Ausgangsklemmen (Bild 4). Die acht Ausgangsklemmen sind im Interesse einer einfachen Zuordnung ebenso bezeichnet, wie die dazugehörigen Lötäugen. Es lassen sich maximal vier 12-V-Leistungsrelais bestücken und mithilfe der Lötäugen K1 bis K4 zuordnen. Die dazugehörigen Schaltkontakte sind mit entsprechend bezeichneten Schraubklemmen ver-

bunden. Im Bereich der Schaltkontakte der Relais auf der Platine fehlen die Kupferflächen der Schaltungsmasse, um auch bei höheren Schaltspannungen eine gute Isolationsicherheit zu stellen.

Die Schraubklemmen K5 bis K8 liegen direkt an den gleichartig gekennzeichneten Lötäugen der Platine. Dort lassen sich bei Bedarf extern weitere vier 12-V-Relais anschließen.

Die Summe der Ausgangsströme aller acht offenen Kollektorausgänge darf beim ULN2803A höchstens 500 mA betragen. Mit den verwendeten *Schrack*-Relais RT314012 ist dies sichergestellt, da deren Erregerspule einen Gleichstromwiderstand von 360 Ω besitzt und somit bei 12 V nur etwa 33 mA je Schaltkanal fließen. Der Treiber-IC besitzt eingebaute Freilaufdioden zum Schutz der internen Schalttransistoren vor induktiven Spannungsspitzen.

Die Stiftleiste K12 ist die ICSP-Programmierschnittstelle des Mikrocontrollers. An K11 stehen die Daten- und Taktanschlüsse von Modulen zur seriellen Datenübertragung zur Verfügung für mögliche spätere Erweiterungen zur Verfügung.

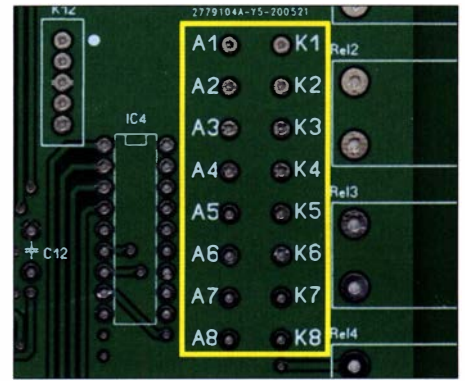


Bild 4: Die acht Ausgänge der Schaltkanäle lassen sich den vier Relais an K1 bis K4 und den vier Schraubklemmen an K5 bis K8 jeweils mittels Drahtbrücke zuordnen.

Die Einstellwiderstände R17 und R18 dienen zur Wahl der Verzögerungszeiten (Tabelle 3). Diese lassen sich zwischen 0 s und 10 s einstellen. Steckt man einen zwei-poligen Jumper auf Pin4 bzw. Pin5 von K12, so wie in Bild 1 zu sehen, verdoppelt sich der jeweilige Zeiteinstellbereich auf 0 s bis 20 s, siehe auch Abschnitt *Firmware*. IC1 ist ein 5-V-Spannungsregler und für die Stromversorgung der Baugruppe zuständig, VD1 verhindert Schäden durch versehentliche Falschpolung der an K9 angelegten Betriebsspannung.

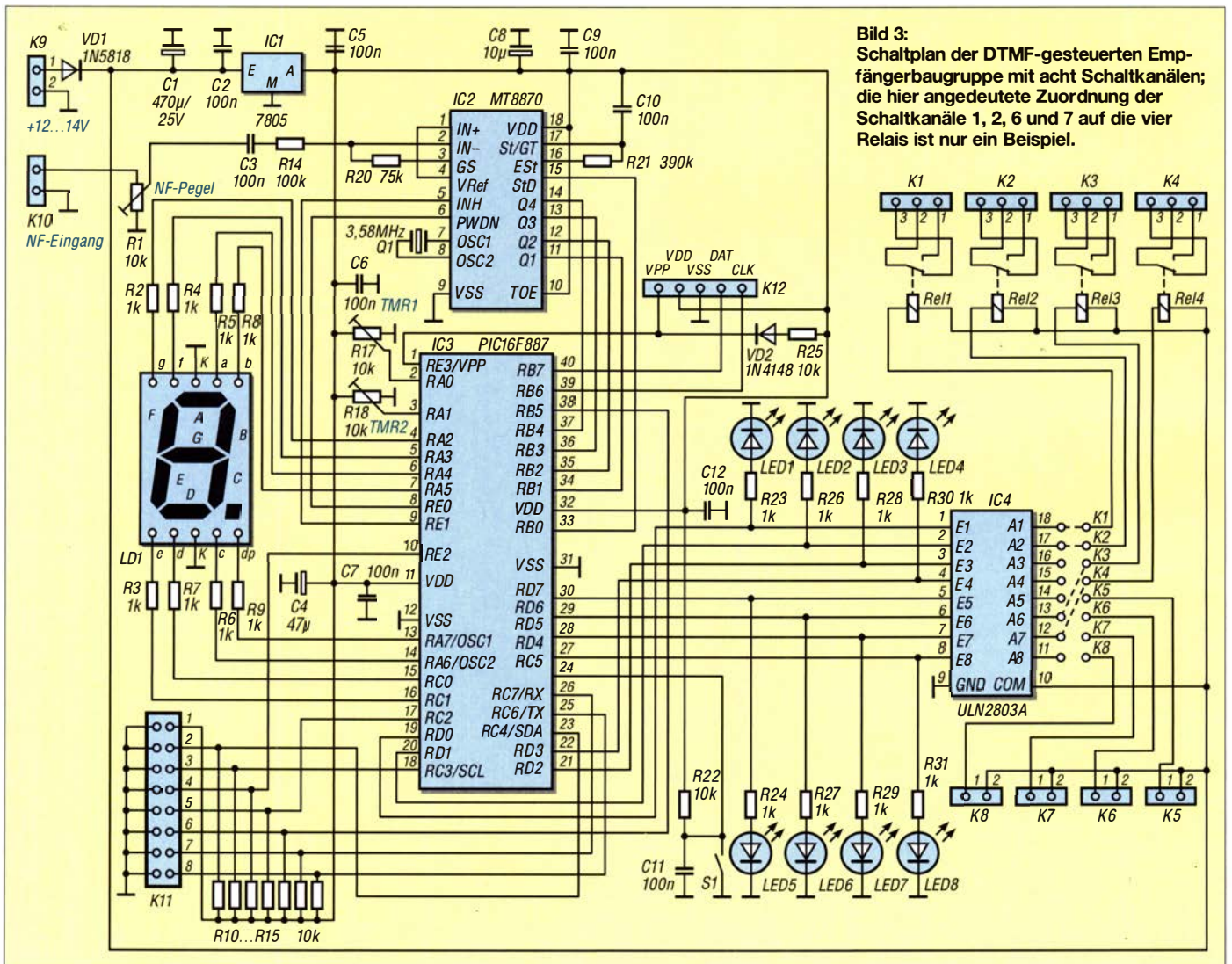


Bild 3: Schaltplan der DTMF-gesteuerten Empfängerbaugruppe mit acht Schaltkanälen; die hier ange deutete Zuordnung der Schaltkanäle 1, 2, 6 und 7 auf die vier Relais ist nur ein Beispiel.

Tabelle 3: Steuercodes und Funktion

Code	Kanal	Funktion	Bemerkung
11	1	ein	
10	1	aus	
21	2	ein	
20	2	aus	
31	3	ein	
30	3	aus	
41	4	ein	
40	4	aus	
51	5	ein	
50	5	aus	
61	6	ein/aus	Umschaltung
60	6	aus	
71	7	ein	zeitverzögert aus
70	7	aus	sofort aus
81	8	ein	zeitverzögert ein
80	8	aus	sofort aus
00	1...8	aus	alle Kanäle

Firmware

Sämtliche Schaltfunktionen der Baugruppe sind in der Firmware des Mikrocontrollers hinterlegt. Die vom MT8870D gelieferte Code-Folge wird zwischengespeichert und beim Vorliegen einer gültigen Kombination in einen Schaltbefehl umgesetzt.

Von den insgesamt acht Ausgabekanälen haben die ersten fünf eine einfache Ein-/Ausschaltfunktion (Tabelle 3). Schaltkanal 6 wechselt mit dem Steuercode 61 zwischen dem Ein- und Aus-Zustand hin und her (Toggle-Funktion). Kanal 7 wird mit dem Steuercode 71 aktiviert und schaltet nach der mit R17 eingestellten Zeit automatisch wieder ab, ähnlich wie ein Treppenlichtautomat. Mit Steuercode 70 lässt sich der Vorgang abkürzen und Kanal 7 sofort abschalten. Bei Kanal 8 und den Steuercodes 81 und 80 ist es ähnlich, nur dass hier eine mit R18 wählbare Einschaltverzögerung wirkt, wie man es beispielsweise vom verzögerten „Scharfschalten“ einer Alarmanlage kennt. Der Steuercode 00 setzt alle acht Schaltausgänge zurück bzw. schaltet sie ab.

Der Mikrocontroller lässt während des Durchlaufs der Programmschleife den De-

zimalpunkt der Siebensegmentanzeige blinken und signalisiert damit die Betriebsbereitschaft der Baugruppe.

Zum Schutz vor versehentlichem oder unbefugtem Schalten kann der Anwender einen selbst definierten Sicherheitscode programmieren, der dann jedem zweistelligen Steuercode vorangestellt sein muss. Nur wenn die gesamte Folge richtig eingegeben bzw. übertragen wurde, reagiert die Baugruppe auf den Steuerbefehl.

Beispiel: Wer den Sicherheitscode 246AC eingestellt hat und nun den Schaltkanal 1 aktivieren möchte, muss die Zeichenfolge 246AC11 in Form von DTMF-Tönen übertragen. Die Folge 246AC10 würde demnach den Kanal 1 wieder deaktivieren (Tabelle 3).

Aufbau

Die Stückliste ist in der Ergänzung zum Beitrag auf www.funkamateurl.de zu finden. Die Bestückung der Platine erfolgt in der üblichen Reihenfolge: Zuerst sind die flachen Bauelemente an der Reihe, also Widerstände und Dioden, dann folgen die Kondensatoren, LEDs, ICs usw. Zum Schluss werden die Anschlussklemmen und Relais aufgelötet. IC3 erhält eine 40-polige Fassung.

Wer anstelle der Umschalt- nur einfache Schaltkontakte braucht, kann anstelle der Schrack-Relais RT314012 auch den Typ RT334012 einsetzen.

Je nach gewünschter Konfiguration verbindet man die Ausgänge der Schaltstufen A1 bis A8 mit den Relais (K1 bis K4) bzw. den Anschlussklemmen K5 bis K8.

Der nach dem Anlegen der Betriebsspannung gemessene Ruhestrom der Baugruppe sollte bei etwa 20 mA liegen. Der blinkende Dezimalpunkt der Siebensegment-Anzeige signalisiert die Betriebsbereitschaft.

Der MT8870 ist bei [3] erhältlich, sämtliche anderen Bauelemente bei www.reichelt.de.

Einige unbestückte Musterplatinen und programmierte Mikrocontroller sind beim FA-Leserservice aktuell noch vorhanden. Bei ausreichender Nachfrage ist ein Spezialteilesatz, bestehend aus Platine, programmiertem Mikrocontroller und MT8870 geplant.

Betriebshinweise

Wer keine „DTMF-Hardware“ für den Funktionstest der Baugruppe zur Hand hat, installiert auf seinem Windows-PC z.B. die Software von [4]. Die per Mausklick generierten Töne stehen dann am Sound-Ausgang zur Verfügung. Dieser ist mit dem NF-Eingang der Fernschaltbaugruppe zu verbinden. Sobald ein DTMF-Ton mit ausreichendem Pegel anliegt, zeigt die Siebensegment-LED das decodierte Zeichen an (siehe Bild 1). Nach dem Eintippen eines gültigen Steuercode gemäß Tabelle 3 reagiert der entsprechende Schaltausgang, erkennbar an der jeweils zugeordneten LED.

Beträgt der zeitliche Abstand zwischen zwei Zeichen mehr als 3 s, werden die bis dahin übertragenen und gespeicherten Zeichen im Mikrocontroller gelöscht und die Eingabe ist samt Sicherheitscode wieder von vorn zu beginnen. Dies ist gut zu wissen, wenn man sich vertippt hat.

Sicherheitscode

Der Sicherheitscode darf eine Länge zwischen einem und zehn Zeichen haben, kann aber auch weggelassen werden. Letzteres entspricht dem Auslieferungszustand des Mikrocontrollers. Bis auf den Stern (*) ist jedes der 16 DTMF-Zeichen zulässig. Man benötigt zur Programmierung den direkten Zugriff auf die Platine, was eine Manipulation aus der Ferne ausschließt.

Zum Eingeben eines neuen Codes ist der auf der Platine mit CP bezeichnete Taster S1 so lange zu drücken, bis die Siebensegment-LED den Buchstaben P anzeigt. Dann ist die gewünschte Zeichenfolge zügig nacheinander einzugeben und mit dem Stern (*) abzuschließen. Umfasst der Sicherheitscode zehn Zeichen, ist kein Stern nötig, der Abschluss erfolgt dann intern automatisch. Zum Löschen des Sicherheitscodes tippt man kein Zeichen, sondern nur den Stern ein. support@funkamateurl.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] FA-Bauelementeinformation: MT8870D, DTMF-Empfänger. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 5, S. 479
- [2] Kläs, R., DD2VA: Schalten und Steuern mit DTMF-Tönen. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 4, S. 415-416
- [3] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskirring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateurl.de; Online-Shop: www.funkamateurl.de → Online-Shop
- [4] Pieper, N.: Software DTMF-Encoder. www.polar-electric.com/DTMF/Index.html

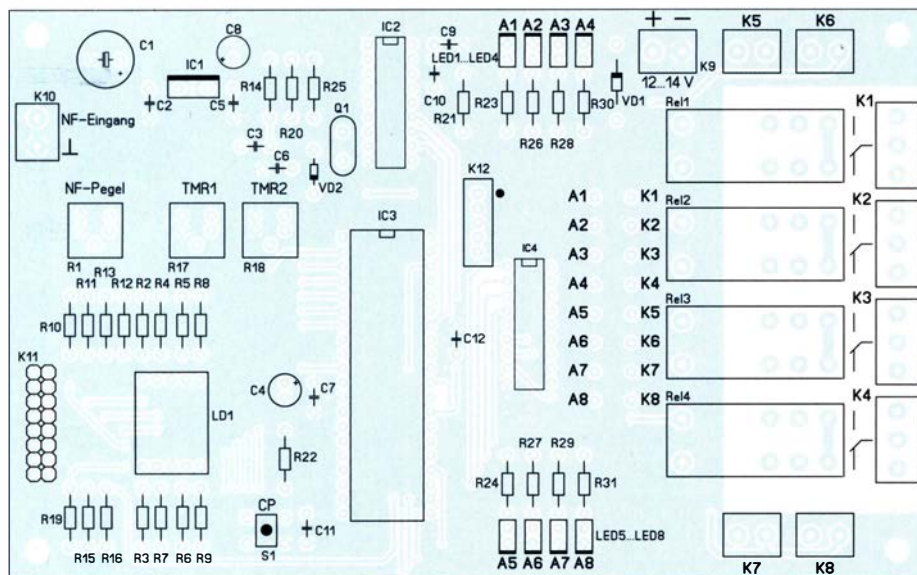


Bild 5: Bestückungsplan der Platine der DTMF-gesteuerten Fernschaltbaugruppe; Originalmaße 160 mm x 100 mm, M 1:1,3

Elektromagnetismus mithilfe von Experimenten besser verstehen

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Vor 200 Jahren entdeckte der dänische Physiker Hans Oersted den elektromagnetischen Effekt. Dies war ein bedeutender Meilenstein auf dem Weg zur Entwicklung elektromagnetischer Antriebssysteme, Stromgeneratoren und nicht zuletzt auch der Funktechnik. In Anerkennung dieser wissenschaftlichen Leistung werden im Folgenden einige seiner Experimente vorgestellt, die technisch Interessierte auch heute noch einfach nachvollziehen können.

Der dänische Physiker Hans Christian Ørsted (deutsche Schreibweise *Oersted*) wurde als Sohn eines Apothekers geboren und lebte von 1777 bis 1851 [1]. Da es für ihn keine Schulausbildung gab, erhielt er Unterricht in Mathematik und Deutsch bei einem deutschen Perückenmacher und dessen Frau. Im Alter von zwölf Jahren begann er, seinem Vater in der Apotheke zu helfen.

des elektrischen Stroms. In nachfolgenden Experimenten erforschte er diesen genauer und veröffentlichte seine Erkenntnisse in einem vierseitigen wissenschaftlichen Dokument in lateinischer Sprache [2]. Dieses bildete für andere Wissenschaftler den Ausgangspunkt zu weiteren Forschungen auf dem Gebiet der Elektrizität und Elektrotechnik. Als Johann Wolfgang von Goethe

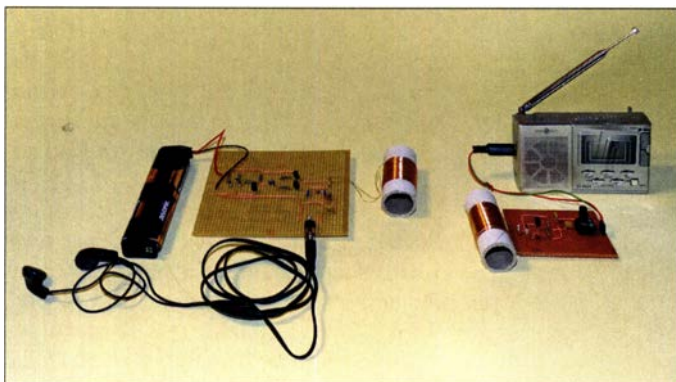


Bild 1:
Bei diesem Experiment werden vom Mikrofon aufgenommene Signale gesendet und auf der Empfangsseite hörbar gemacht.

Foto: Sander

Während dieser Zeit wurde sein Interesse an der Wissenschaft geweckt. Autodidaktisch bildete er sich danach immer weiter. Nachdem Oersted 1797 in Kopenhagen sein vierjähriges Studium erfolgreich beendet hatte, dissertierte er über Kants Naturphilosophie, erreichte 1799 den Doktorgrad und wurde Adjunkt.

Bei seinen Reisen durch mehrere europäische Länder zwischen 1801 und 1804 traf er sich insbesondere mit Wissenschaftlern in Frankreich und Deutschland, zu denen auch Johann Wilhelm Ritter gehörte, der Erfinder des Akkumulators.

1806 wurde Oersted an der Universität Kopenhagen außerordentlicher Professor für Chemie und Physik, 1817 ordentlicher Professor für Physik und aufgrund seiner schon damals anerkannten wissenschaftlichen Tätigkeit 1825/26 und 1840/41 Rektor.

■ Elektromagnetismus

Im Jahr 1820 bemerkte Oersted während einer Vorlesung die Ablenkung einer Kompassnadel durch einen daneben liegenden stromdurchflossenen Draht. Auf diese Weise entdeckte er den magnetischen Effekt

davon las, lud er Oersted zur Vorführung der Experimente an den Weimarer Hof ein.

Im Juli 1820 stellte Oersted seine Erkenntnisse vielen anderen Wissenschaftlern in Paris vor. Der Physiker André-Marie Ampère war nach einem eigenen Experiment der Meinung, dass Oersted das Erdmagnetfeld bei der Ablenkung der Kompassnadel nicht berücksichtigt hätte, revidierte jedoch später nach verbesserten Versuchsaufbauten seine Aussage. Ampère stellte 1820 in weiteren Experimenten fest, dass sich je nach Orientierung zwei stromdurchflossene Drähte anziehen oder abstoßen. Mit dieser Erkenntnis entwickelte Ampère das erste, als Galvanometer bezeichnete Strommessgerät.

1809 hatte bereits der Erfinder Samuel Thomas von Soemmerring den ersten elektrischen Telegrafen zur Informationsübertragung gebaut. Auf der Empfangsseite war das Signal jedoch nur durch die elektrochemische Zersetzung des Wassers nachweisbar. Ampère und andere Physiker hatten nach Oersteds Entdeckung jedoch die Idee, auf der Empfangsseite einen Elektromagneten zu verwenden. So begann das

Zeitalter der elektrischen Signalübertragung.

Auch andere Physiker wie Michael Faraday, Carl Friedrich Gauß, Wilhelm Weber, James Clerk Maxwell und Heinrich Rudolf Hertz beschäftigten sich mit dem Elektromagnetismus und untersuchten weitere Eigenschaften. Anfangs ging es vor allem um Gleichströme. Mehr und mehr wurden auch von Wechselströmen ausgelöste Effekte erkannt. Insbesondere erforschte Maxwell die Theorie elektromagnetischer Wellen und ging damit den ersten Schritt in Richtung Funktechnik.

Die Entdeckung von Oersted bildete somit den Ausgangspunkt für weitere Forschung auf den Gebieten der Elektrizität und Elektrotechnik. Die daraus resultierenden Entwicklungsergebnisse haben die Jahrzehnte der Industrialisierung maßgeblich geprägt. Dazu gehören z. B. die elektromotorischen Antriebssysteme für Maschinen sowie die Stromerzeugung durch Generatoren. Ohne elektrischen Strom wären möglicherweise Kerzen heute immer noch unser wichtigstes Leuchtmittel.

Die Erforschung elektromagnetischer Wellen brachte letztlich auch die Funktechnik hervor und damit nicht zuletzt Fernsehen, Radio und Amateurfunk. Die Verfügbarkeit elektrischer Energie war ebenso der Ausgangspunkt der Entwicklung von Röhren, Transistoren, Dioden, Schaltkreisen und der modernen Computertechnik. Oersted gehört somit zu den wichtigsten Forschern auf diesem Gebiet.

Wie bereits erwähnt, bildete sich Oersted in seiner Kindheit überwiegend autodidaktisch weiter, ebenso wie seinerzeit Thomas Alva Edison. Mit Experimenten vertieften und verbesserten sie ihre Ausbildung. Eigene technische Versuche sind wichtig, um Zusammenhänge besser begreifen zu können. Deshalb stelle ich hier einige Experimente vor, die Leser aller Altersklassen mit dem Prinzip des Elektromagnetismus vertraut machen.

■ Erste Experimente

Für die Entstehung von Magnetfeldern gibt es drei Ursachen. Sie werden durch Dauermagnete, stromdurchflossene Drähte und Spulen sowie durch die zeitliche Änderung elektrostatischer Felder erzeugt.

Im ersten Schritt folgt der Versuch, mit dem auch Oersted begann: Ein elektromagnetisches Feld wird durch einen stromdurchflossenen Draht erzeugt. Dabei gilt die Rechte-Hand-Regel, bei der der Draht in Gedanken mit der rechten Hand umfasst wird. Der Strom fließt von Plus nach Minus in Richtung des Daumens. Der um den Draht geführte Zeigefinger zeigt die Richtung des erzeugten Magnetfelds vom Nord zum Südpol.

Für das Experiment können wir eine einfache Batterie der Bauform AA als Energiequelle nutzen. Diese verbinden wir mit einem etwa 30 cm langen Draht und schalten zur Strombegrenzung einen Widerstand von etwa 30 Ω bis 50 Ω in Reihe, Bild 2. Der Kompass liegt unmittelbar daneben. Durch Veränderung der Drahrichtung um 90° und 180° lässt sich nun der Effekt der Richtung und Stärke des Magnetfelds beobachten. Zu beachten ist dabei, dass keine weiteren magnetischen Teile in der Nähe liegen.

Die Flussdichte des Magnetfelds kann man bei gleicher Stromstärke erhöhen. Dazu ist aus dem Draht eine Spule zu wickeln. Das Magnetfeld wird dadurch gebündelt. Noch besser kommt es, wenn man den Draht um einen Kern aus Weicheisenmaterial wickelt. Dafür sind z. B. mehrere gebündelte Fahrradspeichen geeignet, die zuvor mit einem Gasbrenner bis zum Glühen aufgeheizt werden und anschließend langsam abkühlen müssen. Die Fahrradspeichen werden anschließend zusammengefasst und mit ungefähr 100 bis 200 Windungen isolierten Kupferdrahts umwickelt. Magnetische Flussdichte und damit Magnetfeldstärke sind an den Enden der dadurch entstandenen Spule nun viel stärker. Dies lässt sich bei größeren Abständen mit dem auf dem

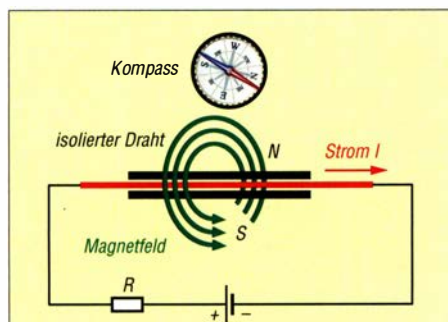


Bild 2: Der stromdurchflossene Leiter erzeugt ein elektromagnetisches Feld.

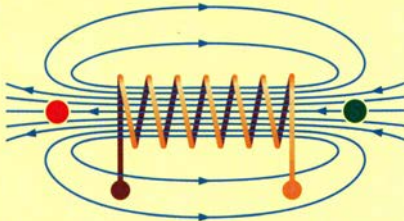


Bild 3: Bei dem zu einer Spule aufgewickelt Draht erhöht sich die magnetische Feldstärke.

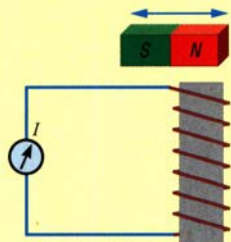


Bild 4: Die Bewegung eines Magneten vor der Spule erzeugt elektrischen Strom.

Bild 5: Nach dem Prinzip des Funkeninduktors lässt sich ein einfacher Morsecode-Sender aufbauen. Als Empfänger genügt eine einfache Detektorschaltung ohne Filter.

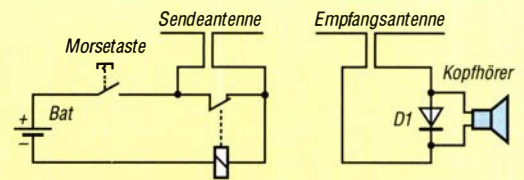
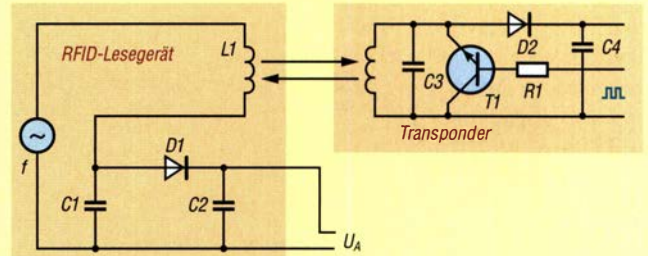


Bild 6: Beim RFID-Prinzip erfolgen die Energieübertragung zum Transponder und anschließend die Rücksendung der jeweiligen digitalen Daten.



Tisch liegenden Kompass gut erkennen. Bei ausreichend hohem Strom können damit Eisenteile, wie z. B. Schrauben, angezogen werden. Dies war der Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Elektromotors als Antriebssystem. Schon Oersted war damals überzeugt, dass jeder Effekt in zwei Richtungen funktioniert. Mit Stromänderung kann das Magnetfeld und umgekehrt aus dem sich ändernden Magnetfeld Strom erzeugt werden. Dazu schließen wir die Spule direkt an ein Amperemeter an. Wird der Magnet an der Spule hin und her bewegt, ist der resultierende Stromfluss messbar, Bild 4. Hierfür genügt ein nicht übermäßig starker Neodym-Magnet. Dieser Effekt bildet die physikalische Grundlage des Generators zur Stromerzeugung.

■ Experimente zur Funktechnik

Funktechnik ermöglicht interessante Experimente und macht Spaß. Nicht ohne Grund beschrieb Martin Selber in den 1950er-Jahren in seinem noch heute in erweiterter Form erhältlichen Buch *Mit Spule Draht und Morsetaste* [3] eine Vielzahl von Experimenten für Kinder und Jugendliche. Darin stellte er unter anderem ein einfaches Funkgerät mit Morsetaste vor, das nach dem Prinzip des Funkeninduktors arbeitet. Für den Sender ist eine alte Klingel verwendbar. Das Ganze funktioniert auch mit einem relativ leistungsstarken Relais, so wie ich es damals als Kind gebaut hatte. In Bild 5 ist die Schaltung dargestellt. Das Relais benötigt einen im Ruhezustand geschlossenen Kontakt. Bei gedrückter Taste zieht das Relais an und der Relaiskontakt öffnet sich. Damit wird der Stromkreis unterbrochen, das Relais fällt ab und geht zurück in den Ruhezustand. Dadurch schließt sich der Kontakt wieder und das Relais kann bei noch gedrückter Taste erneut anziehen.

Auf diese Weise werden am Unterbrecherkontakt der Klingel oder am Relaiskontakt

Abreißfunken mit einer vom mechanischen Aufbau abhängigen Taktfrequenz erzeugt. Elektrische Funken wiederum erzeugen in ihrer Umgebung elektromagnetische Wellen. Gleichzeitig führt der Abschaltvorgang zu Spannungsüberhöhungen. Die beiden angeschlossenen Drähte wirken als Antenne und strahlen die elektromagnetischen Wellen ab. Für den Empfang reicht die einfache Detektorschaltung in Bild 5. Mit einem herkömmlichen Radio lässt sich im AM-Bereich das Signal empfangen. Aber Vorsicht! Martin Selber warnte bereits damals, dass eine solche Schaltung Störsignale erzeugt. Aufgrund der nicht vorhandenen Filter ist der Frequenzbereich des abgestrahlten Signals sehr groß.

■ Induktive Übertragung

Bei Experimenten im Bereich der Funktechnik ist man verpflichtet, die gesetzlichen Vorschriften einzuhalten. Funkamateure haben eine entsprechende Ausbildung und Zulassung. Sie dürfen bestimmte Frequenzbereiche nutzen. Im Frequenzbereich unter 30 kHz ist hingegen das Aussenden elektromagnetischer Wellen für alle erlaubt. Mit dem induktiven Übertragungsverfahren sind daher Experimente problemlos möglich.

Dieses Verfahren ist seit vielen Jahrzehnten durch die RFID-Technik (engl. *Radio Frequency Identification*) sehr verbreitet. In Bild 6 ist das Schaltungsprinzip dargestellt. Der Generator erzeugt ein Signal mit einer bestimmten Frequenz. Der Reihenschwingkreis aus L1 und C1 auf der Seite des Lesegeräts hat die gleiche Resonanzfrequenz wie der Parallelschwingkreis aus L2 und C3 des RFID-Transponders. Beide sind lose miteinander gekoppelt. Speist man in den Reihenschwingkreis ein Signal auf der gemeinsamen Resonanzfrequenz ein, nimmt der Parallelschwingkreis diese Energie auf. Damit steht auf dessen Seite Energie zur Versorgung der dort vorhandenen Schaltung zur Verfügung. Die

Energieentnahme ist auf der Senderseite messbar.

Zur Signalübertragung ist die Resonanzfrequenz des Parallelschwingkreises zu verschieben oder dieser Schwingkreis stark zu bedämpfen. In der Prinzipschaltung in Bild 6 erfolgt dies durch den Transistor T1. Somit erfolgt eine Amplitudenmodulation. Der Parallelschwingkreis nimmt mehr oder weniger Energie auf. Dies ist auf der Sendeseite anhand der Signalamplitude mess- und decodierbar.

Bei RFID-Anwendungen erfolgt nur eine digitale Übertragung, oft in den dafür vorgesehenen Bereichen um 125 kHz und 13,56 MHz. Die Reichweite ist jedoch gering. Die RFID-Technik könnte auch von Funkamateuren stammen, denn sie nutzen das Verfahren schon seit vielen Jahrzehnten in Form des Dipmeters, in der Ära der Elektronenröhren auch Grid-Dipper genannt. Im passiven Modus kann ein Dipmeter als Absorptionsfrequenzmesser arbeiten.

Das induktive Übertragungsverfahren der RFID-Technik ist auch zur Übertragung akustischer Signale nutzbar. In Bild 9 ist die Schaltung dargestellt, die elektromagnetische Wellen als Energie aussendet und die gleichzeitig als Empfänger arbeitet. Der aus dem Transistor T1 und dem Quarz Q1 bestehende Oszillator erzeugt ein Signal mit der Frequenz 25,6 kHz. Als Quarz kommt ein bei [4] erhältliches Exemplar zum Einsatz.

Dem Oszillator folgen die Transistoren T2 und T3 in Brückenschaltung. Sie steuern den seriellen Schwingkreis aus L1 und C4 an, wobei L1 die Spulenantenne ist. Die Diode D1 überträgt den Spannungspegel des Schwingkreises und funktioniert wie ein Detektor. Am Ausgang ist ein Kopfhörer oder besser noch ein Verstärker mit Lautsprecher anschließbar. Die Resonanzfrequenz des aus L1 und C4 bestehenden Schwingkreises muss der des

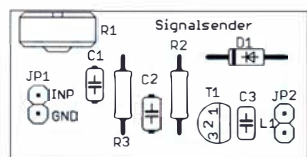


Bild 7: Bestückungsplan der einseitigen Platine des Signalsenders; Abmessungen 40 mm x 20 mm, M 1:1

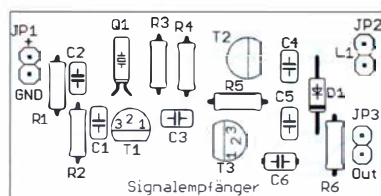


Bild 8: Bestückungsplan der einseitigen Platine des Empfängers; Abmessungen 50 mm x 25 mm, M 1:1

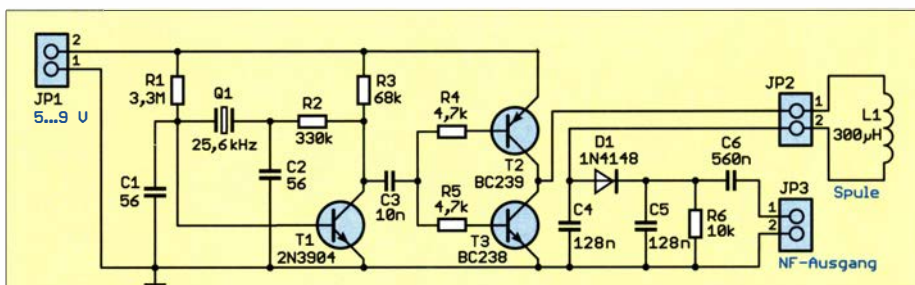


Bild 9: Nach dem induktiven Übertragungsverfahren arbeitende Schaltung; sie sendet ihr Signal auf einer festen Frequenz und liefert am Ausgang das empfangene NF-Signal.

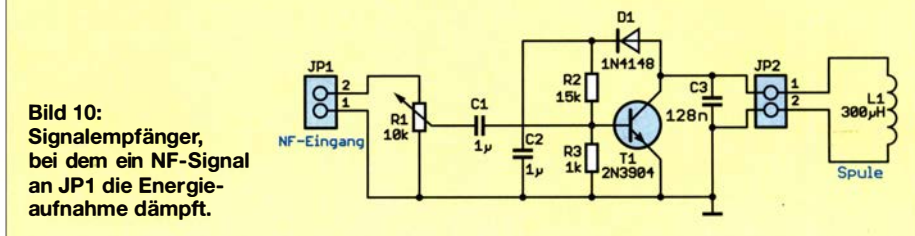


Bild 10: Signalempfänger, bei dem ein NF-Signal an JP1 die Energieaufnahme dämpft.

Quarzes entsprechen. Sollte der Wert wegen der Toleranzen nicht ganz korrekt sein, sind Änderungen der Induktivität der Spule durch vorsichtiges Zusammendrücken oder Auseinanderschieben der Wicklung möglich.

In Bild 10 ist die Schaltung des Signalsenders dargestellt. C3 und L1 bilden den Parallelschwingkreis mit ebenfalls 25,6 kHz Resonanzfrequenz. Über das vom Eingang gelieferte NF-Signal wird der Transistor T1 angesteuert, der parallel zum Schwingkreis geschaltet ist und die empfangene Energiemenge mehr oder weniger dämpft.

■ Nachbau

Für das Experiment zur induktiven Übertragung habe ich zwei einseitig kupferkaschierte Platinen entworfen. Der Signalempfänger ist 50 mm x 25 mm groß, der Signalsender misst 40 mm x 22 mm. Für beide stehen die Layout-Dateien auf www.funkamateure.de zum Download bereit. Auf Anfrage sind die Platinen als Bestandteil eines Bausatzes oder als fertig bestückte Baugruppe bei [4] verfügbar.

Der Bestückungsplan des Signalempfängers ist in Bild 8 dargestellt, der des Signalsenders in Bild 7. Weil es hier nur um einfache Experimente geht, kommen nur bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. Die Bestückung ist mit einem HandlötKolben, dünnem Lötzinndraht und einem zusätzlichen Flussmittelstift problemlos möglich. Aufgrund der geringen Bauelementanzahl ist der Aufbau auch für Bastelprojektstunden mit Jugendlichen geeignet.

Nach der Bestückung sind die als Antennen verwendeten Spulen aufzubauen. Dabei muss die Induktivität von 300 µH korrekt eingehalten werden, um die Resonanzfrequenz zu gewährleisten. Durchmesser, Länge und Windungszahl bestimmen den Induktivitätswert. Bei 25 mm Durchmes-

ser und 30 mm Länge sind 120 Windungen erforderlich. Hierfür ist Kupferlackdraht (CuL) mit 0,1 mm Durchmesser geeignet. Der rohrförmige Wickelkörper lässt sich einfach aus Papier herstellen. Dazu legen wir ein Blatt auf den Tisch, rollen es mit dem gewünschten Durchmesser auf und verkleben das Ende. Alternativ ist z. B. auch das Papprohr von Frischhaltefolie verwendbar. Die Spulen für Sender und Empfänger sind identisch.

Nach dem Anlöten der Spulen an die Platinen wird der Signalsender mit einer NF-Signalquelle verbunden. Dies kann ein Mikrofon mit Verstärker oder der Lautsprecher Ausgang eines CD-Players oder ähnlichen Geräts sein. Die Platine des Signalempfängers ist mit einem Kopfhörer oder einem Verstärker mit Lautsprecher zu verbinden. Der Signalempfänger benötigt noch eine aus einer oder mehreren Batterien bestehende Spannungsquelle, die zwischen 5 V und 9 V liefern muss.

Der Abstand beider Module kann bei etwa 10 cm bis 80 cm liegen. Dadurch lassen sich die Module auf beiden Seiten einer Wand anbringen und auf diese Weise zur Übertragung von Signalen durch Wände hindurch nutzen.

Ich wünsche allen Nachbauern viel Spaß und Erfolg bei ihren ersten Schritten auf dem Gebiet der Funktechnik.

k.sander@s-elabor.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia: Hans Christian Ørsted. http://de.wikipedia.org/wiki/Hans_Christian_Orsted
- [2] Ørsted, J. C.: Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticam. Det Kongelige Bibliotek, København 1820, www.5.kb.dk/e-mat/dod/130020577100.pdf, http://la.wikisource.org/wiki/Experimenta_circa_effectum_conflictus_electrici_in_acum_magneticam
- [3] Selber, M.: 3 in 1. Funkverlag Bernhard Hein, www.funkverlag.de/3-in-1.html
- [4] Sander electronic: www.sander-electronic.de

Monolithische Verstärker (MMIC)

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-0,3	7	V
Dauereingangsleistung				
TQP3M9007	P_E		20	dBm
TQP3M9008, TQP3M9009	P_E		23	dBm
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		190	°C

Kennwerte TQP3M9007 bis TQP3M9009 ($\vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsimpedanz	R_E		50		Ω
Ausgangsimpedanz	R_A		50		Ω
Betriebsspannung	U_B	3,0	5,0	5,25	V

Kennwerte TQP3M9007 ($U_B = 5\text{ V}, f = 1900\text{ MHz}, \vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Frequenz	f_E	100		4000	MHz
Verstärkung	V	11,5	13	14,5	dB
Ausgangs-IP ¹⁾	OIP_3	37	41		dBm
Ausgangsleistung bei 1 dB Kompression					
P_{E1dB}			23,6		dBm
Rauschmaß	NF		1,3		dB
Eingangsreflexionsdämpfung	a_{RE}		18		dB
Rückwärtsdämpfung	S_{12}		13		dB
Betriebsstrom	I_B		125	150	mA
Wärmewiderstand	R_{thJG}		52		K/W

Kennwerte TQP3M9008 ($U_B = 5\text{ V}, f = 1900\text{ MHz}, \vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Frequenz	f_E	50		4000	MHz
Verstärkung	V	19	20,6	22	dB
Ausgangs-IP ²⁾	OIP_3	32,5	36		dBm
Ausgangsleistung bei 1 dB Kompression					
P_{E1dB}			20		dBm
Rauschmaß	NF		1,3		dB
Eingangsreflexionsdämpfung	a_{RE}		16		dB
Rückwärtsdämpfung	S_{12}		17		dB
Betriebsstrom	I_B		80	100	mA
Wärmewiderstand	R_{thJG}		38,7		K/W

Kennwerte TQP3M9009 ($U_B = 5\text{ V}, f = 1900\text{ MHz}, \vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Frequenz	f_E	50		4000	MHz
Verstärkung	V	20	21,8	23	dB
Ausgangs-IP ¹⁾	OIP_3	36,5	39,5		dBm
Ausgangsleistung bei 1 dB Kompression					
P_{E1dB}			22		dBm
Rauschmaß	NF		1,3		dB
Eingangsreflexionsdämpfung	a_{RE}		13		dB
Rückwärtsdämpfung	S_{12}		14		dB
Betriebsstrom	I_B		125	150	mA
Wärmewiderstand	R_{thJG}		34		k/W

¹⁾ 4 dBm je Signal, 1 MHz Abstand

²⁾ 3 dBm je Signal, 1 MHz Abstand

Kurzcharakteristik

- Rauschmaß 1,3 dB
- hoher Ausgangs-IP₃
- von 50 MHz bzw. 100 MHz bis 4 GHz spezifiziert
- 50- Ω -Ein- und Ausgänge
- Technologie: E-pHEMT (engl. *Enhancement-mode Pseudomorphic High Electron Mobility Transistor*)
- im SOT-89-Gehäuse verfügbar (SMD)

Beschreibung

TQP3M9007, TQP3M9008 und TQP3M9009 sind monolithische Verstärker (MMIC, engl. *Monolithic Microwave Integrated Circuit*) für Breitbandanwendungen, die über den gesamten Frequenzbereich etwa 1,3 dB Rauschmaß besitzen.

Der Betriebsstrom ist direkt von der angelegten Betriebsspannung abhängig. Als externe Bauteile sind lediglich die Koppelkondensatoren am Ein- und Ausgang sowie die Drosselspule samt Abblockkondensatoren im Betriebsspannungszweig einzufügen.

Hersteller

Qorvo Inc., www.qorvo.com

Bezugsquelle

Mouser Electronics, www.mouser.de

Anschlussbelegung

Pin 1: HF-Eingang (RFIN)
Pin 2, 4: Masse (GND)
Pin 3: HF-Ausgang (RFOUT)

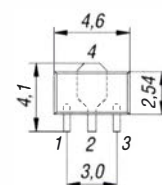


Bild 1: Pinbelegung (SOT-89)

Wichtige Diagramme

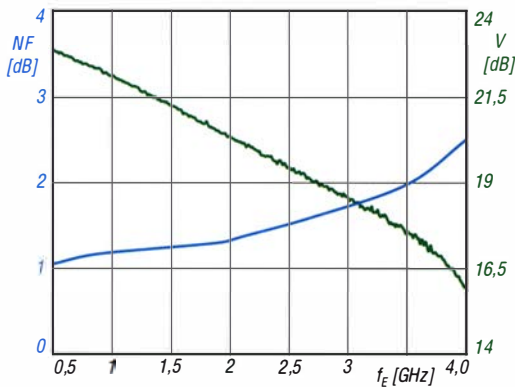


Bild 2: Rauschmaß NF und Verstärkung V eines TQP3-M9008 in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f_E bei einer Betriebstemperatur $\theta_B = 25\text{ °C}$

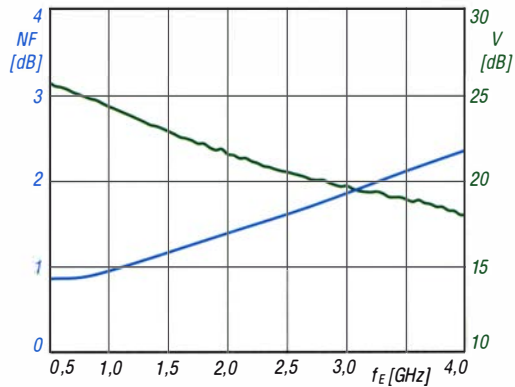


Bild 3: Rauschmaß NF und Verstärkung V eines TQP3-M9009 in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f_E bei einer Betriebstemperatur $\theta_B = 25\text{ °C}$

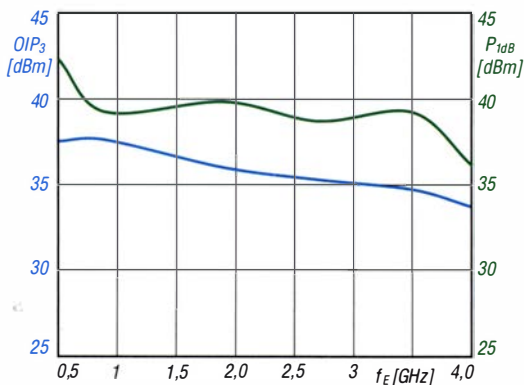


Bild 4: Ausgangs- IP_3 OIP_3 und Ausgangsleistung bei 1 dB Kompression eines TQP3M9008 in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f_E bei $\theta_B = 25\text{ °C}$

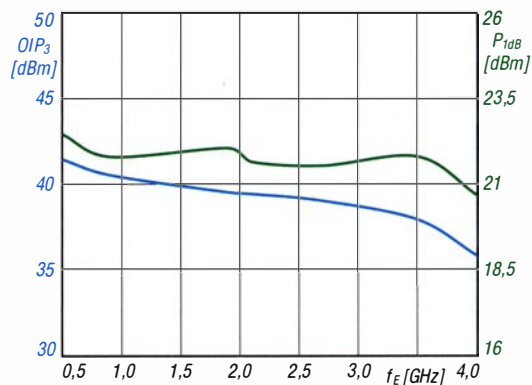


Bild 5: Ausgangs- IP_3 OIP_3 und Ausgangsleistung bei 1 dB Kompression eines TQP3M9009 in Abhängigkeit von der Eingangsfrequenz f_E bei $\theta_B = 25\text{ °C}$

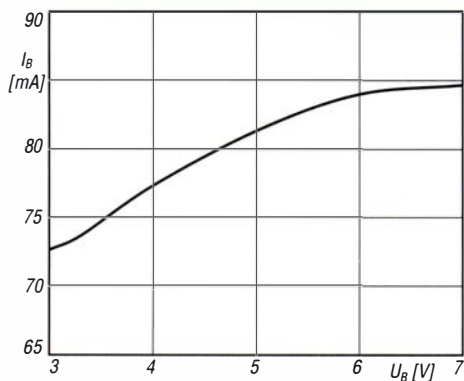


Bild 6: Abhängigkeit des Betriebsstroms I_B eines TQP3-M9008 von der Betriebsspannung U_B bei $\theta_B = 25\text{ °C}$; der maximal zulässige Wert liegt bei $U_B = 5,25\text{ V}$.

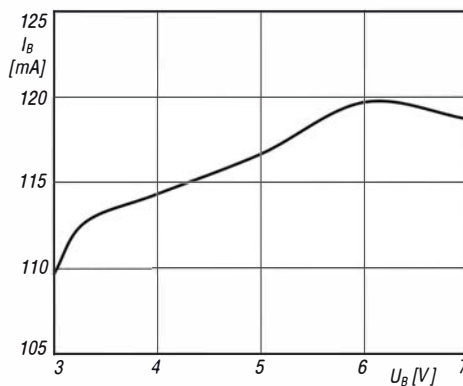


Bild 7: Abhängigkeit des Betriebsstroms I_B eines TQP3-M9009 von der Betriebsspannung U_B bei $\theta_B = 25\text{ °C}$; der maximal zulässige Wert liegt bei $U_B = 5,25\text{ V}$.

Applikationsschaltung

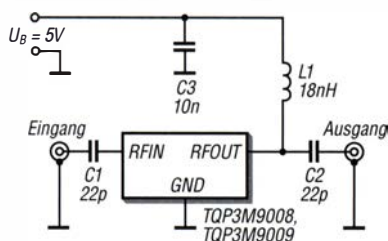
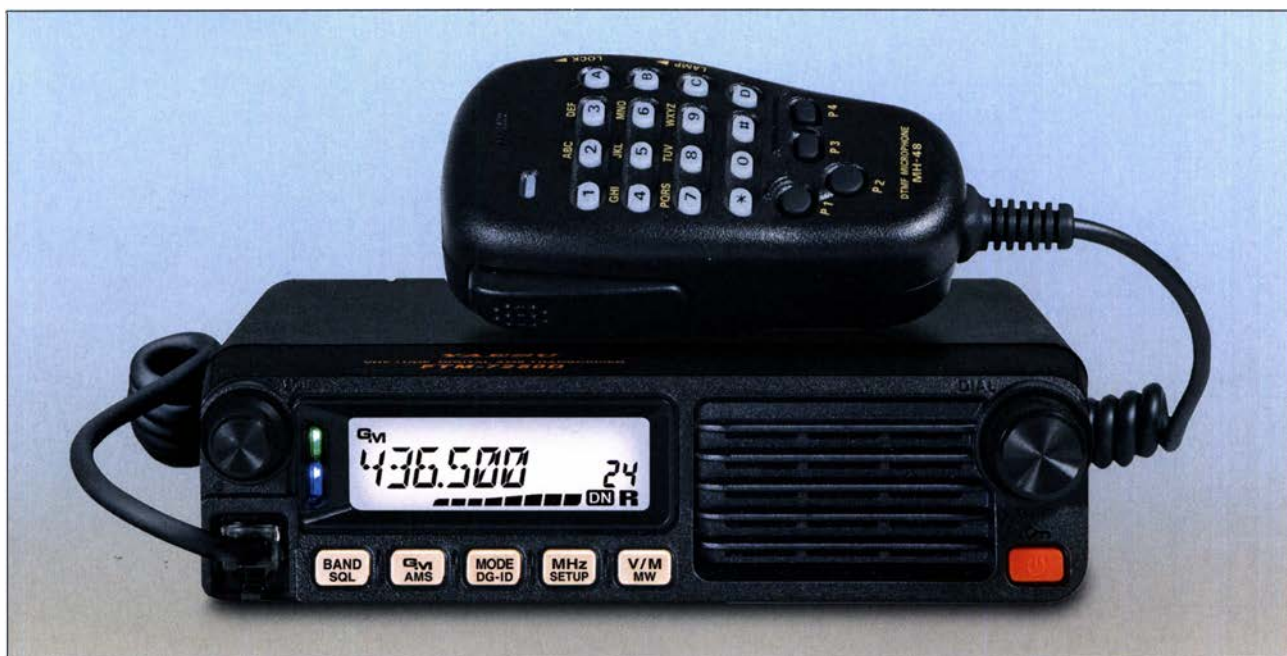


Bild 8: Standardbeschaltung eines TQP3M9008 bzw. TQP3M9009 in einer für den Frequenzbereich um 2,5 GHz geeigneten Verstärkerstufe



Sender

Sendeleistung	analog	digital
HIGH	50 W	50 W
MID	25 W	25 W
LOW	5 W	5 W
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	4FSK (C4FM)
FM-Hub, wide	±5 kHz	
FM-Hub, narrow	±2,5 kHz	
Nebenwellenunterdrückung	≥60 dB	≥60 dB
Mikrofonimpedanz	2 kΩ	2 kΩ

Empfänger

	analog	digital
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet
Zwischenfrequenzen		
1. ZF:	47,25 MHz	47,25 MHz
2. ZF:	450 kHz	450 kHz
NF-Leistung (@ K = 10%, 8 Ω):	> 3 W	> 3 W
Impedanz externer Lautsprecher	8 Ω	8 Ω
Empfindlichkeit		
108 ... 137 MHz/AM	1,5 μV (10 dB SINAD)	0,19 μV (1 % BER)
137 ... 174 MHz/NFM	0,16 μV (12 dB SINAD)	0,19 μV (1 % BER)
400 ... 470 MHz/NFM	0,18 μV (12 dB SINAD)	0,19 μV (1 % BER)
470 ... 580 MHz/NFM	0,35 μV (12 dB SINAD)	0,19 μV (1 % BER)
Selektivität -6/60 dB	besser als 12 kHz/28 kHz	

Besonderheiten

- C4FM-Fusion und FM-Betrieb möglich
- kompatibel mit System Fusion II
- hohe Sendeleistung 50 W
- Sendeleistung in 3 Stufen umschaltbar
- automatische Sendartenwahl (AMS-Funktion)
- digitale Gruppenmonitorfunktion
- großes, gut ablesbares LC-Display, hintergrundbeleuchtet
- 225 Speicherkanäle, davon 199 „normale“, 10 Paare für Suchlauffrequenzen und 6 für Hauskanäle
- automatische Repeater-Ablage
- Empfänger für 108 bis 580 MHz
- DTMF-Mikrofon mit beleuchteten Tasten und 4 nutzerprogrammierbaren Tasten
- Frequenzangabe über Mikrofon möglich
- DSQ, CTCSS, DCS für Squelch und Signalisierung
- hochstabiler ±2,5-ppm-TCXO eingebaut
- FM-Hub umschaltbar
- Mikrofonverstärkung einstellbar
- Speicherprogrammierung und Cloning über USB möglich
- Abstimmschrittweiten 5/6,25/8,33/10/12,5/15/ 20/25/50/100 kHz
- verschiedene Suchlauffunktionen
- zweiteilige Mehrfarb-LED zur Anzeige des Transceiverstatus
- umfangreiches Menüsystem
- TOT-Funktion (Time-Out-Timer)
- APO-Funktion (Auto Power Off)
- BCLO-Funktion
- umfangreiches Zubehör lieferbar

Allgemeines

2-m-/70-cm-Duoband-Mobiltransceiver für Analog-FM und C4FM-Fusion mit erweitertem Empfangsbereich. Kompaktes Gehäuse, Design wie kommerzielles Betriebsfunkgerät

Hersteller: Yaesu Musen Co. Ltd., Japan

Markteinführung: 2018

Preis: 269 € (9/2020)

Frequenzbereiche:

TX: 144 ... 146 MHz

430 ... 440 MHz

RX: 108 ... 580 MHz

Sendarten: FM (F3E, F2D), C4FM (F7G), AM (A3A) nur Empfang

Antennenanschluss: 50 Ω (SO239-Buchse)

Betriebsspannung: 13,8 V ±15 %
Minus an Masse

Stromaufnahme:

Senden

@ 50 W ≤10 A

@ 25 W ≤6 A

@ 5 W ≤3 A

Empfang

@ max. Lautstärke ≤0,7 A

@ stummgeschaltet ≤0,5 A

Temperaturbereich: -20 °C ... +60 °C

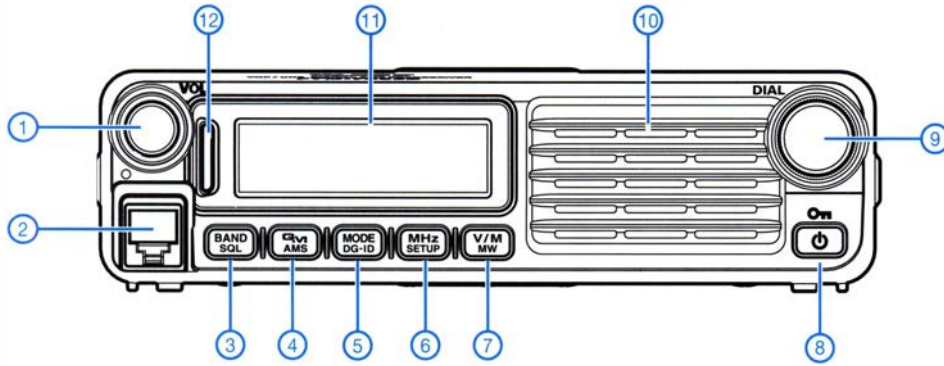
Frequenzstabilität: ±2,5 ppm mit TCXO

Maße (B x H x T): 155 mm x 42 mm x 145 mm

Masse: 1,3 kg

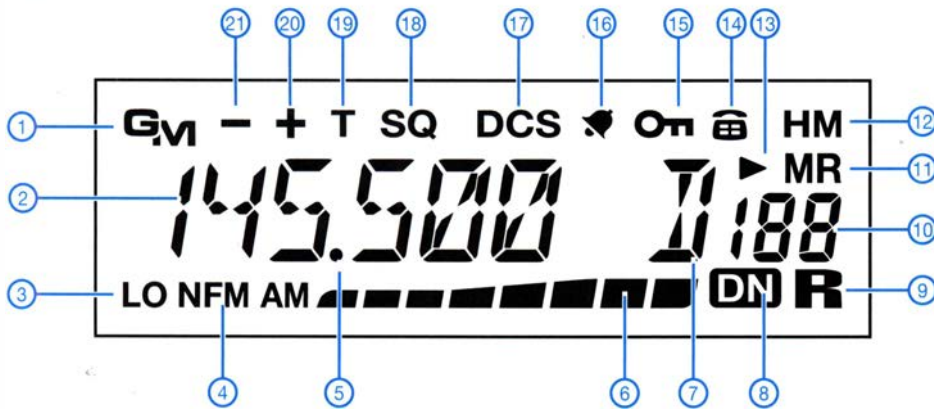
Lieferumfang: DTMF-Handmikrofon MH48A6JA, Stromversorgungskabel mit Sicherungen, Ersatzsicherungen, USB-Kabel, Mobilhalterung mit Schrauben, Bedienungsanleitung, Garantiekarte

Frontseite



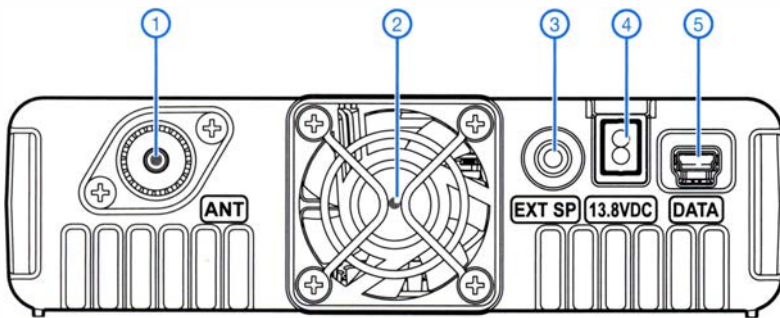
- 1 - Lautstärksteller
- 2 - Mikrofonbuchse
- 3 - Bandumschalttaste/Squelch
- 4 - Taste für Gruppenmonitor und AMS-Funktion
- 5 - Kommunikationsmodus und Gruppen-ID
- 6 - Megahertz-Abstimm Schritte/ Setup-Menüs
- 7 - VFO/Speicher-Taste
- 8 - Ein/Aus-Taste
- 9 - Abstimmknopf
- 10 - Lautsprechergrill
- 11 - Display
- 12 - zweiteilige Mehrfarb-Status-LED-Anzeige

Display (Auswahl)



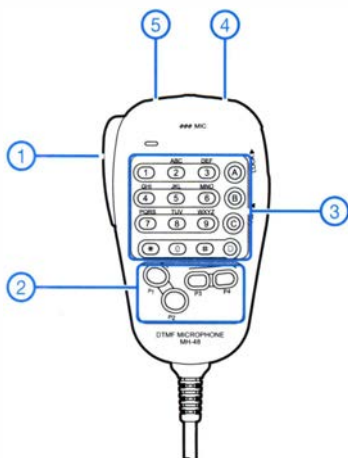
- 1 - Gruppenmonitorfunktion
- 2 - Frequenzanzeige
- 3 - niedrige Sendeleistung
- 4 - Schmalband-FM bzw. AM
- 5 - Dezimalpunkt
- 6 - S-Meter und Balkeninstrument für die Sendeleistung
- 7 - AMS-Funktion
- 8 - Kommunikationsmodus
- 9 - GM-Funkreichweitenanzeige
- 10 - Speicherkanalanzeige
- 11 - Speichermodus
- 12 - Hauskanal
- 13 - Skip-Kanal
- 14 - DTMF-Speicher
- 15 - Verriegelungsanzeige
- 16 - CTCSS/DCS-Klingel
- 17 - DCS
- 18 - Tone-Squelch
- 19 - Tone
- 20 - positive Ablagerichtung
- 21 - negative Ablagerichtung

Rückseite



- 1 - SO239-Antennenbuchse
- 2 - Lüfter
- 3 - 3,5-mm-Klinkenbuchse für externen Lautsprecher
- 4 - Stromversorgungsanschluss
- 5 - Mini-USB-Buchse

DTMF-Handmikrofon MH-48A6JA



- 1 - PTT-Taste Hauptband
- 2 - programmierbare Tasten P1-P4
- 3 - Tastenfeld
- 4 - Up-Taste
- 5 - Down-Taste

Zubehör, optional*

- MH-42C6J** Handmikrofon
- MH-48A6JA** DTMF-Mikrofon
- MEK-2** Mikrofonverlängerung
- MLS-100** externer Lautsprecher
- MLS-200** externer Lautsprecher mit hoher Leistung
- FP-1030A** Netzteil

weitere Netzteile*
stationäre und Mobilantennen*
Antennenfüße*

* Verfügbarkeit bzw. geeignetes
Zubehör beim Händler erfragen.

Balkonantenne für Multibandbetrieb auf KW – ein Praxisbericht

JÖRG BOLLE – DL5ZD

Besonders Mietwohnungen erlauben oft keine allzu großen Antennenanlagen. Doch bei genauerer Betrachtung des zur Verfügung stehenden Aufbauorts und einigen Abstrichen an der Wirksamkeit lassen sich dennoch funktionierende Strahler errichten. Im Beitrag werden Hinweise für den Aufbau einer KW-Mehrbandantenne auf einem Balkon gegeben.

Wohl nur die wenigsten Funkamateure können auf einer unbebauten Fläche einen Antennenwald errichten. Viele werden schon Schwierigkeiten bekommen, wenn sie in ihrem Garten eine Antenne spannen wollen. Ausgehend von dieser Situation möchte ich dazu anregen, auch auf den ersten Blick nicht optimal erscheinende Antennenmöglichkeiten auszureizen und zu experimentieren. Mein Bericht ist rein subjektiv und nur als Anregung gedacht.

einen problemlosen Rückbau in den originalen Zustand zu ermöglichen.

Vor dem Start der Experimente sollte man sich im Hinblick auf die baulichen Veränderungen am Balkon – auch wenn sie gering sind – die Genehmigung des Vermieters einholen und das Wohlwollen der Nachbarn sichern – zu Letzterem später mehr. Außerdem sind aufgrund der unvermeidlichen Nähe zu anderen Wohnungen und der Auslegung als ortsfeste Funkanla-

Da die nur während des Funkbetriebs heraushängende Antenne außen unter der Dachhöhe montiert ist, muss ich sie spätestens bei aufziehenden Gewittern stets demontieren. Somit ist kein Blitzschutz notwendig.

Die Klemmstangen (in Bild 1 hellgrau) sind zwischen Balkonboden und Decke geklemmt. Zwischen ihnen ist das Gegengewicht mäanderförmig verspannt. Die Abspannung des frei hängenden Strahlerteils ist dauerhaft an der rechten Klemmstange befestigt. Sie sollte jedoch nicht allzu straff gespannt sein, um Bewegungen des Strahlers im Wind ausgleichen zu können.

■ Vorteile des symmetrischen Aufbaus

Die symmetrische Konstruktion ergab die deutlich geringsten Empfangsstörungen. Nach 22 Uhr ist sogar das atmosphärische Rauschen und Knistern im Band zu hören. Einstrahlungen vom Sender in die Haus-elektronik gab es ausschließlich auf 160 m in die an meinem PC angeschlossenen aktiven Lautsprecherboxen, die nur 2 m entfernt von der Antenne stehen. Bei einem für Testzwecke kurzzeitig gestellten Trägersignal und 100 W Sendeleistung ist ein gerade so hörbares Brummen wahrnehmbar. Unsymmetrische Konstruktionen unter Einbeziehung von Regenrohr, Heizungsrohren oder Balkonbrüstung als Gegengewicht bewirkten einen hohen Empfangs-rauschpegel – vom atmosphärischen Rauschen oder Prasseln war dann nichts mehr hörbar. Außerdem war das Brummen in den PC-Lautsprechern als Folge der Einstrahlung erheblich lauter als bei der symmetrischen Lösung.

Anm. d. Red.: Ein Beitrag, der das Vermeiden von Auswirkungen direkter Einstrahlung behandelt, ist in Vorbereitung [2].

In meiner von Man-made Noise „verseuchten“ Wohngegend brachte folgende Vorgehensweise beim Abgleich einen deutlich

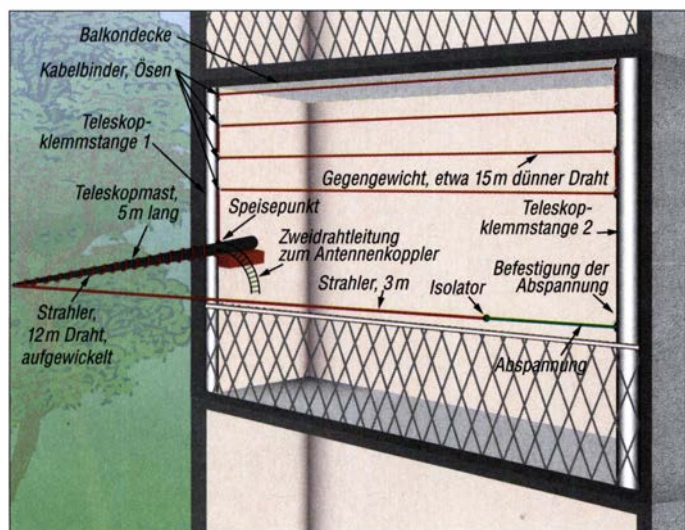


Bild 1: Skizze der auf einem Balkon realisierten Antennenanlage (nicht maßstabsgerecht)

Fotos: DL5ZD

■ Ausgangslage

Am meinem Standort, einem typischen Plattenbau, war nur ein Montagepunkt am Balkon möglich, jedoch keiner gegenüber. Die Antennenanlage sollte Mehrbandbetrieb auf KW ermöglichen und die gegebenen Platzverhältnisse ausnutzen. Außerdem war sicherzustellen, dass sich die Antenne selbst bei Dunkelheit leicht montieren und demontieren lässt. Darüber hinaus sollte an der Bausubstanz nur wenig verändert werden müssen, um so bei Bedarf

ge unbedingt eine Anzeige nach BEMFV abzugeben und die standortbezogenen Sicherheitsabstände gegebenenfalls durch Reduzierung der Sendeleistung einzuhalten [1].

Im Hinblick auf den angestrebten Mehrbandbetrieb wählte ich ein symmetrisches, also vom Erdpotenzial unabhängiges, abstimmbares Antennensystem aus. Es besteht aus einem 15 m langen Strahler, einem ebenso langen Gegengewicht und einem Eigenbau-Antennenkoppler zum Anpassen. Der Koppler sorgt auf jeder Sendefrequenz für definierte Impedanzverhältnisse auf der Transceiverseite, d. h., Blindanteile werden kompensiert (Resonanzfall) und der verbleibende Realanteil auf 50Ω transformiert (Anpassung). Die Speisung erfolgt über eine 8 m lange $240\text{-}\Omega$ -Bandleitung. Zweidrahtleitungen mit anderen Impedanzen sind ebenfalls einsetzbar.

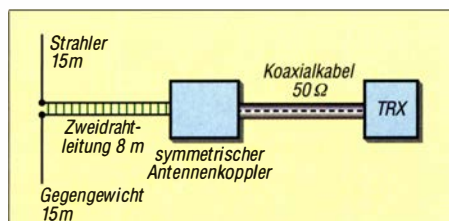


Bild 2: Blockschaubild der Antenne

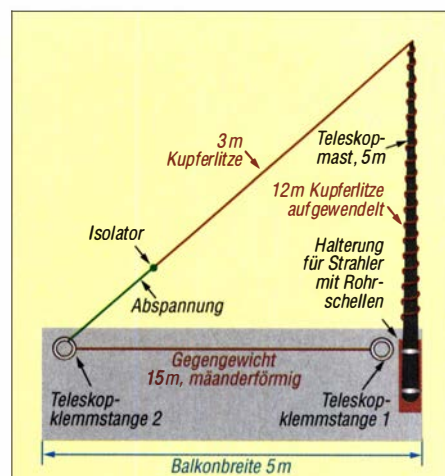


Bild 3: Antennenanlage – Draufsicht

hörbaren positiven Effekt: Den Abgleich habe ich abends auf dem 80-m-Band durchgeführt. Er wirkte für alle Bänder gleichermaßen positiv.

Das Gegengewicht wurde länger als der Strahler bemessen und dann solange verkürzt (bei mir um 5 m), bis sich das Grundrauschen deutlich hörbar abschwächte, ohne dass die Nutzsignale dabei schwächer wurden. Gleichzeitig wurden dabei das atmosphärische Rauschen und Prasseln erst richtig hörbar. Ich hatte das Empfinden, tief ins Band hineinhören zu können – die Nutzsignale waren nicht mehr von einem gleichmäßigen Rauschteppich überlagert, sondern glasklar zu hören.

Ungefähre Symmetrie von Strahler und Gegengewicht wird durch den Abgleich

Unterschiede im Sendewirkungsgrad der Antenne. Die dünnere Litze kommt der angestrebten „Unsichtbarkeit“ der Antenne zugute, wobei wahrscheinlich der verwendete Mast eher wahrgenommen wird. Die Bilder 1 bis 5 sind im Grunde selbsterklärend. Die Gummidämpfer in den Rohrschellen habe ich mit *Tiefenpfleger* und das Kantholz mit Holzpflegeöl behandelt. Alle Gewinde wurden gefettet. Den Stahlwinkel aus V2A halten zwei M10-Schrauben, welche für die Befestigung der Balkonbrüstung schon vorhanden waren. Die in Bild 5 sichtbaren grünen Schnüre verhindern das Abhandenkommen der Rändelschrauben während der Montage- oder Demontage des Teleskopmastes. Im Dunkeln kann das schnell passieren.

drahtleitung angesteckt. Lediglich der auf den Teleskopmast aufgewickelte 12-m-Strahlerteil ist jedesmal beim An- oder Abbau der Rute an die Zweidrahtleitung anzustecken bzw. von ihr zu trennen.

■ Antennenkoppler „Falscher Fuchskreis“

Der Antennenkoppler ist mitentscheidend für den erfolgreichen Betrieb der abgestimmten Antennenanlage. Ich habe mich für eine Schaltung von HB9BCG entschieden und sie nach meinen Bedürfnissen verändert. HB9BCG bezeichnet sie selbst als *FF-Tuner* (FF für falscher Fuchs). Die Schaltung erlaubt das schnelle Finden der richtigen Einstellungen und arbeitet recht verlustfrei. Außerdem sind die Abstimmpunkte nicht so scharf und schmal wie z. B. bei einem Koppler mit T-Glied. Sergio Quirici, HB9DLF, veröffentlicht auf seiner Website [3] die originale Schaltung. Zur Unterscheidung vom Original nenne ich den veränderten „falschen“ Fuchs hier „echten Dachs“.

An dieser Stelle herzlichen Dank in die Schweiz für die in den Bildern gegebenen wertvollen Aufbauhinweise.

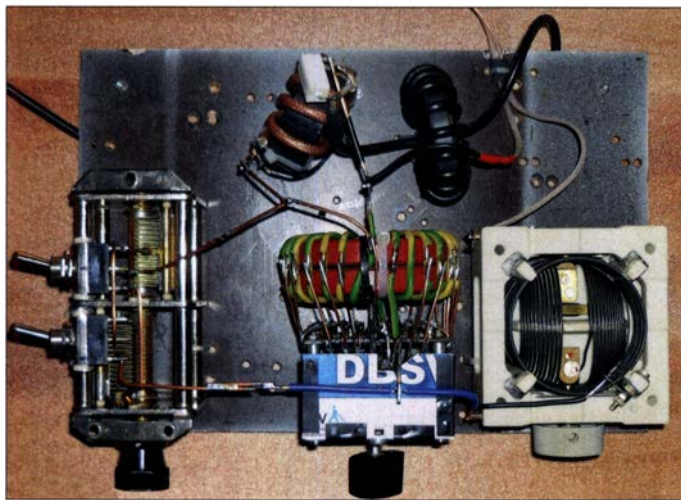


Bild 4: Komplett aufgebauter Antennenkoppler „echter Dachskreis“ mit einem Variometer als stufenlos einstellbare Spule

erreicht. In dieser abgestimmten Variante konnte ich auch gute Sendeergebnisse erzielen. Solange die Gegenstation selbst keine Empfangsstörungen hatte, waren gehörte Stationen fast immer erreichbar. Für das 160-m-Band ist die Antenne allerdings spürbar zu kurz – der Wirkungsgrad beim Senden ist merklich geringer als auf den anderen Bändern. Trotzdem gelangen auch auf 160 m schöne QSOs, sogar in SSB.

■ Antennendraht

Tests mit verkupfelter Aluminiumlitze mit 3,5 mm Durchmesser und sehr dünner Kupferlitze mit 1,2 mm Durchmesser für Strahler und Gegengewicht ergaben im praktischen Vergleich keine merklichen

Das 3-m-Ende des Strahlers bleibt samt Abspannung immer an der Klemmstange befestigt. Der Mast wird samt dem aufgewickelten Strahler nach dem Lösen aus den beiden Rohrschellen in voller Länge quer auf dem Balkon abgelegt. Das Gegengewicht bleibt immer an der Zwei-

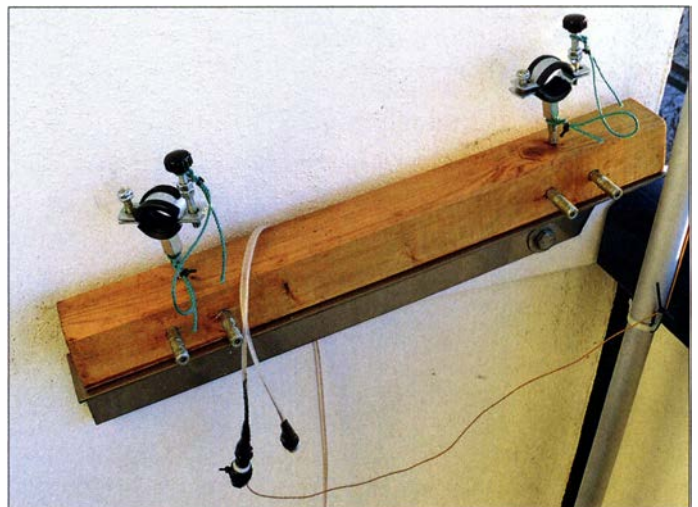


Bild 5: Halterung für den Teleskopmast; die Rändelschrauben an den gepolsterten Rohrschellen sind mit Schnüren gesichert, um das Herunterrollen vom Balkon zu verhindern.

Da ich meist auf den unteren Bändern von 160 m bis 30 m arbeite, ist die Antenne meist elektrisch zu kurz. Ein Kugelvariometer ermöglicht die elektrische Verlängerung und sorgt somit für ein günstigeres, stufenlos einstellbares Impedanzverhältnis. Zwar ist jede Windung von L1 als Abgriff zum Umschalter geführt, doch manchmal erwies sich die Stufung zum Erreichen eines Stehwellenverhältnisses (SWV) von $s = 1$ noch als zu grob.

Ohne Variometerspule wäre in diesen Fällen lediglich $s = 1,2$ erreicht worden, mit Variometer ist es immer auf $s = 1$ einstellbar. Der mit 5 W belastbare 100-k Ω -Widerstand leitet statische Aufladungen ab. Solche Aufladungen haben mich schon an anderer Stelle einen Antennenkoppler CG-3000 gekostet.

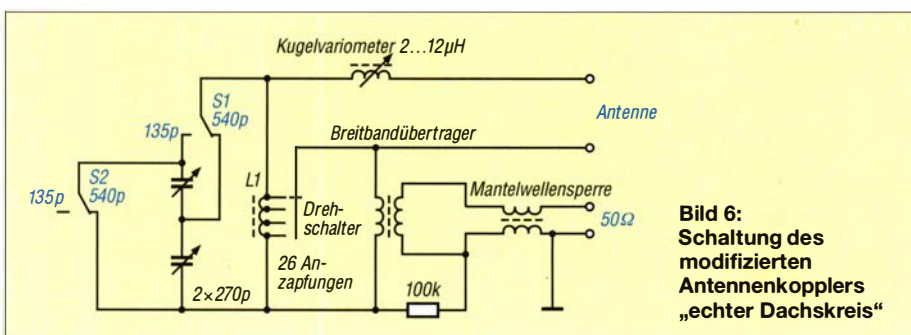


Bild 6: Schaltung des modifizierten Antennenkopplers „echter Dachskreis“

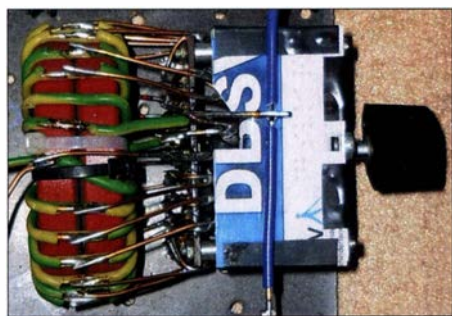


Bild 7: Spule L1 auf zwei gestapelten T300-2 im Fuchskreis mit Abgriffen und 26-stufigem Drehschalter



Bild 8: Mantelwellensperre mit 13 Wdg. RG58 auf einem FT240-43



Bild 9: Breitbandübertrager mit 4 Wdg. PTFE-Koaxialkabel auf einem dem FT240-43 ähnlichen, jedoch etwas höheren Kern

■ Symmetrierung und Aufbau

Zur symmetrischen Antenne gehört ein symmetrischer Antennenkoppler oder zumindest die Symmetrierung durch Einfügen eines Breitbandübertragers und einer Mantelwellensperre im 50-Ω-Zweig. Dadurch ist die gesamte Antennenanlage vom Erdpotential des Hauses entkoppelt und Empfangsstörungen aus dem Hausnetz sowie HF-Einströmungen ins Hausnetz sind erheblich vermindert. Die berüchtigte *Hochfrequenz am Mikrofon* oder das *heiße Gerätegehäuse* sollten kaum mehr auftreten. Ohne Symmetrierung wäre der Abgleich des Gegengewichtes wahrscheinlich nicht mit dem beschriebenen Ergebnis belohnt worden.

Auf den FT-240-ähnlichen Ringkern für den Breitbandübertrager sind 4 Wdg. 50-Ω-PTFE-Koaxialkabel gewickelt – RG58 hätte auch gereicht. Die Mindestwindungszahl hängt vom Kernmaterial ab und richtet sich nach der tiefsten Arbeitsfrequenz. Abschirmung und Innenleiter bilden die beiden Wicklungen, wobei ein

Tausch keine signifikanten Unterschiede ergab.

Mit 100 W auf den Bändern 160 m bis 10 m schwankte das SWV zwischen $s = 1$ und $s = 1,2$. Der praktisch immer vorhandene Verlust durch den Übertrager war mit meiner simplen Messanordnung nicht feststellbar. Ein Infrarot-Thermometer konnte keinerlei Erwärmung feststellen. Mit der Anordnung in Bild 10 lassen sich auch unbekannte Kerne auf ihre Tauglichkeit testen.

L1 besteht aus zwei gestapelten Eisenpulverringkernen T300-2 mit 26 Wdg. aus 2,5 mm dickem isolierten Kupferdraht, wobei jede Windung eine Anzapfung erhielt. Schalter mit 26 Positionen sind keine Massenware, aber noch käuflich. Im Betrieb war keinerlei Erwärmung feststellbar.

Die beiden Pakete des Doppeldrehkondensators (2×270 pF, Plattenabstand etwa 0,8 mm) lassen sich mit den Kippumschaltern S 1 und S 2 in Reihe oder parallelschalten sowie überbrücken. Letzteres hat sich nebenbei ergeben, war aber im Gegensatz zu der nützlichen Reihen- und Parallelschaltung am Ende nicht erforderlich.

Auf den Ringkern FT240-43 für die Mantelwellensperre wurden 13 Wdg. RG58 aufgewickelt. Eine Erwärmung trat in keinem Fall auf. Andere Mantelwellensperren sind in der Literatur genügend beschrieben.

■ Erlebnisse im Zusammenhang mit der Antenne

Jede Antenne lässt sich nicht nur aus technischer Sicht betrachten. So klingelte eines Tages ein Nachbar bei mir. Er leide an Kopfschmerzen und hätte Angst, seit meine Antenne montiert sei. Tägliche Telefonate mit dem Mobiltelefon dicht am Kopf und Elektroleitungen überall im Haus würden ihn nicht beeinflussen. Ich zeigte ihm die elektrisch noch nicht angeschlossene Antenne und wir redeten.

Seine Satellitenanlage würde nicht mehr richtig funktionieren. Könne das an meiner Antenne liegen? Wir redeten weiter. Letztendlich gingen wir in seine Wohnung, um die Satellitenanlage anzusehen. Der geübte Funkamateurblick offenbarte, dass eine Halteschraube der Parabolantenne locker war und sie folglich nicht mehr in Richtung des Satelliten zeigte, was den Nichtempfang zur Folge hatte. Die Reparatur

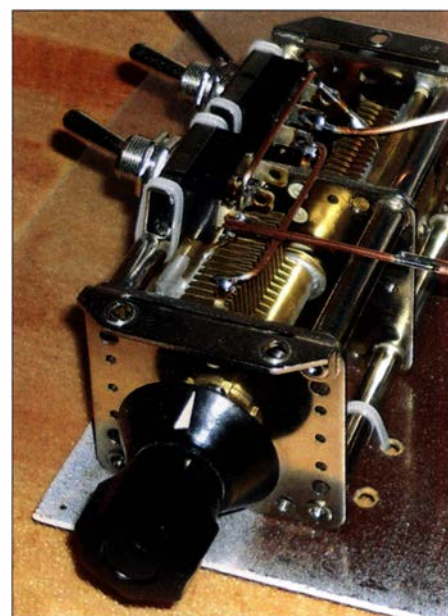


Bild 11: Doppel-Drehkondensator mit 0,8 mm Abstand zwischen Stator- und Rotorplatten sowie den direkt am Chassis befestigten Umschaltern S1 und S2

erfolgte umgehend und der Empfang war wieder gut.

Nicht nur das Fernsehbild hatte sich verbessert, sondern auch die Stimmung – wir tranken ein Bierchen. Am nächsten Tag waren seine Kopfschmerzen weg ...

Als noch meine 37-m-Drahtantenne existierte, klingelte eines Tages die ältere Dame aus dem Erdgeschoss an der Tür. „Ihre Antenne ist heruntergefallen. Haben Sie schon gesehen?“ Nein, das hatte ich noch nicht. „Wo sollen denn nun die Vögel sitzen?“

Die Balkonantenne ist etwa 32 m über dem Erdboden montiert. Eine 80-m-Runde lief nebenher. Plötzlich gab es nur noch Rauschen auf dem ganzen Band mit S9 + 20 dB – die Situation auf 160 m und 40 m war genauso. Mit einem tragbaren Weltempfänger fand ich im Erdgeschoss die Störquelle, einen Plasmafernseher. Nach Einbeziehung der Regulierungsbehörde musste der Hersteller des Plasmafernsehers dem Kunden kostenfrei ein technisch einwandfreies Ersatzgerät liefern.

Zwar sind Plasmafernseher mittlerweile fast vom Markt verschwunden, doch wie sieht es mit störenden PLC-Geräten aus? Es gibt genügend störfreie Alternativen dafür.

dl5zd@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Markert, F., DM2BLE: Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – mit Watt32 und Wattwächter. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 1, S. 21–25; H. 2, S. 135–139
- [2] Paßmann, W., DJ6JZ: HF-Einstrahlung verhindern: Lösungen können einfach sein. FUNKAMATEUR (in Vorbereitung)
- [3] Quirici, S., HB9DLF: FF-Tuner nach HB9BCG. www.hb9dlf.ch/ff-tuner-hb9bcg.html

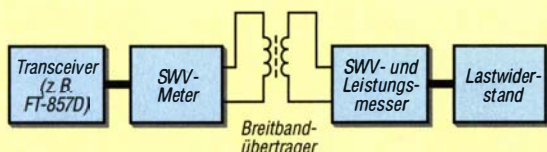


Bild 10: Testaufbau zur Überprüfung des selbst gewickelten Breitbandübertragers, mit dem sich auch nicht geeignetes Kernmaterial aussortieren lässt.

Reparatur eines Fritzel-Beams

MARTIN STEYER – DK7ZB

Auch solide konstruierte Antennen zeigen irgendwann Ausfallerscheinungen, wenn sie über viele Jahre der Witterung ausgesetzt sind. Sperrkreise gehören dabei oft zu den besonders empfindlichen Elementen. Wie man ihre Funktion nach einem Ausfall wiederherstellen kann, wird hier am Beispiel eines Fritzel-Beams beschrieben.

Die KW-Richtstrahler der *Fritzel*-Baureihe zeichnen sich durch ihre Langlebigkeit und solide Konstruktion aus. Diese Antennen verrichten daher normalerweise für Jahrzehnte ihren Dienst, ohne dass man sich um sie kümmern muss. Nachstehend werden aber zwei mögliche Defekte beschrieben, die nach längerer Betriebszeit auftreten können. Die Tipps zur Beseitigung sind durchaus auf ähnliche Konstruktionen übertragbar. Darüber hinaus geht es auch um Trap-Yagi-Antennen im Allgemeinen.

Kurt Fritzel, DJ2XH, war ein sehr bekannter Funkamateurliebhaber. Er konstruierte und verkaufte Yagi- und Vertikalantennen mit Sperrkreisen (engl. *Traps*) für den Mehrbandbetrieb. Auch die *FD-4*, eine Windom-Antenne mit Balun und Koaxialkabelspeisung, geht auf ihn zurück. Nach seinem Tod wird sein Pro-

gramm dank weniger Elemente. Tatsächlich benötigt man für eine 3-Element-Yagi für drei Amateurfunkbänder, wie z. B. die *FB 33*, nur drei Stück mit reduzierten Elementlängen. Nachteilig sind die durch die Sperrkreise bedingte geringere Bandbreite gegenüber Ausführungen mit voller Länge und ein etwas niedrigerer Gewinn auf den langwelligeren Bändern. Über die Langlebigkeit wird mittlerweile nicht mehr diskutiert – diese stellt kein Problem dar.

Als Beispiel für eine solche Dreiband-Yagi sieht man in Bild 1 meinen Dreiband-Beam *UFB 33* für die WARC-Bänder 12 m, 17 m und 30 m, mit dem ich seit Mitte der 1990er Jahre besonders auf dem 10-MHz-Band in CW problemlos alles arbeiten kann, was an DX angeboten wird. Auf diesen Beam komme ich noch zurück.



Bild 1:
Dreiband-Beam
UFB 33 auf dem
Hausdach

Fotos: DK7ZB

duktionsprogramm seit 2001 von der *hofi Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG* [1] weitergeführt.

■ Funktion eines Trap-Beams

Über die Vor- und Nachteile von Trap-Beams ist in der Anfangszeit meiner Kurzwellentätigkeit vor 45 Jahren heftig diskutiert worden. Anlass war das neue Yagi-Prinzip von Walfried Sommer, DJ2UT (sk 2009), der mit direkt gespeisten Halbwellenelementen – ohne Traps – seiner XP-Serie den Antennenmarkt aufmischte. Die älteren Funkamateure werden sich vielleicht noch an die gerichtliche Auseinandersetzung mit Günter Schwarzbeck, DL1BU (sk 2008), und dem DARC e. V. wegen Testberichten in der *CQ DL* erinnern.

Obleich es inzwischen um Trap-Beams ruhig geworden ist, sind sie nach wie vor neben moderneren Konstruktionen aktuell. Vorteile dieser Ausführungen sind geringe

Als Alternative zu Trap-Beams kommen *Interlaced*- und *Open-Sleeve*-Konstruktionen mit vielen Fullsize-Elementen in Frage, z. B. von *Optibeam*. Sie besitzen in etwa die Eigenschaften von Monoband-Yagis mit höherem Gewinn und größerer

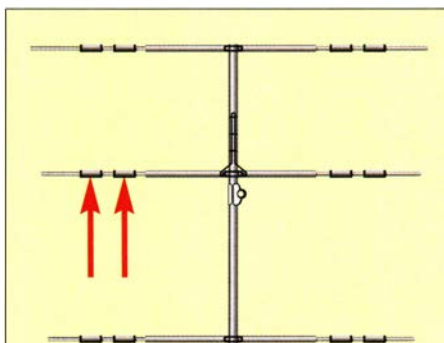


Bild 2: Schematischer Aufbau des *TH-3 Junior* von *Hy-Gain* mit insgesamt zwölf Sperrkreisen, zwei je Elementhälfte

Bandbreite, sind aber durch die vielen Elemente deutlich schwerer und haben mehr Windlast.

■ Aufbau der Fritzel-Sperrkreise

Die Sperrkreise der Fritzel-Yagis sind sehr durchdachte Konstruktionen. Üblicherweise setzt man für jedes Band einen eigenen Sperrkreis ein. So hat ein klassischer Beam wie der *TH-3 Junior* von *Hy-Gain* (Bild 2) oder von *Cushcraft* für die Bänder 10 m, 15 m und 20 m zwei Traps je Elementhälfte. Der innerste hat Resonanz im 10-m-Band, der zweite im 15-m-Band. Sie schließen jeweils das Element nach außen elektrisch ab. Zusammen mit den elektrisch verlängernd wirkenden Traps ergibt das Außenstück dann Resonanz im 20-m-Band.



Bild 3: Prinzipieller Aufbau eines Fritzel-Doppelsperrkreises

Kurt Fritzel und auch *Mosley* haben das Ganze nun so modifiziert, dass beide Sperrkreise bei einem Dreiband-Beam in einem Rohr untergebracht sind (Bild 3). Der innerste Sperrkreis für 10 m sitzt links, der 15-m-Sperrkreis rechts. Das Außenrohr aus Aluminium stellt gleichzeitig den Kondensator für beide Sperrkreise dar und außerdem die elektrische Verlängerung sowie Kopplung für das 15-m-Band.

Nach dem gleichen Schema ist der *UFB 33* für die drei WARC-Bänder 12 m, 17 m und 30 m gebaut, den ich seit 25 Jahren auf dem Dach habe (Bild 1).

■ Mögliche Probleme

In den alten Ausführungen von Fritzel sind die Enden der Sperrkreise durch Nieten mit dem Außenrohr verbunden. Draht, Rohr und Niet bestehen aus dem gleichen Material Aluminium, was einer Korrosion durch elektrolytische Effekte vorbeugt. Allerdings ist dies gleichzeitig die Schwachstelle (Bild 4).

Anfangs zeigten sich unerklärliche Funktionsaussetzer, das SWV ging sprunghaft in die Höhe, um dann längere Zeit wieder normal zu sein. Der von mir zunächst verdächtige Balun erwies sich jedoch als intakt. Zum Schluss stieg die Resonanzfrequenz im Bereich 30 m auf 10,8 MHz bei guter Anpassung, auf 17 m registrierte ich $s > 10$, nur auf 12 m war alles nach wie vor in Ordnung. Somit musste ein Fehler in einem äußeren Sperrkreis vorliegen.

Die Demontage der Strahler-Traps brachte erst beim zweiten Anlauf die Entdeckung, dass der unter dem Niet festgeklemmte Aluminiumdraht nicht ganz fest saß und

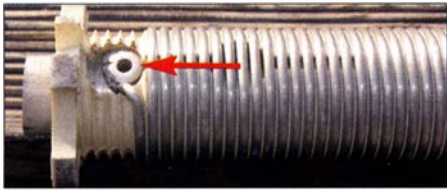


Bild 4: Sperrkreisspule aus Aluminiumdraht mit genietetem Kontakt



Bild 5: Sperrkreis von unten; die Pfeile markieren die Entlüftungslöcher.

sich offensichtlich eine isolierende Schicht aus Aluminiumoxid gebildet hatte. Einige Schläge mit Hammer und Körner stellten den Kontakt wieder her.

Nach der Demontage des Reflektors zeigte sich ein weiteres Problem: Durch die Entlüftungslöcher der Sperrkreisrohre (Bild 5) waren Mörtelbienen eingedrungen und hatten sich dort eingenistet. Da die Lehmwaben aber ausgetrocknet und die „Untermieter“ ausgezogen waren, fiel dies zunächst nicht weiter auf. Dringt allerdings Feuchtigkeit ein, könnten Probleme entstehen.

Ich erinnere mich noch an ein anderes kurioses Erlebnis vor 40 Jahren mit einem *FB 33*. Der Beam hatte einen Totalausfall, alle Resonanzfrequenzen waren ganz woanders.

Die Inspektion der Sperrkreise brachte zutage, dass ein Teil der Kunststoffhülle, auf dem die Sperrkreisspule aufgewickelt war, in Brand geraten sein musste und der entstandene schwarze (leitfähige) Kohlenstoff einen teilweisen Kurzschluss bewirkt hatte. Ursache waren Vertreter des *Gemeinen Ohrwurms* (lat. *Forficula auricularia*), die als halbverkohlte Reste noch im Trap zu finden waren. Was diese possierlichen Tierchen dazu bewogen hat, den Mast bis auf 15 m Höhe zu erklimmen und dann noch zum Trap zu marschieren, ist mir ein Rätsel. Unter massivem HF-Einfluss waren sie offenbar verbrannt und hatten dabei den Kunststoff mit entzündet.

■ Tipps zur Fehleranalyse

Zu einer neu aufgebauten und funktionierenden Antenne sollte man ein Messprotokoll anfertigen und dies als Grundlage für eine regelmäßige Kontrolle des Anpassungsverlaufs nutzen. Nur so lassen sich Veränderungen zuverlässig erkennen und möglichen Ursachen zuordnen.

Ein Fehler in den Traps muss nicht unbedingt dramatische Folgen haben und sofort auffallen. Am augenfälligsten ist das, was ich im vorigen Abschnitt zum Strahler beschrieben habe. Ist das frequenzhöchste Band, wie z. B. beim *FB 33* das 10-m-Band, einwandfrei und die beiden anderen praktisch außer Funktion, sind die inneren Traps des Strahlers in Ordnung und der Fehler muss in einem der äußeren Sperrkreise liegen. Liegen alle Bänder außerhalb der Resonanz und ganz besonders das frequenzhöchste, könnte einer der inneren Traps defekt sein.

Komplizierter wird es, wenn im Direktor oder Reflektor Schäden zu verzeichnen sind. Wie Simulationen zeigen, führt ein Defekt im Direktor und damit dessen Nichtfunktion zu stark nach oben verschobenen Resonanzfrequenzen, beim Reflektor eher zu einer leichten Verschiebung nach unten. In beiden Fällen bleibt aber die Richtwirkung erhalten und der Gewinnabfall wird wohl nicht unmittelbar bemerkt. Da aber die induzierten Spannungen in den Parasi-

tärelementen deutlich niedriger sind als im Strahler, gibt es HF-seitig wenig Probleme. Eher resultieren diese aus Insekten oder Wasser in den Traps, z. B. durch verstopfte Löcher.

■ Inspektion und Wartung

Es ist sinnvoll, alle paar Jahre die Traps zu inspizieren und auf die zuvor beschriebenen Symptome zu untersuchen. Nach der Demontage der Außenrohre sollte man die Spulen mit einer Wurzelbürste und lauwarmem Wasser, das mit einigen Tropfen Geschirrspülmittel versetzt wurde, vorsichtig säubern. Nach dem Trocknen wird alles wieder zusammengebaut. Von der Verwendung von Drahtbürsten oder Schmirgelpapier rate ich dringend ab.

Auch die Abschlusskappen verdienen Aufmerksamkeit. Diese sind zwar recht langlebig, können aber durch Schrumpfung Risse bekommen, die das Eindringen von Wasser begünstigen. Beim Zerlegen der Sperrkreise sollten die Kappen vorsichtig mit einem Föhn erwärmt werden, weil sie sonst kaum ohne Beschädigung zu entfernen sind.

Solche Kappen sind als Ersatzteile für alle Fritzel-Beams nach wie vor erhältlich. Bei der Montage der Sperrkreise ist unbedingt darauf zu achten, dass die beiden Entlüftungslöcher unten sind, siehe auch [2].

Da die Bügel, Schrauben und Muttern aus Edelstahl und die Mastschellen schwer verzinkte Ausführungen sind, gibt es damit erfahrungsgemäß auch nach Jahrzehnten noch keine Korrosionsprobleme.

dk7zb@darc.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] hofi Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG; www.hofi.de
- [2] Anleitung zur Reinigung und Prüfung von Fritzel-Sperrkreisen: www.hofi.de/pdf/de/FAQ%201-3.pdf

Vorsicht bei Koaxialschaltern

Kürzlich habe ich auf einem Flohmarkt, der im Zusammenhang mit einer Amateurfunkveranstaltung stattfand, für nur 20 € einen sehr preisgünstigen Koaxialschalter für drei Antennen und mit bis zu 1000 W Belastbarkeit gekauft. Äußerlich machte dieser zunächst einen einigermaßen soliden Eindruck.

Nach dem Aufschrauben verschwand dieser jedoch. Weder die Verdrahtung des Innenleiters noch die Art der Masseverbindung der Buchsen sind HF- und leistungsgerecht ausgeführt. Der Schalter ist daher für den vorgesehenen Zweck nicht einmal annähernd geeignet. Ich kann vom Kauf nur dringend abraten.

Man sollte vor diesem Hintergrund HF-Signalschalter und hier speziell solche für ho-

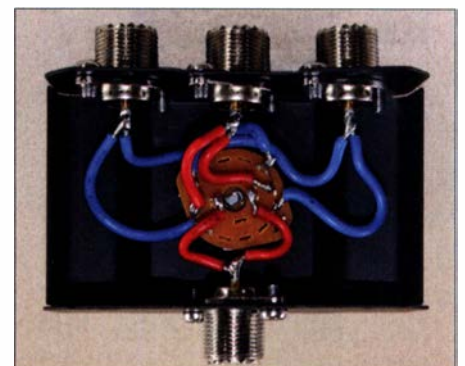
he Leistungen stets kritisch prüfen und sie im Zweifel öffnen, soweit irgend möglich. Dies dauert meist nicht lange, vermittelt



Der preisgünstige Koaxialschalter machte äußerlich keinen schlechten Eindruck, ...

aber eine gewisse Sicherheit, keinen Schrott gekauft zu haben. Ein seriöser Flohmarkthändler hat bestimmt nichts dagegen, wenn man ihm den Zweck erklärt. Auch er ist letztlich an zufriedenen Kunden interessiert.

Martin Steyer, DK7ZB



... das Innenleben offenbarte jedoch eklatante Mängel. Fotos: DK7ZB

Umbau von Steckernetzteilen zu Ladegeräten für LiFePO₄-Akkupacks

INGO MEYER – DK3RED

LiFePO₄-Akkumulatoren erfordern die gewissenhafte Einhaltung der Ladeparameter. Energiespeicher mit 13,2 V Nennspannung ohne Balancer-Anschluss müssen eine integrierte Schutzschaltung besitzen, denn nur dann lassen sie sich an einem Netzteil mit konstanter Ausgangsspannung und Strombegrenzung laden. Der Beitrag zeigt den eingriffsfreien Umbau zweier Steckernetzteile der Marke Voltcraft, die mit geänderter Ausgangsspannung und neuem Steckersystem als Ladegeräte dienen können.

Als Spannungsquelle für meine Transceiver setze ich unterwegs seit einigen Jahren überwiegend LiFePO₄-Akkumulatoren ein, denn sie bieten im Hinblick auf die Masse wesentlich mehr Energie als beispielsweise Bleigel-Akkumulatoren [1]. Die Masse wird unter anderem entscheidend, wenn man den Energiespeicher eventuell über eine längere Zeit bis zum Portabelstandort tragen muss.



Steckernetzteil Voltcraft SPS24-24W-A mit Eurostecker und Weitbereichseingang; markiert ist die Position für die Spannungssteckbrücke.

Wohl in den meisten LiFePO₄-Akkumulatoren mit 13,2 V Nennspannung ist neben vier Einzelzellen in Reihe auch ein *Battery Management System* (BMS) integriert, das manchmal auch als *Balancer* bezeichnet wird [2]. Das BMS steuert das Laden jeder einzelnen Zelle, sodass man den Akkumulator immer als Ganzes betrachten kann und sich keine Gedanken um die einzelnen Zellen darin machen muss. Daher reicht es, zum Laden nur ein passendes Netzteil anzuschließen, das eine konstante Spannung von 14,4 V abgibt und das eine Strombegrenzung besitzt.

Netzteilauswahl

Jedoch fand ich kein passendes Netzteil, das sich an unterschiedlichen Netzspannungen betreiben lässt und so auch für den weltweiten Einsatz geeignet ist. Zwar sind recht kleine, speziell für LiFePO₄-Akkumulato-

ren zugeschnittene Ladegeräte für 230 V verfügbar, doch die besitzen alle einen Balancer-Anschluss, den die von mir verwendeten Akkumulatoren jedoch nicht bieten. Daher griff ich zu zwei Steckernetzteilen der Marke Voltcraft, die bei Conrad Electronic (www.conrad.de) erhältlich sind. Das Voltcraft SPS24-24W-A (Bestellnr. 513003, 23,99 €) und Voltcraft SPS24-48W-A (Bestellnr. 513004, 32,99 €) werden unter anderem mit sieben kleinen, als Spannungssteckbrücken bezeichneten Codiersteckern geliefert. Mit ihnen lässt sich die Ausgangsspannung zwischen 9 V und 24 V, jedoch nicht auf 14,4 V einstellen, siehe Tabelle. Doch gerade diese Stecker bewogen mich zum Kauf, da mit ihrer Hilfe eine leichte Anpassung der Ausgangsspannung zu erwarten war. Obendrein ist das Öffnen der Steckernetzteile nicht erforderlich – man kommt nur mit der Niederspannungsseite in Kontakt.

Als maximale Ausgangsströme werden 1 A bzw. 2 A angegeben – doch dazu später mehr. Beiden Netzteilen gemeinsam sind ein Weitbereichseingang mit 100 V bis 240 V und ein Eurostecker.

Umbau

In den mit Werten versehenen Spannungssteckbrücken sind jeweils an zwei Stiften SMD-Widerstände angelötet – soviel lässt sich durch die durchscheinenden Gehäuse zumindest erkennen, auch wenn sich die aufgedruckten Werte nur erahnen lassen. Die Kontakte der Steckbrücken sehen aus wie die Stiftleisten, die auf Leiterplatten zum Einsatz kommen. Daher setzte ich kurzerhand eine zweipolige Leiste mit geraden Stiften im 2,54-mm-Raster ein – sie passte wie dafür geschaffen.

Blieb nur noch die Ermittlung der für 14,4 V erforderlichen Widerstandswerte. Dafür lötete ich an die Stiftleiste in Reihe jeweils einen Schutzwiderstand (etwas geringer als der im 15-V-Stecker gemessene Wert) und ein 4,7-kΩ-Potenziometer an. So ließ sich bei Veränderung des Potenziometers sicher der interessierende Bereich von 13,5 V bis 15 V abdecken. Mit 4,55 kΩ beim SPS24-

Technische Daten (Herstellerangaben)

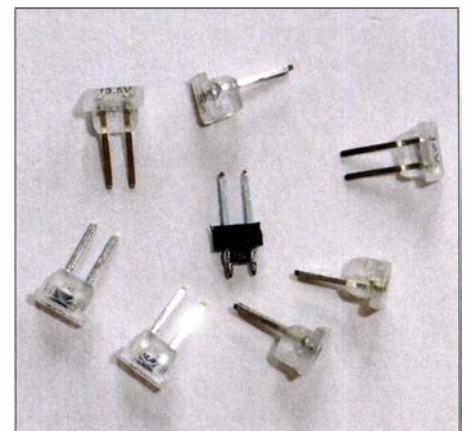
Allgemein	
Betriebsspannung	100 ... 240 V 50/60 Hz
Betriebstemperatur	0 ... 35 °C
Ausgangsspannungen	9 V, 12 V, 13,5 V, 15 V, 18 V, 20 V, 24 V, wählbar
Voltcraft SPS24-24W-A	
Ausgangsstrom	≤ 1 A
Maße (B × H × T)	51 × 73 × 98 mm ³
Masse	195 g
Voltcraft SPS24-48W-A	
Ausgangsstrom	≤ 2 A
Maße (B × H × T)	68 × 74 × 136 mm ³
Masse	300 g

24W-A und 6,2 kΩ beim SPS24-48W-A wurden jeweils 14,4 V Leerlaufspannung erreicht.

4,55 kΩ ist kein Standardwert, eine Parallelschaltung von zwei SMD-Widerständen mit je 9,1 kΩ oder 4,7 kΩ parallel zu 150 kΩ ist jedoch möglich. 6,2 kΩ ist in der Reihe E24 enthalten.

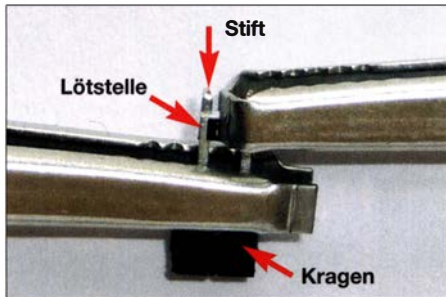
Vor dem Anlöten der SMD-Widerstände der Größe 1206 (Bauteillänge 3,2 mm) an die verzinnten Ende der Stiftleisten ist der Kunststoffkragen in Richtung der Spitzen zu schieben. Der Kragen sollte beim Löten aufgesteckt bleiben, um das Rastermaß einzuhalten. Wichtig ist, beide Stifte beim Löten zu kühlen – ansonsten schmilzt der Kunststoffkragen. Eine Krokodilklemme, die beide Stifte seitlich greift, reicht als Kühlkörper. Sie lässt sich in eine Halterung einspannen, sodass man zum Löten beide Hände für LötKolben und Lötzinn nutzen kann.

Eine zweite Krokodilklemme mit etwas nach innen gebogenen Spitzen diente zum Festhalten der Widerstände an den Stiften. Es reicht, wenn im ersten Schritt nach dem Festklemmen der Widerstände eine Lötstelle zugänglich ist – die andere Seite ist ja nach dem Umstecken der Klemme erreichbar. Nach dem seitlichen Einstecken ins Netzteil ist der neue Codierstecker vor dem Herausrutschen und dem Berühren des Wider-



Jeweils sieben Steckbrücken sind im Lieferumfang enthalten, eine weitere (Mitte) wurde selbst gebaut. Fotos: DK3RED

stands zu sichern. Die originalen Steckbrückengehäuse schließen bündig mit dem Steckernetzteil ab. Das konnte ich auch durch Kürzen der nach dem Anlöten der Widerstände verbleibenden Stiften und einen Tropfen Heißkleber erreichen. Bei Bedarf lässt sich der neuen Codierstecker wieder entfernen und gegen einen der mitgelieferten austauschen, wenn man ihn denn aufgehoben hat und wiederfindet.



Eine Krokodilklemme ist als Kühlung an die Stifte zu klemmen, die zweite hält die beiden SMD-Widerstände beim Löten fest.



Detailsicht des angelöteten SMD-Widerstands; der zweite hier erforderliche Widerstand wurde hinter den Stiften positioniert und nach dem Festklemmen zeitgleich verlötet.

Außerdem habe ich ein Etikett aufgeklebt, um den Verwendungszweck deutlich zu machen und so das Steckernetzteil nicht aus Versehen an ein Gerät anzustecken, das nicht für 14,4 V ausgelegt ist.

■ Nachts sind alle Stecker grau

Die Steckernetzteile werden jeweils mit einem achteiligen Satz Klinken- und Hohlsteckern geliefert, die sich an das mit einem Adapter versehene Kabelende anstecken lassen. Wer dieses Steckersystem verwendet, sollte beachten, dass die Polarität je nach Orientierung unterschiedlich ist.

Nicht viel geeigneter sind Bananenstecker oder -buchsen. Wer schon einmal versucht hat, im Hellen farblich gut zu unterscheidende Stecker bei zunehmender Dunkelheit auseinanderzuhalten, wird erkannt haben, dass nachts alle Stecker grau aussehen.

Wesentlich kontakt- und vor allem verpol-sicherer sind *Anderson Powerpole*. Im Hinblick auf die geringe Ladestromstärke reicht bereits ein mit 15 A belastbares Kontaktpaar aus [3].

Das Niederspannungs-Anschlusskabel besteht aus einer abgeschirmten, erfreulich dicken Leitung. Damit diese Leitung und die verdrehte Abschirmung nicht beim un-

vermeidlichen Bewegen meist direkt am Stecker brechen, habe ich dickere Einzelleitungen angelötet, die dann zu den Steckern führen. Die einzelnen Verbindungsstellen und danach die gesamte Übergangsstelle lassen sich mit selbstverschweißendem Isolierband sowohl elektrisch gegen Kurzschlüsse sichern als auch ausgezeichnet mechanisch stabilisieren. Zugegebenermaßen sieht diese Konstruktion nicht besonders elegant aus, doch sie hat in den vergangenen Jahren bei anderen Geräten all meine Einsätze ohne Ausfälle überstanden.

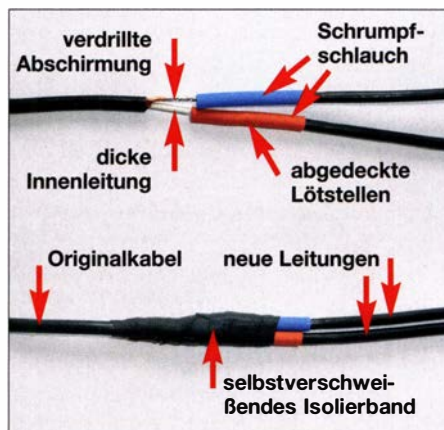
■ Laden und Funken

Die Stromaufnahme der an diese Steckernetzteile angeschlossenen Verbraucher darf maximal 1 A bzw. 2 A betragen. „Bei einer Überlastung, z. B. durch Kurzschluss oder eine zu hohe Dauerstromentnahme, wird der Ausgang zurückgeregelt.“ Nach dem Anschluss eines bis auf 10 V entladene Akkumulators steigt der Strom auf 2,33 A bzw. 3,8 A und die Spannung bricht auf 10 V zusammen.

Zwar steht in der Bedienungsanleitung auch: „Bei längerem Betrieb mit Nennlast wird die Gehäuseoberfläche sehr warm. Achtung Verbrennungsgefahr!“ Doch beide Netzteile werden beim Betrieb als Ladegerät gerade einmal handwarm. Der Grund ist wohl, dass sie dann nicht die volle Leistung liefern müssen. Für den Ladestrom ist nur die Differenz zwischen dem Sollwert 14,4 V und der Klemmenspannung des Akkumulators wirksam.

Das für 24 W ausgelegte SPS24-24W-A muss $(14,4 \text{ V} - 10 \text{ V}) \cdot 2,33 \text{ A} = 10,25 \text{ W}$ aufbringen. Der hauptsächlich von mir für eine Funkstation mit geringer Sendeleistung eingesetzte LiFePO₄-Akkumulator *Vision V-LFP-12-4.5* mit 4,5 Ah lässt sich laut Aufdruck mit bis zu 2,25 A laden. Das SPS24-24W-A passt daher gut dazu.

Der zweite Akkumulator, ein für kleine Elektrofahrzeuge vorgesehener *BMZ Lithium Powerbloc LPB-S 2,5Ah* mit 2,5 Ah,



Die angelöteten neuen Kabelanschlüsse sind gegen Kurzschlüsse und mechanisch zu sichern.

erlaubt 3,5 A Ladestrom und sogar das Schnellladen mit 10 A. Das umgebaute SPS24-48W-A dient bei ihm zum Laden, wobei auch das leistungsschwächere Netzteil geeignet wäre – die Ladezeit ist dann entsprechend länger. Auch hier liegt die aufzubringende Leistung beim Laden mit 16,72 W unter den 48 W, für die das Netzteil ausgelegt ist.

Doch selbst wer Akkumulatoren mit größerer Kapazität mit den hier vorgestellten Geräten laden möchte, bei dem ist wohl in den meisten Einsatzszenarien die dann längere Ladezeit zwischen zwei Benutzungsphasen verschmerzbar. Außerdem ist generell das Laden mit einer gegenüber dem Schnellladen verminderten Stromstärke der Lebensdauer der Akkumulatoren zuträglich, unabhängig von der Technologie. Unsicher bin ich mir, ob Akkumulator und Steckernetzteile verbunden bleiben können, ohne Schaden zu nehmen, wenn man sie vom Stromnetz trennt. Der dann in die Schaltung fließende Strom lässt sich vermeiden, wenn man zuerst das Netzteil einsteckt und erst dann den Akkumulator verbindet. Beim Abschalten ist die Reihenfolge umzukehren: Also zuerst den Akkumulator abtrennen und erst dann das Netzteil aus der Steckdose ziehen.

Eine Ladeabschaltung ist nicht vorhanden, aber auch nicht erforderlich. In dem Zug, wie die Klemmenspannung beim Laden auf 14,4 V steigt, verringert sich der Ladestrom. Am Ende nähert er sich 0 A – messbar ist nur der Eigenstrombedarf der Schutzschaltung im Akkumulator zuzüglich des stets vorhandenen und ausgleichenden Selbstentladestroms. Bei den oben genannten Akkumulatoren waren es jeweils weniger als 1 mA. Doch schon aus Sicherheitsgründen sollte man den Akkumulator trotzdem nicht auf Dauer am Ladegerät angeschaltet lassen.

Ein Hinweis sei zum Schluss noch angebracht: Da es sich um ein Schaltnetzteil handelt, sind geringe Störungen auf der Spannungsleitung vorhanden. Wer den Akkumulator lädt und gleichzeitig Strom entnimmt, kann einen leicht erhöhten Rauschpegel im Funkgerät wahrnehmen. Trennen Sie daher das Ladegerät während der Benutzung des Funkgeräts vom Akkumulator und vom Stromnetz.

elektronik@funkamateur.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Gellerich, W., DJ3TZ: Auswahl, Einsatz und Pflege von Akkumulatoren. FUNKAMATEUR 67 (2018) H. 8, S. 724–727; H. 9, S. 830–833; H. 10, S. 930–934
- [2] Gellerich, W., DJ3TZ: LiFePO₄-Akkumulatoren im Amateurfunk. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 6, S. 538–541; H. 7, S. 640–643
- [3] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin. Tel (030) 44669472, Fax -69; www.box73.de → PP-15

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 JO70IT
und Funken vom Hochwald 749 m ü. NN
www.hochwaldbaude.de Übernachtung
und Verpflegung in
rustikaler Gipfelbaude

www.mwf-service.com
MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Service-Werkstatt
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

ED Urlaubsantennen - Netzteile - Mikrofone - Headsets
Lautsprecher - Kopfhörer - SWR-Meter - RogierPiep
PTT-Sequencer - Antennenumschalter - Röhren
Adapter - HV-Ringkerntrafos - PA-Steuerung
Fuchsjagdempfänger 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** SEGOR-electronics GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 94
10589 Berlin-Charlottenburg
Telefon (030) 43 998 43
E-Mail sales@segor.de

www.qrpproject.de
QRP project (Inh. Hildegard Zenker)
Molchstraße 15
D-12524 Berlin
Telefon: (0 30) 85 96 13 23
Email: Info@QRPPROJECT.de

RETCV IS.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) zuzüglich 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

HV-Elkos • Röhrentechnik • Trafos • Antiken • Seltenes

www.fraganzuerst.de

OPPERMANN Elektronische Bauelemente
Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (0 57 64) 2149 • Fax 17 07
Inhaber Siegfried Laatsch • www.oppermann-electronic.de

Funken im Weserbergland bei DM9EE
Tagsüber viele Ausflugsmöglichkeiten für die
Familie und abends als „Big Gun“ DXen!
Station: K3, FT-1000MP, ACOM2000, Optibeam
OB17-4 und OB 7-2, 80-m-4square, 160-m-GP

Hotel Hellers Krug 37603 Holzminden
Tel. 0172 (5934959) oder mail@hellerskrug.de
www.dm9ee.de/hotel.html

SARIKAYA
Funkgeräte • Zubehör • Service
Sarıkaya Funktechnik • Mattinger Straße 255 • 44795 Bochum
Tel. (0234) 79 21 36 00 • info@sarikaya-funk.de • www.sarikaya-funk.de

Reimesch
Kommunikationssysteme GmbH
Technologiepark Bergisch Gladbach • Fr.-Ebert-Str. • 51429 Bergisch Gladbach
Tel. 02204/58 47 51 • Fax 58 47 67 • creim@reimesch.de • www.reimesch.de

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND info@joachims-gmbh.de
ANiO ANTENNEN
Standard und Sonderfertigungen für • Amateurfunk • BOS • EMV-
Messungen • Fernwirken • Forschung • Maritime • Meteorologie •
Satelliten • Sicherheit • Telemetriedatenübertragung • Wissenschaft

52525 HEINSBERG • Fon 02452-156 779 • Fax 02452-157 433

DIFONA COMMUNICATION
IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS
Sprendlinger Landstraße 76 • 63069 Offenbach
Telefon: 0 69 - 84 65 84 • Fax: 0 69 - 84 64 02
E-Mail: info@difona.de **Aktuell!** www.difona.de
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr 9-13 und 14.30-17.30 Uhr, Mittwoch und Samstag geschlossen!

W foldingantennas.com
ultra portable & lightweight antennas
Der schnelle Portabel-Falt-Beam
20-17-15-12-10-(6)m in 10 Min. QRV

HD-ELEKTRONIK • 62 Jahre im Dienst des Amateurfunks
Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
Geißgräben 2 • 74594 Kreßberg 3 (Marktstuttenau)
Tel. (07957) 41 070 • Fax 41 071 • www.hd-elektronik.de • info@hd-elektronik.de
Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do von 11 bis 14 Uhr, Fr von 11 bis 13 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten
Hummelmasten
Industriestraße 14/1
75417 Mühlacker
Tel. (07041) 45 244 • Fax 864308

www.WELLENJAGD.de Empfänger
Wellenjagd • Inhaber Daniel Labatut Antennen
Balzenbergstraße 21 a • 76530 Baden-Baden Elektronik
Telefon (0 72 21) 189 24 86 • E-Mail info@wellenjagd.de Zubehör
SANGEAN DEGEN TECSUN Literatur

www.FUNKBOX.de
WinRotor-Interfaces • Digimodes/CAT
SoundCAT • Antennenzubehör • Rotoren
Software Defined Radio (SDR) • Zubehör
QRP-Transceiver und vieles mehr...

FUNKBOX Hard & Software • Am Bach 7 • 88069 Tettngang
Tel. +49 (75 42) 92 94 50 • E-Mail info@funkbox.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 082 22/4 10 05-0 • Fax -56
Internet www.haro-electronic.de • E-Mail Info@haro-electronic.de

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

IC-7000 zu verkaufen, einmal benutzt, 700,-, E-Mail: henrich@joerns-gmbh.com, Tel. (0160) 9772792

IC-7100 mit USB-Interface III mit Kabel, zusammen 1150,- oder separat TRX 990,- und 180,- für Interface mit Kabel. DK2DTF@gmail.com

FTDX1200, 700,-; FT-857 (mit 1 Jahr Restgarantie), 500,-; FT-818, 400,-. SAH oder zuzüglich Versandkosten. Tel. (03471) 312645; roselindebacke@gmail.com

IC-7600 Top-Zustand mit SP-23, 1200,-, möglichst an SAH in JO50 abzugeben. DL4MO@yahoo.de

Röhren-Kurzwellenendstufe Dentron GLA-1000, bestückt mit 4 D50a Röhren, Preis VHS. Tel. (04941) 5807, schmidt-rahe@gmx.de

FlexControl-Bedienteil von FlexRadio-Systems, 120,- (Neupreis 179,-). DL2CY@darc.de oder Tel. (05222) 6558

Yaesu FT-1000MP-Field, 100 W, KW, AT, Filter, eingeb. NT; Einbaulautsprecher f. IC-756; Historisches US-Dummyload DA-189GRC, 600-1800 MHz, mit Wattmeter, VHF/SHF-Bereich, guter Zustand.VB. Tel. (0151) 27147677

Tschechischer 2-m-Allmode-Transceiver BMT 226 von OM aus Pilsen mit eingebautem Kompressor, CW-Filter, Mikrofon, einigen Kabeln, Schaltplan, und tsch. Betriebsanleitung. Preis 10 000,- Kronen bzw. 400,- Euro. DK2DTF@gmail.com

TRX Icom IC-7600, KW/50 MHz, 100 W, 2 x RX, 3 Roofing-Filter, AT, einwandfreie Funktion, mit Mikrofon in Orig.-Verp., Bestzustand, letzte Firmware und Update mit Wasserfallanz. Tel. (0151) 27147677

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
FP = Festpreis
NN = Nachnahme
NP = Neupreis
NR = Nichtraucher
VB/VHB = Verhandlungsbasis
VHS = Verhandlungssache
SAH = Selbstaholer

www.grahn-spezialantennen.de
Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwelle

GRAHN-Spezialantennen
Stuttgarter Str. 215 • 73230 Kirchheim/Teck
Telefon (0 70 21) 97 98 50

SWLs aufgepasst! **Die Alternative***

*) Eine echte Alternative, wenn Sie auf eine Außenantenne verzichten müssen

Funk & Amateurfunk

Handfunkgerät Yaesu VX-8, Tribander, 6 m, 2 m, 70 cm, 5 W, Breitband-RX mit UKW-Stereo-radio + GPS + APRS möglich, bis 999 MHz, Zubehör. Tel. (0151) 56381640

Yaesu FT3DE, neu, ungebraucht, krankheitsbedingt zu verkaufen, 350,- FP, SAH bevorzugt. DK4FN@t-online.de, Tel. (06041)8528

Alinco-Handfunkgerät DJ-500, frequenzerweitert, 50,-, möglichst an SAH in JO50 abzugeben. DL4MO@yahoo.de

Yaesu FT-3DE mit CD-41 Tischlader und SCH-34 Schutztasche. Kauf 6/2020 vom Händler in DL (Rechnung dabei), zusammen 350,- FP zzgl. Versand. zally@gmx.net

Neuwertiger Yaesu FT-65E (4 Wochen alt) Neupreis 87,- für 50,- plus Porto zu verkaufen. klausfischer53@t-online.de

PMR-Geräte Kenwood UBZ-LJ8, Kenwood TK-3101, Oregon Scientific TP398PMR und 2 Motorola T4502, teilweise deutliche Gebrauchsspuren, nur zusammen für 35,- inklusive Porto abzugeben. Versand als DHL-Paket. DG1RPH, urban-motzen@t-online.de

Telefunken E1500 Kurzwellenempfänger mit Original-Handbuch, Preis VHS. Tel. (04941) 5807, schmidt-rahe@gmx.de

Grundig YachtBoy 500, mit SSB und RDS, 60,-; Sony ICF2001D mit Flugfunkband, NT, 160,-; Sangean ATS 818 ACS mit Kassettenteil und NT, 95,-; Sony SW1 (Elkos neu) im Koffer, 120,-; Sony SW55 (Elkos neu) im Koffer, 180,-. Alle Empfänger optisch und technisch in gutem Zustand. Weitere Geräte auf Anfrage, auch Reparaturen möglich. Tel. (030) 712 2418

Alu-Gehäuse für Collins R390A, 130,-; SSB-Converter Typ CV-1758/URR für Collins R390A, 400,-. Tel. (0561) 8075414 (AB)

Fachhändler

Deutschland

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
 Haeblerleinstraße 4 office@schuelein.com
90411 Nürnberg www.schuelein.com
RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD
 Weltkarte 1:42 Mio, 98 x 67 cm, multicolor, mit allen CB-Prefixen und Amateurfunk-Landeskennern, mit QZ- und ITU-Zonen und kleiner Beamkarte (zentriert auf DL), aktualisiert bis Division 352 / 26.
 We also speak English. International orders welcome.

OTTO SCHUBERT GmbH
 Gewerbestraße 8
 90574 ROSSTAL
 Tel. (091 27) 1686 · Fax 6923
 www.schubert-gehaeuse.de

Weißblechgehäuse
 Mastgehäuse für außen
 Gerätegehäuse
 Drehkos (KW-UKW-Loop)
 Variometer **NEU**
 Magnetloops
 Sonderanfertigungen

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@il.p.bogner@gmx.de

Österreich

Point electronics
 Das Funk - Fachgeschäft
 A- 1060 Wien, Stumpergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80
 Home Page: www.point.at E-Mail: mail@point.at

AT-Tuner MFJ 974B, 120,-; neuw. Bazooka für 40 m, 40,-. Steier-Albstadt@t-online.de, Telefon (07431) 58889

Datong R.F. Clipper RFC von Datong Electronics Ltd., Made in England, Preis VHS. Tel. (04941)5807, schmidt-rahe@gmx.de

Hilberling T9 Tischmikrofon in schwarz, neu und unbenutzt. Preis VHB. DG2NMF@gmx.de

Stationsmanager FA-SM, 120,-. DK2DTF@gmail.com

Sprach-Sendespeicher BX-184 Austauschplatte, 29,-. DK2DTF@gmail.com

Scheunemann-Einhebeltaste, massiv Messing, neu und ungebraucht aus Sammlung. 150,- plus Versand. Telefon (02151) 481957, hoelters-karl@t-online.de

Kent-Squeeze, 50,-. Tel. (07431) 58889, Steier-Albstadt@t-online.de

Schweiz

lutz-Electronics
 Eschwilstrasse 246 · CH-4247 Grindel
 Die Nummer 1 für Amateurfunk in der Schweiz
 +41 61 763 0755 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
 Forchstrasse 99 d
 CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
 Tel. +41-44-826 16-28 Fax -29
 www.gianora-hsu.com
... der Beste für Amateurfunk in der Schweiz !!!

Tschechien

GESEURO
 • attractive prices
 • quick EU delivery
 • Create, Heal, Hy-Gain, Inrad, MFJ Enterprises
 geseuro.com/radio

DIAMOND UKW RUNDSTRAHLER



Die Diamond UKW Antennen erfreuen sich weltweit großer Beliebtheit. Sie sind robust aufgebaut und halten viele Jahre lang. Darüber hinaus stehen sie in großer Auswahl zur Verfügung, je nach gewünschten Bändern und der möglichen Länge (je länger desto mehr Gewinn!). Die Antennen haben einen geerdeten Strahler, so wird statische Aufladung und Prasseln durch Regen und in der Nähe von Gewittern vermieden. Die Modelle ohne Radials sind für Marine-Einsatz gedacht, so wird ein Verheddern von Seilen am Mast verhindert.

Antennen für 2m + 70cm

X-30/X-30N 1.3 m hoch PL oder N-Buchse.....	45,00 €
VX-30/VX-30N 1.3 m hoch ohne Radials PL oder N-Buchse	55,00 €
X-50N 1.7 m hoch N-Buchse	56,90 €
X-50NA 1.7 m hoch, Frequenzbereich für Nord-Amerika N-Buchse	69,00 €
VX-50N 1.7 m hoch, ohne Radials N-Buchse	61,50 €
SE-50 2.0 m hoch, ohne Radials PL-Buchse	108,00 €

SE-100 2.25 m hoch, ohne Radials PL-Buchse	115,00 €
SE-300 2.85 m hoch, ohne Radials PL-Buchse	115,00 €
X-200N 2.5 m hoch, N-Buchse	81,80 €
X-300 2.9 m hoch, PL-Buchse	89,00 €
X-300N 2.9 m hoch, N-Buchse	95,00 €
X-510N 5.2 m hoch, N-Buchse	127,00 €

X-700HN 7.2 m hoch, N-Buchse	259,00 €
---	----------

Antennen für 2m + 70cm + 23cm

VX-4000 1.3 m hoch, N-Buchse	109,00 €
X-5000 1.8 m hoch, N-Buchse	127,00 €
X-6000 3.0 m hoch, N-Buchse	122,00 €
X-7000 5.0 m hoch, N-Buchse	175,00 €



spiderbeam

high performance lightweight antennas and masts

Professionelle Aluminium-Masten
von 10m bis 18m Höhe



Stative, Seile und Zubehör
für sichere Abspannungen

Auf Wunsch
auch Sonderanfertigungen

Qualitäts Fiberglas Masten
von 12m bis 26m Höhe
und Zubehör




Komplette
GoPak Sets
inkl. Drahtantenne

YAGI-Antennen
10m bis 40m Band
Antennen + Verticals
für 6m bis 160m Bänder



Wir produzieren exklusiv
die neuen superleichten
Stromsummen-Antennen

von  Aerial-51

807-HD 80m - 6m 600w
404-UL 40m - 10m 200w

Multi-Band mit 15m!
ideal für Field Days
+ Portable Einsatz

Weitere Infos im Onlineshop
oder bei www.aerial-51.com

Euer Spezialist für leichte Stationen mit starkem Signal!
online bestellen unter www.spiderbeam.com täglicher Versand weltweit

QSL
SHOP

Box 73 Amateurfunkservice GmbH · QSL-Shop
Majakowskiring 38
13156 Berlin
order@QSLSHOP.com
www.QSL-SHOP.com

Na,
schon
Vorräte
angelegt?

5000 UV-Hochglanz
QSL-Karten

jetzt nur **174,49*** Euro

*) mit eigenem Foto oder Archivbild (als unveränderter Nachdruck
nur 164,74 Euro). Nicht-Abonnenten zahlen beim Erstauftrag
193,99 Euro bzw. 184,23 Euro für einen unveränderten Nachdruck!

Alle Preise zzgl. einer Versandpauschale von 4,90/12,90 Euro.

Bestellungen für diese Aktion sind bis **30. 11. 2020** möglich.
Die Auslieferung der QSL-Karten erfolgt bis zum **24. 12. 2020**.

Weitere Auskünfte unter Telefon: **(030) 44 66 94 73**

Neu! 2-Port VNWA 3SE Automatischer Vektor-Netzwerk Analysator



Eine Premiere in dieser VNA Preis- und Leistungsklasse
SMA & N Versionen & Nachrüstung für VNWA 3E & VNWA 3
VNWA 3SE SMA & 3st. Calibrier Kit & USB Kabel ab € 679,-
VNWA 3E nun ab € 515,- VNWA3 ab € 459,- (inkl. MwSt) + Versand)

Magi-Cal® Automatischer SMA Kalibrator für VNWA

- 1-Port- und vollständige 2-Port SOLT Kalibrierungen
 - Frequenz DC - 1 GHz, mit verringerter Genauigkeit bis 1,3 GHz
 - Unterstützt VNWA3E, VNWA3SE, VNWA3 und VNWA2
 - Effektiv - Spart Zeit und Verschleiß der Kalibrierelemente
 - Lieferumfang - Magi-Cal, 2 st. SMA Kabel 16cm, USB Kabel
- Preis € 141,50 (inkl. MwSt) + Versand)



Internet Webshop - Wir akzeptieren Paypal
fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung
für Zahlung in Euros per Banküberweisung.
www.SDR-Kits.net

SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West,
Melksham, Wilts SN12 6LH England

VNWA - VNWA Zubehör - SDRPlay RSP - GPSDO 1-ppb - L-Band Antenna - HupRF PCB

Mini GPSDO 1ppb 400 Hz - 810 MHz € 116
2 Port GPSDO 1ppb 400 Hz - 810 MHz € 143
SDRPlay RSP1A 2000 MHz SDR-RX € 104,50
SDRPlay RSPdx SDR RX 3 antenna € 213
Active Antenna 1540 MHz MagMount 5m € 14,75
HupRF Panoramic Adapters PCBs € 16,50

Gerne beraten wir Sie:

Tel: 069 - 84 65 84
Email: difona@difona.de



www.difona.de

Wenn Funk verbindet

MAT-Tuner

Ob wetterfest für den Outdoor-Betrieb, ob Automatik- oder Portabel-Tuner mit integrierten Li-Ion-Akkus – für viele Einsatzzwecke geeignet!

- mAT-10** Kompakter QRP Portabeltuner mit Li-Ion-Akkus, 1,8–54 MHz, max. 30 W PEP **239 €**
- mAT-30** Automatik-Tuner für div. YAESU Transceiver, 1,8-54 MHz, max. 120 W PEP **199 €**
- mAT-40*** Automatischer Outdoor-Tuner, 1,8 bis 54 MHz, max. 120 W PEP **265 €**
- m-AT125E** portabler Automatik-Tuner mit 2400 mAh Li-Ion Akku, 1,8-54MHz, max. 120 W PEP **199 €**

*für mAT-40 zusätzliches, herstellerspezifisches Interface-Kabel erforderlich!



NEU

mAT-705 – konzipiert für den neuen ICOM Portabel-Transceiver IC-705!

YAESU
The radio

FT-3DE
C4FM/FM Dualband Digital Transceiver

- Mit Bluetooth®
- Eingebaute GPS-Präzisions-Antenne
- Echter Dualband-Betrieb
- Hochauflösendes TFT-Farbdisplay & Touchpanel-Display
- AMS, APRS, Wires-X
- Micro-SD-Karten Slot



369 €

Dazu erhältlich:
SSMBT-10 Bluetooth-Headset **25 €**



Netzteil MP-705

13,8 V, 8 A Spitze,
6 A Dauer

45 €



B 140 x H 110 x T 250 mm 4kg



Schön und nützlich für Ihr Shack!

MFJ-115
24-Stunden Quarzuhr für Ihr Shack mit großem Ziffernblatt zum bequemen Ablesen der Uhrzeit in allen Zeitzonen!



44 €

MFJ-939

Vollautomatischer Antennentuner
1.8-30MHz, 2-200 W CW/SSB
Ausgang SO-239, Koax oder Langdraht
Anpassbereich: 6 - 1600 Ohm

Erhältlich in den Ausführungen:
I (Icom), K (Kenwood) oder Y (Yaesu)
jeweils mit dem passenden Kabel



189 €

MFJ-969

Rollspulentuner mit Kreuzzeiger SWR-Meter 30/300 W, mit Bypass-Schalter, Dummy-Load, 160-6 m, max. 300 W
Ausgang PL-Buchsen für zwei koaxgepeiste Antennen sowie 1:4 Balun für Hühnerleiter und Langdraht



269 €

Sprendlinger Landstr. 76 | 63069 Offenbach | Tel: 069 - 84 65 84 | Fax: 069 - 84 64 02 | E-Mail: difona@difona.de
Öffnungszeiten: Mo, Di, Do, Fr: 09.30 - 13.00h & 14.30 - 17.00h | Mittwoch & Samstag: geschlossen

ANTENNEN-ROTOREN



mit Schneckengetriebe
- solide
- leistungsstark
- bewährt



- RC 5-1** Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset € **633,61**
- RC 5-3P** wie RC 5-3, mit Interface-Buchse € **794,45**
- RC 5A-3P** Leistungsrotor + Interface-Buchse € **1217,51**
- RC 5B-3P** Hochleistungsrotor + Interface-Buchse € **1678,59**
- RC 5B-4P** langsamer Hochleistungsrotor + Interface-Bu. € **1751,70**
- ERC 51** Elevationsrotor € **918,25**
- ERC 5A-P** Hochleistungselevationsrotor € **1749,75**
- AER-5** SAT-Rotor-Kombination € **1817,98**
- CK-46** Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen € **77,50**

Überspannungsableiter für Antennenleitung

- Versionen in N-Norm:
- LPN N-Stecker / N-Buchse** je € **71,65**
 - LPN-2B N-Buchse / N-Buchse** je € **71,65**
 - LPN-BL N-Bu/-Bu lang, f.Chassis** je € **73,60**
- Version in PL- (UHF/ISO 239):
- LPU PL-Stecker/PL-Buchse** je € **63,36**
 - LPU-2B PL-Buchse/-Buchse** je € **63,36**
 - LPU-BL PL-Buchse und lange PL-Buchse für Chassismontage** je € **70,18**

MwSt-Senkung

Wir geben die MwSt-Senkung vollumfänglich an Sie weiter

(Juli bis Dez. 2020):

www.shop.ukwberichte.de

KOAXRELAIS

Koaxial-Relais, 50 Ohm, 12 VDC

- CX 520 D** € **99,43**
3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz;
bis 250 W / 1 GHz; Einfüg: 0,18 dB / 500 MHz; Isolatl: 53 dB/500 MHz
- CX 600 M** € **91,63**
3 x PL-Buchsen; DC - 500 MHz;
bis 800 W/500 MHz; Einfüg: 0,2 dB / 500 MHz; Iso: 60 dB / 50 MHz
- CX 600 N** € **96,50**
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** € **141,34**
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
- CX 800 M** € **154,99**
6 x PL-Buchsen; DC - 1 GHz;
bis 1 kW/150 MHz; Einfüg: 0,2 dB / 500 MHz; Iso: 50 dB / 50 MHz

ADAPTER

- vergoldete Versionen
- PL-Bu / SMA-St** #11764 € **4,53**
 - PL-Bu / SMA-Bu** #11703 € **5,22**
 - PL-St / SMA-Bu** #11763 € **5,39**
 - PL-St / SMA-St** #11762 € **5,39**
- Spezial-Versionen
- N-Bu / SMA-St** #11730 € **7,90**
 - N-Bu / SMA-Bu** #11731 € **8,22**
 - N-St / SMA-Bu** #11732 € **8,51**
 - N-St / SMA-St** #11733 € **8,51**
 - PL-Bu/PL-Bu, lang** #11541 € **4,34**
 - PL-Bu/PL-Bu, Flansch** #11704 € **4,53**

KABEL + STECKER



Bestellen Sie online unter: www.shop.ukwberichte.de

Kabeltyp:	je m	50 m	100 m	N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- St.
ECOFLEX 10	€ 3,36	€ 3,20	€ 3,13	€ 5,95	€ 5,95	€ 6,09	€ 4,50
ECOFLEX 10+	€ 3,66	€ 3,56	€ 3,49	€ 5,95	€ 5,95	€ 6,09	€ 4,50
ECOFLEX 15	€ 7,60	€ 7,22	€ 7,07	€ 10,24	€ 9,04	-	€ 8,29
ECOFLEX 15+	€ 7,99	€ 7,59	€ 7,44	€ 10,24	€ 9,04	-	€ 8,29
AIRCELL 5	€ 1,56	€ 1,48	€ 1,45	€ 4,30	€ 3,95	€ 2,42	€ 2,31
AIRCELL 7	€ 2,14	€ 2,03	€ 2,00	€ 4,68	€ 4,80	€ 5,15	€ 2,94
H2000 FLEX	€ 2,85	€ 2,78	€ 2,73	€ 6,10	€ 5,10	€ 6,60	€ 4,40
H2007	€ 2,05	€ 1,95	€ 1,90	€ 4,80	€ 4,80	€ 5,51	€ 3,00
H 155	€ 1,36	€ 1,27	€ 1,22	€ 4,68	€ 4,90	€ 3,22	€ 3,80
RG 213/U	€ 2,34	€ 2,22	€ 2,14	€ 6,10	€ 6,10	€ 6,60	€ 4,40
RG 58/U	€ 0,83	€ 0,82	€ 0,79	€ 4,41	€ 4,00	€ 2,42	€ 2,31

ASM-MASTEN

Leichte Aluminium-Schiebemaßen, dünnwandig, 2 mm

- Jetzt mit komfortablen Knebelgriffen für bessere Klemmung!
- ASM 50** 5 m € **92,61**
 - ASM 60** 6 m € **109,18**
 - ASM 70** 7 m € **122,82**
 - ASM 65** 6,5 m € **110,15**
 - ASM 78** 7,8 m € **132,57**
 - ASM 90** 9 m € **167,66**
 - ASM 85** 8,5 m € **147,19**
 - ASM 105** 10,5 m € **157,92**
 - ASM 125** 12 m € **198,86**
 - ASM Comf70** € **147,19**
 - ASM Comf90** € **185,21**
 - ASM Comf125** € **232,97**
 - MMF KFZ-Fuss** € **92,80**

Mechanische Lösungen ...

Parallelklemmen

- in großer Auswahl, verzinkt oder in Edelstahl rostfrei
- Einsetzbar z.B zur Befestigung v. Antennenrohren an den Streben eines Geländers.
- PMK 65-V2** 30 - 60 mm; alles Edelstahl. € **44,64**
 - PMK 75-V2** 30 - 75 mm; alles Edelstahl. € **58,00**
 - PMK 200-V2** 30 - 75 mm; alles Edelstahl. € **73,11**
 - PMK 60-B** 30 - 62 mm; verzinkt, 2er-Set € **18,47**
- ... und viele weitere!

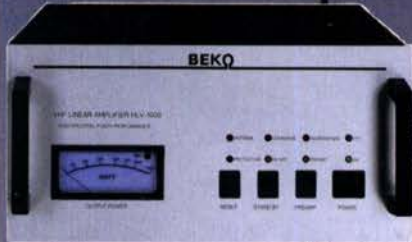
Wand-Abstandshalter

- Flachstahl, verzinkt
- WH 120** 12 cm Set € **27,78**
 - WH 250** 25 cm Set € **31,19**
 - WH 450** 45 cm Set € **38,21**
- Winkel-Wandhalter**
aus Alu (WWA...) oder Stahl (WWS...)
- WWA 20** 20 cm € **14,82**
 - WWA 50HD** 50 cm € **45,52**
 - WWA 70HD** 70 cm € **49,42**
 - WWS 50** 50 cm € **38,02**

Tel. 09191 9795410 • Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com
UKW-Berichte
www.stecker-shop.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. Zuzügl. 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.



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 1 a · 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
Rüthofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ
Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



Ausführliche Informationen unter: <https://hbag.ch>

Keine Kompromisse!

PROCOM Stationsantennen

- für den kommerziellen Einsatz
- für Relais-Funkstellen und für ...
- den anspruchsvollen Funkamateurl!

Monoband-Rundstrahl-Antennen: (Auswahl)

CXL 3-1 LW	Flugfunk 118 - 137 MHz	€ 198,50
CXL 3-2C	Flugfunk 110 - 140 MHz	€ 374,17
CXL 2-1/s-N	2-m-Band 138 - 156 MHz	€ 110,52
CXL 2-1LW/s	2-m-Band 138 - 156 MHz	€ 198,50
CXL 2-1LW/l	2-m-Band 146 - 165 MHz	€ 164,67
CXL 2-3LW/s	2-m-Band 139 - 147 MHz	€ 362,87
CXL 2-3C/l	2-m-Band 144 - 157 MHz	€ 536,48
CXL 70-1LW/h	70 cm, 420 - 470 MHz	€ 130,43
CXL 70-3LW/l	70 cm, 420 - 450 MHz	€ 282,30
CXL 70-5C/l	70 cm, 420 - 450 MHz	€ 350,92

Plattformen für ein Drehsystem:

PLS 50	für 48 - 55er Rohr	je € 58,-
PLS 60	für 58 - 65er Rohr	je € 58,-

Oberlager:

GS 065

Bestellen Sie online unter:
www.shop.ukwberichte.de



Versionen in N-Norm:

LPN	N-Stecker / N-Buchse	je € 73,50
LPN-2B	N-Buchse / N-Buchse	je € 73,50
LPN-BL	N-Buchse und lange N-Buchse für Chassismont.	je € 75,50

Versionen in PL- (UHF / SO 239...):

LPU	PL-Stecker/PL-Buchse	je € 65,-
LPU-2B	PL-Buchse/PL-Buchse	je € 65,-
LPU-BL	PL-Buchse und lange PL-Buchse für Chassismont.	je € 72,-



Archiv-CD 4 Jahrgänge / 1 CD € 12,-
Die Jahrgänge 2013 - 2016 als PDF
Abo 2020 „4 Printausgaben“ € 31,60 ... seit 1961!

Steckermontage?

Wir liefern konfektionierte Kabel nach Ihren Wünschen! Welches Kabel, welche Stecker?

... legen Sie an!

info@ukwberichte.com
UKWBerichte
Telecommunications

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

DIE HERBSTSTÜRME STEHEN VOR DER TÜR... SIND SIE SCHON TOTAL ABGESpanNT?

Unsere Abspannseile aus Polyester (PES) sind UV- und witterungsbeständig, bieten in unserem Zustand wenig Dehnung und sind daher für eine dauerhafte Anbringung hervorragend geeignet!

Seildurchmesser	Bruchlast
3 mm	1500 N
4 mm	2550 N
5 mm	4140 N

Farbe: weiß m. blauem Kennfaden, 8-fach verflochten. Passende Klemmen und Kauschen aus Edelstahl sind ebenfalls ab Lager lieferbar. Mehr Informationen unter:
www.kabel-kusch.de/info/2020-10.htm
... oder fragen Sie uns im freundlichen QSO über 600 Ohm.
Öffnungszeiten: Mo-Do 8.30-12.00 und 13.00 -16.00 Uhr, Fr 8.30-14.00 Uhr
Selbstabholer bitten wir um telefonische Voranmeldung.

Klick mal an! WEITERE ARTIKEL im Internet unter www.KABEL-KUSCH.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen?

Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.

Kontakt: office@dokufunk.org

Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen.

Kurze Nachricht genügt:
Fax: (082 22) 4 10 05 56
E-Mail: info@haro-electronic.de

TV-AMATEUR

vierteljährliches Mitgliedermagazin der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF e.V.)
Als PDF bestellbar auf www.agaf.de oder www.agaf-ev.org

CONTEST? KOPFHÖRER!



PRO-7

Professionelles Headset mit zwei großen Gel-Ohrmuscheln für bequemen Sitz, auch bei längerer Tragedauer. Hohe Unterdrückung von Umgebungsgläuschen. Stereo, mit umschaltbarer Phasenumkehr, Balanceregler. Mit dynamischer oder Icom-Sprechkapsel lieferbar, bei Icom ist das Adapterkabel AD-1-IC im Lieferumfang enthalten. Lieferbar in den Farben Schwarz, Blau und Rot.



BM-10

Extrem leichtes Headset, gut für Flugreisen. Flache Hörer, gut zu tragen. Mikrofon an flexiblem Boom, dynamische oder Electret (Icom) Sprechkapsel.



Mit dyn. Kapsel: 126,- €
Mit Icom Kapsel: 145,- €

Pro-Micro/Pro-Micro Dual

Leichtes Headset mit gepolsterten Auflagen, mit HC-6 dyn. Sprechkapsel an einem flexiblen Boom.



Mit einem Hörer: 108,- €
Mit zwei Hörern: 128,- €

ProSet-6

Hochwertiges Headset mit großen Ohrmuscheln, Mikrofon an einem flexiblen Boom. Guter Komfort für Contest oder DX-Betrieb.



Mit dyn. HC-6 Kapsel: 179,- €
Mit Icom Kapsel: 195,- €

ProSet Elite

Profi-Headset für DX und Contestbetrieb, mit runden Ohrmuscheln, noch bessere Wiedergabe. Phasenumkehrschalter für Telegrafie. Flexibler Boom für das Mikrofon.



Mit dyn. HC-6 Kapsel: 213,- €
Mit Icom Kapsel: 229,- €

Pro-7

Mit dyn. Kapsel: 299,- €
Mit Icom Kapsel: 318,- €

WiMo Antennen und Elektronik GmbH Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim | Telefon 07276-96680 | www.wimo.com | info@wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. Mehrwertsteuer, zzgl. Versand

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Analog-Netzteil Diamond G 3000, 75,-. SAH oder zuzüglich Versandkosten. roselindebacke@gmail.com, Tel. (03471) 312645

Kugelvariometer 48 µH, Kugelvariometer mit Motor 23 µH; Röhren: G16B, G17B, G17BT, G123B; 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

R&S SWP Sweep-Generator, 0,4–2500 MHz; Powermeter HP437B mit Sensor 8481A, 0,01–18 GHz; Marconi Signalgenerator 2019, 0,08–1040 MHz; Weinschel Dämpfungsglied 25 W/30 dB, DC bis 10 GHz; Preise VHB. Tel. (08092) 84084

Verkaufe gegen Gebot: Röhrenprüfgerät Funke W12 mit Dokumentation, Klirrfaktormesser PMZ-9. DL1DQS. Telefon (03587) 342808, hans-berthelsdorf@t-online.de

AATIS AS644 HF-Sniffer, sehr empfindlicher HF-Detektor für Signale von 100 bis 2500 MHz, Ausgänge für Oszilloskop und Soundkarte, akustische Ausgabe über eingebauten NF-Verstärker und Lautsprecher, 35,-. schmidt-rahe@gmx.de, Telefon (04941) 5807

Spektralanalyser Hameg 5006 mit Trackinggenerator, techn. opt. einwandfrei, mit Kabel, Manual und Servicemanual, 390,- Selbstabholung oder zuzüglich DHL-Porto nur innerhalb EU. Fotos bei Interesse. Tel. (06821) 53658, microwave@gmx.net

Wandel & Goltermann Selektiver Pegelmessgerät 6 kHz–18,6 MHz; norwegischen Röhren-Schiffempfänger Vingtor SM-600 für 12V im Kompaktgehäuse und Kenwood Compact-System KS-505P mit Plattenspieler in echtem Teakholzgehäuse zum Verkauf o. Tausch; Tel. (0228) 96637000

Zweikanal-40-MHz-Speicheroszilloskop UTD 2042C, 120,-. SAH oder zuzüglich Versandkosten. roselindebacke@gmail.com, Telefon (03471) 312645

Über 1000 Anzeigen finden Sie auf www.fk-kleinanzeigen.de

www.ibj-funk.shop
Der Funkshop in Deutschlands Norden

Koppeln Sie mit dem **bt-trx** Ihre Funkgeräte mit der Freisprechanlage Ihres Fahrzeugs. So sind Sie konform mit der aktuellen Gesetzeslage!



Weiterhin im Shop:

- alles für QO-100:
- Leobodnar GPSDO
- ADALM-Pluto
- POTY-Antennen
- DL9HDA Steuergerät für Christian-Koppler
- ZS6BKW-Antennen
- Alu-Teleskopmasten

Gerne können Sie auch Artikel anfragen, die Sie nicht in unserem Online-Shop finden.

MASTANT AnyTone SDRplus

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

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, Aircom Premium, 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: (023 72) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33 • 58636 Iserlohn

Besuchen Sie unseren eBay-Shop
hf-mountain-components

Wir bieten Ihnen ein vielfältiges Angebot rund um den Amateurfunk



und elektronische Bauteile



SSB
Passion in high frequency

NEU!

DER NEUE LNA 30

5 kHz - 30 MHz



- Für VLF, LF, MW und HF
- Rauscharm & großsignalfest
- Verstärkung: 19 dB
- Rauschmaß: 2 dB
- OIP3: 38 dBm
- IIP3: 19 dBm

KOAXIALKABEL mit FRNC-Mantel



- Halogenfrei & flammwidrig
- Dämpfungsarm & hochflexibel
- Individuelle Kabelkonfektion

ERDUNGSSCHELLEN mit Schutzklasse IP 68



- Für alle gängigen Koaxialkabel mit 7 bis 15 mm Außendurchmesser
- Schutz des Equipments vor Überspannung
- Einfache Montage

Tel.: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb-electronic.de
SSB-Electronic GmbH · Am Pulverhäuschen 4 · 59557 Lippstadt

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**

Elektronik/Computer

Eltra Netztransformatoren: Netztrafo TYP KT 1.0 (pr. 230 V, sek. 24 V/41,7 A, 100% ED, Kerngröße 175 x 145 x 65 mm, Spulenkörper: pr./sek. getrennt, Gewicht ca. 18 kg) für 22,- oder mit Verpackung u. Porto für 30,-; Trafobau Lindner: offene Baugruppe Netzteil Type ESGV 8/24 (P.: 192 W, Pr.: 230 V, ±5% wählbar; Sec.: DC 24V/8A mit Brückengleichrichter u. 3 x 470-µF-Elkos., Größe 14,5 x 10,5 x 10 cm) für 15,- 5 Stück; HF - Messgeneratoren G4 - 78 bis G4 - 82, hergestellt in der UdSSR, Frequenzbereich in 5 Teilbereichen von 1,16... 7,5 GHz, Frequenzeinstellung mit vierstelliger Anzeige, getrennter kalibrierbarer Leistungsausgang und vierstellig einstellbaren Kleinleistungsausgang mit Dämpfungsanzeige des Ausgangssignals von -27 dB... -163 dB, Modulationsarten: CW, pos. und neg. Impulsmodulation und FM, ausführliche Bedienungsanleitungen mit Stromlaufplänen in Deutsch, Größe je Gerät B x T x H: 48 x 48 x 13 cm, Preisvorstellung für ges. Gerätesatz zus. 100,- bei Selbstabholung. Hartmut.Kuhnt@okunet.de Tel. (035872) 32116

KLEIN ANZEIGEN **ANKAUF**

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Yaesu-Quarzoferen TCXO-4 oder TCXO-6. Telefon (0151) 56381640

Suche Bücher: Günter Fietsch: Nachrichtentechnik der Nationalen Volksarmee Teil 2: Hermann/Kahle/Kniestedt: Der Deutsche Rundfunk; Dirk Halbed: Der Sender Britz. DG1RPH, urban-motzen@t-online.de

Dunestar Multiband-Bandpassfilter für die Amateurfunk-Kurzwellenbänder gesucht. Bitte ggf. auch entsprechende Bandpassfilter anderer Hersteller anbieten, Telefon (04941) 5807, schmidt-rahe@gmx.de

Minerva 388! ACOJL aus Colorado (USA) sucht österreichischen Minerva-388-Empfänger aus den Jahren 1938 oder 1939. Bitte E-Mail an bob@krassa.com mit Beschreibung und Preisvorstellung.

Radiokassettenrekorder Sony CFS-201L o. Ä. in gutem Zustand, zur Ersatzteilgewinnung, gut funktionierende Audio-Radio-Kassetten. Telefon (0151) 27147677

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im **FUNKAMATEUR** zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 € und wird dafür 40000-fach gedruckt! Anzeigenschluss für gewerbliche Anzeigen im FA 11/20 ist Montag, der 12. Oktober 2020

ED Eurofrequency

PA Steuerleitung - PTT Relais und ALC

NEU!



Ein unverzichtbares Zubehör zum Schutz Ihres Transceivers!

Neue verbesserte Ausführung

Fertig konfektioniert für ICOM, Yaesu, Kenwood.

www.eurofrequency.de
Tel. 037754 304 73 - info@eurofrequency.de

Funkmodule Xbee XB24AP001 29,55 XB24AU001 32,15 XB24AV001 29,00 XB24Z7W004 29,55 XBP24API001 48,65 XBP24AU001 49,90 XBee3 Xbee3 PCB-Ant 29,60 Xbee3 UFL-Ant. 29,60 XBee-Explorer mit USB 29,90 PHPoC Blue EZP4S342/SET Board inkl 62,00 WiFi-Adapter EZPES2002 Prototyping Board, Zubehör 28,00 WiFi-Modul /WLAN ESP8266-MOD 7,95 ESP32-CoreBoard 20,00 ESP32-EVB 30,85 ESP32-WROOM-32 7,00 ESP8266-EVB 11,50 ESP8266-EVB-BAT 15,00 ESP8266-EVB-BAT-BOX 23,50 Wägesensoren TAL220 10kg 8,60 TAS606-200 200kg 70,00 TAS606-50 50 kg 70,00 TAS501-200 200kg 65,50 Körperschallwandler kleine Bauform 2W GD-002 14,15 große Bauform 6 W GD-003 24,65 3D- Magnetometer mit MLX90393 16,50	BASCOM Compiler BASCOM-AVR 105,00 BASCOM-8051 94,00 Arduino und AVR ARDUINO/UNO 23,80 ARDUINO/02 49,50 ARDUINO/CASE 11,70 ARDUINO/ETH 38,50 ARDUINO/M2560 46,00 ARDUINO/MADK 75,00 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/U2S 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO YUN mit Linux-Komm-prozessor 70,00 ARDUINO-LCD 24,40 Raspberry Pi RASPERRYPI-B3+ 39,50 RASPERRYPI-B3 39,50 RASPERRYPI-B+ 33,00 RASPERRYPI-B2 33,50 RASPERRYPI-A 28,00 Zubehör: USD-NOOB 16GB 18,00 USD-NOOB 32GB 32,60 Netzteil, USB 2.5A Gehäuse, sw/klar 9,40 Kameras 28,75 RPI-NOIR RPI-CAMSMP Kamera-Gehäuse 15,80 Gewitterblitzsensor AS3935-BQFCTCT 13,45 Ta7642 1,80 Antenne: MA5532-AEB 2,85	Impuls-Laserdioden NIR-Bereich 905 nm SPL P190 25 W 21,50 SPL PL90-3 75W 29,90 Avalanche Photodioden EOAPD-800-1-07 27,50 UV-LED SMD Abstrahlwinkel 130°, 1000 mW UVW5339 395nm 8,00 UVW5338 358nm 9,65 Spezial-ICs ADP1512ARMZ-R7 2,50 AD8302ARUZ 28,40 NvSRAM ANV32AA1WDK66T 7,50 ATmega328PB-AN 1,85 TPA0211DGNR 2,75 MSGE07 5,80 TLC59208FIPWR 2,25 TS3011ILT 3,55 USB-Module USB-Ersatz für RS232 DB9-USB-F 24,95 Wärmebildsensoren MLX90621ESF-BAA-000-SP 49,40 MLX90621ESF-BAB-000-TU 47,10 MLX90621ESF-BAD-000-SP 47,10 Evaluation-Board EVB90621 228,85 CO2-Sensor CDM7160 64,00 Bausatz CO2-Messgerät Mit CDM7160 und Display 105,00	Entlötlöt Kit zum Entlöten von SMD-Bauelementen, mit vielen Anschlüssen, durch Temperatursenkung SMD1NL 23,80 Restposten BA244 1,55 BA282 2,20 BA682DI 0,30 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB109G 1,55 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304G 0,75 BB405B 1,55 KV1236 14,20 BA1404 6,95 MC1349P 6,30 MC3356P 3,05 MC3359P 6,30 MC3361BD 1,90 MC3361B (DIP) 1,90 MC3362P 3,05 NE614AN 1,55 SA605N 11,05 SO42P 2,65 TDA1572 6,30 TDA6130 20,55 MC1350P 2,05 MC145106P 4,75 MT8888CE 9,50 MSM6322 5,00 RSC164 6,00 SAA3049AP 4,60 TOIM3232 1,55 FX118P 12,65 PCD44A0Z 7,90
--	--	---	---

Zahlung: Vorkasse / Rechnung / Bankenzug / VISA / Mastercard
Versandkosten (nach Gewicht, Größe und Warenwert)
Inland: Kleinserie 3,35 € / Einzelstab 4,50 € / Paket 5,50 €
EU: 9,00 € (Warenwert + 100 €), 12,00 € (< 1 kg / Warenwert < 500 €), größeres Paket anfragen
Ausland: bitte anfragen, abhängig vom jeweiligen Land

Mehr / Online-Bestellung: www.sander-electronic.de
Mehr Informationen: www.s-elabor.de

Dr.-Ing. Klaus Sander
PF 350 564
10214 Berlin
Tel: 030-29491794
Fax: 030-29491795
Mail: info@sander-electronic.de

SANDER ELECTRONIC

Mhz Frequenzbereiche
143-148 | 162-168 | 168-174
432-438 | 437-441 | 446-452
und weitere Bereiche auf Anfrage erhältlich!

BEREIT FÜR DAS DAPNET

Pager 602R
ab €77,01
• 8 RICs
• USB-Ladung
• Holster & Clip

Alphapoc
POCSAG-Decoding Technologies

Pager 801W/801
ab €77,01
• 8 RICs
• USB
• als Uhr oder mit Clip

Das Sparpaket
Jedes Gerät im Bundle mit USB-Programmierstation:
ab € 116,00 / Set

*** MwSt-Senkung: Sparen Sie zusätzlich 3%! ***

Alphapoc-Distributor Europa - Postfach 1010 - 66401 Homburg
Tel. 0 68 41 / 12 04 00 **Bestellshop: www.alphapoc-europe.de**

Für mehr Freude am Hobby



Tecsun PL-365

Kleinster DSP Weltempfänger inkl. SSB von Tecsun mit sehr kompakten Abmessungen. 550 Senderspeicher. FRQ-Bereich: Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle und UKW. Inklusive Tasche, MW Antenne und deutschem Handbuch.

89,-€

End Fed Multiband Antenne Bausatz

Diese kompletten Bausätze sind wahlweise für 100,300 und 450 Watt ausgelegt und in diesen Ausführungen erhältlich:

- 10-15-20-40-80 Meter, bei 21 Metern Länge
- 10-20-40 Meter, bei 12 Metern Länge.
- 10-12-15-17-20-30-40-80-160 Meter, bei 46 Metern



ab 40,-€

Mantelwellensperre CCMC50

Mit der CCMC50 Mantelwellensperre ist jetzt eine kostengünstigere Variante mit geringfügigen Einschränkungen gegenüber der CCMC30 verfügbar. Die Werte sind dennoch beeindruckend:

- Frequenzbereich optimal: typ. 500kHz - 50MHz
- Störunterdrückung Mantelwellen: >30dB: 500kHz - 50MHz (>20dB: 100kHz - 70MHz)



75,-€

TRX Tiefpassfilter 0-74MHz bis 100W

JG-LPF74 Tiefpassfilter. Für Tranceiver mit bis zu 100 Watt Sendeleistung. Verhindert Störprodukte und Intermodulationstörungen, die von starken UKW-Sendern und anderen Störquellen ab 75MHz aufwärts verursacht werden. Ideal für IC-7300 z.B..



Jetzt gratis Katalog anfordern!



www.hamradioshop.net
Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

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.

Duoband-Feed V2.0 für QO-100 (Es'hail-2/P4-A) 2,4-GHz-/10-GHz-Antennensysteme



Fa. BaMaTech
Inh. Markus Baseler, DL6YYM
Veilchenweg 18 · 04849 Bad Dübau
Tel. (03 42 43) 7 12 12 · Fax 7 12 13
E-Mail technik@bamatech.de



AREB

17. Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse Dresden

Ankauf, Verkauf, Tausch, Beratung

10. Oktober 2020, 9 bis 15 Uhr

Bitte mit Mund-Nase-Schutz!

TU Dresden, Dülferstr. 1, 01069 Dresden
Jetzt buchen: Verkaufstische 180 x 80 cm – privat 27 Euro, gewerblich 35,70 Euro

Info: Tel. (0351) 4864-2443, troedelmarkt@sz-pinnwand.de
www.areb.de

ANJO ANTENNEN

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

EFwire Endgespeiste Antennen

EFW80C10

80/40/20/15/10-m-Band-Antenne
Neu! Jetzt 400 W PEP €175,-
nur 23 m Spannweite

Artikel	Bänder	Länge	Preis €
EFW40-10	40, 20, 15, 10 m	20 m	160,-
EFW80-10	80, 40, 20, 17, 15, 12, 10 m	41,3 m	179,-
EFW40C10	40, 20, 10 m	11,5 m	165,-
EFW60C10	60, 40, 20, 15, 10 m	22 m	175,-
EFW80C10	80, 40, 20, 15, 10 m	23 m	175,-

Yagi-Antennen für 6 m, 4 m, 2 m, 70 cm, 23 cm, 13 cm ...

Mechanisch und elektrisch stabile Premium-Antennen

14-Element-144-MHz-Yagi YAO14414

15,6 dBi **€273,-**

Preise inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten
JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH
Lindenstr. 192 = 52525 Heinsberg = Tel. 02452-156 779
anjo@joachims-gmbh.de = www.anjo-antennen.de

GEOCHRON WELTZEITUHR

Der Blickfang für jedes Shack ...

Die berühmte Geochron Wanduhr (CIA Uhr) als digitale Anzeige für HD/4K-Bildschirme. Das Gerät bietet eine hochauflösende Anzeige der Weltkarte in Mercator-Projektion mit äußerst umfangreich konfigurierbaren Einblendungen, eine sehr leichte Inbetriebnahme sowie Einrichtung.

- Weltkarte politisch oder geographisch
- Alle 40 CQ Zonen einblendbar
- Jahreszeit-korrigierte Darstellung der Tag/Nacht-Grenze (Greyline)
- Weltzeituhr mit allen Zeitzonen
- Darstellung von bis zu 16 frei definierbaren Standorten
- Einblendung von ausgewählten Satellitenbahnen (Ham, NOAA, ISS, Hubble uvm.)
- Einblendung von Live-Wetterdaten (Niederschlag, Wolken)
- Tag/Nachtmodus (dimmbar)
- Netzteil, Fernbedienung und HDMI-Kabel im Lieferumfang enthalten

Geochron Atlas ... 495,- €

Benötigt HD Bildschirm, nicht im Lieferumfang enthalten
Live-Darstellung (Wetter u.a.) benötigt Internetverbindung (Ethernet oder WIFI)

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim
Tel 07276-96680 | Fax 07276-966811
www.wimo.com | info@wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten.
Barpreise inkl. Mehrwertsteuer, zzgl. Versand

NEU

bei uns im Sortiment



Das Elektor SDR-Praxis-Bundle



Das Elektor-SDR-Praxis-Bundle

Entwickler/Autor: B. Kainka, DK7JTB, Elektor-Verlag Aachen

Lieferumfang:

Das SDR-Praxisbuch (Einzelpreis 29,80)

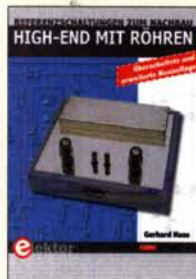
SDR-Shield für Arduino (Einzelpreis 34,95)

Ring- und Doppellockern (wert etwa 2,50)

Hinweis: Der für die Experimente erforderliche Arduino wird nicht mitgeliefert.

BE-010

49,95



High-End mit Röhren

G. Haas, Elektor-Verlag

2017, erw. Neuauflage,

436 Seiten, 17 x 23,5 cm

E-3236

24,90



Geheimnisse der Elektronik erklärt

R. Lacoste, Elektor-Verlag,

2019, 256 S. 17 x 23,5 cm

E-3465

34,80



Elektor Schaltungs-Sonderheft 2020

Elektor-Verlag 2020,

116 Seiten, 21 x 29,7 cm

E-9920

14,90



Elektor Special: Einstieg in die Elektronik mit Arduino

Elektor-Verlag 2020,

98 Seiten, 21 x 29,7 cm

E-3519

14,90

Preisangaben inkl. 7 % bzw. 19 % MWSt. Bis 31. 12. 2020 werden die Preise im Online-shop auf www.box73.de entsprechend der reduzierten MWSt. gesenkt!

Wie und wo kann man bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder eine formlose Bestellung per Post an:

FUNKAMATEUR-Leserservice

Box 73 Amateurfunkservice GmbH

Majakowskirring 38, 13156 Berlin

Fax (030) 44 66 94 69

E-Mail shop@funkamateure.de

Internet www.funkamateure.de > Online-Shop

Versandpauschale Inland 4,90 Ausland 6,90

FUNK
AMATEUR

ENDLICH DAS HOBBY ZUM BERUF MACHEN?



Dann haben wir was für Sie... Verbringen Sie den ganzen Tag im Funker-Himmel beim Marktführer WiMo – zwischen all den Geräten, die das Herz eines wahren Hams höherschlagen lassen und mit Menschen, die Ihr Hobby teilen. Wenn Sie nicht in die schöne Pfalz umziehen können, ist es denkbar, dass Sie nach Ihrer Einarbeitung auch im Homeoffice arbeiten. Wir haben in den vergangenen Monaten dazu eine perfekte Infrastruktur geschaffen.

Das hört sich für Sie zu gut an um wahr zu sein? Dann müssen wir reden, denn wir suchen zum nächstmöglichen Termin einen

MITARBEITER VERTRIEB / KUNDENSUPPORT (M/W/X)

Unser Angebot

- Arbeiten Sie für den europäischen Marktführer in einem dynamischen und familiären Umfeld.
- Wir wachsen stark, haben unsere Produktionsfläche verdoppelt und sind in den letzten Jahren stark durch Zukäufe neuer Produktlinien gewachsen.
- Dadurch können wir Ihnen ein vielseitiges und abwechslungsreiches Umfeld bieten.
- Kundenzufriedenheit geht bei Mitarbeiterzufriedenheit los. Wir bieten ein angenehmes Arbeitsumfeld und nette Kollegen.

Ihre Aufgaben

- Sie stehen unseren Kunden vor und nach dem Kauf mit Rat und Tat per E-Mail, telefonisch und im Showroom zur Verfügung.
- Sie erstellen Angebote und unterstützen unsere Auftragsbearbeitung.
- Sie identifizieren und erschließen neue Märkte.

Ihr Profil

- Sie sind Funkamateure oder haben einen ähnlichen Interessenschwerpunkt im Bereich der Funktechnik (Betriebsfunk, WLAN, ...)
- Neben sehr guten Kenntnissen in Englisch und in einer weiteren Sprachen können Sie sich in Deutsch gut ausdrücken (in Wort und Schrift)
- Sie haben Freude auch weniger versierten Kunden bei Fragen/Problemen zu helfen, Produkte zu empfehlen und Geräte vorzuführen
- Sie sind ein echter Teamplayer - nur gemeinsam sind wir stark!

Interesse?

Melden Sie sich bei uns. Bewerben Sie sich schnell und einfach, Infos dazu auf www.wimo.com/de/jobs oder per E-Mail an bewerbung@wimo.com.

WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäxwald 14 | 76863 Herxheim | Telefon 07276-96680 | www.wimo.com | info@wimo.com

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Antennenanpassgerät mit Kreuzzeigerinstr., 2 m/70 cm, wie Daiwa CNW-727, Comet CAT-283 o. Ä. (MFJ). Telefon (0151) 27147677

Welt-RX, Siemens RK770 mit Kassettenteil, KW/UKW, 100 kHz bis 30 MHz mit SSB-BFO. Tel. (0151) 27147677

Historische Röhrenradios, gut erhalten, vor/nach 1945, wie z. B. Owlin, Telefunken, Blaupunkt. Tel. (0151) 27147677

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 DM0BARS. Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Testbericht gesucht? www.f1a-pdf.de

6. Tettauer Funkbörse verschoben auf 24. Oktober 2020 in 96355 Tettau, Info: www.funkflohmarkt-tettau.de oder Manfred Suffa, DL9NDK, Tel. (09269) 9560, E-Mail DL9NDK@t-online.de

Die Runden: Waterkant (DL0HEW), Old Timer (DL0OTR), EVU (DL0EVU), Plattdüscht (DL0PWR) gaben viele neue Diplome und Trophys heraus. Infos über Runden und Treffen in DL siehe www.waterkante.de, DK4HP, Tel. (040) 6429195

Heathkit Manuals! Habe über 600 Stck. davon, alle komplett mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei Ernst Huber, Eisfeld 28, 85229 Markt Indersdorf, Telefon (08136) 5644, Fax 22 96 45, E-Mail: huber_e@t-online.de, Internet: <http://www.huber-manuals.de>

Funk- und Rundfunk-Nostalgie, Multimedia-DVD-ROM, neue Version 1.8.9: 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

Der VHF/UHF-SDR-Transceiver IC-9700

Allmode inkl. D-STAR, 2 m, 70 cm und 23 cm, LAN-Buchse, Touch-Display, Spektrumskop, Wasserfallanzeige usw.



Falls Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine gute Idee:

Bieten Sie uns doch ganz einfach Ihre gebrauchten Geräte zur Inzahlungnahme an.



oder der neue FTdx101D von Yaesu ?



KW, 6 m und 4 m, Spitzen-SDR, Farbdisplay mit Touch-Funktion, Tuner und vieles mehr

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 / 4 10 05-0 • Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

DIETER KNAUER
FUNKELEKTRONIK

Birkach, Weidblick 28
96158 Frensdorf, OT Birkach
Tel. 0 95 02 / 212
Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • Seit 1983

ICOM IC-705 • HF/50/144/430 MHz ALLMODE TRANSCEIVER
ENDLICH! Darauf haben QRP-Enthusiasten gewartet:

NEU

HF-Direct-Sampling für alle Bereiche!
Wasserfall-Diagramm und Bandscope!
D-STAR DV, SSB, CW, AM und FM!

www.knauer-funk.de • info@knauer-funk.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

QRP project
Where power and intelligence unite

ELECRAFT

QRPproject Hildegard Zenker
Einzige Elecraft Vertretung in DL
Molchstr. 15 12524 Berlin
Tel. 030 85961323
Email: Verk@qrpproject.de
www.qrp-shop.de

Bausätze für den Amateurfunk
Transceiver, Zubehör, Bauteile
Ich berate und helfe gerne
Nik, DL7NIK

Reuter Digital Receiver

RDR55-Pocket-sPocket
Direkt Digitalisierende RX / TRX bis 156 MHz, stand-alone ohne PC.
52,6 MHz Spektrumbreite. Bis zu 4 16 Bit ADC. Hohe Aussteuerbarkeit auch bei voller Empfindlichkeit!

RLA4 Cross-Loop Antenna
Neu!-Vollgeschirmte Version für Außenmontage! Koaxialer Aufbau mit IP65. Beste Empfangsleistung mit maximaler Störunterdrückung. Drehung fernsteuerbar, auch per WLAN über Internet. **RLA4G**

Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276
www.Reuter-Elektronik.de

Radeln, Wandern, Motorradtour, Kanu, Schlösser, Märchen, Tierpark, Hochseilgarten und

Funken bei DM9EE im Weserbergland
Kurzer Urlaub, langes Wochenende, alleine oder mit der Familie? tagsüber XYL-Programm und abends als „Big Gun“ DXen und neue Bandpunkte sammeln.
2x IC-7851, OM4000A, ACOM2000, 403A Filter
Optibeam 17-4, OB9-3, 80m 4 square, 160m gp

Hotel Hellers Krug *** Altendorfer Str. 19 37603 Holzminden
www.hellerskrug.de mail@dm9ee.de www.dm9ee.de/hotel.html

**HF / VHF Transceiver
PT-8000A**

Hilberling
www.hilberling.de

... kompromisslose
HF-Technik ...

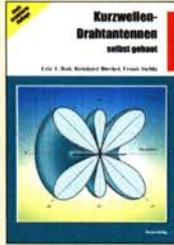
2 x High Performance - RX 0.009 - 30 / 50 / 70 / 146 MHz • HF IMD DR3 @ 2 kHz 105 dB • TX - HF 200 W

13.290,-€
inkl. MwSt.
Power Supply

Antennen



Praxisbuch Antennenbau
M. Rüeegger, HB9ACC,
4. erweiterte Aufl. 2018,
468 S., Festeinband
X-9358 32,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Birchel, F. Sicha, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW. F. Sicha
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. Kruschke, 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**



Praxis der Mikrowellenantennen 1-75 GHz
S. Reithofer, DL6MH, 200 S., UKW-Berichte '87
Z-0050 **jetzt 9,95**



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, Sicha, 320 Seiten
B-1613 26,80



Blitz- und Überspannungsschutz für Antennen, Geräte ...
F. Sicha, 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

WRTC 2018



World Radiosport Team Championship 2018

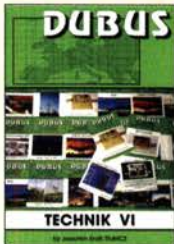
68-seitiges englisches Sonderheft im Format DIN A4. Alle wichtigen Informationen zu dieser Veranstaltung, die im Jahr 2018 erstmalig in Deutschland stattfand.

- WRTC History
- WRTC 2018
- Setup
- Competition Rules
- Teams
- Referees
- Organizing Committee
- Media Team
- Volunteers
- Locations

FUNKAMATEUR-Sonderheft zur WRTC 2018
X-WRTC **jetzt 5,-**

Nur noch wenige Exemplare vorhanden

DUBUS & FUNKAMATEUR-Archiv



DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



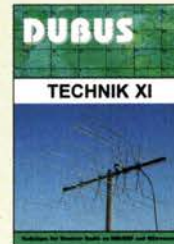
DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



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,-



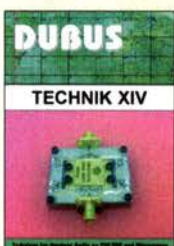
DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



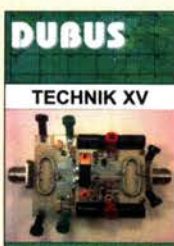
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



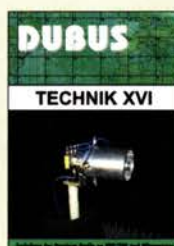
DUBUS Technik XIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2014, 386 S.
Z-0008 25,-



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,-



DUBUS Technik XVII
J. Kraft, DL8HCZ, 2019, 386 S., DIN A5
Z-0014 25,-

40 FA-Jahrgänge 1960-1999 auf 5 DVDs

Das 5er-Paket zum Abo-Sonderpreis von **59,-** (Normalpreis 73,-, Best.-Nr. FD-6099)

Mit unseren Archiv-DVDs schaffen Sie Platz im Keller!
FDA-6099 59,-

Elektronik - Bauelemente - Röhrentechnik



Messungen mit dem FA-NWT2 - Praxisbuch
A. Lindenau, DL4JAL; R. Müller, DM2CMB, 128 S.
X-9587 18,-



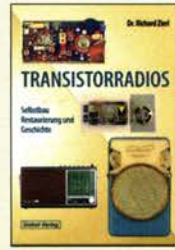
Akumulatoren - Grundlagen und Praxis
W. Gellerich, 2. Auflage, 2015, 248 S., 16 x 23 cm
Z-0033 34,-



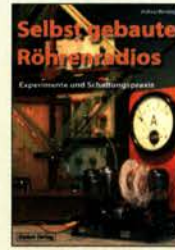
Werkbuch der Elektronik, NF- und HF-Praxis
F. Sichla, Beam-Verlag, 2016, 144 Seiten
B-1675 18,90



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 2,-



CQDL Spezial: Bastelspaß
37 Bausätze werden vorgestellt, 2007, 112 S.
D-9913 7,50



Das große Lötbuch
Löten in der Praxis von A bis Z: Th. Riegler, VTH 2015, 288 Seiten
V-4691 27,80



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 15,95



Radiobasteln mit Elektronenröhren
K. Rößenack, Shaker-Verlag 2013, 108 Seiten
Z-0035 28,-



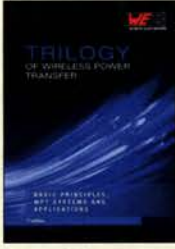
Oszilloskope und Analytoren
H. Bernstein, Elektor 2015, 385 S. 17 x 23,5 cm
E-2871 42,-



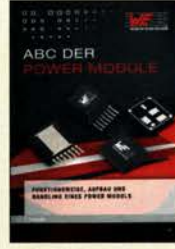
Trilogie der induktiven Bauelemente
5. Aufl., 696 S., 17 x 24,6 cm, Festeinband, mit CD
Z-1513 49,-



ABC der Kondensatoren
Grundlagen, Kenngrößen, Kondensatortypen, 80 Seiten, Festeinband
Z-2930 9,90



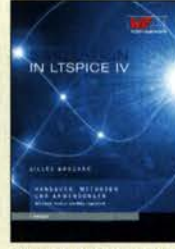
Trilogie of Wireless Power Transfer
1. Aufl., engl., 148 S., 17 x 24,6 cm, Festeinband
Z-3715 19,-



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,-



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten
D-0617 16,80

Funktechnik



Kosmische Kommunikation
F. Sichla, Beam-Verlag 2018, 92 S., 17 x 25,5 cm
B-1699 14,80



QRV auf Langwelle 135,7 bis 137,8 kHz
U. Wensauer/A. Klüß, VTH 2006, 104 Seiten
V-8302 statt 17,80 5,-



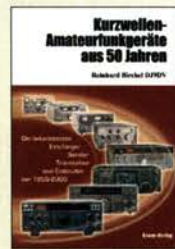
HF-Funkempfänger
Technik und RX-Porträts
T. Red; R. Birchel, DJ9DV, 2005, 200 S., DIN A4
B-0511 25,-



Digital Voice - Moderne Sprachkommunikation
B. Götter, DH5IS, 2019, 16,5 x 23 cm, 128 Seiten
X-9575 16,-



Funknavigationsverfahren
für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S.
S-6563 12,80



KW-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,-



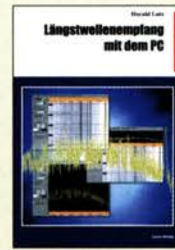
Soldatensender
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6619 nur noch 9,95



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 S., 92 Abb.
V-8583 9,80



Theorie und Praxis der Kurzwellenausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD
S-6725 19,80



Längstwellenempfang mit dem PC
H. Lutz, Beam-Verlag, 2014, 78 Seiten
B-0470 9,80

Und wo bestellen?

Mit Bestellschein oder formlos per Post an:
FUNKAMATEUR-Leserservice · Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38 · 13156 Berlin · Deutschland
Nur Versand – kein Direktverkauf
Tel. (030) 44 66 94 72 ++49-30-44 66 94 72
Fax (030) 44 66 94 69 ++49-30-44 66 94 69
E-Mail shop@funkamateure.de
Onlineshop im Internet www.box73.de
Preisänderungen infolge Wechselkursschwankungen des Dollars und Zwischenverkauf vorbehalten.
Bei einigen Produkten erheben wir beim Versand ins Ausland wegen des hohen Gewichts einen Zuschlag.
Es gelten die auf unserer Website veröffentlichten AGB.

Datenübertragungs-Modul



433-MHz-ISM-Transceiver zur Datenübertragung mit FSK, GFSK, 4FSK, 4GFSK, LoRa
Betriebsspannung: 1,8...3,3 V
Stromaufnahme: 5,7 mA
Stand-by-Strom: <1 µA

DRF1268T

9,50

VHF bzw. UHF-TRX-Module

Universelle TX/RX-Module.
Im Amateurfunk zur Realisierung von FM-Minitransceivern, APRS-Baken usw. geeignet.



Frequenzbereich: 137-174 bzw. 400-470 MHz
Sendeleistung: 1 W / 0,5 W
Empfindlichkeit: -122 dBm
Betriebsspannung: 3,3...4,5 V
Abmessungen: 36 x 19 mm

DRA818V bzw. DRA818U

15,90

HF-Leistungsmesser-Module



Für 0,1...2,5 GHz mit dem AD8313 von Analog Devices
Pegelbereich -72 ... +2 dBm,
SMA-HF-Eingang, Platinengröße 24 x 33 mm,
Versorgung 7...15 V DC (15 mA)

BC-009

18,80



Für 0,1...440 MHz mit dem AD8310 von Analog Devices
Pegelbereich -77 ... +18 dBm,
SMA-HF-Eingang, Platinengröße 24 x 33 mm,
Versorgung 7...15 V DC (15 mA)

BC-014

12,-



Für 1 MHz ... 10 GHz mit dem AD8317 von Analog Devices
Pegelbereich -55 ... 0 dBm,
SMA-HF-Eingang, Platinengröße 24 x 33 mm,
Versorgung 7...15 V DC (15 mA)

BC-016

18,-



Für 1 MHz ... 8 GHz mit dem AD8318 von Analog Devices
Pegelbereich -65 ... +5 dBm,
SMA-HF-Eingang
Versorgung 7...15 V DC (80 mA)

BC-015

21,-

Weitere HF-Module (Mischer, Baluns, Splitter usw.) finden Sie auf www.box73.de

SMA-Dämpfungsmodul



Modul mit 4 separaten SMA-Dämpfungsgliedern (0 dB, 10 dB, 20 dB und 30 dB) für Kalibrierzwecke, nutzbar bis 3 GHz.
Platine 33 x 48 mm,

HFM-ATT

8,-

24-GHz-Radar-Modul



Sensormodul für den Selbstbau von Bewegungsmeldern mit einer Reichweite von max. 50 m.
Modul enthält Sender, Empfänger und Patchantenne.
Betriebsspannung 5 V, 30...40 mA.
Platine 25 x 25 mm

RADAR-M

9,50

NF-Verstärker-Module



2 x 3 W, Klasse D
Spannung 2,5-5 V DC
Leistung 2 x 3 W
Chip PAM8403
Maße 21 x 18 x 3,4 mm

NFM-2x3

2,90



2 x 3 W, Klasse D mit Lautstärkeregel
Spannung 2,5-5 V DC
Leistung 2 x 3 W
Chip PAM8403
Maße 29,5 x 50 x 15 mm

NFM-R-2x3

4,20



2 x 10 W, Klasse D mit Lautstärkeregel
Leistung 2 x 10 W
Spannung 8-12 V DC
Chip PAM8610
Ausgang 4-8 Ohm (kurzschlussfest)
Maße 40 x 40 x 29 mm

NFM-R-2x10

8,-



2 x 50 W, Klasse D mit Lautstärkeregel
Leistung 2 x 50 W
Spannung 5-24 V DC
Chip TPA3116D2
Ausgang 4-8 Ohm (kurzschlussfest)
Maße 81 x 54 x 25 mm

NFM-R-2x50

12,-

HF-Bias-T (SMA)



DC-Einspeiseweiche für Koaxialkabel
Frequenzbereich 10...6000 MHz
Einfügedämpfung < 1,2 dB
1 ... 50 V DC / < 0,5 A

HFM-Bias

4,50

Breitbandverstärker-Module



50 Ω, SMA-Buchsen, mit MMICs
HFM-2G (0,1...2000 MHz)
Verstärkung 30 dB, rauscharm 12,90
HFM-2G-2 (0,1...2000 MHz)
2-stufiges Design, Verstärkung 60 dB 9,50
HFM-4GLN (50...4000 MHz)
Verstärkung 22 dB, rauscharm 9,50
HFM-6G (5...6000 MHz)
Verstärkung 20 dB 11,10

50-Ω-Verstärkermodule für höhere Ausgangspegel



SMA-Buchsen u. Kühlkörper
HFM-04G (380...450 MHz),
Betriebsspannung 5...7,2 V
Input 0,1 W
Output 2,5 W bei 5,0 V
Output 5 W bei 7,2 V 12,90



HFM-07G (2...700 MHz),
Betriebsspannung 12...15 V
Verstärkung 35 dB @ 300 MHz
Input max. 10 mW (10 dBm)
Output 3 W (34,8 dBm) 18,90

Passiver Frequenzverdoppler



Eingangsfrequenz 10...1200 MHz
Eingangspegel 3 ... +13 dBm,
Dämpfung durch die Verdopplung 13,5 dB @ 500MHz
SMA-Buchsen, 22 x 15 mm

HFM-FD

19,80

FM-Rundfunk-Empfänger



FM-Tuner-Modul mit Stereodekoder, Stereo-NF-Ausgang und digitaler Frequenzanzeige

87...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

FMX-D

11,-

FM-Transmitter



FM-Transmitter-Modul mit Stereodekoder, Line-Eingang, Mikrofon und digitaler Frequenzanzeige

87...108 MHz, Abstimmung und Lautstärke-einstellung über Up-/Down-Tasten, 49 x 27 mm, 3...5 V/35 mA DC.

Die gesetzlichen Bestimmungen sind zu beachten. Es darf weder eine Antenne noch ein Sendeverstärker angeschlossen werden!

FMTX-D

14,-

FM-Tuner-Modul mit TEA5767



Kompletter FM-Tuner mit Stereodekoder
Stereo-Ausgänge, PLL I²C-Bus gesteuert, 11 x 11 mm
Betriebsspannung 3 V (2,5...5 V)

RXM-5767

1,90

Rauschgenerator-Modul



unkalibriert, Z-Diode als Rauschquelle und 3 kaskadierten MMICs, nutzbar bis 3 GHz,
SMA-Ausgang, Platine 70 x 42 mm,
Stromversorgung 9 V DC (180 mA)

BC-005

26,-

Passiver HF-Breitbanddetektor



0,1 MHz ... 3,2 GHz
Pegelbereich -20 ... +20 dBm,
SMA-HF-Eingang und SMA-DC-Ausgangsbuchse, 22 x 15 mm

HFM-DET

5,60

Balun für Empfänger und QRPP



Modul mit einem Balun für den Frequenzbereich von 0,5 bis 500 MHz, max. Eingangsleistung 0,5 W, SMA auf Schraubklemmen
Platine 32 x 16 mm

HFM-BALUN-1

6,90

Lasermodule, rot, 5 mW



Punkt-, Linien- und Kreuzlaser für Eigenbauprojekte, 5 mW (Klasse 3R), fokussierbar, Versorgung 3...5 V DC, Länge 40 mm, ø 14 mm

Punktlaser
Linienlaser
Kreuzlaser

LM-ROT-P-5 3,90
LM-ROT-L-5 3,90
LM-ROT-K-5 3,90

Weitere interessante Module finden Sie auf www.box73.de

Gut ablesbares Display mit hoher Auflösung
Vollfarb-TFT mit Touchscreen-Funktionalität
Kompaktes C4FM-Digitalfunkgerät
mit herausragenden Leistungsmerkmalen

Kompatibel mit System Fusion II

Kompakte Abmessungen und stabile 5 W HF-Sendeleistung

Außergewöhnlich gute C4FM-Audioqualität mit 700 mW

Gleichzeitiger Duoband-Empfang

Vollfarb-TFT-Display mit Touch-Funktion

Hochpräziser GPS-Empfänger eingebaut

Bluetooth eingebaut für einfachen Freisprechbetrieb

Schnelles Bandscope mit einer Auflösung von bis zu 79 Kanälen

CAM (Club channel Activity Monitor)-Funktion

FM-freundlicher Digitalbetrieb dank AMS (Automatische Wahl der Betriebsart)

WIRES-X Portable Digital Node-Funktion



144/430-MHz-5 W-Duoband-Handfunkgerät für C4FM und FM



FT3DE



«Originalgröße»

Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

CJ-Elektronik GmbH (Funk24.net-Werkstatt)
Tel.: +49-(0)241-990-309-73
www.shop.funk24.net

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

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

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

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

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Peter Eichler, DJ2AX
Birkenweg 13, 07639 Tautenhain
E-Mail: dj2ax@aatis.de

■ Treffen Amateurfunk Erzgebirge (TAE) findet im Oktober statt



Vom 2. bis 4. 10. wird das 16. Internationale Treffen Amateurfunk Erzgebirge stattfinden. Das Programm besteht auch in diesem Jahr wieder aus einer Reihe von Vorträgen, die Informationen zu den unterschiedlichsten Interessensgebieten (auch für Nicht-Funkamateure) liefern.

Prof. Chandra, einer der weltweit führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet des Wetterradars, wird neueste Forschungsergebnisse vorstellen. Einen Rückblick über die in der Zeit des Kalten Krieges und auch heute noch genutzten geheimdienstlichen Nachrichtenmittel geben Paul Reuvers und Marc Simons vom Cryptomuseum Eindhoven sowie Dr. Karsten Hansky vom AATIS.

Speziell für Portabel- und Bergfunker sollte der Beitrag von Martin Steyer, DK7ZB, zur Konstruktion von Yagi-Antennen eine Quelle neuer Erkenntnisse sein. Dazu passend stellt Frieder Berger seinen Erzgebirgsatlas vor. Das Werk listet über 2000 Berge und Erhebungen auf und ist in dieser Art eine bisher einmalige Informationsquelle. Harald Wickenhäuser, Experte auf dem Gebiet der HF-Entwicklungen, wird kommerzielle Empfängerkonzepte im Wandel der Zeit vorstellen.

Das Programm trägt, bedingt durch die derzeitige Situation, vorläufigen Charakter und kann sich jederzeit ändern. Deshalb bitte immer unter www.wildenstein.de/amateurfunk über den aktuellen Stand informieren. Eine Teilnahme unter Einhaltung der dann gültigen Hygieneregeln ist nur nach Anmeldung möglich, siehe oben genannte Seite. Mit dem Hotel Heinzebank ist abgesprochen, dass eventuelle Unterkunftstornierungen bei Erfordernis jederzeit kostenfrei möglich sind.

Tnx Info Harald Schönwitz, DL2HSC

■ Portabelstromversorgung

Im letzten QTC berichteten wir, dass die OMs aus dem DARC-Ortsverband Fürstfeldbruck C28 die Versorgung der Portabelstation mit 18-V-Akkumulatoren sichern. Da diese Lipo-Akkumulatoren mittlerweile in sehr vielen Geräten, Bohrschraubern etc. eingesetzt werden und deshalb fast bei jedem vorhanden sind und wenig genutzt werden, soll dafür eine Lösung zur mobilen Stromversorgung von QRP-Geräten entwickelt werden.

Auf einer Grundplatine sind zwei Steckanschlüsse für den Akku, eine Sicherung und ein Anderson-Powerpole enthalten. In einem dazu passenden Gehäuse ist ein kleiner Step-Down-



Schaltregler eingebaut. Die mechanische Führung des Akkumulators kann aus Holz oder gestapelten Platinenstreifen passend hergestellt werden. Lösungen aus dem 3-D-Drucker sind ebenso denkbar. Problematisch ist, dass jeder

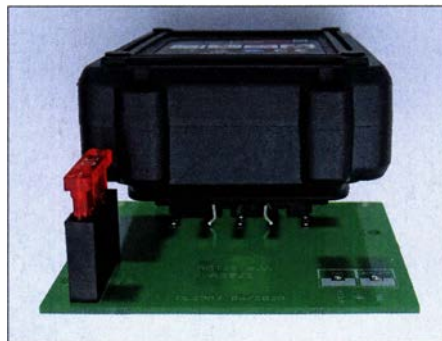


Alle meine Akkus ...

Hersteller seine eigene Anschlussnorm verwendet. Erprobt wurden bisher Akkumulatoren von Makita, Meister, Garden feelings und Parkside, wobei schon bei dem zweiten die Platine nur mit einem Kunstgriff eingesetzt werden konnte.

Damit die Platine möglichst universell ausgelegt werden kann, bitten wir um Mithilfe: Schicken Sie uns die genauen Maße der Anschlüsse für den Akkumulator, den Sie für diesen Zweck einsetzen wollen. Bitte geben Sie Hersteller und Abstände für den Ausgangsanschluss Ihres 18-Volt-Akkumulators an. Bei Interesse soll daraus ein Bausatz entstehen, der im Praxisheft 31 erscheinen wird.

Tnx Info Helmut Berka, DL2MAJ



Portable Spannungsquelle

■ Ikarus folgt Daedalus

Die Idee der antiken Mythen wurde zum Namensgeber für die Ballonnutzlasten des Teams von DK0LG um Jens Home am Liborius-Gymnasium in Dessau. Für kleine, leichte und einfache Missionen steht *Daedalus*, der bereits 2019 erprobt wurde und als echtes Leichtgewicht mit nur 40 g im Bausatz *AS830* günstig zu beziehen ist. Aus bekannten Gründen muss-

ten Start und Seminar zum Bundeskongress in Goslar entfallen. Dafür wurden die Entwicklungsarbeiten für *Ikarus* vorangetrieben. Leider wurde der Starttermin eines großen Ballons am 12. 7. auf dem Schulhof des Liborius-Gymnasiums ebenfalls aufgrund der Corona-Einschränkungen abgesagt. Geplant war ein großer Start (40 km Höhe, 1,5 kg Nutzlast), gemeinsam durchgeführt mit einem Spezialgymnasium aus Halle. Die Initiative war im Rahmen des Ballonprojektes von *NAWISchool*



AS830, kleine Nutzlast

Fotos: DJ2AX

geplant. *Ikarus* sollte als eine von mehreren Nutzlasten mitfliegen. Deshalb nutzen die Dessauer die Sommerferien und LTS-02 absolvierte am 15. 8. erfolgreich allein seinen ersten Probeflug. Damit ist eine kleine Mission (Ballon 100 g, Nutzlast mit Fallschirm 85 g, Höhe 20 km) ohne aufwendige Startfreigabe möglich. Im Jahr 2021 soll auch für *Ikarus* ein Bausatz angeboten werden. Tnx Info Jens Home, DM4JH

■ Bewerbungen für einen ARISS-Schulkontakt mit Matthias Maurer



Im Herbst 2021 soll der europäische Astronaut Matthias Maurer, KI5KFH, zur ISS starten. Dort löst er dann den französischen Astronauten Thomas Pesquet, FX0ISS ab.

Für den zugehörigen Zeitraum von Juli bis Dezember 2021 sind nun die Bewerbungen bei ARISS Europe abzugeben. Wie auf der Website von ARISS Europe angekündigt, läuft der Bewerbungszeitraum vom 1. 9. bis 30. 10. Die ausführlichen Informationen und notwendigen Formulare finden sich hier: www.ariss-eu.org/school-contacts

Die Anzahl der verfügbaren Schulkontakte hängt von der Anwesenheit Matthias Maurers auf der ISS und seiner Verfügbarkeit ab. ARISS Europe stehen in jedem Halbjahr zehn Schulkontakte zur Verfügung. Die Auswahl der Schulen erfolgt im Dezember 2020 durch ARISS in Zusammenarbeit mit dem DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt).

Tnx Info Oliver Amend, DG6BCE

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1AX
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ Maas TTI TCB-H100

Im Vergleich zu den CB-Mobiltransceivern ist das Angebot von Handfunkgeräten für den 11-m-Jedermannfunk heute gering. Der jüngste portable Neuzugang für AM- und FM-Sprechfunk mit 4 W auf 40 bzw. 80 Kanälen stammt von Maas, trägt die Typenbezeichnung TTI TCB-H100 und reiste für einen Praxistest mit in den Urlaub an die Ostsee: während der Autobahnfahrt als Monitorempfänger für den Fernfahrerkanal 9 AM und am Urlaubsort für CB-Funkbetrieb. Als Vergleichsgerät war ein Handfunkgerät Lafayette Urano, baugleich mit dem KPO Panther, dabei.

■ Aufbau und Ausstattung

Mit Gehäuseabmessungen von etwa 55 mm × 100 mm × 30 mm (Breite × Höhe × Tiefe; Masse: 225 g inklusive Akkumulator) kommt das TCB-H100 sogar noch etwas kompakter als das Ver-



Kompaktes CB-Handfunkgerät: Das TTI TCB-H100 ist robust wie ein Betriebsfunkgerät und erlaubt seitlich den Anschluss eines externen Lautsprechermikrofons oder einer Hörsprechgarnitur.

gleichsgerät daher. Der Aufbau ist innen wie außen sehr robust und erinnert an ein professionelles Betriebsfunkgerät. Hinten lässt sich der mitgelieferte Lithium-Ionen-Akkumulator (7,4 V, 2600 mAh) ans Gehäuse stecken und verriegeln. Ein Standladegerät, ein Gürtelclip sowie eine 17 cm lange, recht starre, Gummiwendelantenne gehören zum Lieferumfang; außerdem eine deutschsprachige Bedienungsanleitung. Der Antennenanschluss ist als SMA-Buchse ausgeführt, sodass man bei Verwendung einer anderen Antenne als der mitgelieferten ggf. einen Adapter für BNC oder PL239 benötigt. Mit einem solchen Handfunkgerät und einem Halbwelligendipol wie dem Maas DP-27 (s. FA 8/20, S. 703) hat man eine komplette portable CB-Funkstation dabei, die sich bei entsprechenden Ausbreitungsbedingungen auch für Weitverbindungen eignet. Auf der schmalen rechten

Gehäusesseite lässt sich ein Lautsprechermikrofon anschließen. Als nützliches Zubehör bietet Maas unter anderem einen Kfz-Adapter an, der anstelle des Akkumulators auf der Rückseite des TCB-H100 angesteckt wird. Dieser ermöglicht die Stromversorgung aus einem 12-V-/24-V-Bordnetz und hält einen externen Antennenanschluss vor. Alternativ lässt sich mithilfe eines kleinen SMA-Magnetantennenfußes von Nagoya die Gummiwendelantenne des TCB-H100 vorübergehend auf die Außenhaut eines Kfz verlegen. So steigert man erheblich die Reichweite während der Fahrt, auch zum Empfang von Warmmeldungen vor Tagesbaustellen. Achtung: Diese Lösung ist nicht wetterfest, und für die schnellere Fahrt ist eine zusätzliche Sicherung des Antennenfußes ratsam.

■ Bedienung

Das konventionelle Bedienkonzept ist leicht beherrschbar: Oben liegen zwei Drehknöpfe zum An- und Ausschalten sowie zur stufenlosen Einstellung von NF-Lautstärke und Anspreschwelle der Rauschsperrung. Letztere wählt das Gerät mithilfe einer *Dynamic Squelch Tuning System* (DSS) genannten Funktion auf Wunsch auch eigenständig. Zum gewünschten Kanal gelangt man über die beiden mittleren Pfeiltasten auf der Frontseite; hält man eine davon gedrückt, wechselt das Gerät recht schnell zwischen den Kanälen. Zur Umschaltung zwischen AM und FM dient die rechte Fronttaste. Über den roten Knopf auf der Oberseite springt man direkt zu den Not- und Anrufkanälen 9 und 19. Unter der PTT-Taste auf der linken Gehäusesseite liegt ein weiterer Knopf zur Aktivierung der Hintergrundbeleuchtung für das kleine Frontdisplay, das unter anderem Kanal, Sendart und Ladestand des Akkumulators zeigt. Weitere direkt zugängliche Funktionen sind ein Kanalsuchlauf, ein Echo-Effekt beim Senden sowie eine Tastensperre. Letztere sollte man beim Funkbetrieb unterwegs durchaus aktivieren, um nicht durch einen versehentlichen einfachen Druck auf die ganz links liegende Fronttaste in den *Menü-Modus* zu gelangen. Darin lassen sich ein *Roger-Piep* aktivieren und ein sonst bei jedem Bedienschritt hörbarer Quittungston abschalten. Die Anspreschwelle der eingebauten VOX ist dort dreistufig, die FM-Sendeleistung zweistufig wählbar. Zudem stellt man dort die gewünschte „Ländernorm“ ein, die über die Zahl der verfügbaren Kanäle entscheidet. Für den Funkbetrieb in Deutschland entscheidet man sich für 80-FM- und 40-AM-Kanäle mit jeweils 4 W Sendeleistung; im Display steht zur Bestätigung ein *d*. Ebenso als „Ländernorm“ verfügbar sind u. a. die in Polen und Großbritannien verwendeten Kanäle, die jedoch deutlich von den hierigen abweichen. Für meinen Geschmack ist es bei diesem Gerät zu einfach, versehentlich auf hier nicht zugelassenen Kanälen zu funken. Mittels Tastensperre lässt sich dies leicht verhindern.

■ Erfahrungen und Fazit

Mein erstes 11-m-Handfunkgerät war Mitte der 1970er-Jahre ein Stabo Stratofon P3: großes Gehäuse mit fest installierter und eher labiler Teleskopantenne, drei Kanäle, 100 mW Sendeleistung. Ein TTI TCB-H100 mit seinen 80 Kanälen und 4 W eignet sich dagegen für den regelmä-



Oben liegen Knöpfe zum Ein-/Ausschalten sowie zur stufenlosen Einstellung von NF-Lautstärke und Rauschsperrung. Eine SMA-Buchse dient zum Anschluss einer Antenne. Über die rote Taste gelangt man nacheinander direkt zu den Not- und Anrufkanälen 9 und 19. Auf der linken Gehäusesseite liegen die PTT-Taste und ein Knopf für die Displaybeleuchtung. Fotos: DL1AX

gen, auch robusteren, Einsatz im Gelände und mit passendem Zubehör zudem als Mobiltransceiver oder sogar als Feststation im Urlaub. Hinzu kommen der angenehm komplette Funktionsumfang, die einfache Bedienbarkeit, überzeugende Empfangsergebnisse sowie eine von Funkpartnern als gut und vor allem in FM als kräftig bestätigte Modulation. Ein Suchlauf hilft dabei, aktive Kanäle zu finden; allerdings ist es nicht möglich, einzelne Kanäle beim Scan zu überspringen. Auch eine Zweikanalüberwachung, bekannt als *Dual Watch*, ist bei diesem Gerät nicht vorgesehen. Davon abgesehen, ist alles an Bord.

Insgesamt hat mich dieses ebenso kleine wie robuste CB-Handfunkgerät überzeugt und künftige Neuentwicklungen werden sich daran messen lassen müssen. Der Unterschied zu semi-professionellen Handfunkgeräten für die 2-m-Freinet- oder die PMR446-Kanäle liegt nur noch im Frequenzbereich sowie in den Sendarten: Digitaler Sprechfunk ist im 11-m-Band weiterhin nicht zugelassen. Das Maas TTI TCB-H100 ist im Funkfachhandel für etwa 120 € erhältlich.

Das kleine LC-Display auf der Frontseite ist auf Wunsch rot, grün oder bernsteinfarben hintergrundbeleuchtet. Es zeigt unter anderem den Kanal, die Sendart, den Ladestand des Akkumulators und den gewählten Länderstandard.



Zum Lieferumfang zählt ein Standladegerät, dessen zwei LEDs den Ladebetrieb signalisieren. Dazu gehört ein 12-V-Steckernetzteil (1 A), sodass der Ladebetrieb auch aus einem 12-V-Bordnetz möglich ist.



CB-Kalender

täglich	Nordbayern-Runde 20 Uhr auf Kanal 17 USB (27,165 MHz)
freitags	SSB-Runde Sachsen 20 Uhr auf Kanal 2 USB (26,975 MHz)
samstags	NRW-Runde 22 Uhr auf Kanal 15 USB (27,135 MHz)
sonntags	CB-Bayernrunde 10 Uhr auf Kanal 4 (27,005 MHz) Lima Radio München 10 Uhr auf Kanal 36 USB (27,365 MHz) BLN/BRB-Runde 20.30 Uhr auf Kanal 3 USB (26,985 MHz) dh7aao.heimat.eu
7./8. 11.	18. deutschlandweite Funkstaffel; www.funkstaffel.de

Kurz- welle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Kurz- und Mittelwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Channel 292 – 6070, 9670 (D/E/Holl.*; D-r)
0300-2200	Funklust (ex: biteXpress) – 1485 (Erlangen; 0.003 kW)
0400-2200	Radio HCJB Deutschland – 3995 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0425-0430	Die Lutherische Stunde – 3995 (D-o via HCJB)
0500-0620	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio International – 17 615 , 17 720
0503-0530	Heukelbach Bibel-Radio – 3995 (D-o via HCJB)
0533-0600	Missionswerk Neues Leben – 3995 (D-o via HCJB)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9700
0600-0630	Deutscher Wetterdienst – 5905, 6180 (Seewetterbericht; D-p)
0600-0700	RNI Goldrausch – 6070 (Sa; D-r)
0600-1600	Radio HCJB Deutschland – 5920 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0600-2000	Channel 292 – 3955 (D/E/Holl.*; D-r)
0625-0630	Die Lutherische Stunde – 3995 , 5920 (D-o via HCJB)
0630-0700	Radio HCJB Deutschland – 3995 , 5920 (Plattdeutsch; D-o)
0700-0800	Radio HCJB Deutschland – 3995 , 5920 (D-o)
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (D-k)
0700-1700	Radio Mi Amigo – 6085 (D + E + F + Holl.; D-k)
0700-1900	Shortwaseservice – 6005 (D-k)
0720-0730	Radio Bukarest – 909, 1593 (So)
0800-0900	Gemeindehilfsbund – 3995 , 5920, 7365 (Mo-Sa; D-o via HCJB)
0800-0900	RNI Goldrausch – 6070 (So; D-r)
0800-0900	Welle 370 – 6140 (AUT; 1. So/Monat)
0800-0930	St. Martini Gemeinde Bremen – 3995 , 5920, 7365 (So; D-o via HCJB)
0800-1000	JAKE-FM – 6070 (D+E; Sa nach 4 So/Monat; D-r)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188, 1350
0800-1300	Radio HCJB Deutschland – 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0900-1000	Radio Ukraine – 6005 (D-k)
0900-1000	Radio DARC – 6070 (AUT), 9670 (D-r); So
0900-1300	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; So 0930-)
1000-1027	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1000-1100	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1000-1100	Radio Mi Amigo – 6085 (Fr; D-k)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1100	Korches-Radio – 6070 (1.+3. So/Monat; D-r)
1000-1100	Welle 370 – 6070 (D-r; 4. So/Monat)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1000-1100	Radio SE-TA 2 – 6115 (Sa, So ab 10.10.; D-h)
1000-1200	Radio SE-TA 2 – 6095 (3.10.; D-n)
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1030-1100	Schweizer Radio und Fernsehen – 6005 (Mo-Fr; D-k)
1100-1200	Radio Bukarest – 909, 1593 (Mo-Sa)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13760
1200-1230	Deutscher Wetterdienst – 5905, 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1200-1300	Radio Ohne Namen – 6070 (So; D-r)
1200-1330	Welle 370 – 810 (Berlin; 3. So/Monat)
1200-1400	JAKE-FM – 6070 (D+E; 4 So/Monat; D-r)
1200-2000	Museumradio AM 1476 – 1476 (Bad Ischl)
1300-1327	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1300-1400	AK biblische Ethik in der Medizin – 3995 , 5920 (D-o via HCJB)
1300-1400	Radio Ohne Namen – 6070 (Sa; D-r)
1300-1400	SM Radio Dessau – 6070 (nächste Sendung: 11.10.; AUT)
1300-1500	Radio Ohne Namen – 6070 (Fr; D-r)
1400-1455	Radio Rumänien International – 7355 , 9600
1400-1500	Radio Ohne Namen – 6070 (Mo; D-r)
1400-1500	Radio PowerRumpel – 6070 (2. So/Monat; D-r)
1400-1530	Radio HCJB Deutschland – 3995 , 5920 (D-o)
1500-1530	Polnischer Rundfunk – 6005 (D-k)
1500-1600	Radio DARC – 6070 , 9670 (Mo)
1500-2310	Shortwaseservice – 3985 (D-k)
1530-1600	Heukelbach Bibel-Radio – 3995 , 5920 (D-o via HCJB)
1600-1630	Deutscher Wetterdienst – 5905, 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1600-1655	RAE Buenos Aires – 7780 (USA-o) – Mo-Fr
1600-1655	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1600-1700	Gemeinde vor Ort – 3995 (Mo, Mi-Fr; D-o via HCJB)
1600-1700	Radio HCJB Deutschland – 3995 (D-o; Di, Sa, So)
1600-1700	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985 , 6005 (D-k)
1600-1700	SM Radio Dessau – 6070 (nächste Sendung: 10.10.; D-r)
1600-1757	Radio China International – 7380, 11 725
1600-2200	Radio Sylvia – 3955 (-1800), 6070 (1. Sa/Monat; D-r)
1630-1700	Polnischer Rundfunk – 1386 (LTU)
1700-1730	Gemeindehilfsbund – 3995 (Mo-Fr; D-o via HCJB)
1700-1730	Radio Prag – 3985 (D-k)
1700-1800	Radio Ukraine – 6005 (Mo-Sa; D-k)
1700-1900	Radio Ohne Namen – 6070 (Di; D-r)
1723-1820	IRIB Teheran – 7300
1730-1755	Missionswerk Neues Leben – 3995 (D-o via HCJB)
1730-1800	Radio Tirana – 3985 (Mo-Sa; D-k)
1730-1825	Stimme der Türkei – 9840
1755-1800	Die Lutherische Stunde – 3995 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1800-1827	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1800-1830	Radio HCJB Deutschland – 3995 (D-o)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9570
1800-1855	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1800-1900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323 , 1593 (Mo-Sa)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 3325
1800-1900	Radio PowerRumpel – 6070, 9670 (Fr nach 2. So/Monat; D-r)
1800-1957	Radio China International – 7395 , 11 650, 11 775
1830-1858	Stimme Vietnams – 7280 , 9730
1830-1900	Radio HCJB Deutschland – 3995 (Plattdeutsch; D-o)
1900-1930	Radio Taiwan International – 5900 (BUL)
1900-1955	Stimme Koreas – 9425, 12 015
1900-2000	Radio HCJB Deutschland – 3995 (D-o)
1900-2000	Radio DARC – 3955 (D-r)
1900-2000	Radio Kairo – 9570 (zzt. inaktiv)
1900-2157	World's Last Chance Radio – 9330 (USA-m)
1930-2000	Radio Tunis Chaîne Int. – 963
2000-2015	Radio Thailand – 9920
2000-2028	Stimme Vietnams – 7280, 9730
2000-2030	Deutscher Wetterdienst – 5905, 6180 (Seewetterbericht; D-p)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2000-2100	Radio ZP 30 (Abendjournal) – 3995 (Mo-Sa; D-o via HCJB)
2100-2200	Radio HCJB Deutschland – 3995 (D-o via HCJB)
2100-2200	Radio PowerRumpel – 3955, 6070, 9670 (Di nach 2. So/Monat; D-r)
2100-0459	Channel 292 – 3955 (D/E/Holl.*; D-r)
2110-2310	Radiostation Belarus – 3985 (D-k)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0600-0625	Radio Rumänien International 7325
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 (Cerrick)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- BUL – Bulgarien (Kostinbrod)
 - D – Deutschland (-d DattelN, -g Göhren, -h Hartenstein/Sachsen, -k Kall/Eifel, -n Nauen, -o Weenermoor/Ostfriesland, -p Pinneberg, -r Rohrbach)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (-w Woofferton)
- LTU – Litauen (Viesintos)
- USA – USA (-m WBCQ Monticello ME, -o WRMI Okeechobee FL)

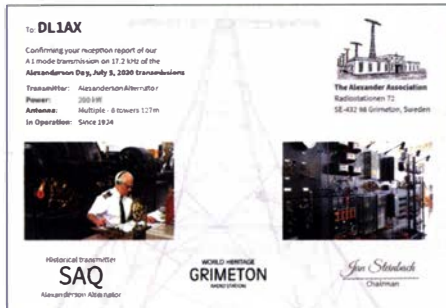
Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Neue Hörziele

Für Freunde des Rundfunkfernempfangs (BC-DXer) ist dies eine interessante Zeit. Zwar haben in den vergangenen Jahren etliche Stationen ihren Betrieb auf Kurzwelle eingestellt, sodass die Sendervielfalt nachgelassen hat. Doch da die Bänder dadurch weniger stark belegt sind, gelingt der Empfang der weiterhin etwa in Afrika oder Asien aktiven Stationen dank geringerer Gleichkanalstörungen jetzt leichter – entsprechend gute Ausbreitungsbedingungen vorausgesetzt.

Zudem steigt das Hörangebot sogar wieder, denn insbesondere in Europa nehmen seit einigen Jahren privat betriebene Hörfunkstationen den Kurzwellenbetrieb neu auf. Diese strahlen ihre Programme mit vergleichsweise geringer Leistung von rund 1 kW oder weniger aus und sind teilweise nur unregelmäßig aktiv, stellen also an die Wellenjäger einige Ansprüche. Ähnlich war es vermutlich in der Anfangszeit des Kurzwellenhörfunks vor rund 90 Jahren, als dieses grenzüberschreitende Medium noch einen eher experimentellen Charakter hatte und viele Programmierer gleichzeitig Sendetechniker waren.



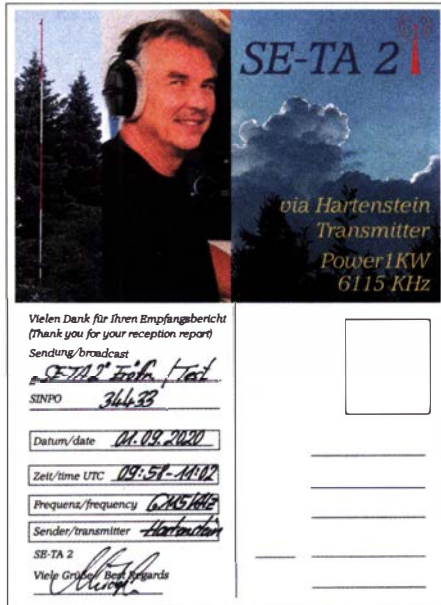
SAQ Grimeton bestätigte Empfangsberichte anlässlich des *Alexanderson*-Tags 2020 erstmals mit elektronischer QSL.



LRA36 strahlt von der Antarktisstation *Esperanza* weiterhin unregelmäßig samstags Testsendungen auf 15 476 kHz USB aus und wird am frühen Abend in Mitteleuropa gehört. Diese elektronische QSL kam für den Empfang am 8. 8.

Zu den bekanntesten Betreibern privater Hörfunkstationen auf Kurz- und Mittelwelle gehört Stig Hartvig Nielsen, über dessen *Radio208* (24 h auf 5805 kHz) und *World Musik Radio* (24 h auf 5840 kHz; samstags & sonntags tagsüber auch auf 15 805 kHz) in dieser Rubrik mehrfach berichtet wurde. Stig ist selbst auch Wellenjäger und veröffentlicht nun eine monat-

lich aktualisierte Liste der europäischen Privatsender auf Kurzwelle. Die Zusammenstellung „European private SW Stations“ im PDF-Format kommt auf Anforderung kostenlos per E-Mail-Anhang; bei Interesse bitte eine E-Mail an shn@wmr.dk schicken. Zu den jüngsten Ergänzungen gehören aus den Niederlanden *Radio Piepender* auf 3920 kHz und *Mike Radio* auf 3940 kHz. Sie folgen dem Beispiel von *Radio Onda*, das auf 5940 kHz sendet. Wie in Deutschland, Dänemark, Norwegen und Finnland, ist seit diesem Jahr in den Niederlanden privater Kurzwellenrundfunk legal möglich. Mit weiteren Stationen ist zu rechnen.



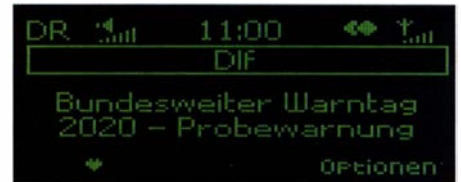
Bestätigung von *SE-TA 2* für den Empfang der ersten Sendung über den eigenen 1-kW-Sender auf 6115 kHz. QSLs: DL1AX

■ Eigener Sender

Letzteres gilt ebenfalls für Deutschland, wo am 1. 9. die Station *SE-TA 2* eine erste offizielle Testsendung über einen eigenen Kurzwellensender auf 6115 kHz ausgestrahlt hat. Wer regelmäßig die Meldungen auf www.funkamateur.de verfolgt, war rechtzeitig über den kurzfristig bestätigten Sendetermin informiert. Am Senderstandort in Hartenstein, Sachsen, überträgt Christoph sein Musikprogramm unregelmäßig mit 1 kW über einen *Inverted-V*-Halbwellendipol (Rundstrahler). Als Erkennungsmelodie ist zu Beginn und am Schluss das Steigerlied zu hören.

Der Empfang der Mittagssendung am 1. 9., die ab 1000 UTC für eine Stunde auf 6115 kHz AM lief, gelang hier in Göttingen wegen des hohen örtlichen Störpegels nicht. Doch über Web-SDR in Twente ließ sich das Programm mit guter Modulation hören. Die Abendsendung ab 1800 UTC war hier erwartungsgemäß ebenfalls nicht aufzunehmen, denn um diese Tageszeit sind im 49-m-Band eher weit entfernte Stationen hörbar. Tatsächlich dominierte an jenem Abend *Radio Congo* aus Brazzaville mit ungewöhnlich starkem Signal und einer Nachrichtensendung die Frequenz 6115 kHz. Dagegen konnten Hobbyfreunde in Großbritannien *SE-TA 2* abends gut aufnehmen.

Wie Stationsbetreiber Christoph auf Anfrage mitteilte, sind bei ihm für die Testsendungen



Am zweiten Donnerstag im September läuft nun jährlich ein „bundesweiter Warntag“. Foto: DL1AX

am 1. 9. trotz eher schlechter Ausbreitungsbedingungen rund 60 Empfangsberichte aus allen Teilen Europas eingetroffen. Weitere Testsendungen sind geplant: Ab 10. 10. sendet *SE-TA 2* an fünf Wochenenden jeweils samstags und sonntags ab 12 Uhr MESZ/MEZ auf 6115 kHz. Hinzu kommen weitere Testsendungen, deren Termine kurzfristig entschieden werden. Außerdem kommen weiterhin Programme mit hoher Sendeleistung auf 6095 kHz über die Sendestelle Nauen, darunter am 3. 10. ab 1000 UTC. Empfangsberichte per E-Mail an SE-TA@web.de werden per elektronischer QSL bestätigt. *Radio Nacional Arcángel San Gabriel*, Rufzeichen *LRA36*, setzt ebenfalls seine Testsendungen fort. Die Station der Antarktisbasis *Esperanza* ist unregelmäßig samstags ab dem späten Nachmittag auf 15 476 kHz USB aktiv und bei guten Ausbreitungsbedingungen in Europa aufzunehmen. Dabei kooperiert man mitunter mit dem argentinischen Auslandsdienst, *RAE Argentina al Mundo*: Für den 19. 9. plante man Sendungen in Spanisch, Englisch und Deutsch; der kurzfristig angesetzte Termin stand rechtzeitig auf der FA-Website. Empfangsberichte per E-Mail an tranalra36@radionacional.gov.ar bestätigt man per elektronischer QSL.

Auch aus Kolumbien ist wieder eine Kurzwellenstation aktiv, wie Alan Pennington vom *British DX Club* in deren E-Mail-Liste berichtete: *La Voz de tu Conciencia*, früher aktiv im 49-m-Band, sendet ab 2300 UTC auf der neuen Frequenz 4940 kHz. Zu hören sind Programme auf Spanisch und in indigenen Sprachen Kolumbiens.

Zurück nach Europa: Der *Polnische Rundfunk* hat im August Nachrichtensendungen in Belarussisch für Hörer im Nachbarland eingeführt und strahlt diese auf der Langwelle 225 kHz gegen 0430 UTC, 1000 UTC und 2000 UTC aus. Außerdem sind Sendungen in Belarussisch von *Radio Liberty* vorübergehend abends auf der Mittelwelle 1386 kHz über einen Sender in Litauen zu hören. Das deutsche Programm des belarussischen Auslandsdienstes, *Radio Belarus*, wird über Sender in Kall-Krekell auf Kurzwelle ausgestrahlt: täglich von 0700 UTC bis 0900 UTC und 1800 UTC bis 1900 UTC auf 6005 kHz sowie von 2110 UTC bis 2310 UTC auf 3985 kHz.

Die Informationen hat Harald Kuhl, DL1AX, zusammengestellt.

Ihr Partner für
weltweiten Rundfunkempfang

In diesem Monat: => Reprint auf DVD:
Alle Ausgaben von „weltweit hören“ (79 Euro)
Infos unter: www.addx-verlag.de

Ausbreitung Oktober 2020

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František K. Janda, OK1HH

nám. 9. května 142

CZ - 25165 Ondřejov, Tschechien

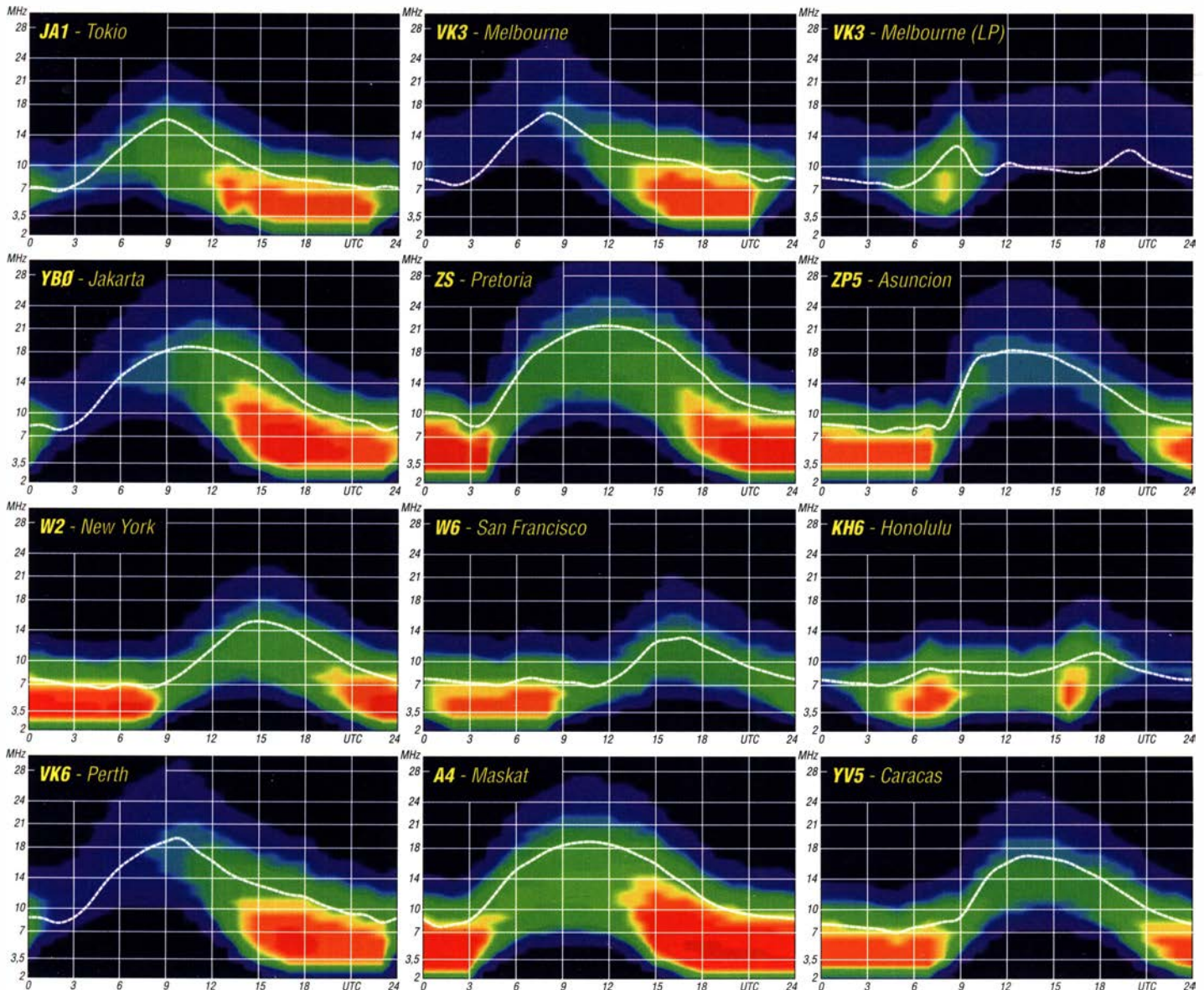
„Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer“ ist ein altes Sprichwort, das wir dem Philosophen Aristoteles verdanken. Es passt zur Beschreibung der bisherigen Sonnenaktivität im Zyklus 25, der im Januar dieses Jahres startete. Aber während des ersten Halbjahres 2020 traten Sonnenflecken nur sporadisch auf. Die sprichwörtliche „Schwalbe“ gab es im Zeitraum zwischen dem 21. Juli und 13. August. Sonnenflecken waren täglich zu beobachten und der solare Flux kletterte von den gewohnten 70 s.f.u. auf bis zu 75 s.f.u. Die Vorhersagen über den weiteren Verlauf des 25. Zyklus von unterschiedlichen Quellen differieren weiterhin. Außerdem werden einige voreilige optimistische Einschätzungen dadurch geschwächt, dass Sonnenflecken auch nahe des Sonnenäquators auftreten. Normalerweise erscheinen zu einem neuen Zyklus gehörende Flecken in

heliografischen Breiten zwischen 30 und 40 Grad nördlich und südlich des Äquators. Gegenwärtig sehen wir sie meistens bei nur 20 Grad. Folgende Sonnenfleckenzahlen R sind für Oktober verfügbar: NOAA/NASA/SWPC: 5,5; BOM SWS (Australien): 12,8; SIDC (WDC-SILSO Brüssel): 12 (klassische Methode) und 26 (kombinierte Methode). Bedauerlicherweise reagiert die Ionosphäre auf die Intensität der solaren Strahlung anders als in früheren Zyklen, sodass wir für die Berechnung unserer Ausbreitungsdiagramme vorsichtigerweise $R = 4$ verwenden. Wegen des langsamen Anstiegs der Sonnenaktivität erwarten wir im Oktober nur eine geringe saisonale Verbesserung der Ausbreitungsbedingungen. Möglicherweise müssen wir bis zum Frühjahr 2021 auf deutliche Öffnungen der oberen Kurzwellenbänder warten. Andererseits profitieren die unteren Kurzwellenbänder von der geringeren Dämpfung in den unteren Schichten der Ionosphäre und der kürzeren Tageslänge in der nördlichen Hemisphäre. In diesem Jahr setzte sich die E_S -Saison auch im August fort, wobei die sporadische E-Schicht weniger regulär auftrat. An guten Tagen erreichte die MuF nur selten Werte im VHF-Bereich. Dennoch traten auch noch im September Shortskip-Bedingungen auf den

oberen Kurzwellenbändern auf. Wenn wir im August den Eindruck hatten, dass vergleichsweise weniger Stationen als sonst auf den Kurzwellenbändern zu hören waren, hatte das möglicherweise drei Gründe: Erstens war der Ionisationsgrad der Ionosphäre geringer als er bei den gemessenen Solardaten sein müsste. Das kann mit dem globalen Klimawandel zusammenhängen. Zweitens gab es wegen der CoVid-19 Pandemie fast keine DXpeditionen. Drittens reduzierte WSJT, speziell FT8, die Aktivität in CW, SSB und den andern Digimodi. Abschließend die Monatsmittelwerte für August 2020: SIDC $R_i = 7,6$; DRAO SF = 71,6 und Wingst $A = 7,9$. Die geglättete Sonnenfleckenzahl für Februar beträgt $R_{12} = 2,8$. Sie steigt kontinuierlich seit Dezember 2019 von $R_{12} = 1,9$.

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 Oktober 2020 – Rückblick August 2020

Asien: Makoto, JI5RPT, möchte vom 3. bis 6.10. von Chichi Jima Island, **AS-031**, QRV sein. Unter JD1BLY verspricht er Betrieb von 630 m bis 6 m in CW, SSB, FT8 und JT9. Das 630-m-Band wird hauptsächlich im JT9-Modus aktiviert werden. Nähere Informationen gibt es unter: www.ji5rpt.com/jd1. QSL via Homecall.



Afrika: Raffaele, IH9YMC, nimmt am CQ-WW-DX-SSB-Contest am 24./25. 10. von Pantelleria Island, **AF-018**, aus teil. QSL via LoTW und eQSL. – Romeo, 5H1RR, informiert, dass er demnächst von Unguja Island, **AF-032**, aktiv werden möchte. Außerdem wird er versuchen, weitere Inseln dort zu aktivieren. Er gibt an, dass er seine Reise startet, sobald es die Situation erlaubt. QSL via RA/3W3RR.



Thorsten, DJ5TM, und Markus, DJ4EL, nach der Erstaktivierung auf der Hallig Südfall Foto: DJ4EL

Europa: Markus, DJ4EL, war gemeinsam mit Thorsten, DJ5TM, und Jörg, DJ1JB, Ende August von den vier Inseln Pellworm, Hooge, Gröde und Südfall der Gruppe **EU-042** QRV. Er berichtet, dass die Wattwanderung zum Japsand leider wegen Unwetters abgesagt werden musste. Jedoch war es möglich, die Hallig Südfall nach 12 km Wattwanderung zum ersten Mal zu aktivieren. Trotz eher schwacher Bedingungen und portablem Equipment konnte Markus immerhin insgesamt 1500 QSOs während seines Aufenthalts im Norden ins Logbuch schreiben. Außerdem dürfte er schon etwas für die SA-092-DXpeditionen (siehe hinten) trainiert haben.



Waldi, SP7IDX, möchte vom 10. bis 17.10. mit vorangestelltem SM-Präfix von Stora Älöv/Bokö Island, **EU-177**, QRV werden. Die Aktivität beschränkt sich auf die Bänder 10 m bis 40 m in SSB und FT8. QSL via LoTW oder direkt via Homecall.

Norbert, DJ7JC, ist noch bis zum 18.10. mit vorangestelltem TF-Präfix von Island, **EU-021**, zu hören. Er gibt an, im Ferienstil auf den KW-Bändern in CW, RTTY und FT8 zu erscheinen. QSL via DJ5BWD.

Nordamerika: John, W5JON, möchte wiederholt als V47JA von Saint Kitts Island, **NA-104**, aktiv werden. Vom 13. bis 27.10. versucht er von 160 m bis 6 m in SSB und FT8 zu erscheinen. QSL via Homecall direkt oder LoTW.

Die von Eric für Anfang Oktober geplante Aktivierung von Miquelon Island, **NA-032**, unter FP/KVIJ musste aufgrund der Reisebestimmungen verschoben werden.

Ozeanien: Die für Anfang Oktober geplante E6AM-DXpedition nach Niue Island, **OC-040**, musste auf Oktober bzw. November 2021 verschoben werden, wie die Teilnehmer LZ1GC und LZ1PM bekannt geben. – Dasselbe gilt auch für die Tonga Island-, **OC-049**, Aktivierung unter A35GC, welche in der zweiten Oktoberhälfte durch ebendiese OPs geplant war.

Südamerika: Markus, DJ4EL, gibt bekannt, dass die für den Zeitraum vom 16. bis 19.10. geplante PZ5G-DXpedition nach Papegaaian Island, **SA-092**, unter keinem guten Stern steht. Der Fluganbieter habe zunächst die Flüge storniert. Man warte noch auf Alternativangebote für den Hinflug. Außerdem ist noch nicht sicher, ob bis Oktober die Einreise für Ausländer in Surinam bereits wieder möglich sein wird. Markus hat die Hoffnung aber noch nicht abgegeben. Sollte es möglich sein, QRV zu werden, dürfen wir uns auf Betrieb von 10 m bis 80 m in CW und SSB freuen. QSL via Homecall und Club-Log-OQRS.



John, W2GD, möchte vom 20. bis 27.10. wiederholt als P40W von Aruba, **SA-036**, auf den KW-Bändern erscheinen. Neben CW-Betrieb ist auch eine Teilnahme am CQ WW DX SSB Contest geplant. QSL via LoTW bzw. N2MM.

CW-QTC

Bearbeiter:
Martin Gloger, DM4CW
Am Feldhofe 4, 37170 Uslar
E-Mail: mgloger@yahoo.com

■ AGCW-DL

Die AGCW freut sich, im Oktober ihre neue Website vorstellen zu dürfen. Besucht uns unter: www.agcw.de. Nachdem die alte Seite etwas in die Jahre gekommen ist, können wir uns nun über ein zeitgemäßes Design freuen, auch wenn die Aktivitäten der AGCW hauptsächlich auf den Amateurfunkbändern stattfinden.

Im Oktober finden einige echte Contest-Highlights für Telegrafie-Freunde statt, zusammen mit dem HSC der DTP, für viele Telegrafisten einer der interessantesten Contests. Anhänger einer besonderen Art der handgemachten Telegrafie kommen beim Schlackertastenabend auf Ihre Kosten; s. a. S. 881.

Bei den Contests der AGCW sind tolle Ergebnisse auch mit sehr kleinen Leistungen möglich. Wir freuen uns, Euch alle bei den kommenden Contests hören zu können.

Bei diesen und anderen Anlässen: Bitte stellt Eure Aktivitäten unter die Fahne der AGCW. Wer die Plattform *Club Log* nutzt, kann sich z. B. als AGCW-Mitglied registrieren lassen. Dadurch bekommen CW-Aktivitäten eine größere Sichtbarkeit.

■ Neues aus dem HSC

Der HSC begrüßt als neue Mitglieder Mike, G4RMV, HSC #1983 und IK1QAD, Valter, HSC #1984. – Aktivitäten: Noch bis zum 2. 10. sind Fred, HB0/DL5YM (HSC#710) und Tina, HB0/DL5YL (HSC#1030) QRV.

Die Newsletter *Solid Copy* des englischsprachigen Telegrafiekubs *CWOPS* mit Themen rund um die Sendart CW findet man unter: <https://cwops.org/newsletters> Freunde der Telegrafie sollten diesem interessanten Club einen Besuch unter www.cwops.org abstaten.

KW-CW-Contests (Auswahl) im Oktober 2020 (ohne Gewähr):

Deutscher Telegraphie Contest: 3.10., 0700 UTC ... 1059 UTC

Oceania DX Contest: 10./11.10., 0600 UTC ... 0559 UTC

ON-Contest: 11.10., 0530 UTC ... 1059 UTC

AGCW-DL-Schlackertastenabend: 14.10., 1900 UTC ... 2029 UTC

Worked All Germany Contest (WAG): 17./18.10., 1500 UTC ... 1459 UTC

Details zu allen HSC-Aktivitäten finden sich unter: www.highspeedclub.org

Morsen: i-morsix
Mit iMorsix & BlueCab rasch und sicher zum Morseprofi!
www.imorsix.ch
www.imorsix-english.ch

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC

Försterweg 8, 09437 Börnichen

E-Mail: dl2hsc@darf.de



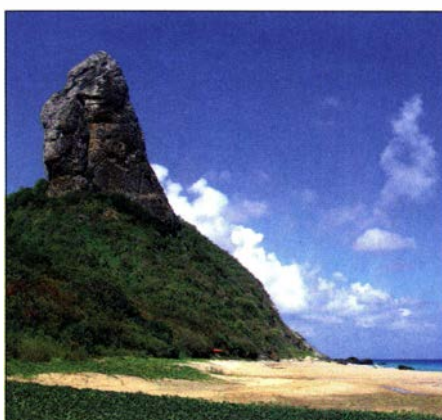
■ SOTA HB9

Mit einer Rekordbeteiligung endete in diesem Jahr der 6. Schweizer Bergaktivitätstag. Obwohl das Wetter am 27. 6. nicht überall optimal war,

haben 58 verschiedene OMs an diesem Bergaktivitätstag teilgenommen. Im vergangenen Jahr funkten am 8. 6. lediglich 44 Funkamateure aus 19 Kantonen. Dieses Jahr haben uns leider die beiden Kantone Basel Land, und Tessin zum *full house* gefehlt.

Die interaktive S2S-Karte zum 6. Schweizer Bergaktivitätstag von Manuel, HB9DQM, kann unter folgendem Link abgerufen werden: <https://neon1.net/sotas2sviz/20200627>. Mit ihr werden die Bänder von 60 m bis 2 m farbig dargestellt.

Bei der Auswertung wurden die Gewinner in folgenden drei Kategorien ermittelt: Anzahl Summit-to-Summit-QSOs, Anzahl QSOs von Chasern und Teilnahmedauer. In Kategorie 1 erreichte Manuel, HB9DQM, mit 45 Verbindungen den besten Wert. In Kategorie 2 Chaser (Jäger) konnte Reinhard, HB9DHA, 22 Aktivierer erreichen. Die längste Zeit aktiv war Hans, HB9BQU, mit mehr als acht Stunden. HB9SOTA feiert bekanntlich in diesem Jahr



Morro de Pico, PYF/FN-001

Foto: CC BY 2.0 Tadeu Pereira/Wikipedia

das 15-jährige-Jubiläum. Zu diesem Anlass hat HB9SOTA Sackmesser der Firma Victorinox mit der Aufschrift „15 Jahre HB9SOTA“ herstellen lassen und an die Kategoriensieger vergeben.

■ SOTA-News

Auch im September gibt es Änderungen und Aktualisierungen der SOTA-Assoziationen. **PY:** Neu ist die Assoziation **PYF**, Brasil-Fernando de Noronha. Als Assoziationsmanager wird Marenga, PU0FDN, genannt. Mit dem 323 m hohen Morro do Pico (**PYF/FN-001**) und dem Morro do Espinhaço (**PYF/FN-002**) warten zwei Berge auf ihre Erstaktivierungen. Vom Meeresgrund aus gerechnet ist der Morro do Pico immerhin ein 4000er, hi! Der Archipel Fernando de Noronha umfasst 21 einzelne In-

seln im Atlantik, die 350 km vor der brasilianischen Küste liegen. Im Moment ist ein Besuch der Inseln unter Vorlage eines negativen Coronatestergebnisses möglich.

HI: In der Dominikanischen Republik ist mit dem Alto Velo (**HI/AB-001**) der erste Berg der Region Archipelago Beata (**HI1**) gelistet. Dieser Berg hat sich mit einer Höhe von 152 m gerade so für SOTA qualifiziert.

JA: In JA, JA6 und JA8 wurden fünf Berge neu aufgenommen, andere hingegen gestrichen bzw. aktualisiert.

HL: Der Jakseungsan (**HL/CB-053**) wurde bisher mit vier Punkten bewertet, dies hat man jetzt auf sechs Punkte korrigiert.

W7: In der Assoziation W7N gibt es anstatt des Winterbonus einen Sommerbonus. Dieser gilt für alle Berge der Assoziation Nevada. Die Grenzen der Punktwertung in der Assoziation wurden verschoben, um eine bessere Punkteverteilung zu ermöglichen. 81 Berge bringen jetzt anstatt acht Punkten die Maximalpunktzahl 10.

■ Bergfunk-Termine

Am Wochenende 3. 10./4. 10. startet das nächste GMA-Berg-zu-Berg-Wochenende.

Gleichzeitig findet vom 2. bis 4. 10. das Treffen Amateurfunk Erzgebirge statt, wo es u. a. einen Vortrag zu speziell für Portabelbetrieb geeignete Yagi-Antennen-Konstruktionen gibt. Referent ist hier Martin, DK7ZB. Weitere Informationen dazu gibt es unter: www.wildenstein.de/amateurfunk

Wie Erhard, DC4RH, mitteilt, muss aufgrund der COVID-19-Pandemie in diesem Jahr das BBT-Treffen in St. Englmar leider ausfallen.

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA

Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz

E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Status von HO-107 unklar

Nachdem am 17. 7. Vlad Chorney, EU1SAT, tweetete, dass HO-107 wieder aktiv ist, fiel er am 20. 7. auch schon wieder aus. Es wird gebeten, die Frequenz 435,800 MHz mit *FoxTelem* weiterhin zu beobachten. Der Status kann unter www.amsat.org/tlm/health.php?id=6 abgerufen werden.

■ LunART

(Luna Amateur Radio Transponder)

Die Europäische Weltraumorganisation ESA plant ab 2027 im Rhythmus von drei Jahren größere Sonden, genannt *European Large Logistic Lander (EL3)*, auf der Mondoberfläche abzusetzen. Die ESA hatte kürzlich eingeladen, interessante Experimente und Nutzlasten zu definieren.

Die AMSAT-DL hat einen entsprechenden Vorschlag mit dem Namen *LunART (Luna Amateur Radio Transponder)* eingereicht. Hierbei handelt es sich um eine Kommunikationsplattform, welche unter anderem einen kohärenten S/X-Band-Lineartransponder beinhaltet. Damit wären ähnliche Kontakte wie derzeit über QO-100 sogar weltweit möglich.

Auch ein VHF/UHF-Transponder ist avisiert. Ein Prototyp des kohärenten Lineartransponders wurde im Rahmen der P3-E- und P5-A-Projekte der AMSAT-DL bereits erprobt.

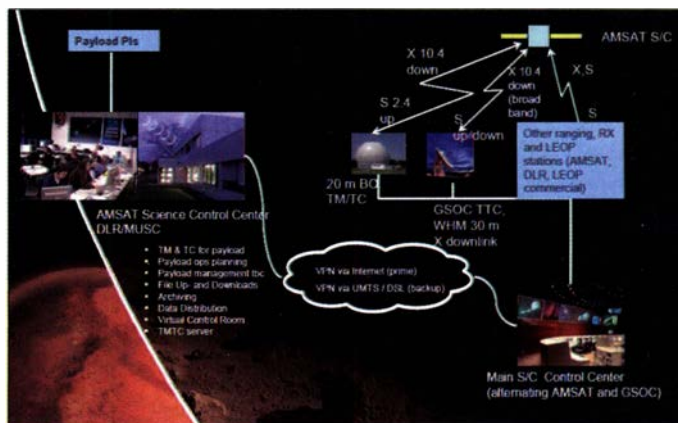
Außerdem unterstützt *LunART* Universitäten und Studenten, indem Zugang zu deren Experimenten geboten wird. Schließlich sind auch diverse Baken vom VHF-Bereich bis 47 GHz geplant, welche Funkamateuren als Re-

das ESA-Netz ausgelastet ist, dienen. Dieses Konzept wurde bereits bei der DLR/AMSAT-P5-A Mission zum Mond und zum Mars in Betracht gezogen und daher auch in diesem Vorschlag mit referenziert.

Die Auswahl der Experimente, die letztendlich auf dem EL3 mitfliegen sollen, ist noch in einem sehr frühen Stadium. Die Ideeneinreichung wurde am 3. 7. beendet, eine Vor-

Konzept für DLR-AMSAT-Groundsegment (Mondmission)

Grafik: DLR



ferenzen zur Optimierung ihrer EME-Anlage dienen sollen und interessante Experimente, beispielsweise hinsichtlich der Bahn des Mondes, erlauben werden.

Schließlich kann *LunART* in Verbindung mit dem 20-m-Spiegel der AMSAT-DL an der Sternwarte Bochum als Reserve-Kommunikationsmedium bei einem Notfall, oder wenn

prüfung ist bereits erfolgt. Bis Anfang September werden nun alle eingereichten Vorschläge von einem Gremium bewertet, um dann auf der Grundlage der Empfehlungen des Bewertungsgremiums in Stufe 2 überzugehen. Die AMSAT-DL hofft, dabei sein zu können und wird über den weiteren Verlauf berichten.

Packet Radio weiterentwickelt: New Packet Radio (2)

Der *Funknetz-ID* ist das Gegenstück zum Subton-Squelch-Verfahren CTCSS für unsere analogen UHF-/VHF-FM-Repeater. Wenn sich zwei NPR-Netze (ein Master plus mehrere Clients) im gleichen Gebiet und auf der gleichen Frequenz oder Nachbarfrequenz befinden, sollten sie unterschiedliche *Funknetz-ID*-Werte verwenden. Ziel ist es, zu vermeiden, dass ein Netzwerk das andere Netzwerk stört.

Ohne diesen Mechanismus kann ein Modem beim Empfang viele ihm gewidmete Funk-Frames verlieren, weil es begonnen haben könnte, Funk-Frames aus dem anderen Netzwerk zu decodieren. Alle Modems eines Netzes (Master und Client) verwenden den gleichen *Funknetz-ID*-Wert. Naturgemäß kann der Mechanismus keine Interferenzprobleme lösen, wenn sich zwei Netze sehr nahe beieinander befinden.

Es gibt verschiedene Zustände, z. B. *Verbindung abgelehnt* oder *Verbindung angenommen*. Der Verbindungsstatus ist nur für einen Client relevant, für einen Master hat er keine Bedeutung. Aus zwei Gründen kann eine Verbindungsanfrage eines Clients abgelehnt werden:

- zu viele Clients gleichzeitig angeschlossen (max. sieben für einen Master),
- zu viele IP-Anfragen insgesamt, verglichen mit dem vom Master verwalteten IP-Bereich.

Der Master schaltet automatisch in den Standby-Modus, wenn er 30 s lang keine Funkaktivität vom Client registriert. Im Bereitschaftsmodus hört der Master weiterhin auf der QRG, sendet aber überhaupt nicht. Ein Verbindungsversuch bzw. eine Verbindungsanforderung von einem Client weckt den Master augenblicklich auf. Diese Verfahrensweise erlaubt es, die Frequenz automatisch freizugeben.

Dadurch kann es ziemlich lange dauern, bis eine Verbindung zustandekommt, 15 s bei Modulation 24 und bis zu 60 s bei Modulation 20, ab dem Einschalten des Client-Modems (Bild 1).

Praktische Realisierung und Anforderungen

Als Beispiel kann DBODMO dienen, über das wir schon im DV-QTC berichtet hatten. Hier können derzeit fünf von 14 OMs durch Zeitmultiplex-Zugriff (TDMA) und Duplex-Fre-

quenzen gleichzeitig zugreifen. Begrenzt ist die Anzahl derzeit nur durch das Fehlen von passenden SPI-SRAM-Bausteinen in der v04 und durch die aktuelle Softwareversion. Das neue Platinenlayout v05 und die neue Firmware von Guillaume, F4HDK, dem Entwickler von NPR 70, berücksichtigt das aber mittlerweile.

Viele Infos findet man bei: <https://hackaday.io/project/164092-npr-new-packet-radio>
Geräte gibt es unter: <https://elekitparts.com/product/npr-70-modem-by-f4hdk-new-packet-radio-over-70cm-band-amateur-radio-packet-radio>
Im Moment ist die Empfindlichkeit des Systems noch nicht besonders hoch. Mit Modulationsindex 21 (SR 100) benötigt man etwa



Bild 2: Vor- und Rückseite des Modems NPR-70 v05 Werkfoto

-87 dBm für eine akzeptable BER. Prinzipiell lässt sich die Empfindlichkeit durch den Einsatz von Vorverstärkern und Endstufen steigern. Die PAs müssen elektronisch unter 1 ms zwischen Senden und Empfang umschalten können. Die im DV-QTC bereits vorgestellte PA Amp-U25d von Baofeng (<https://baofengtech.com/amp-u25d>) für DMR würde das erfüllen, allerdings sind derzeit kaum PAs lieferbar.

NPR-70-Modem v05 von F4HDK

NPR-70 v05 (siehe Bild 2) ist ein Upgrade für das ältere Modem NPR-70 v04. Die neue v05 enthält einen SPI-SRAM-IC, um die Leistung

Tabelle 3: Technische Daten des NPR-70 v05

Abmessungen	99,6 mm x 64 mm x 48 mm
Spannungsversorgung	9 ... 20 V DC, 12 V empfohlen
Stromaufnahme	unter 200 mA im Betrieb, 70 mA im Leerlauf
HF-Transceiver-IC	SI4463
Frequenzbereich	420 ... 450 MHz
HF-Ausgangsleistung	max. 500 mW ± 27 dBm
Funkverbindungs-topologie	Punkt-zu-Mehrpunkt oder Punkt-zu-Punkt
Modulation	2GFSK oder 4GFSK
Datenrate	bis zu 500 kBit/s

während der Übertragung zu verbessern. Für Benutzer des NPR-70 v04 hat F4HDK eine Zusatzplatine für das Upgrade entwickelt. Die Platine gibt es hier: <https://elekitparts.com/product/external-spi-sram-add-on-board-for-npr-70-v04-new-packet-radio-over-70cm-band-amateur-radio-packet-radio>

Das Modem verfügt über einen eingebauten Funktransceiver mit 500 mW HF-Sendeleistung, sodass für das Senden und Empfangen von Funksignalen kein zusätzliches externes Funkgerät benötigt wird. Wie erwähnt ist es möglich, einen HF-Leistungsverstärker hinzuzufügen.

Die Konfiguration des Modems kann von einem PC aus über Telnet oder USB Serial Terminal erfolgen, es wird keine zusätzliche Software benötigt. Man kann entweder ein zusammengebautes Gerät oder einen echten Bausatz kaufen, der selbst gelötet und zusammengebaut werden muss. Es sind allerdings stets mindestens zwei Geräte erforderlich, da ein NPR-Netzwerk immer aus einem Master- und einem Client-Modem besteht.

Umschaltbare Modi

Das Modem kann im Modus *Normal* oder *Fernverwaltbar* arbeiten. Die Konfiguration für diese beiden Modi erfolgt über Lötstellen des mcu-Moduls STM32L432KC. Die Version 05 verfügt deshalb über vorhandene Konfigurationspins. Ein *Remotely-Manageable-Modem* (fernverwaltbar) sollte permanent über USB mit einem PC, Raspberry Pi oder anderen Hosts verbunden sein, die über ein IP-Netzwerk ferngesteuert werden können.

Merkmale des NPR-70 v05

Das Gerät ist Open Source, was sowohl für die Hardware als auch für die Software gilt. Es spannt ein bidirektionales IP-Netzwerk per Funkverbindung auf. Die maximale Baudrate beträgt bis zu 500 kBit/s auf dem 70-cm-Band. Das Gerät kann vollkommen unabhängig und eigenständig genutzt werden, d. h., ohne zusätzliche Funkgeräte oder Software.

Um die Reichweite zu erhöhen, benötigt man einen diodengeschalteten UHF-HF-Leistungsverstärker. Das Gerät verschlüsselt die übertragenen Daten nicht, entspricht den Amateurfunkvorschriften und ist gesetzeskonform. Man arbeitet in einem bestehenden IPv4-Netz – es sind keine weiteren Gateways erforderlich. Dank der geringen Masse sowie des niedrigen Stromverbrauchs ist es auch für die vorübergehende Einrichtung einer DX-Cluster-Verbindung, etwa bei einem Fieldday, geeignet.

(wird fortgesetzt)

Jochen Berns, DLIYBL

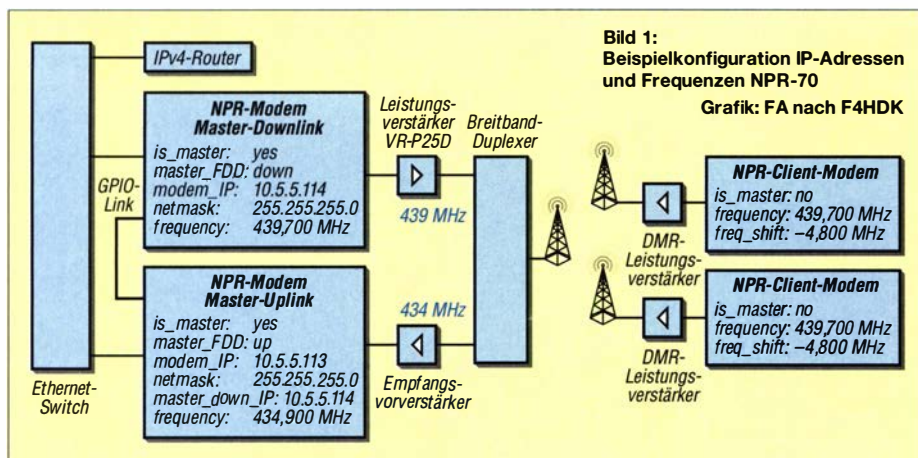


Bild 1: Beispielkonfiguration IP-Adressen und Frequenzen NPR-70

Grafik: FA nach F4HDK

DX-QTC

Bearbeiter:

Enrico (Ric) Stumpf-Siering, DL2VFR
 Hinter den Höfen 4
 27305 Bruchhausen-Vilsen
 E-Mail: dx@dl2vfr.de
 URL: www.dl2vfr.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 3. 8. bis 7. 9. 2020

Die Streichlisten sind noch einmal länger geworden. Lockerungen für den Reiseverkehr, sofern sie sich andeuteten, wurden wieder kassiert oder nicht umgesetzt. Konsequenterweise verschoben sich zahlreiche Unternehmungen weiter ins nächste Jahr. Würde es nicht hin und wieder etwas über residente Stationen in diversen fernen DXCC-Gebieten zu berichten geben, wüsste man langsam nicht mehr viel zu schreiben in einer DX-Rubrik.

CondX

Der Scheitelpunkt zwischen Zyklus 24 und 25, also das Minimum, soll sich im Dezember 2019 zugetragen haben. Demnach würde es nun wieder aufwärts gehen mit der Sonnenaktivität. Das geschieht zunächst verhalten. Das verlässlichste DX-Band ist und bleibt im Moment 20 m. Nachts sind 30 m und 40 m zunehmend DX-tauglich. Die Nutzbarkeit von 80 m und gar 160 m wird sehr langsam zurückkehren. Die oberen Bänder, hier insbesondere 17 m und gelegentlich auch mal das 15-m-Band, sind gelegentlich für interkontinentale Verbindungen gut. Wer sich an die bislang mit Regelmäßigkeit auftauchende sporadische E-Schicht gewöhnt hat, wird feststellen: es wird Herbst, die Saison ist vorüber.

DXpeditionen Rückblick

In Ermangelung von DXpeditionen gibt es ein paar feste Größen auf den Bändern, wie zum Beispiel 5T5PA, 9Z4Y, D2EB, TZ4AM oder 9J2BO. Das DXpeditionswesen ist fast vollständig zum Erliegen gekommen. Man stellt fest, dass jede kleine Aktivität, die Pile-up-verdächtig ist, dankbar auf den Bändern angenommen wird.



Vor 20 Jahren

Vom 17. 10. bis 1. 11. 2000 war E30TA mit QTH in Asmara in der Luft und machte in dieser Zeit 26000 QSOs aus der damaligen Nr. 7 der Most-Wanted-DXCC-Liste. Dahinter verborgen sich Dieter, DF4RD, und Chris, DL5NAM.



Vor 10 Jahren

Am 10. 10. 2010 werden die Niederländischen Antillen als niederländisches Überseegebiet aufgelöst. Das DXCC-Gebiet wird gestrichen. Bonaire, Sint Eustatius und Saba werden zur *Besonderen Gemeinde*, was in etwa einer niederländischen Provinz entspricht. Curacao und Sint Maarten entscheiden sich für Autonomie. Es entstehen die DXCC-Gebiete Curacao (PJ2), Sint Maarten (PJ7), Bonaire (PJ4) sowie Saba & Sint Eustatius (PJ5,6). Pünktlich zum Inkrafttreten sind zahlreiche DXpeditionen in der Luft.

Kurzinfos

KA6PPY lebt jetzt in Belize und hat das Rufzeichen V31NT erhalten. Im Moment ist er nur mit geringer Leistung sowie Vertikal- bzw. Dipolantennen QRV. – Andy, bekannt als G3AB bzw. ex G4VZJ, lebt schon seit Ende vorigen Jahres in Nairobi und war unter 5Z/G3AB sehr aktiv. Nun hat er das Rufzeichen 5Z4VJ erhalten und ist wieder regelmäßig und viel in der Luft. QSL via MOURX.

ZS5J, auch als C91J und A25J ein Begriff, hat in seiner neuen Heimat das Call 5Z4J erhalten. – EP3CQ, der unter 6O100 QRV war, hat Somalia bis mindestens November verlassen.

F8EPY ist nach Reunion gezogen und hat das Rufzeichen FR8TG bekommen. Im Moment funkt er in CW mit 100 W. Nach Erweiterung seiner Antennenmöglichkeiten plant er auch in SSB und FT8 zu senden. – Peter, HB9DVG, ist beruflich in Georgien und arbeitet in der Freizeit unter 4L/G4ENL in den Sendarten CW, SSB und FT8. QSL via N4NGR.

XU7AKV bzw. XU7AKU findet man von 40 m bis 15 m in Telegrafie, gelegentlich auch in SSB. Das QTH ist für die nächsten Jahre in Phnom Penh. Bestätigungen via JA1DXA. – QSL-Karten für TI5/N3KS bzw. TI7W gehen jetzt via MOURX.

Vorschau

Afrika: DU7ET hofft, für die nächsten vier bis fünf Monate auf Diego Garcia (Chagos Island) mit 100 W zumeist in Telegrafie unter VQ9ET QRV sein zu können.

Amerika: PJ4TEN erinnert im Oktober an die Verwaltungsreform der Niederländischen Antillen. In deren Ergebnis wurde Bonaire vor zehn Jahren praktisch zu einer niederländischen Provinz und erfüllte so die Kriterien für ein eigenes DXCC-Gebiet. QSL via MOURX.

DK8LRF verlängert seinen Aufenthalt und bleibt bis Jahresende QRV unter HK3JCL. Vom 11. bis 25. 10. hofft DJ4EL seine DXpedition nach Suriname unter PZ5GE in die Tat

Bandmeldungen im Berichtszeitraum			
160 m		17 m	
ZP9MCE	1840 0000	XQ6CF	18077 1600
WP3UX	1840 0000	ZS1ANF	18072 1600
80 m		9J2BO	18075 1100
9G5AR	3575 0030	15 m	
VK3BDX	3575 2030	K5KG	21028 1500
40 m		PY4BZ	21230 1400
ZL4RMF	7173 0600	5Z4VJ	21075 1300
30 m		9Z4FE	21310 2000
D2EB	10105 2000	12 m	
20 m		5H1FF	24915 1300
E51JD	14225 0900	WM1G	24915 1330
9Z4Y	14003 2230	9K2HS	24898 1000
KL7HRN	14167 1900	10 m	
		5Z4VJ	28075 1500

umsetzen zu können. – VP9/N1SNB ist vom 21. bis 26. 10. im Zusammenhang mit dem CQ-WW-Contest in SSB QRV. QSL via LoTW.

Asien: Hinter JD1BLY verbirgt sich JI5RPT, der vom 3. bis 6. 10. einen Kurzaufenthalt auf Ogasawara zum Funken in CW, SSB und in den digitalen Modi nutzen will.

Europa: Die Kosovo-DXpedition unter Z66DX wird sicher für einige noch Bandpunkte für dieses relativ junge DXCC-Gebiet bereithalten. DM2AUJ und DL2AWG planen vom 19. bis 28. 10. Betrieb in CW, SSB, FT8 und RTTY zu machen. – TF/DJ7JC ist noch bis Mitte Oktober in CW, SSB und FT8 gelegentlich zu hören. QSL via DJ5BWD.

Erik, LA2US, wird sich in den nächsten sechs Monaten auf Jan Mayen aufhalten. Er möchte in seiner Freizeit unter JW2US vor allem in CW und FT8 aktiv sein. Er arbeitet mit einer Dipol-Antenne und einer Endstufe. Club Log wird regelmäßig bedient. LoTW und Papierkarten gibt es nach seiner Rückkehr im März 2021.

Inzwischen diskutiert das JX0X-Team, ob die geplante Expedition im September/Oktober 2021 noch Sinn ergibt und ob man es noch schafft, die notwendigen Spenden einzuwerben.



Ozeanien: JH7IPR ist vom 7. bis 15. 10. auf Palau und möchte in CW, SSB und digital unter T88UW arbeiten. QSL gibt es über LoTW, Club-Log-OQRS oder sein Heimatrufzeichen.

Ausblick: Die angekündigten DXpeditionen Z68AN, FP/KV1J, XR0YSP, 8Q7QR, TT8RR/TT8XX, XT2MAX, YN5AO, ZD7W und schließlich auch E6AM und A35GC finden in diesem Jahr nicht mehr statt. Auch der zweite Versuch in 2020 von W5JON, unter V47JA QRV zu werden, fiel einer Flugstreichung zum Opfer. Jetzt plant er für Februar/März 2021 einen neuen Anlauf.

COVID-19 und das ILLW 2020

Mit diesem Beitrag über eine Teilnahme zum diesjährigen Internationalen Leuchtturm- und Feuerschiff-Wochenende (ILLW) möchten wir zeigen, dass Funkbetrieb im Team auch unter Einhaltung der geltenden Pandemie-Bestimmungen möglich ist.

Im DARC-OV S54 hatten wir nämlich lange über eine Teilnahme am diesjährigen ILLW an unserem Traditionsstandort beim Leuchtturm Moritzburg in der fragilen Pandemie-Situation gerätselt. Um hygienisch problematische Publikumskontakte zu umgehen, verzichteten wir auf eine offizielle Aktion als Ortsverein.

In den Regularien des ILLW für 2020 wurde diesbezüglich folgende Möglichkeit eingeräumt: „... Die Einrichtung des Feldtages am Leuchtturm (LH) oder einem anderen Gebäude neben dem LH ist in Ordnung. Unsere Richtlinien verlangen, dass die Station „AT“ oder *adjacent* zum LH sein muss. *Adjacent* (angrenzend) bedeutet *neben* oder *so nah wie möglich*.“



Carsten, DG0JCG, beim Funkbetrieb

So entschieden wir, mit einem kleinen Team unsere ILLW-Aktion aus bzw. von der benachbarten Waldpension zu bestreiten. Die idyllisch direkt am See gelegene Pension mit ihrer sehr

freundlichen Chefin, wenige Meter vom LH DE0021 entfernt, war so für uns ein optimaler Standort. Mit dabei waren Rita, DG0EQ, Carsten, DG0JCG, Mario, DM5AHA, und Steffen, DM6WAN.

Als Schwerpunkt für dieses Jahr hatten wir uns das Thema *QO-100* gesetzt. Es sollten für uns zugleich die ersten praktischen Versuche mit Es'hail-2-Satellit sein.

Nach einem erfolgreichen ersten Test daheim hatten Carsten und Mario in unzähligen Stunden die Sende-Empfangs-Anlage für diesen Einsatz funktionsfähig gemacht. Bereits im Vorfeld wurde die Lage des Objekts mit freiem Sichtbereich zum QO-100 als günstig eingeschätzt. Da für Samstag der Wetterbericht viel Regen voraussah, kam die zündende Idee, den Spiegel direkt am Fenster quasi als Indoor-Variante aufzubauen. Gesagt, getan – Stativ vor dem Fenster aufgebaut, Parabolspiegel aufgesetzt – und? Alles ufb!

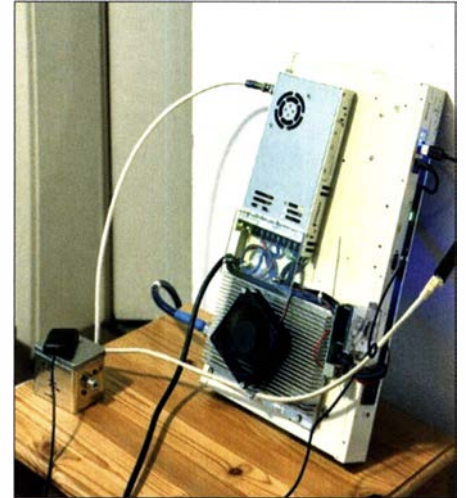
Ohne große Nachjustierung. Das Thema „Windows“ hatte somit für uns eine neue interessante Deutung. Nebenstehendes Bild zeigt die dazu verwendete Technik nebst luftgekühlter SENDERSTUFE.

Die ersten QSOs kamen ins Log und wir erhielten durchweg gute Rapporte. Am Sonntag gegen Mittag waren es dann 55 Funkverbindungen via Satellit. Die Erleichterung, dass dieses Projekt so erfolgreich funktionierte, war Carsten und Mario anzumerken.

In Anbetracht der hohen Bäume vor Ort erwies sich der Aufbau einer Antenne für Kurzwelle kompliziert und es mussten Kompromisse eingegangen werden. Ein einfacher Langdraht, angepasst über einen Automatik-Antennenkoppler CG-3000, brachte relativ gute Ergebnisse. Da aber unsere Kurzwellen-QSOs aufgrund der Nähe zum Gebäude die Nachttischlampen bei den anderen Pensionsgästen im Takt zum

Leuchten brachten, entschieden wir uns nur für Betrieb in den Tagesstunden und mit minimaler Leistung in CW und SSB. Ausgeglichen wurde dies mit zahlreichen FT8-Kontakten.

Am Abend, schon zur Tradition geworden, gab es dann von Rita vorzüglich zubereitete Grillspezialitäten und interessante Gespräche rund um das Thema Amateurfunk. Sonntags besuch-



Die Sende-Empfangs-Anlage für den Funkbetrieb über den QO-100
Fotos: DG0EQ

te uns Joachim, DM6JKC, mit seiner XYL. Auch er kam in den Genuss, sein erstes Satelliten-QSO zu fahren.

Alles in allem war es trotz der Einschränkungen auf Grund der Pandemie-Bestimmungen ein gelungenes ILLW-Wochenende. Es kamen zwar „nur“ knapp 200 QSOs ins Log, davon 55 via Satellit, etwa 100 in der digitalen Sendeart FT8 und etwa 50 Verbindung in den klassischen Sendearten CW und SSB, aber Spaß gemacht hat es wie immer!

Nun hoffen wir, dass es nächstes Jahr wieder ein ILLW ohne Einschränkungen gibt.

Steffen Hamperl, DM6WAN

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW

Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ 60-m-Bake HB9AW

Am 1.6.2014 nahm der Radio Club Sursee, im Schweizer Kanton Luzern, die Bakenstation HB9AW, auf der Frequenz 5291 kHz, als Experimentalstation in Betrieb. Zu diesem Zeitpunkt war das 60-m-Band, zumindest sendemäßig, für die meisten Funkamateure noch nicht zugänglich. Der Frequenzbereich ließ aufgrund seiner Lage zwischen den klassischen Bändern 80- und 40-Meter, unter anderem auch interessante Möglichkeiten im Rahmen der Notfallkommunikation erwarten.

Das Interesse an nachvollziehbaren Daten, die die Ausbreitungsmöglichkeiten innerhalb der Schweiz und Europas aufzeigen, war groß. Für diesen Zweck wurde von Mitgliedern des Radio Club Sursee ein Messsystem, das mit einer Bakenstation und mehreren einheitlich aufge-

bauten Empfängern und Antennensystemen arbeitet, entwickelt und realisiert.

Nach mehr als sechs Jahren Betriebszeit sind im Netzwerk jetzt 41 Empfänger gelistet. Davon befinden sich allein 31 innerhalb der Schweiz. In Europa sind Messempfänger in Belgien, Irland, Deutschland, Österreich und Portugal zu finden. Der in Brasilien aktive Empfänger hält mit über 7400 km den Entfernungrekord zum Bakenstandort in der Schweiz. Momentan liefern 30 Stationen aktiv ihre Empfangsdaten via Internet zur weiteren Auswertung.

Die Bake sendet, beginnend mit der Minute 0, alle 5 min das Rufzeichen HB9AW in Telegrafie. Im Anschluss daran wird fünfmal, für jeweils 5 s, ein Dauerstrich ausgesendet. Dabei wird die Sendeleistung schrittweise reduziert (10 W, 5 W, 1 W, 100 mW, 10 mW). Nach dieser Sendesequenz wird in der darauf folgenden Sendeminute für 60 s ein Dauerstrich gesendet. Das dient der automatischen Auswertung an den fest installierten Empfängern des Systems.

Die gesammelten Messdaten können auf der Website des Radio Club Sursee abgerufen wer-

den. Dort sind sowohl die Daten der letzten 36 h als auch die monatlichen Zusammenfassungen einsehbar.

Nach wie vor ergänzen auch manuell gelieferte Empfangsberichte das Datenmaterial. Die Betreiber der Bake haben dafür auf ihrer Website ein spezielles Formular eingerichtet. Darüber können unkompliziert eigene Empfangsberichte, die unabhängig vom Messsystem beobachtet wurden, eingereicht werden.

Inzwischen haben viele nationale Fernmeldeverwaltungen die auf der WRC-2015 beschlossene Zuweisung eines 15 kHz breiten Frequenzbereiches (5351,5 kHz bis 5366,5 kHz), mit 15 W EIRP, für den Amateurfunkdienst auf sekundärer Basis, auch auf nationaler Ebene umgesetzt. Das Band wird gern genutzt. Momentan sind auch hier verstärkt Aktivitäten im FT8-Modus zu beobachten. Transkontinentale DX-Verbindungen nach Nord- oder Südamerika sind in den Nacht- und frühen Morgenstunden dabei keine Seltenheit.

Literatur

- [1] <https://www.hb9aw.ch>
- [2] <https://pskreporter.info>

Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL (DV)
Neumarkstr. 8, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@darf.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH (HAMNET)
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ BlueDV AMBE3003 Server für Windows

Es gibt von PA7LIM eine neue Experimentalversion 3003 von *BlueDV AMBE Server*. Damit ist ein DVSI-IC AMBE3003 verwendbar, um ihn in drei funktionsfähige Teilgruppen eines AMBE-3000 aufzuteilen. Nun kann man drei Geräte wie etwa BlueDV Windows, BlueDV Android und Buster (Mac) gleichzeitig anschließen. Es ist, wie bereits erwähnt, alles noch im Experimentalstadium und daher gibt es auch keine Unterstützung von PA7LIM. In Bild 1 sieht man die Einstellmöglichkeiten für die Ports, die Channels und die externen sowie die internen IP-Ports.

Man kann die Software unter u.g. Adresse als *Microsoft Windows MSI Package* herunterladen und installieren. Download und Installation verliefen bei mir unter Windows 10, Version 1909 x64, problemlos.

<https://software.pa7lim.nl/BlueDV-AMBEserver/BlueDVAMBEserver3003-1.004.msi.zip>

Hinweise zum IC AMBE-3003 mit Label AMBE-3000F

Der AMBE-3003-Vocoder-IC bietet drei unabhängige Vollduplex-Sprachkanäle mit qualitativ hochwertiger Sprachkompressionstechnologie mit niedriger Datenrate. Der AMBE-IC ist optimiert für digitale Mobilfunksysteme und arbeitet in einem Paketmodus, bei dem sowohl die Sprach- als auch die komprimierten Kanaldaten auf der gleichen Schnittstelle liegen. Der Paketmodus ermöglicht auch die Vocoder-Kon-

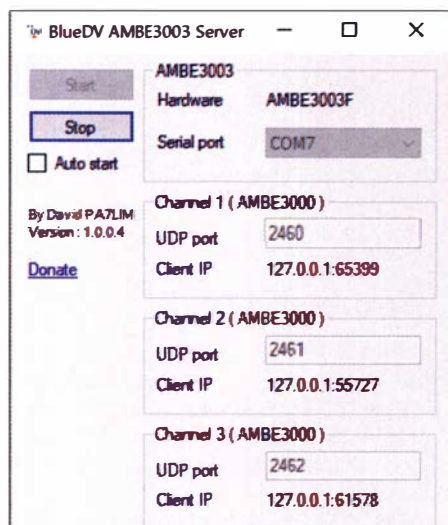


Bild 1: Konfigurationsmenü des *BlueDV AMBE 3003 Server*, einstellbare Kanäle und Ports
Screenshot: DL1YBL

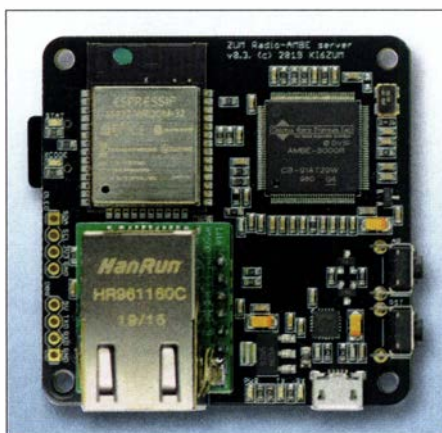


Bild 2: ZUM-AMBE-Server

Werkfoto

figuration, das Ansehen von Vocoder-Statusinformationen sowie die Übertragung von Sprach- und komprimierten Datenbits zum/vom internen Codierer und Decoder des ICs. Für zusätzliche Integrationsflexibilität bietet der AMBE-3003-Vocoder-IC mehrere Schnittstellen und erweiterte Funktionen wie automatische Sprach-/Stille-Erkennung (VAD), adaptive Komfort-Geräusch- einblendung (CNI) und DTMF-Call-Progress-Tone-Erkennung/-Regeneration.

Als neuestes Mitglied der DVSI-Familie von Sprachkomprimierungsprodukten verfügt der AMBE-3003 über interoperable Modi, die einen nahtlosen Migrationspfad von jenen Systemen bieten, die bereits die DVSI-Vocoder-ICs AMBE-3000, AMBE-2000 und AMBE-1000 verwenden.

Merkmale des AMBE-3003

- Drei komplette Vocoder in einem Chip integriert,
- Optimierung der Kanalbandbreite und Unterstützung von Datenraten von 2,0 kBit/s bis 9,6 kBit/s,
- wählbare serielle oder parallele Schnittstellen,
- Funktion in rauen Umgebungen mit integrierter Geräuschunterdrückung,
- hohe Robustheit gegenüber Kanalbitfehlern,
- kleines kompaktes Gehäusedesign (128 Pin LQFP oder BGA),
- kompatibel mit dem DMR-System (ETSI TS102) und dPMR in Europa, APCO P25, D-STAR und C4FM

Weitere Infos von DVSI bei: www.dvsinc.com/products/a300x.shtml

■ Welche Produkte für ein AMBE-Netzwerk sind noch verfügbar?

ZUM-AMBE-Board

Das *ZUM-AMBE-Board* wurde von Jim, KI6ZUM, entwickelt und ist universell nutzbar. Das Board kann serielle Kommunikation, Wi-Fi oder Ethernet unterstützen. Man kann ein OLED an das Board anschließen, um den Status auf dem Board zu sehen, z.B. IP-Adresse und Wi-Fi-RSSI. Das Board hat kein eigenes Betriebssystem, benötigt also keine OS-Patches usw. Auf der folgenden Website findet man weitere Informationen und das Forum dazu: <http://ambeboard.zumradio.com> Es arbeitet mit BlueDV, MMDVM, Peanut und Buster. Das Board verwendet einen DVSI-AMBE-3000-Chip. Man kann einen eigenen Code für das Board schreiben.

Spezifikationen:

- Wi-Fi (2,4 GHz b/g/n)
- Serielle Kommunikation (460 800 Baud)
- Ethernet (100 MBit/s, Vollduplex)
- AMBE-3000-IC von DVSI

Software:

Das Board lässt sich mit der folgenden Software verwenden:

- BlueDV
- MMDVM
- Peanut
- Buster

Die individuelle Konfiguration wird auf einer SD-Karte gespeichert. Man kann einen OLED-1,3-Zoll-Bildschirm an das Board anschließen (Bild 2).

Portable AMBE Server

Dieses Produkt wird vom japanischen *XLX Reflector Club* (JA1COU, JH1TWX, JR1OFF, JA3IYX, JA4CFO, JA4CXX, JA4DQX, NW6UP) hergestellt. Man kann dieses handliche Gerät an sein Wi-Fi-Netzwerk anschließen und es aus der Ferne mit BlueDV unter Android oder Windows verwenden. Weitere wertvolle Informationen zu diesem Gerät gibt es bei: <https://reflectorloversclub.jimdofree.com>

Man kann das Gerät mit einem USB-Ethernet-Adapter und einem OTG-Kabel verbinden. Da-



Bild 3: Tragbarer AMBE-Server vom *XRF Reflector Club*

Werkfoto

nach lässt es sich mittels BlueDV-Windows oder BlueDV-Android-Gerät betreiben. Es ist aber zu beachten, dass man jeweils nur ein Gerät auf einmal verbinden kann. Es ist nicht möglich, BlueDV Windows und BlueDV Android miteinander zu verbinden. Passiert das zufällig, muss eines der beiden Geräte getrennt werden. Es macht viel Spaß, damit ein Reflektor-QSO mittels Smartphone oder Tablet zu führen.

■ Entwicklung des Portable AMBE Servers

Der *XRF Reflector Club* begann vor ein paar Jahren mit der Entwicklung eines tragbaren AMBE-Servers, mit dem man ein Reflektor-QSO führen kann, ohne dass ein Transceiver erforderlich ist. In der DV-Welt ist es üblich, mit einem D-STAR/C4FM/DMR-Transceiver auf einen Reflektor über einen Zugangspunkt, der Hotspot genannt wird, zuzugreifen. Durch Nutzung eines *Portable AMBE Servers* kann man einfach DV-Funkbetrieb mittels Smartphone, Tablet oder PC durchführen. Eine Internet-Verbindung vorausgesetzt, braucht man kein Funkgerät, um auf Reflektoren zuzugreifen; Bild 3 zeigt den tragbaren AMBE-Server. Er ist sehr klein, 90 mm breit x 45 mm tief x 25 mm hoch und kann per Wi-Fi- oder LAN-Verbindung über einen USB-Port an das Netzwerk angeschlossen werden. Die Wi-Fi-Verbindung ist am bequemsten, da sich das Gerät überall um den Wi-Fi-Router herum befinden kann. Der Stromverbrauch beträgt etwa 5 V, 300 mA,

sodass sich z. B. das Batterieladegerät des Smartphones eignet. Die in Bild 3 zu sehenden quadratischen Öffnungen sind für die USB-Schnittstelle bzw. den Stromversorgungsanschluss. Daneben gibt es eine LED-Anzeige, die z. B. den Status der CPU im Inneren anzeigt. Der rote Knopf auf der Gehäuseoberseite ist der Ein-/Aus-Schalter.

■ Funktion des Portable AMBE Server

Die auf Smartphones laufende Anwendungssoftware *Blue DV for Android* von PA7LIM verbindet zwei IP-Adressen. Eine ist die des Reflektors und die andere die des Routers, der über einen *Portable AMBE Server* verfügt. Das Zugangssignal des Reflektors wird an den Reflektor gesendet. Das Sprachsignalpaket, das vom AMBE-Server komprimiert oder dekomprimiert wird, gelangt zum Router. Dieser führt eine IP-Adressenumwandlung durch, um auf den tragbaren AMBE-Server zuzugreifen. Eine andere Möglichkeit, den *Portable AMBE Server* zu benutzen, besteht für Nutzer, die keine Internetverbindung zu Hause oder aus verschiedenen Gründen keine WAN-IP-Adresse (globale IP-Adresse) haben. In diesem Fall benutzt man die Tethering-Funktion des Smartphones. Der *Portable AMBE Server* hat eine

Wi-Fi-Zugriffsfunktion; die Standard-SSID ist *PAMBESERVER* und das Passwort ist *abcdefg1234*. Man stellt die Smartphone-SSID *PAMBESERVER* und das Passwort *abcdefg1234* im Tethering-Modus ein.

Danach kann sich der *Portable AMBE Server* über das Smartphone via Wi-Fi verbinden. Normalerweise ist die IP-Adresse des Tethering-Gateways jene des Smartphones, z. B. 192.168.43.1.

Die Standard-IP-Adresse des *Portable AMBE Servers* lautet 192.168.43.131. Wer die *BlueDV AMBE for Android*-Software benutzt, sollte als Server-IP-Adresse die 192.168.43.131 eintragen. Dadurch kann *BlueDV AMBE Server* das Smartphone-Tethering-Netz benutzen und es lassen sich daraufhin QSOs führen.

Erhältlich ist das Gerät für etwa 125 € bei: <https://reflectorloversclub.jimdofree.com/shop>

HAMNET

■ DB0HFT, Bremen

Kürzlich wurden bei DB0HFT einige Änderungen vorgenommen. Dazu gehörten u. a. neue Router, eine neue Sendeantenne sowie zwei

Modems für NPR (New Packet Radio). Somit stehen neben 1k2- und 9k6-Packet-Radio auch schnelle User-Zugänge zum HAMNET auf 70 cm zur Verfügung.

■ DB0RHB, Rheinbach-Todenfeld

Nachdem im Dezember die Antennenanlage durch einen Sturm zerstört wurde, gelang es kurz darauf, einige Dienste mit einem mobilen Kurbelmast wieder in Betrieb zu nehmen. Inzwischen wurde ein gespenderter Versa-Tower, von welchem nur zwei der drei Elemente Verwendung finden, aufgebaut. Ende Juli kamen dann die Antennen vom Kurbelmast sowie weitere Antennen auf den neuen Mast. Die HAMNET-Linkverbindungen laufen seit dem 24. 7. wieder.

■ DB0RPL, Hilgert

Anfang August kam es zu einem Ausfall eines Routers bei DB0RPL. Nachdem ein neuer Mikrotik-Router installiert war, stellte sich unglücklicherweise heraus, dass im Router der Lizenzschlüssel vom Hersteller fehlte. Dieser wurde jedoch kurzfristig von Mikrotik zur Verfügung gestellt und somit ließ sich auch dieses Problem beheben.

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateure.de



■ Schwarzwaldtreffen abgesagt

Leider muss ich das für den 3. Oktober vorgesehene Schwarzwaldtreffen der DL-QRP-AG absagen. Nach Rücksprache mit der Schul-

leitung und aufgrund anderer Überlegungen ist es dieses Jahr leider nicht möglich, das Treffen in der Grundschule Schluchsee durchzuführen. Zum einen ist noch nicht klar, welche Regelungen nach den Sommerferien gelten werden. Zum anderen sind im Hinblick auf eine zweite Infektionswelle eher keine Vereinfachungen zu erwarten. Zuletzt waren in den Schulräumen keine außerschulischen Aktivitäten möglich – daran wird sich so schnell nicht viel ändern. Außerdem könnte das Treffen bei Einhaltung der Hygienepläne, Abstände und ohne Verpflegung sicherlich nicht in dem gewohnten, gemütlichen Umfang durchgeführt werden.

Es ist daher sinnvoll, eine klare Absage zu machen und auf 2021 zu hoffen. Vielleicht nutzen einige ja die Zeit, um nächstes Jahr umso interessantere Vorträge und Bauprojekte vorzustellen.

Peter Johe, DL1PJ

■ Projekte von JF1OZL wieder online

Bestimmt wird der eine oder andere Funkamateure oder an Funk Interessierte bei der Suche nach Projekten, die man selbst einmal nachbauen könnte oder die zumindest als Anregung dienen, schon vor Jahren auf die Website von Kazuhiro (Kazu) Sunamura, JF1OZL, gestoßen sein. Überraschend ist nicht nur die Anzahl der durchgeführten elektronischen Experimente, sondern auch, wie er es tat: handgezeichnete

Schaltungen, immer Fotos und vor allem mit hilfreichen Aufbauhinweisen

Bereits 2018 bemerkte Emilio Ruiz in Mexiko das systematische Verschwinden dieser auf Japanisch sowie Englisch erstellten Website und beschloss, von den für ihn interessanten Projekten zur persönliche Nutzung eine Sicherungskopie zu erstellen. Ende 2019 wurden seine Befürchtungen wahr und die Website von Kazu war nicht mehr erreichbar.

Emilio stellte zwar die kopierten Seiten ins Netz, um sie anderen wieder zugänglich zu machen, hatte jedoch Bedenken, ob dies in Ordnung sei. Da auf Kazus Seite vermerkt war, dass er die Kommunikation per E-Mail aufgrund Hunderter von nicht erwünschten Zusendungen abgebrochen hatte, versandte Emilio ganz altmodisch einen Brief mit der Anfrage, ob sein Ansinnen in Ordnung sei, an die ebenfalls angegebene Postadresse – und erhielt eine Karte auf Japanisch. Parallel hatte sich der *JARL QRP Club* und besonders Makoto Fukushima, JA8IRQ, darum bemüht, JF1OZLs Website wieder online zu bekommen. Er stieß folglich auch auf die von Emilio gespiegelte Seite und eine rege Kommunikation entstand, bei der Emilio auch endlich erfuh, was auf der erhaltenen Karte stand – die Zustimmung.

Somit gibt es jetzt mit Emilios gespiegelten Seiten auf www.emilio.com.mx/jf10zl und denen

des *JARL QRP Club* auf www.qrp-ja.net/jf10zl zwei Stellen, an denen Kazus Projekte wieder online einsehbar sind.

Wer jetzt fragt, was aus Kazu geworden ist: Ihm geht es gut. Er hat sich nach dem Amateurfunk dem Bergsteigen zugewandt. Außerdem ist er dankbar, dass die Projekte, die er in den vergangenen Jahren veröffentlicht hat, nicht verlorengegangen sind und als Anregung für weitere Experimente dienen können.



■ Telegrafien Wettbewerbe

Jährlich am 3. Oktober veranstaltet die AGCW-DL – Arbeitsgemeinschaft Telegrafien e. V. von 0700 UTC bis 1000 UTC in den Berei-

chen von 3510 kHz bis 3560 kHz und von 7010 kHz bis 7040 kHz den *Deutschen Telegraphie-Contest* (DTC), der auch eine QRP-Klasse umfasst – man kann sich also mit Gleichgesinnten messen. Auszutauschen sind nur der Rapport und zwischen Stationen in Deutschland das Kfz-Kennzeichen des zum Standort gehörenden Landkreises. Stationen außerhalb Deutschlands geben nur den Rapport. QRP-Stationen sollten bei der Log-Einsendung im Cabrillo-Format unbedingt den benutzten Transceiver und die Sendeleistung angeben. Einsendeschluss ist der 17. Oktober. Weitere Informationen: www.agcw.de → *Conteste und CW-Betrieb* An jedem dritten Mittwoch im Februar und Oktober, das nächste Mal also am 14. 10., ruft die AGCW-DL außerdem von 1900 UTC bis 2030 UTC zum *Schlackertastenabend* (BUG) im 80-m-Band auf, der zwar keine QRP-Klasse aufweist, jedoch werden dann eher selten genutzte Morsetasten aktiviert. Zu Beginn des QSOs sind beide Rufzeichen zu senden sowie Rapport und fortlaufende dreistellige Nummer auszutauschen. Log-Formate können TXT oder Cabrillo sein. Einsendeschluss ist in diesem Fall der 4. November.

QRP-Frequenzen [kHz]

CW: 1810, 1836, 3560, 7030, 7122, 10106, 10116, 14060, 18086, 18096, 21060, 24906, 28060, 50096, 144060

SSB: 1910, 3690, 3985, 5346,2 (K2), 7090, 7285, 14285, 18130, 21285, 21385, 24950, 28360, 28385, 50185, 144285

Frequenzen gemäß Bandplan der IARU R1
In den USA übliche Frequenzen (www.qrparci.org)

Foren

DL-QRP-AG: www.qrforum.de

UKW-QTC

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@posteo.de

■ Transatlantik-QSOs EA8 – KP4 auf 144 MHz!

Dass sich in relativer Äquatornähe mehrmals im Jahr starke Ducts aufbauen, ist seit den Rekord-QSOs von D4VHF bzw. D41CV inzwischen allgemein bekannt: Immer wieder kann vom Standort der Contestgruppe D4C auf 144 MHz quer über den Atlantik bis weit in die Karibik gearbeitet werden. Nun glückten solche Verbindungen auch 1500 km weiter nördlich, auf den Kanarischen Inseln. Am 27.8. um 1926 UTC gelang Cesar, EA8CXN, von Teneriffa (Locator IL18SK) aus auf 2 m eine Zweiwegverbindung mit NP4BM auf Puerto Rico (FK68LM). Dabei wurden 5236 km überbrückt. Weitere QSOs mit KP4EIT, WP3DN und WP4G folgten. Darüber hinaus loggte

nischen Festland den kurzzeitigen Empfang von KP4EIT. Leider kam das Signal in FT8 aber nur einmal im QSB hoch und verschwand dann wieder im Rauschen: Ein QSO gelang nicht. Die erste 144-MHz-Verbindung von Europa nach Amerika lässt also weiter auf sich warten. Jahreszeitbedingt geht die Häufigkeit solch ausgeprägter Tropo-Bedingungen über dem Mittelatlantik nun zurück: Bleiben wir also mal gespannt, was das nächste Jahr an Überraschungen mit sich bringt.

Die größte Hürde dürfte im geringen Angebot leistungsfähiger UKW-Stationen in der Karibik bestehen. Und darin, dass man an beiden Enden des Ozeans üblicherweise die Antennen eben nicht Richtung offenes Meer stellt. Vielleicht bietet sich da bei Vorliegen vielversprechender Ausbreitungsbedingungen – z. B. laut der F5LEN-Karten auf <http://tropo.f5len.org/WWW/> – bei angehobener Wahrscheinlichkeit eine tägliche Testreihe an? Grundsätzlich sollten Tropo-QSOs Richtung Karibik auch von Irland und aus dem Südwesten Englands möglich

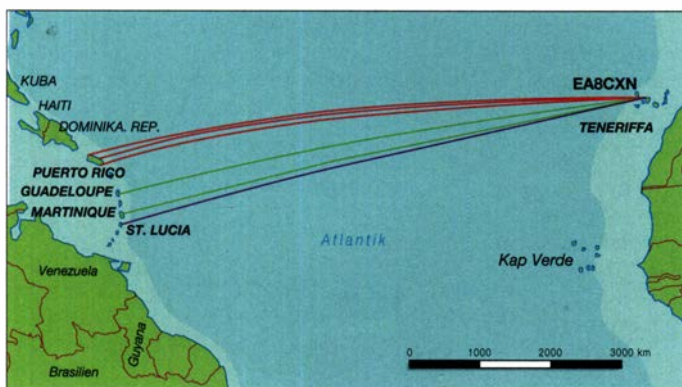
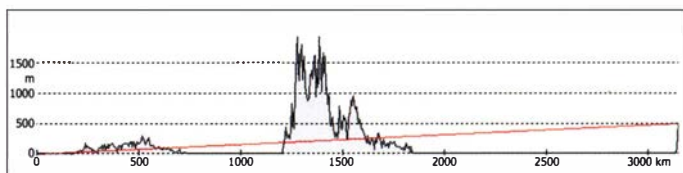


Erneut ermöglichten ausgeprägte troposphärische Überreichweiten über dem östlichen Atlantik auf 144 MHz QSOs weit über die 4000-km-Grenze hinaus.
Grafik: E17GL/PSK Reporter

übers französische und spanische Festland. Vor allem die spanischen Mittelgebirge in etwa 1200 km bis 1600 km Entfernung mit ihren Höhen von bis zu 1700 m lassen vermuten, dass hier vielleicht noch eine weitere Ausbreitung (etwa ein längerer MS-Burst) beteiligt war. Üblicherweise kommt man bei Tropo-Ductausbreitung über solche Höhen nicht hinweg. Völlig ausschließen sollte man eine Tropo-Verbin-

Streckenprofil PBOAHX (JO22EA) – Teneriffa

Grafik: DF2ZC mit www.heywhatsthat.com



Durchschnittlich 5000 km übers Meer: die 2-m-QSOs von EA8CXN

EA8CXN noch Funkkontakte mit J69DS (St. Lucia), FM5CS (Martinique) und FG8OJ (Guadeloupe).

Auch am folgenden Tag war der Duct übers Meer noch nutzbar: Die Stationen aus der Karibik waren auf den Kanarischen Inseln weiterhin gut zu hören. Die Feldstärken waren mittlerweile so stark, dass statt FT8 vereinzelt sogar SSB möglich war. Zwischenzeitlich hatte sich die Überreichweiten-Zone etwas nach Norden verlagert: Um 1321 UTC vermeldet deshalb auch EB1DJ (IN52MO) auf dem spa-

sein. Der Mechanismus ist schließlich der gleiche wie bei den mittlerweile regelmäßigen 2-m-Verbindungen Richtung EA8/D4.

Dass man für solche Rekorde jedenfalls nicht mehrere Kilowatt Ausgangsleistung und große Antennengruppen benötigt, zeigt EA8CXNs Stationsausrüstung auf: Cesar arbeitet auf 2 m mit etwa 300 W Ausgangsleistung an einer 6-Element-Cubical-Quad-Antenne.

■ Erneut Tropoausbreitung D4 – Mittelengland auf 144 MHz

Die sommerlichen Ducts über dem Meer ermöglichten einen knappen Monat zuvor schon eine ebenso beeindruckende Bandöffnung von den Kapverden bis nach Mittelengland – über Distanzen von im Einzelfall deutlich mehr als 4000 km.

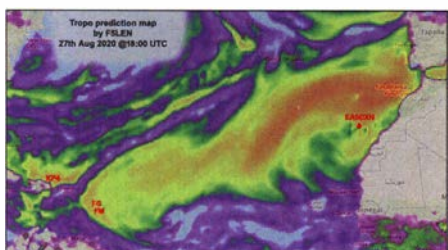
Besonders zu vermerken ist hierbei, dass diesmal die Signale aus EA8 in den Spitzen sogar in den Niederlanden zu hören waren. PBOAHX (JO22EA) vermeldet Decodierungen, kam aber leider nicht ins QSO. Beachtlich ist hierbei, dass, anders als aus Großbritannien und Irland, der Funkpfad nicht fast ausschließlich übers Meer verlief. Eine längere Strecke ging es auch

dung auch aus Mitteleuropa nach EA8 aber nicht mehr: Signalreflexion an der südtenglischen Steilküste wäre bei hinreichend hohen Feldstärken vielleicht auch eine Alternative.

■ LA0BY aktivierte die Felder JO21 und JO22

Eigentlich hatten DF9PX, DK2BJ, DK5WO und Stefan, LA0BY, für den Juli eine kombinierte Aktion aus Familienurlaub und UKW-DXpedition in den Feldern JP21 und JP22 geplant. Leider kam COVID-19 dazwischen, und die deutschen OMs mussten aufgrund der Reiseunsicherheit ihre Teilnahme absagen. Da es die Situation in Norwegen erlaubte, hielt Stefan jedoch an der Reservierung des Ferienhauses fest und trat den Urlaub trotzdem an. So war man nun mit ein paar norwegischen Freunden unterwegs, die alle keine Funkamateure waren und LA0BY musste sich seine paar Stunden Funkaktivität „schwer erkämpfen“. Statt wie geplant Ausrüstung für 6 m, 4 m und 2 m mitzunehmen, fand sich im Auto nur Platz fürs 144-MHz-Equipment: ein IC-821H, 180-W-PA und zwei 9-Element-Yagi-Antennen.

Die ersten beiden Tage arbeitete Stefan aus JP21MX, etwa 150 m ü. NN gelegen, direkt neben dem Ferienhaus aus dem Auto. Am 12. und 13.7. loggte er in Summe 29 QSOs mit S51ZO (JN86DR) als ODX über 1840 km. QRV war LA0BY immer nur wenige Stunden am frühen Morgen, zwischen etwa 0400 und 0800 UTC – schließlich handelte es sich ja primär um einen Familienurlaub. Deshalb war am Nachmittag des 13.7. auch ein Ausflug geplant. Als man dann gegen 1730 UTC mit der Familie wieder zum Ferienhaus zurück kam, hatte Stefan bereits eine SMS von OK1TEH im Handy: „Sporadic E!“. Schnell wurde die Station wieder aufgebaut. Aufgrund der Eile musste nun eine einzelne 9-Element-Yagi-Antenne



Auf der F5LEN-Karte deutlich zu erkennen: die ausgedehnte Zone troposphärischer Überreichweiten zwischen Westafrika und der Ostkaribik.

Grafik: E17GL auf Basis www.F5LEN.org



LA0BYs Setup in JP21MX, Strahlrichtung Großbritannien. Foto: LA0BY

reichen. Um 1756 UTC kam als erste Station in SSB DL3JIN aus JO60LX mit 59 ins Log. Während der folgenden 1,5 h klappten dann noch 39 weitere QSOs mit Stationen in Deutschland, Tschechien und Österreich. Das ODX lief um 1813 UTC mit OE3FVU (JN78VE) über 1674 km.

Eine E_s-Öffnung aus Norwegen genau dann, wenn man in einem gesuchten Feld QRV war, das war schon ein gefühlter Lotteriegewinn. Manche Gegenstationen gaben noch während der Öffnung die Rückmeldung, dass man LA0BY/p minutenlang ohne Antwort habe CQ rufen hören. Die Aktivität in Mitteleuropa war einfach zu gering. Vor 20 Jahren – so Stefan – hätte man in einer solchen Öffnung locker 100 QSOs geschafft.

Für die Aktivierung von JP22 fuhr Stefan am 14. und am 16.7. auf eine 370 m hohe Anhöhe in JP22MA. Dort hatte er eine deutlich bessere Abstrahlung als vom Ferienhaus, wengleich von Osten bis Süden in der Ferne ein paar leicht höhere Berge aufragten. Während der



Die E_s-Wolken hatten sich am 13.7. über Nordwest-Dänemark gebildet. Quer zu LA0BYs Richtung ermöglichten sie auch QSOs von G/GW/F nach SM/OH/RA.

Grafik: mmmohvhf.de auf Datenbasis PE1NWL

insgesamt gut 11 h glückten an beiden Tage insgesamt 36 komplette QSOs. Abermals war hier S51ZO das ODX, nun mit 1844 km. Es riefen auch einige Stationen jenseits der 2000-km-Marke an, doch leider reichte es mit keiner davon zu einem kompletten QSO. Die längste Reflexion kam allerdings aus Südfrankreich: F6DRO (JN01TJ) stellte einen 25-s-Burst hin. Der Abbau am 16.7. gestaltete sich recht unangenehm: Das Wetter schlug plötzlich um, und Stefan musste in strömendem Regen bei starken Windböen Mast und Antenne herunternehmen.

Alle seine MS-QSOs hat LA0BY in FSK441 durchgeführt. Dieser Mode ist gegenüber MSK144 seiner Erfahrung nach sehr viel effizienter, insbesondere bei kurzen Reflexionen. Er fordere – wie LA0BY schreibt – den Operator auch mehr, indem man die nötigen Teile der Rufzeichen und Rapporte mitunter zusammenpuzzeln und die Decodes selbst bewerten muss. Bei MSK144 hingegen erschöpfe sich die OP-Aktivität wirklich nur noch im Mausklücken, da die Software entweder alle Daten oder gar nichts decodiert.

Während des Urlaubs hat LA0BY parallel auch ein wenig Location-Check betrieben und günstige Standorte in JP31 und JP32 ausgekundschaftet. Vielleicht klappt es ja 2021 mit einer gemeinsamen DXpedition mit den DL-Freunden? Denn so schön die erfolgreiche Aktivierung der beiden Felder auch war – mit Funkkollegen zusammen und auf mehreren Bändern macht es einfach viel mehr Spaß, meint Stefan.



Kein sommerliches Wetter in JP22MA. Foto: LA0BY

■ DX oder kein DX auf UKW?

Die letzten etwa 1 ½ Jahre zeigten eine sehr erfreuliche Häufung troposphärischer Überreichweiten. Ob dies lediglich einer glücklichen Fügung meteorologischer Entwicklungen geschuldet ist – oder den Vorteilen des Weak-Signal-Modes FT8 (u. a. höhere Empfindlichkeit gegenüber SSB und im Einzelfalle auch CW, automatische Monitorbarkeit durch www.pskreporter.info) oder beidem, mag dahingestellt sein.

Es fällt allerdings gerade in solchen Situationen auf, dass viele OMs die Bedeutung von „CQ DX“ auf den UKW-Bändern nicht (mehr) kennen. Anders als auf Kurzwelle bedeutet dies nicht, dass man einen anderen Kontinent arbeiten will. Gleichwohl ist die rufende Station aber nur an Weitverbindungen interessiert, weshalb man meist nur bei Überreichweiten CQ DX ruft. Was ist nun eine solche Weitver-

bindung? Auf 144 MHz versteht man darunter QSOs von mehr als 500 km, auf 432 MHz: 300 km. Befindet man sich näher am CQ-Rufer, so sollte man nicht auf den Ruf antworten, um die Station nicht zu stören. Letztendlich könnte man mit dem eigenen starken Signal sogar eine leise DX-Station wegdrücken. Um es konkret zu machen: Ruft man in JO31 auf 2 m „CQ DX“, so sind Stationen aus beispielsweise JN49 oder JO33 eben kein DX. Bitte achten Sie darauf – und antworten bei kürzeren Entfernungen nur dann, wenn nicht „CQ DX“ gerufen wird.

■ UKW-Tagung Weinheim lief virtuell

Da aufgrund der aktuellen Vorschriften die für den 12. September vorgesehene 65. UKW-Tagung mit Camping, Grillen, kleiner Fachmesse und Vorträgen nicht stattfinden konnte, entschlossen sich die Organisatoren zur Durchführung einer „Cloud-Edition“ der beliebten Veranstaltung auf der Videokonferenzplattform Zoom. Am Samstag startete um 9.15 Uhr das virtuelle Treffen, das Online-Gesprächsrunden mit Vorträgen und Austauschmöglichkeiten verband. Mehr dazu auf S. 884.



Mitte März waren DH7FB und DF2ZC von der Kanalinsel Jersey (IN89XF), DXCC GJ, auf 2 m per EME, MS und Tropo QRV. Trotz der niedrigen Antennenhöhe von nur gut 2 m gelangen ein Dutzend Tropo-QSOs über 700 km, und das ohne Überreichweiten. Foto: DF2ZC

■ Kurz vor Redaktionsschluss...

...waren das 2-m- und das 70-cm-Band von Deutschland, Niederlande und Großbritannien per Tropo bis weit in die Ukraine offen. Es gelangen mehrere 2-m-QSOs über 2000 km Entfernung. Mehrere Tage waren auch in andere Richtungen Weitverbindungen möglich, z. B. aus Berlin nach Nordspanien. Mehr dazu in der nächsten Ausgabe.

FA-Topliste 2/20

Der Einsendeschluss für die nächste UKW-Topliste ist der 30.10. 2020. Bitte melden Sie die Anzahl der auf den Bändern oberhalb 30 MHz gearbeiteten Mittelfelder, DXCC-Gebiete mit dem jeweiligen ODX an die Adresse des Sachbearbeiters, DL7YS (dl7yspeter@posteo.de).



■ Cloud-Edition der UKW-Tagung

Die „Cloud-Edition“ der beliebten Veranstaltung – s. a. S. 883 – startete am Samstag, dem 12. 9., um 9.15 Uhr als virtuelles Treffen, das Online-Gesprächsrunden mit Vorträgen und Austauschmöglichkeiten verband. Alle Vorträge waren live und die Teilnehmer konnten via Zoom Fragen stellen. Die Themenauswahl umfasste neben dem Amateurfunk auch Projekte aus dem Maker-Bereich *Pi and Radio*. Der Fokus lag auf Projekten, bei denen man sich Anregungen holen konnte, um trotz der in kommenden Zeit weiterhin einzuhaltenen Abstände mit spannenden Aufgaben aktiv zu bleiben.

Die auch im Nachhinein noch auf Youtube (<https://youtu.be/rmdWswVaAQ0>) verfügbare komplette Übertragung der Eröffnung einschließlich der insgesamt 18 Vorträge, bereitgestellt vom Partner *Pi and More*, wurde über 750 Mal angeklickt; Stand 15.9.: über 1000 Mal. Von der Möglichkeit, die Tagung über die Konferenzplattform Zoom zu verfolgen, machten insgesamt 385 Teilnehmer Gebrauch; zeitweilig waren es bis zu 100 gleichzeitig.



Ausschnitt aus der Video-Übertragung, unten re. Tagungsleiter DL3PW Screenshot: FA

Die UKW-Tagung aus dem Homeoffice durchzuführen, bedeutete für Veranstalter, Referenten und Zuschauer Neuland. Die getroffene Wahl der Mittel, Youtube und Zoom, hat sich dabei bestens bewährt. Ein ausführlicher Tagungsbericht erscheint in unserer Ausgabe 11/20.

FA, tnx Info Peter Wehrle, DL3PW

■ Bundesweiter Warntag fehlgeschlagen

Ein bundesweiter Warntag fand erstmals am 10. September statt und ist künftig jährlich an jedem zweiten Donnerstag im September geplant. An diesem gemeinsamen Aktionstag von Bund und Ländern sollten in ganz Deutschland sämtliche Warmmittel erprobt werden. Um 11 Uhr MESZ wurde an jenem Donnerstag eine Probewarnung an alle Warmmultiplikatoren, darunter Rundfunksender und App-Server, geschickt, die am Modularen Warnsystem (MoWaS) des Bundes angeschlossen sind. Die Warmmultiplikatoren sollten die Probewarnung in ihren Systemen bzw. Programmen an Endgeräte wie Radios und Warn-Apps (NINA, Katwarn etc.) weiterleiten. Parallel wurden auf Ebene der Länder, in den Landkreisen und in den Kommunen verfügbare kommunale Warmmittel ausgelöst, darunter Anzeigetafeln, Sirenen und Lautsprecherwagen.

Der bundesweite Warntag und die Probewarnung hatten zum Ziel, für das Thema Warnung

der Bevölkerung zu sensibilisieren. Außerdem sollte die Aktion die Funktion und den Ablauf der Warnung in Notlagen darstellen und auf die verfügbaren Warmmittel aufmerksam machen. Zuständig sind auf Bundesebene das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), auf der Ebene der Länder die jeweiligen Innenministerien und auf der Ebene der Kommunen in der Regel die für den Katastrophenschutz zuständigen Behörden.

Schon kurz nach Beendigung der Aktion bewertete das BBK den Warntag 2020 allerdings als Fehlschlag: Das Datennetz war überlastet und bei vielen Smartphones mit Warn-App kam die Warmmeldung mit Verspätung oder gar nicht an. PI

■ Reinhard Birchel, DJ9DV, silent key

Am 30. 8., kurz vor Vollendung seines 80. Lebensjahres, verstarb der Marburger Publizist und Verleger Reinhard Birchel. Er war in dem von ihm ins Leben gerufenen und nun von seiner Tochter Claudia weitergeführten *Beam-Verlag* bis zuletzt aktiv tätig.

Gleiches gilt für seine Leidenschaft Amateurfunk, wobei er über 60 Jahre lang dem DARC e. V. angehörte. FA

■ Bayern-Ost Funk- und Elektronikflohmarkt abgesagt

Der 30. Bayern-Ost Funk- und Elektronikflohmarkt, geplant für den 3. 10. in der Rottgauhalle Eggenfelden-Gern, fällt aufgrund der Corona-Pandemie aus. Als nächsten Termin planen die Veranstalter den 2. Oktober 2021. Weitere Informationen dazu stehen auf der Website des Ortsverbands U12 unter www.darc.de/der-club/distrikte/u/ortsverbaende/12 bzw. sind bei Gerhard Franke, DF8GU, per E-Mail an df8gu@darc.de oder telefonisch unter (085 72) 96 32 31 zu erfragen.

Tnx Info Gerhard Franke, DF8GU

■ BBT-Treffen 2020 fällt aus

Das diesjährige BBT-Treffen in St. Englmar kann wegen der anhaltenden COVID-19-Pandemie nicht stattfinden. In Anbetracht der räumlichen Verhältnisse im Veranstaltungsort, die eine Einhaltung der erforderlichen Schutzmaßnahmen erschweren, haben sich die Veranstalter entschlossen, das Treffen in diesem Jahr ausfallen zu lassen.

Die wieder angestiegenen Infektionszahlen tragen ebenfalls nicht zu einer Entspannung der Situation bei und die Gesundheit der BBT-Freundinnen und -Freunde hat Priorität.

Tnx Info Erhard Seibt, DC4RH

■ DL2MCD war zu Gast in Rundfunksendung

FA-Autor Wolf-Dieter Roth, DL2MCD, war am 22.8. zwei Stunden in der Sendung *Kilowatt – Das Technikmagazin* auf Radio Jade (www.radio-jade.de) im Gespräch mit Christof Ueberschaar, DL1BAJ, zu hören. Es ging in etlichen Anekdoten um Radio, Technikfaszination und -entwicklung, aber auch um Amateurfunk und Selbstbau.

Die Sendung wird am 1. und 15. Oktober 2020, jeweils 19 bis 21 Uhr, auf dem Webradiportal *SATzentrale – Dein Technikradio* (www.satzenztrale.de/webradio) wiederholt. FA

■ 70 Jahre DARC

Am Donnerstag, den 10. September 2020, feierte der DARC e. V. seinen 70. Gründungstag unter anderem mit einer abendlichen QSO-Party im 80-m-Band. Teilnehmern bot sich dabei die Gelegenheit für kurze Gespräche mit Vorstandsmitgliedern und Distriktsvorsitzenden. Der FUNKAMATEUR gratuliert zum Jubiläum.

Afu-Welt

■ Electronica 2020 virtuell



electronica

Die aktuellen Entwicklungen rund um die Corona-

Pandemie führten zur Entscheidung der Messe München, die Electronica in diesem Jahr virtuell umzusetzen. Aufgrund der bestehenden Reisebeschränkungen für zahlreiche Besucher- und Ausstellerländer wäre der Weltleitmessecharakter der Veranstaltung im kommenden November nicht gegeben.

Das virtuelle Format der Electronica bietet der Elektronikindustrie im kommenden November eine Plattform zum globalen Branchenaustausch. Zu den Angeboten zählen unter anderem virtuelle Messestände. So erreichen die Aussteller ihre internationalen Kunden trotz Reisebeschränkungen und können diesen ihre Produkte und Lösungen präsentieren. Ergänzt wird die virtuelle Ausstellung mit einem digitalen Konferenz- und Rahmenprogramm. Einzelne Vorträge und Diskussionsrunden zu aktuellen Themen wie Automotive, Embedded, IIoT, 5G, Medical Electronics sowie Smart Energy sollen online zur Verfügung stehen. Mehr zu den Inhalten und Angeboten stehen in Kürze unter www.electronica.de auf der Website der Messe. PI

■ VERON feiert 75-jähriges Bestehen



Am 21. Oktober 2020 feiert die Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland (VERON) ihr 75-jähriges Bestehen.

Am Wochenende vom 20. bis 21. Oktober 1945 diskutierten die Delegierten der drei Vorkriegsverbände auf einer Tagung über die Gründung eines neuen Verbands, weil allen klar war, dass ein großer Radioverband besser ist.

Am 21. Oktober wurde nach vielen Diskussionen vereinbart, dass es Platz für einen großen Verband gibt, woraufhin der Name VERON vorgeschlagen und akzeptiert wurde.

Aus diesem Anlass sind im Logo der VERON nun zusätzlich die Zahl 75 und ein Lorbeerkranz zu sehen, beispielsweise auf: www.veron.nl Die Oktoberausgabe der Zeitschrift *Electron* ist mit historischen Fakten über die letzten 25 Jahre gefüllt. Der Zeitraum 1945 bis 1995 wurde bereits anlässlich des 50. Jahrestages in dem damals herausgegebenen Buch *VERON 50 Jahre, 100 Jahre Radio* beschrieben. FA nach PI

OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

Nachdem in den letzten Wochen die Zahl der an COVID-19 Erkrankten erneut erheblich angestiegen ist, sind für den Herbst wieder strengere Maßnahmen vorgesehen. Aus diesem Grund können Veranstaltungen jederzeit kurzfristig abgesagt werden. Informiert euch bitte vorab, ob eine geplante Veranstaltung stattfindet oder nicht! Abgesagt wurde die diesjährige ORF Lange Nacht der Museen am 3. 10.

■ Österreich-Rundspruch auf Youtube

Am Sonntag, dem 4. 10., gibt es wieder den Österreich-Rundspruch zum Zusehen auf YouTube. Auf Wolfgang, OE1WBS, YouTube-Kanal unter: www.youtube.com/channel/UC_093D-WWJEejbGjFuULB5A kann man auch die vergangenen Rundsprüche nachschauen.

■ Die QO-100-Station im Eigenbau

Am 9. 10. gibt es ab 18.30 Uhr einen interessanten Vortrag über QO-100-Betrieb im Klub-



Wolfgang, OE1WBS, (r.) beim Verlesen des Rundspruchs
Foto: OE1WBS

heim des AFVS, Mühlwegstr. 26, 5071 Wals-Siezenheim. Peter, OE2RPL, wird in seinem Vortrag unterschiedliche Lösungen für QO-100-Betrieb (RX und TX) vorstellen, auf das Thema Stabilisierung im Gigahertz-Bereich eingehen sowie unterschiedliche Techniken und ihre Tauglichkeit anreißern.

■ Projekt QO-100

Das Ziel dieses Projektes, welches vom Landesverband Niederösterreich OE3 getragen wird, ist eine rasch aufzubauende Sat-Station, die mit einem portablen SSB-HF-Transceiver oder einem SDR-RX/TX betrieben werden kann. Unter <http://sv08.oevsv.at/dokuwiki/doku.php> gibt es eine Projektseite, wo weitere Details zur Hardware, Blockdiagramme und Aufbauhinweise zu finden sind. Zu diesem Thema gibt es vom ÖVSV auch ein Video, das

man sich auf Vimeo unter <https://player.vimeo.com/video/432806111> anschauen kann.

■ Amateurfunkkurs in Linz

Ab dem 5. 10. gibt es wieder einen Amateurfunkkurs an der VHS in Linz, der bis zum 21. 12. läuft. Der Kurs findet immer von 18 Uhr bis 19.40 Uhr statt, ausgenommen am 12. 10., wo der Kurs bereits um 17 Uhr beginnt. Die Anmeldung erfolgt direkt bei der VHS unter: www.vhsooe.at/kursbuch/kurse/?q=detail/20201UUEB6T1103. Weitere Infos unter: <https://oe5.oevsv.at/2020/amateurfunkkurs-e>

■ 80-m-Funkpeilen in St. Peter a. O.

Am Samstag, dem 12. 10., findet in St. Peter am Ottersbach das traditionelle Kastanienbraten der Ortsgruppe Leibnitz ADL 613 mit einem 80-m-ARDF-Funkpeilwettbewerb statt. Treffpunkt ist der Gasthof Berger Schlössl, Perbersdorf 39, 8093 St. Peter a. O. Man trifft sich um 10 Uhr, das Briefing findet um 10.30 Uhr statt, gestartet wird um 11 Uhr. Der Wettbewerb wird von Otto, OE6LVG, ausgerichtet, Veranstalter ist die Ortsstelle Leibnitz mit Franz, OE6WIG. Um eine Anmeldung über peilen@oevsv.at wird gebeten. Diese Veranstaltung wird nach dem ARDF-COVID-19-Regelwerk durchgeführt: www.oevsv.at/export/oevsv/galleries/ARDF/PDF-ARDF/Regelwerke/ARDF_Covid-19-Regeln_v3-21072020.pdf

HB-QTC

Bearbeiter:

Dr. Ing. Willy Rüschi, HB9AHL
Bahnhofstr. 26, 5000 Aarau
E-Mail: hb9ahl@uska.ch

■ Online-Communities revolutionieren unsere Vereine

Viele Funkamateure befürchten bei physischer Teilnahme an Contesten, Stammtischen, Tagungen, Konferenzen, Messen, Grill-Partys und dergleichen seit der COVID-19-Pandemie – zu Recht – erhebliche gesundheitliche Risiken. Wohl in jeder Alterskategorie, ganz besonders aber wenn sie einer sogenannten Risikogruppe angehören. Gefordert ist eine Anpassung unseres Verhaltens und gesellschaftlichen Zusammenlebens. Wie reagieren unsere Amateurfunkvereine?

Wir Funkamateure sind bekanntlich die Boten der modernen Kommunikationstechnologien in der Gesellschaft. Gerade von uns Funkamateuren wird erwartet, dass wir unsere modernen IKT-Technologien einsetzen, um diese neuen Herausforderungen zu bewältigen.

Die USKA hat nach sorgfältiger Evaluation die Videokonferenz-Software *BigBlueButton* (BBB) auf einem eigenen Server in Betrieb genommen. Die USKA stellt allen Gruppierungen innerhalb der USKA die Benutzung dieser Plattform kostenlos zur Verfügung. Zurzeit nehmen bereits über zwanzig Gruppierungen an der Testphase teil. BBB wird auch vom DARC e. V. und vom REF eingesetzt.

Online- oder virtuelle Communities sind für viele von uns neu. Man trifft sich zu vereinbar-

ten Zeitpunkten auf einer Web-Konferenz-Plattform, wie zu einem *Sked* – am besten regelmäßig. Soweit tönt das noch ziemlich banal. Aber: Die Möglichkeiten, welche Online-Communities bieten, übersteigen diejenigen herkömmlicher Meetings bei weitem!

Online-Communities bilden und treffen sich auch überregional oder international, weltweit: Es gibt dabei keine geographische Einschränkung, keinen Reiseaufwand, kein Gesundheitsrisiko.

Fachkompetenz trifft sich: Online-Communities können sehr fokussiert themenspezifisch oder projektbezogen gebildet werden. Im Rahmen des BBB-Testbetriebs der USKA haben sich bereits die folgenden Verwendungen ergeben:

- Schweizweite Ausbildungs-Kurse; auch Kurse zum Thema Morsen, Betriebstechnik usw.
- Themenspezifische Communities von Gleichgesinnten: DX, Contesting, Diplome, Mikroprozessoren, Programmierung, OSS, SDR-Software, SMD, Messtechnik, Antennen, Baubewilligung, Mikrowellen, EME, DigitalVoice, digitale Betriebsarten, Wellenausbreitungs-Physik, LAN, Netzwerk-Administration, HAMNET, Mailboxen, Notfunk, EMV/EMC, IEEE 802, Web, CMS, W3C.org, Linux, VoIP, SOTA, DATV, OBS, Morsen, Jugendarbeit, Young Swiss Radio Amateurs, JOTA, Messe-Präsenzen, PR/Öffentlichkeitsarbeit, LORA, IoT, Youtube, Vorschriften, IARU, Notfunk-Gruppen, ...
- Projektspezifische Communities (z.B. Selbstbauprojekte)
- Youtube-Produzenten, die mit ihrer Fan-Gemeinde kommunizieren möchten
- Sprechstunden anstelle von Vorstandssitzungen (Sektionen, USKA, Kommissionen, Funkerklubs etc.)

– Online-Fachtagungen

– grenzüberschreitende Treffs von Vorständen oder Funkamateuren

Öffentlichkeitsarbeit/Nachwuchs-Generierung: Viele dieser Videokonferenzen können auch öffentlich zugänglich gemacht werden, mit vorgängiger Publikation in Veranstaltungskalendern vor allem für junge MINT-Interessierte. Leider halten gewisse Amateurfunkvereine ihre Aktivitäten und ihren Reichtum an Wissen verdeckt. Dabei bietet jede interessante Aktivität die Chance, diese öffentlich anzukündigen und auch außenstehende Interessierte daran teilhaben zu lassen. Newcomers kommen per Definition von außen, nicht von innen!

Besonders junge Menschen, aber auch viele Erwachsene erwarten einen konkreten Nutzen von einer Community-Zugehörigkeit: Kollegen und Kolleginnen, von deren Fachwissen und Erfahrungen profitiert werden kann. Auch Networking – die Vernetzung mit interessanten Personen – ist attraktiv.

Die Themen können über den Amateurfunk hinausgehen. Die USKA ist die einzige etablierte Community von Kommunikationsfachleuten der Schweiz, abgesehen von den IKT-Berufs- und -Branchenverbänden. Diesen Vorteil müssen wir nutzen! Ihr seid deshalb herzlich eingeladen, euch bei Willi Vollenweider, hb9amc@uska.ch, zu melden, wenn ihr einen Themenbereich moderieren möchtet.

HB3 / HB9 KOMBI- & FERNKURSE
 Die Schweizerische Amateurfunkschule
 www.ilt.ch

Oktober 2020

1. 10.

NAC u. v. a. [28 MHz] (CW/SSB/FM/Digi) 1700/2100

1.-7. 10.

Aktivitätswoche des DTC e. V. (CW) 0000/2400

2.-4. 10.

16. Internationales Treffen Amateurfunk Erzgebirge*
Informationen unter: www.wildenstein.de/amateurfunk

3. 10.

Deutscher Telegrafie-Contest (DTC) (CW) 0700/1000
Nordsee-Aktivitätstag [KW, UKW] (All) 0800/1400
Rheinland-Pfalz-Aktivität [80 m] (SSB/CW/FM) 1600/1800

3.-4. 10.

Oceania DX Contest (SSB) 0600/0600
IARU-Reg. 1 UHF/SHF Contest (All) 1400/1400
Russian Digital Contest (RTTY/BPSK63) 1200/1159
California QSO Party (CW/SSB) 1600/2200

4. 10.

UBA ON Contest [80 m] (SSB) 0600/0900
RSGB DX Contest [KW] (CW/SSB) 0500/2300

6. 10.

NAC u. v. a. [144 MHz] (All) 1700/2100

7. 10.

DIG-Geburtstags-Contest [KW] (CW) 1830/1930

8. 10.

DIG-Geburtstags-Contest [KW] (SSB) 1830/1930
NAC u. v. a. [50 MHz] (All) 1700/2100

10. 10.

17. Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse
AREB in Dresden von 9-15 Uhr, Düferstraße 1, 01069
Dresden. Besucher und Händler müssen einen Mund-
Nase-Schutz tragen!

QRP ARCI Fall QSO Party (CW) 0000/2359

SAARLORLUX-Amateurfunktag*, Ausstellung, Floh-
markt, Vorführungen, 10 bis 17 Uhr, Alte Näherei, Holzer-
straße 126, 66287 Quierschied, www.darc.de/q08

VFDB-Contest [KW] (CW) 0600/1059

10.-11. 10.

Arizona QSO Party (CW/SSB) 1500/0500
ARRL-EME-Contest [$<1,3$ GHz] 0000/2359
Komi-Ruhrgebiet-QSO-Party (CW/SSB) 0800/1000
Oceania DX Contest (CW) 0600/0600
Pennsylvania QSO Party (All) 1600/0500, 1300/2200
Scandinavian Activity Contest (SSB) 1200/1200
The Makrothen Contest [KW] (RTTY) 0000/1600

11. 10.

UBA ON Contest [KW] (CW) 0530/0800
UBA ON Contest [UKW] (CW/SSB) 0800/1000
Waterkant-Kurzcontest [80 m] (CW/SSB) 1600/1700

13. 10.

NAC u. v. a. [432 MHz] (All) 1700/2100

14. 10.

AGCW-DL Schlackertastenabend [KW] (CW) 1900/2030

15. 10.

Whitestick-Cont. [KW, UKW] (CW/SSB/FM) 1500/1900

16.-18. 10.

Jamboree on the Air (JOTA)/Jamboree on the Internet
(JOTI), Infos auf: <https://jota-joti.de>

17. 10.

Ausbildungscontest des DARC [KW] (CW/SSB) 1200/1430

Bayern-Ost Contest [KW] (CW/SSB) 0600/1000

17.-18. 10.

JARTS WW RTTY Contest (RTTY) 0000/2400
Stew Perry Topband Challenge (CW) 1500/1500
Worked All Germany Contest (CW/SSB) 1500/1459

18. 10.

9A Activity Contest [144 MHz...1,3 GHz] (CW/SSB/FM)
Bayern-Ost Contest [UKW] (CW/SSB) 0700/1000
DUR-Aktivitätscontest [>1 GHz] (CW/SSB/FM) 0800/1100
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

19. 10.-29. 11.

Science Days digital, Online-Wissenschaftsfestival, In-
formationen auf: www.science-und-technologie.de

20. 10.

NAC u. v. a. [1,3 GHz] (All)

24. 10.

75 Jahre Vereinte Nationen

24.-25. 10.

CQ WW Contest [KW] (SSB) 0000/2400

27. 10.

NAC Mikrowellen (All) 1700/2100

* Abhängig von der aktuellen Virus-Bedrohungslage
Quellen: ARRL Contest Calendar, DARC-Contestkalender,
IARU-Reg. 1-Contest Calendar, WA7BNM Contest Calen-
dar. Angaben ohne Gewähr! Alle Contest-Zeiten in UTC!

Inserentenverzeichnis

Alphapoc; Homburg	862
ANjo-Antennen; Heinsberg	863
AREB; Dresden	863
BaMaTech; Bad Dübén	863
Batronix Elektronik; Preetz	831
BEKO-Elektronik; Dachau	860
Bonito; Hermannsburg	863
Deitron; Schweiz	875
Dieter Knauer, Funkelektronik	865
DIFONA Communication GmbH; Offenbach	859
Eurofrequency; Zwönitz	862
Fernschule Weber	865
Funktechnik Seipelt	861
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	856
Haro-electronic; Burgau	865
Heinz Bolli AG; Niederteufen	860
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	861
Hilberling GmbH; Schacht-Audorf	865
Hotel Hellers Krug; Holzminden	865
IBJ automation GmbH; Hamburg	861
Icom (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule; Schweiz	885
KN-Electronic, K. Nathan	856
Kusch; Dortmund	860
Maas Funk-Elektronik; Eisdorf-Berrendorf	3. US
QRProject	865
QSL collection; Wien	860
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	865
Sander electronC; Berlin	862
SDR-Kits; Großbritannien	858
Spiderbeam; Spremberg	858
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	862
TV-Amateur	860
UKW Berichte Telecommunications	859/860
WiMo GmbH; Herxheim	857/861/863/864
www.electronicrepair.de	861
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US/869

Vorschau auf Heft 11/20

T19A – DXpedition zur Kokos-Insel

Es gibt Orte auf der Erde, von denen fast jeder schon einmal gehört hat, die aber kaum erreichbar sind. Ein Beispiel ist die Schatzinsel aus Stevensons gleichnamigem Roman, zu deren möglichen realen Vorbildern die unzugängliche Kokos-Insel vor der Pazifikküste Costa Ricas gehört. Ein kleines Team war im Februar dieses Jahres von dort auf den Bändern aktiv.



Transverter für 10 m/4 m bzw. 6 m

Transverter setzen Sendee- und Empfangssignale eines Bandes in einen niedriger gelegenen Frequenzbereich um. So lässt sich einem bereits vorhandenen Transceiver ein neues Band erschließen. Im Beitrag wird der Selbstbau zweier Baugruppen erläutert.

... und außerdem:

- Mini-VLF-Loop als Eigenbauprojekt
- Rauschbrücke zur strahlungsfreien Antennenabstimmung
- USB-Transceiver-Interface Microham DXP vorgestellt
- Drahtantennen, die wirklich funktionieren
- WLAN-Steuerung mit NodeMCU im Detail

erscheint am 28.10.2020



Handliches Milliwattmeter bis 8 GHz

Aufgrund der in jüngster Zeit durch QO-100 angeregten Satellitenfunk-Aktivitäten wagen sich immer mehr Funkamateure an Selbstbauprojekte für das 13-cm-Band. Damit ist auch oft die Notwendigkeit verbunden, HF-Leistungsmessungen bei 2,4 GHz vorzunehmen. Die dazu benötigte Technik lässt sich mit überschaubarem Aufwand selbst bauen, wie dieser Beitrag beweist.



Redaktionsschluss FA 11/20: 8. 10. 2020
Vorankündigungen ohne Gewähr

Mobilfunk

NEU

AV-1-KM-x

Freisprechanlagen

In Zukunft ist in vielen Ländern das Bedienen von Mobilfunkgeräten während der Fahrt streng verboten. Daher benötigt man dazu unbedingt eine geeignete Handsfree-Freisprecheinrichtung.

Lieferumfang

- Schwannenhals-Mikrofon
- PTT-Schaltebox
- anschlussfertiges Kabel mit passendem, angeleitetem Mikrofonstecker



Lieferbare Ausführungen:

AV-1-KM-Y für Yaesu mit Westernstecker

AV-1-KM-Y-31 für Yaesu mit Westernstecker

AV-1-KM-I für Icom mit Westernstecker

AV-1-KM-K für Kenwood mit Westernstecker

AV-1-KM-A-735 für Alinco mit Westernstecker

AV-1-KM-A-635 für Alinco mit 8-poligen Mikrofonstecker

AV-1-KM-CB6 für CB-Funkgeräte mit 6-poligem Mikrofonstecker (nach GDCH-Norm)

59,-

LTE/4G-Handy

Inrico T-320* siehe TM-7

Kompaktes Pendant zum TM-7 mit zwei eingebauten Kameras.



- Details
- Android
 - WiFi- u. 4G/LTE
 - Bluetooth-fähig
 - Touch-Screen-Farbdisplay
 - 80 h Standby
 - MP3/MP4-Unterstützung
 - RAM 1+ 8 GB
 - Speicher opt. erweiterbar bis 32 GB
 - Zubehörbuchse
 - USB-Buchse
 - Maße 60 x 130 x 28 mm (o. Ant.)
 - Gewicht 240 g
 - dt. Anleitung

229,-

2 m und 70 cm

Alinco DJ-500E

VHF/UHF-Handy mit eingebautem FM-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung wählbar aus 5, 2,5 und 1 W
- 200 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle



- Speisung aus Lithium-Ionen-Akku oder über 12-V-DC-Buchse
- VOX-Funktion
- CTCSS und DCS
- per PC programmierbar

98,-

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

Alinco DR-735E

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

- 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)

298,-

Alinco DMR

DJ-MD5 EGP

Dualband-VHF/UHF-Digital/Analog-Handy mit 1750-Hz-Ton

Kompatibel zu Motorola Tier 1 & II und Hytera-DMR-Funkgeräten



- GPS-Empfänger eingebaut
- 5 W HF (max.)
- Farbdisplay
- Programmiersoftware, Code-Plugs, Updates
- DMR-Tipps usw. im Web verfügbar
- dt. Anleitung
- robuste Ausführung mit Voltastatur

179,-

2 m und 70 cm

Alinco DJ-VX50E

VHF/UHF-Analog-Handy mit UKW-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 und 430-440 MHz
- Sendeleistung 5 bzw. 4 W
- FM und FM-N (narrow)
- 200 Speicherkanäle



- 1800 mAh-Lithium-Ionen-Akku
- IP-67
- VOX-Funktion
- CTCSS und DCS
- DTMF-Coder
- PC-Programmiersoftware verfügbar (Programmierkabel erforderlich)

89,-

2-m- oder 70-cm-Mobil

CRT SPACE VHF / CRT SPACE UHF

Preiswerte kompakte VHF- bzw. UHF-FM-Mobiltransceiver

- Frequenzbereich CRT SPACE VHF 144-146 MHz
- CRT SPACE UHF 430-440 MHz
- 15 W Sendeleistung, auf 10 W bzw. 5 W umschaltbar
- 199 Speicherkanäle, per PC programmierbar
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- APO, TOT und BCLO
- Mikrofon fest mit dem Transceiver verbunden
- Suchlauf inkl. CTCSS- und DCS-Scan

- Stromversorgung 13,8 V DC (max. 5 A)
- 3,5-mm-Klinkenbuchse für externen Lautsprecher
- Abmessungen nur 105 x 25 x 105 mm
- Gewicht nur 0,28 kg
- fest angeschlossenes Stromversorgungskabel mit Zigarettenspannzünderstecker



CRT SPACE VHF 69,-

CRT SPACE UHF 69,-

Netzgerät 13,8 V · 35 A

MAAS SPA-8350

Kompaktes, hocheffizientes Schaltnetzteil im edel gebürsteten, schwarzen Alu-Gehäuse

- thermogesteuerter Ventilator
- hohe Störstrahlungsfestigkeit
- Ausgangsspannung zwischen 12 und 14,5 V justierbar



139,-

Netzgerät 13,8 V · 40 A

MAAS SPS-8400

High-Power-Schaltnetzteil mit 2 Analoginstrumenten für Spannung u. Strom

- 3-15 V DC regelbar oder fest 13,8 V DC (Schalter auf der Unterseite)
- universell nutzbar
- nur 3,5 kg schwer



179,-

2-m/70-cm-Mobiltransceiver

Alinco DR-638H

Leistungsstarkes VHF/UHF-FM-Mobilfunkgerät zum fairen Preis

- abnehmbares Bedienteil (optionales Separationskabel erhältlich)
- beleuchtetes DTMF-Handmikrofon
- Sendeleistung bis zu 50/40 W (VHF/UHF)
- Mobilhalterung im Lieferumfang



279,-

SWR- und Power-Meter

RS-1000 / RS-600

2 Eingänge für unterschiedliche Frequenzbereiche, AVG/PEP-Umschaltung

- RS-1000** für KW bis 23 cm
- 1,8-160 MHz und 430 - 1300 MHz
 - N-Buchsen
 - bis 400 W (umschaltbar 5/20/200 W)

- RS-200** für KW bis 70 cm
- 1,8-160 MHz (PL) u. 140-525 MHz (N)
 - 3 kW (umschaltbar auf 30 und 300 W)



98,00

89,00

RX-600 / RX-200

Robustes Metallgehäuse, beleuchtbares Instrument, AVG/PEP-Umschaltung

- RX-600** mit N-Buchsen
- 2 Eingänge für 2 Frequenzbereiche
 - 1,8 - 160 MHz und 140 - 525 MHz
 - 3 kW (umschaltbar auf 30 und 300 W)

- RX-200** mit PL-Buchsen
- 1,8 - 180 MHz
 - 3 kW (umschaltbar auf 30 und 300 W)



89,00

75,95

RX-40 / RX-20

Beleuchtbares Kreuzzeigerinstrument, gleichzeitige Anzeige von SWR- und Leistung

- RX-40** für 2 m und 70 cm
- 140 - 520 MHz
 - N-Buchsen
 - 15 / 150 W umschaltbar

- RX-20** für KW, 6 m, 4 m und 2 m
- 1,8 - 200 MHz
 - PL-Buchsen
 - 30 / 300 W



54,95

49,95

Maas PMR446-Handfunkgeräte

PT-130D

Digital/Analoges PMR446-Funkgerät

- 24 Analogkanäle
- Kompatibel u.A. mit KENWOOD TK-3301/-3401/-3501 sowie MAAS PT-666D/-819/-555/-558/-S446 (nur Analogkanäle).
- 16 Digitalkanäle
- IP-54



79,-

PT-666D

Digital/Analoges PMR446-Funkgerät

- 500 mW Leistung
- 24 Analogkanäle
- Kompatibel u.A. mit KENWOOD TK-3301/-3401/-3501 sowie MAAS PT-130D/-819/-555/-558/-S446 (nur Analogkanäle).
- 16 Digitalkanäle



129,-

Tagesaktuelle Sonderangebote

finden Sie auf unserer Homepage!

Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas

Preise inkl. 19% MwSt. • ab 500 € Netto-Bestellwert frei Haus, unter 500 € nur 7,95 € Versandkosten.

Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Bestellungen gegenwärtig bitte nur über den Onlineshop.

E-Mail-Anfragen werden von uns zeitnah beantwortet.

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

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

maas[®]

ICOM

Be Active!



IC-705

Icom (Europe) GmbH

Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden · Germany
Telefon (06196) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · info@icomeurope.com

www.icomeurope.com

Icom, Icom Inc. und das Icom-Logo sind registrierte Marken der Icom Inc. (Japan) in Japan, in den Vereinigten Staaten, im Vereinigten Königreich, in Deutschland, Frankreich, Spanien, Russland, Australien, Neuseeland und/oder in anderen Ländern.