

FUNK AMATEUR

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

916 S21ZEE und S21ZED:
DX vom Golf von Bengalen

920 70-cm-DMR/FM-Handy
Alinco DJ-MD40

924 SDRPlay RSP2: Empfang
von 1 kHz bis 2 GHz

928 Meteorscatter auf 2 m

946 Roboterstimmen
für Halloween-Gadgets

Sender & Frequenzen 2017

Bericht
von der IFA
2017

Jahrbuch für weltweiten Rundfunkempfang
Lang-, Mittel-, Kurzwelle • Satellit • Internet

956 Up & Outer als
KW-Mehrband-Vertikal

960 FT8 und T10 in der Praxis



Junior 1D: Empfängerbausatz
für 1,5 bis 30 MHz





C4FM/FM 144/430 MHz Duoband 5 W
Digitalfunkgerät

FT-70DE

« 700 mW lautes und klares Audio,
Spezifikationen professioneller Qualität »

Neu



C4FM/FM 144/430 MHz Duoband 5 W
Digitalfunkgerät

FT2DE

« Verbesserter 66-Kanal-GPS-Empfänger enthalten »

System Fusion II

C4FM Digital
für erweiterte moderne Kommunikation



C4FM/FM 144/430 MHz Duoband 50 W
Digitalfunkgerät

FTM-100DE

« Verbesserter
66-Kanal-GPS-Empfänger enthalten »



C4FM/FM 144/430 MHz
Duoband-Duoempfang-Digitalfunkgerät

DR-2XE

Neu



C4FM/FM 144/430 MHz Duoband 50 W
Digitalfunkgerät

FTM-400XDE

« Verbesserter
66-Kanal-GPS-Empfänger enthalten »



C4FM/FM 144 MHz 65 W
Digital-Funkgerät

FTM-3200DE

« Echte 65 Watt hohe Leistung »



CW/SSB/AM/FM/C4FM HF/50/144/430 MHz,
100 W Allmode-Funkgerät mit breiter
Frequenzabdeckung (144/430 MHz; 50 W)

FT-991A

« Mit Echtzeit-Spektrum-Scope »



C4FM/FM 430 MHz 55 W
Digital-Funkgerät

FTM-3207DE

« 55-Watt-Mobilfunkgerät mit
hoher Leistung und hoch belastbar »

Neu

System Fusion II unterstützt alle tragbaren und Mobilfunkgeräte mit C4FM

- Firmware-Aktualisierungen ermöglichen Kompatibilität von System Fusion II mit allen vorhandenen C4FM-Produkten.
- Die gezeigten Informationen sind vorläufig und können sich ohne Vorankündigung oder Verpflichtung ändern.

Unsere autorisierten Reparatur- und Service-Center

Garant Funk

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

WiMo Antennen und Elektronik

Tel.: +49-(0)7276-96680
www.wimo.com

DIFONA Communication

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

Funktechnik Frank Dathe

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

LÜKOM Kommunikationen und Funktechnik

Tel.: +49-(0)5428-9279870
www.luekom.com

YAESU
The radio

ELIX

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

ATLAS COMMUNICATIONS

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

B.G.P Braga Graziano

Tel.: +39-(0)385-246421
www.bgpcm.it

I.L. ELETTRONICA

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

CSY & SON

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

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, DGÖZB
Chefredakteur Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Internet www.funkamateure.de

Shop/Leserservice Christian Dörner, Tel. (030) 44 66 94-72
Shop@funkamateure.de

Abo-Verwaltung Angela Burkert, Tel. (030) 44 66 94-60
Abo@funkamateure.de

Verlag Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskirring 38, 13156 Berlin
Tel. (030) 44 66 94-60 · Fax 44 66 94-69
Verlag@funkamateure.de

Redakteure Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
(Amateurfunktechnik) Redaktion@funkamateure.de
Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
(Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
Tel. (030) 44 66 94-57
Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP
(Bausätze) Support@funkamateure.de
Wolfgang Bedrich, DL1UU
(Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
Harald Kuhl, DL1ABJ
(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; M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HQH, Digital-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; Willi Paßmann, DJ6JZ, SDR, W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungs elektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U)

Klubstation DF0FA (DOK FA)
Satz R. Hasselhorst, H. Benkenstein, S. Zschäckel
Druck Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg
Vertrieb IPS Pressevertrieb GmbH, Tel. (022 25) 88 01-0

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

Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder elektronisch verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder im Internet veröffentlicht werden.

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

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

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4,80 €, Euro-Ausland 5 €, Schweiz 5,50 CHF, Dänemark 43 DKK.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 43,90 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 48,90 €.

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

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

Jahresabonnement Ausland 47,90 € (PLUS-Abo 52,90 €); nach Übersee per Luftpost 73 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 53 CHF (PLUS-Abo 58 CHF)

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 5 € Aufschlag. Die CD wird Ende Dezember mit dem Heft 1 des Folgejahrgangs geliefert.

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

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

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder auf unserer Homepage www.funkamateure.de → Abo und Probeheft

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

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

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

Gewerbliche Anzeigen und Beilagen: Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Inserieren → Mediadaten mit Preisliste herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 27 vom 1.1.2017. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten selbst verantwortlich.

Vertriebs-Nr. A 1591 · ISSN 0016-2833
Redaktionsschluss: 7.9.2017 **Erstverkaufstag:** 27.9.2017

Druckauflage: 38.500
© 2017 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten

Amateurfunk – von gestern oder zeitgemäß?

Berichte ich im Bekanntenkreis über unser Hobby, den Amateurfunk, begegnet mir manchmal zögerliches Interesse; überwiegend jedoch eher Unverständnis bis hin zu Ablehnung. Eine typische Haltung: „Amateurfunk? Das ist doch von gestern, warum nutzt ihr nicht einfach das Internet?“

Es passt offenbar nicht in die heutige Erfahrungswelt vieler Menschen, den Reiz und die Besonderheit direkter internationaler Funkverbindungen zu erkennen. Mit jedem Smartphone sind längst weltweite Kontakte möglich und Entfernungen spielen dank der Möglichkeiten des Internets scheinbar keine Rolle mehr.

Doch wir Funkamateure wissen es besser. Wir nutzen sehr wohl das Internet, jedoch nicht allein zum bequemen Konsumieren, sondern als Werkzeug. Zur Wissensvermittlung, als ergänzendes Medium zur Vorbereitung von Funkkontakten sowie zum Erfahrungsaustausch, der unmittelbar einfließt in die Weiterentwicklung moderner Technologien und Funkverfahren.

Ein aktuelles Beispiel ist die neue digitale Sendeart FT8: Dieser sogenannte Weak Signal Mode ermöglicht es, in einem scheinbar ungenutzten Band mit für das Ohr nicht wahrnehmbaren Funksignalen Informationen zwischen Kontinenten zu übertragen. Hinzu kommt als wohl wichtigstes Merkmal von FT8 im Vergleich zum etablierten JT65 eine Vervierfachung der Übertragungsgeschwindigkeit. Entwickelt von keinem Geringeren als dem Nobelpreisträger für Physik, Professor Joseph Hooton Taylor, K1JT, hat dieses Verfahren als Bestandteil der Software WSJT-X in Rekordzeit bei Funkamateuren weltweite Verbreitung gefunden.

Das Internet dient in diesem Zusammenhang keineswegs allein zum Herunterladen der aktuellsten Software-Version. Vielmehr bringen sich viele Funkamateure aktiv ein, um etwa mithilfe von weltweit verfügbaren sowie optisch ansprechenden Kartendarstellungen aktueller Empfangs- und Verbindungs-meldungen das Interesse am Amateurfunkbetrieb in Digimodes weiter zu steigern. Zudem ermöglichen solche Informationsausbreitungsanalysen und regen dazu an, das eigene Wissen in diesem Bereich zu erweitern.

Im Zentrum stehen bei alledem immer der Spaß an weltweiter Kommunikation sowie das Ausloten von Verbindungsmöglichkeiten angesichts schwieriger Ausbreitungsbedingungen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen finden ihren Weg zurück zu den Entwicklern, hauptsächlich über Mailinglisten. Amateurfunk und Internet sind also keineswegs ein Widerspruch. Dafür gibt es viele Beispiele und die derzeitige Entwicklung in Zusammenhang mit FT8 zeigt deutlich, wie gut sich beide Medien zum Vorteil des Amateurfunks ergänzen – die Bereitschaft zur kollegialen Kooperation vorausgesetzt.

Festzuhalten bleibt ferner, dass Hochtechnologie weiterhin ein wichtiger Bestandteil des Amateurfunks ist. Welche Möglichkeiten neue Sendearten eröffnen und unter welchen Bedingungen diese Vorteile bringen, darüber berichten wir in dieser Ausgabe ab Seite 960: Der Beitrag „Neue Digi-Modes FT8 und T10 in der Praxis“ informiert über aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der digitalen Kommunikation per Funk.

Willi Paßmann, DJ6JZ

Willi Paßmann, DJ6JZ

Amateurfunk

S21ZEE und S21ZED, Bangladesch: DX vom Golf von Bengalen



Typisch DXpeditionär: Soeben erst vom jüngsten Funkabenteuer zurückgekehrt, laufen bereits Planungen für das nächste Vorhaben. So erging es Yuris, YL2GM, der mit einer lettisch-ukrainischen Gruppe von Funkamateuren im März nach Bangladesch reiste. Unter den beiden Rufzeichen S21ZEE und S21ZED wurden von dort die Bänder belebt und Bandpunkte verteilt.

Foto: YL2GM 916

Alinco setzt auf DMR – das 70-cm-Handfunkgerät DJ-MD40



Der japanische Hersteller Alinco bietet mit dem DJ-MD40 ein Handfunkgerät an, das neben FM die digitale Sprechfunk-Sendart DMR beherrscht.

Es handelt sich um ein Betriebsfunkgerät, das sich durch geeignete Programmierung für den Amateurfunk nutzbar machen lässt. Die daraus resultierenden Besonderheiten kommen in diesem Beitrag zur Sprache.

Foto: DG1NEJ 920

Vielseitiges Multicore-Kabel

923

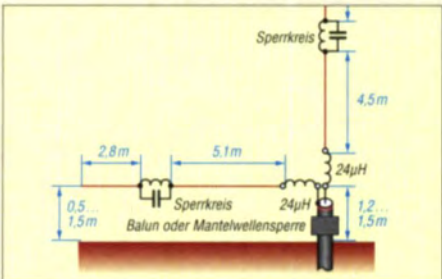
DX-Verkehr im 2-m-Band mit Meteorscatter

928

Fernbedienung der Endstufe HLA-300-Plus beim Mobilbetrieb

953

Up & Outer als Mehrband-Vertikal für 80 m, 40 m und 20 m



Der Beitrag zeigt eine vorrangig für Portabelbetrieb ausgelegte Antenne, die auf einem Zweiband-Sperrkreis-dipol für 20 m und 40 m basiert. Sie lässt sich platzsparend als vertikaler Winkeldipol installieren. Zusätzliche Spulen am Fußpunkt ermöglichen wahlweise den Betrieb auf dem 80-m-Band.

956

Neue Digi-Modi FT8 und T10 in der Praxis



Für eine effektive Nutzung digitaler Sendarten sind Informationen in Echtzeit unverzichtbar. Die „MUF E_s“-Darstellung von DX Maps unterstützte auch die Praxistests neuer Modi, welche in WSJT-X und JTDX implementiert wurden. Der Beitrag untersucht diese und gibt Hinweise auf ihren Einsatz auf Kurzwelle und im 6-m-Band.

Screenshot: DJ6JZ 960

40 Jahre QCWA German Chapter #106

989

CODXG IOTA-Expedition nach Palagruža EU-090

990

QRV auf 60 m aus Madeira

991

Projekttag mit Amateurfunk

993

Aktuell

Editorial 903

Postbox 906

Markt 908

Literatur 911

Von der IFA 2017: Es gilt das gesprochene Wort 912

Ausbreitung Oktober 2017 982

Inserentenverzeichnis 998

Vorschau FA 11/17 998

QTCs

AATIS e.V. 978



IOTA-QTC 983

Digital-QTC 984

DX-QTC 986

QSL-Splitter 987

CW-QTC 987

Bergfunk-QTC; SWL-QTC 988

Sat-QTC 992

QRP-QTC 993

UKW-QTC 994

DL-QTC; Afu-Welt 996

OE-QTC; HB9-QTC 997

Termine Oktober 2017 998

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

Typenblatt

DJ-MD40 951

Unser Titelbild



Heinz Stampfl, HB9KOC, hat für Radiobastler mit und ohne HF-Messplatz einen interessanten neuen Bausatzempfänger entwickelt und ihn Junior 1D getauft. Herausragendes Merkmal ist der durchgehende Frequenzbereich von 1,5 MHz bis 30 MHz. Der quarzstabile DDS-VFO lässt sich mit unterschiedlichen Schrittweiten abstimmen. Sowohl AM-Rundfunk- als auch SSB- und CW-Empfang sind möglich. Der Testbericht ab S. 931 beschreibt die gesammelten Erfahrungen beim Aufbau und Betrieb des Geräts.

Foto: Red. FA

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 980

BC-DX-Informationen 981



Radio Taiwan International bestätigt Sondersendungen derzeit mit einer solchen QSL-Karte. QSL: Li

Bauelemente

ULN2064/66, ULN2068/70,
ULN2074/76:
Vielfach-Darlington-Transistoren 949

Funk

RSP2 – der neue Breitbandempfänger von SDRPlay

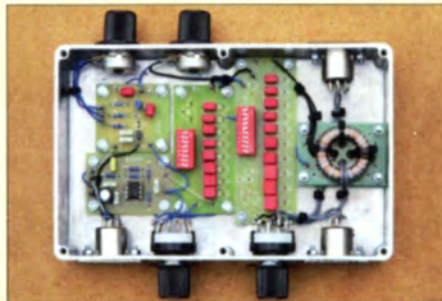


Der Radio Spectrum Processor 2 ist die Weiterentwicklung des RSP1 von SDRPlay und wartet mit einigen Neuerungen auf. Ihre Auswirkungen auf die Leistungsparameter des Geräts sowie detaillierte und vergleichende Messungen sind Gegenstand des Beitrags.

Foto: DC4KU 924

Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz 931

Betrieb abgesetzter Ferritantennen mit Zweidrahtleitungen



Soll das mit einer Ferritantenne aufgenommene Signal über eine größere Entfernung übertragen werden, ist ein direkt angeschalteter Verstärker erforderlich. Alternativ sind im LF/VLF-Bereich Zweidrahtleitungen und Übertrager einsetzbar. Der Beitrag erörtert theoretische Grundlagen und zeigt aufbauend praktische Beispiele zum Anschluss von bis zu zwei Antennen an einen Empfängereingang.

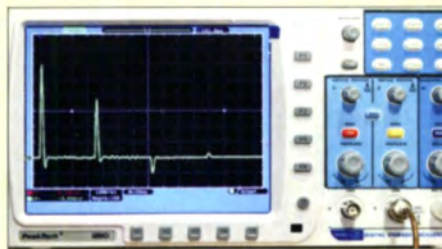
Foto: DG9WF 934

CB- und Jedermannfunk 979

Elektronik

Siebensegment-LED-Anzeige mit großen Ziffern und Buchstaben 938

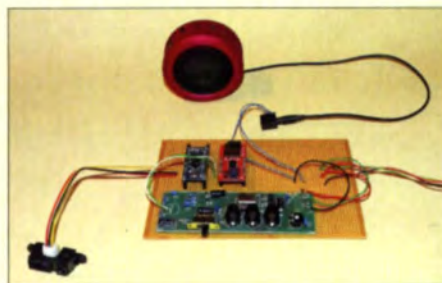
Impulsreflektometrie – der etwas andere Blick in die Leitung



Das Ausmessen selbst kurzer HF-Leitungsstücke auf Länge, Impedanz und Verkürzungsfaktor sowie das Auffinden von Defekten ist mithilfe der Impulsreflektometrie möglich. Der Beitrag zeigt darüber hinaus, dass dieses komfortable Messverfahren nur relativ geringen Aufwand erfordert.

Foto: DJ4GC 942

Roboterähnliche Sprachausgabe – nicht nur für Halloween



Damit eine Stimme bei der Wiedergabe eher nach Schlüpfen, Robotern oder Monstern klingt, ist kein allzu großer Aufwand erforderlich. Die hier vorgestellte Baugruppe gibt lediglich Sprachdateien, die im MP3-Format vorliegen müssen, durch einen Spezialschaltkreis verzerrt wieder.

Foto: Sander 946

Abwärts- und Aufwärtsschaltregler mit dem MC34063 958

Einsteiger

Pile-up für Einsteiger (2) 954



Redaktion FUNKAMATEUR
postbox@funkamateur.de

Telegrafie-Therapie

Dass CW Spaß macht, ist ja klar. Offensichtlich trägt Telegrafieren auch zur Gesundheit und zum Wohlbefinden bei. In Essen wird CW zu therapeutischen Zwecken eingesetzt, der Größe der Schrift nach zu urteilen sogar als wichtigstes Verfahren.

Wenn man sich also einmal nicht so gut fühlt, an die Funkstation setzen, ein paar CW-QSOs fahren und schon geht es einem wieder besser.

Volker Loose, DK2MT



73 ist mehr

Hans-Peter Purchess, DC7OV, wies uns auf einen hübschen Beitrag „Zahlen, Bitte! Ist 73 die beste Zahl?“ auf der Heise-Website hin: www.heise.de/amp/meldung/Zahlen-bitte-Ist-73-die-beste-Zahl-3793827.html.

73 ist ja als „viele Grüße“ Teil fast eines jeden Standard-QSO und in Telegrafie hört es sich auch gut an. In diesem Beitrag sind aber viele andere interessante Eigenschaften unserer 73 aufgeführt.

Wenn das Eintippen so langwierig ist, kann den Link in der Nachricht „Ist 73 die beste Zahl?“ vom 29. 8. 2017 in unserem Nachrichtenarchiv auf www.funkamateur.de verwenden.

Aus unserer Serie Gegensätze: fotografiert und porträtiert



Box 73, 10122 Berlin, geschlossen

Leider ist unsere einprägsame Adresse *Box 73, 10122 Berlin*, nicht mehr verfügbar. Das liegt hauptsächlich daran, dass von der Deutschen Post seit längerer Zeit Postfachnummern mit mehr Ziffern verwendet werden – und dass nach unserem Umzug durch die Entfernung zum zugehörigen Postamt die Nutzung eines Postfachs dort für uns unpraktikabel geworden ist. Bitte verwenden Sie fortan nur noch die in unserem Impressum genannte Adresse *Box 73 Amateurfunkservice GmbH* oder einfach *Redaktion FUNKAMATEUR, Majakowskiring 38, 13156 Berlin*.

GRAVES mit SDR FDM-82 genutzt

Mit Interesse habe ich den Beitrag „Das GRAVES-System und der Amateurfunk“ im FA 9/2017, S. 834 f., gelesen. Ich habe das gleich mit einem SDR FDM-S2 und einer Discone ausprobiert. Ein SDR zeigt die Signale auf HF-Ebene und umgeht analoge Filter, Demodulation sowie die Soundcard des PC mit ihren Problemen hinsichtlich Rauschen und Phasenverhalten. So lässt sich etwa die Reflexion an einem längeren Meteorschweif deutlicher analysieren (Spektrum auf der HF-Ebene, Bild 1) und im zeitlichen Verlauf ausmessen (Pegelverlauf auf HF-Ebene, Bild 2). Ergänzend lassen sich aus der bei abgeschalteter AGC gewonnenen Audioaufnahme mit einer Spektrum-Software weitere wertvolle Details gewinnen – etwa hinsichtlich des „Trillerns“, das zu Beginn im Abstand von 53 Millisekunden erfolgt und sich im weiteren Verlauf auf 37 ms verkürzt (Spektrum auf NF-Ebene, Bild 3). Nils Schiffhauer, DK8OK

Die Bilder finden Sie bei den heftbegleitenden Downloads unter www.funkamateur.de.

Sicherheitsfrage

Machst Du Elektrik,
tu's ohne Hektik.

© Manfred Maday, DC9ZP

Kontaktwiderstände

Der Beitrag „Vermeidung von Kontaktproblemen bei Relais in Preselektoren“ im FA 9/2017, S. 860, ist eine gute Abhandlung. Jetzt kann ich besser verstehen, warum ich alle drei Monate die Kontakte des Paddles eines namhaften Herstellers putzen musste, um eine etwas bessere Kontaktgabe zu erreichen. Das Paddle ist allerdings mehr als 30 Jahre alt und von der angepriesenen Gold-Kontaktbeschichtung wohl nicht mehr viel übrig geblieben. Die Kontakte schalten bei 6 V einen Strom von 0,4 mA. Bei leichtem Betätigungsdruck liegt der Kontaktwiderstand im Bereich von 10 Ω , bei stärkerem sinkt der Kontaktwiderstand unter 1 Ω . Das Tasten einer elektronischen Morsetaste ist vor allem bei höheren CW-Geschwindigkeiten nicht mehr zuverlässig.



„Jo! – Retro-Telefon. Aber neu aufgelegt als Mobiltelefon.“
Zeichnung: Achim Purwin

Um diesen unbefriedigenden Umstand zu umgehen, habe ich ein schlackerfreies Lichtschranken-Paddle entwickelt und auf dem diesjährigen CW-Treffen in Erbenhausen vorgestellt, das guten Anklang fand. Ich beabsichtige, die Beschreibung dieses Lichtschranken-Paddles zu veröffentlichen.

Denjenigen, die mit den Lichtschranken schon jetzt experimentieren wollen, möchte ich empfehlen, sich die Schaltungsbeschreibung unter www.dl3ff.darc.de → download → *Pendel-Bug1.pdf* sowie *PendelBug2.pdf* anzusehen bzw. herunterzuladen. Wie ich kürzlich erfuhr, habe ich mit meinem Torsionsfeder-Pendel-Bug beim diesjährigen Schlackertasten-Abend zusammen mit HB9BQB den 1. Platz belegt. Das Bild ist auf meiner Homepage www.dl3ff.darc.de zu sehen.

Rudolf Kalocsay, DL3FF

Bestimmt sind Sie nicht der einzige Leser, der mechanische Kontakte jetzt mit etwas anderen Augen sieht. Für gewöhnlich stuft man ja zu niedrige Ströme an dieser Stelle eher als „ungefährlich“ ein. Mit Ihrer kontaktlosen Lichtschrankenlösung umgehen Sie die Problematik auf elegante Weise.

QRPer und Slots

Unter „Bedeutende DXpeditionen verbessern“ schrieb DL7VEE in der Postbox 9/2017: „QRP-Stationen haben oft wenig Geld und Interesse und sind im Allgemeinen keine große Unterstützung für Expeditionen.“ Leider liefert er keine Belege für diese Thesen. Ich habe eher die Erfahrung gemacht, dass QRP-Stationen oftmals dankbarer für ein QSO sind als die ausgemachten DXer.

Ich selbst praktiziere kein QRP, habe aber höchsten Respekt vor den Erfolgen und den betriebsdienstlichen Fähigkeiten dieser Fraktion. Kein DXpeditionär kann immer wissen, wie viel das QSO für die Gegenstation wert ist. Was dem einen das 160-m-RTTY-QSO, ist dem anderen ein 20-m-SSB-QSO.

Ich glaube, das Problem besteht nicht darin, dass so viele alle Slots bestätigt haben möchten, sondern darin, dass viele alle Slots immer wieder arbeiten, nur weil sie es können.

Thomas Lindner, DL2RUM



Erste Erfahrungen mit dem FA-VA4

Mein FA-VA4 arbeitet perfekt. Endlich habe ich meinen Annecke-Tuner dazu bekommen, mit meinem außerhalb der Mitte gespeisten Dipol, der über einen FT-Ringkern als galvanische Trennung an den Ausgang des Tuners angeschlossen ist, ordentlich zu arbeiten. Der Analyser hat mir geholfen, viel über all diese Impedanzen zu lernen.

Marc Schijven, PE1FJN

Nach Erhalt des Bausatzes war der Antennenanalysator rasch bestückt, zusammenggebaut und dank der beiliegenden BNC-Stecker kalibriert. Für mich besonders interessant: von meinem selbst gebauten verkürzten Dipol (s. FA 4/2017, S. 346) genaue Daten zu bekommen. Die Bedienung des FA-VA4 ist schnell zu verstehen und die Ergebnisse sind eindeutig. Doch dann stellt sich die Frage: Wie kann ich die Messwerte für meine eigene Dokumentation speichern? Ich habe mir erst einmal mit einem Foto geholfen. Dabei ist eine eingeschaltete Beleuchtung des Displays sehr nützlich. Frage an den Autor DGSMK: Ist eine PC-Anbindung möglich?

Bernhard Fiedler, DL4BF

Eine PC-Anbindung des FA-VA4 ist nicht möglich. Zur Speicherung von bis zu fünf Messergebnissen gibt es jedoch eine spezielle Funktion, die in der Bau- und Bedienungsanleitung auf Seite 15 beschrieben wird.

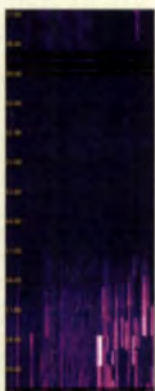
Matroschkas Schwestern



Super-Mögel-Dellinger-Effekt

Es muss heute einen Mögel-Dellinger-Effekt gegeben haben. Auf meinem Web-RX sieht man nun im Wasserfall nur noch Mittelwelle/Langwelle. So oder ähnlich fragten am 6.9.2017 etliche Leser bei uns an.

An diesem Tag hat es ausgehend von der sehr aktiven Sonnenflecken-Gruppe 2673 ein X-Flare gegeben. Dieses erreichte jedoch eine bisher nicht erwartete Stärke von 9,3 – dabei stellen X-Flares schon die energie-reichste Klasse von Strahlungsausbrüchen auf der Sonne dar.



Dieses Flare war lt. *spaceweatherlive.com* das stärkste, das im seit Dezember 2008 andauernden Sonnenfleckenzyklus 24 beobachtet wurde und das stärkste überhaupt seit September 2005. Ein Mögel-Dellinger-Effekt (MDE) entsteht durch Ionisation der D-Schicht infolge eines heftigen Röntgenstrahlungsausbruchs (Flare) auf der Sonne.

Sehr schön lassen sich Mögel-Dellinger-Effekte beim Web-SDR der Universität Twente (Niederlande) für den Bereich bis 27 MHz ansehen. Sie stehen unter <http://websdr.ewi.utwente>.

nl:8901/fullday jeweils als Wasserfalldiagramme für einen Tag, vor allem auch nachträglich abrufbar, zur Verfügung. Der MDE vom 6.9.2017 (Bild) dauerte danach mit geringen „Aufweichungen“ von 8 Uhr bis 16 Uhr! Auch die folgenden Tage brachten wieder „normale“ MDEs, einen sehr markanten darunter am 10.9.2017 von 1545 UTC bis 1620 UTC.

Braucht man gelegentlich

Bei der Dämpfungsglied-Preisfrage vom August sollte ein mit ohmschen Widerständen aufgebautes Dämpfungsglied auf der Eingangsseite für einen Wellenwiderstand von 75 Ω und am Ausgang für einen solchen von 50 Ω ausgelegt werden. Es waren ein dimensioniertes Beispiel und die geringstmögliche (Leistungs-)Dämpfung anzugeben.

Wenn man ein solches Dämpfungsglied am 50-Ω-Ausgang mit $Z_2 = 50 \Omega$ abschließt, müssen am Eingang 75 Ω zu messen sein. Umgekehrt müssen beim Abschluss des Eingangs mit $Z_1 = 75 \Omega$ am Ausgang 50 Ω zu messen sein. Die geringstmögliche Dämpfung hängt vom Verhältnis dieser Widerstände Z_1/Z_2 ab und erreicht bei $Z_1 = Z_2$ (dann handelt es sich um eine einfache Verbindung beider Ports) 0 dB.

Eine solche Berechnung im Internet zu finden, ist nicht ganz leicht, aber Michael W. Fenkner, DK7MF, hat unter www.sengpielaudio.com/Rechner-pad-Z.htm den überaus nützlichen *Tontechnik-Rechner* ausfindig gemacht, der die Formeln zur Lösung unseres Problems für T- und π-Glieder offeriert.

Die geringstmögliche Dämpfung berechnet sich zu $K_{min} = 10 \log((2 Z_1/Z_2) - 1 + 2 \sqrt{Z_1/Z_2 (Z_1/Z_2 - 1)}) = 10 \log(3 - 1 + 2 \sqrt{1,5(1,5 - 1)}) = 5,72 \text{ dB}$. Mit den hier vorliegenden Werten wird diese kompliziert aussehende Formel offensichtlich relativ bequem lösbar. Besagter *Tontechnik-Rechner* enthält nun nicht nur die Formeln für die Errechnung der Widerstandswerte eines T-Netzwerks, sondern auch einen Rechner, in den man nur noch die bezweckte Dämpfung und die Ein- und Ausgangsimpedanz einzugeben braucht.

Für die Minimaldämpfung von 5,72 dB und ein T-Glied ergeben sich beispielsweise ein Längswiderstand zu Z_1 von etwa 43 Ω und ein Querswiderstand von etwa 87 Ω. Der Längswiderstand zu Z_2 wird 0, d.h., er entfällt, es bleiben also nur zwei Widerstände. Eine weitere Berechnungsgrundlage bietet die Free-ware RFSim, aktuell in der Version 99, die allerdings einige Einarbeitung erfordert.

Die 3 x 25 € für die treffendsten Lösungen erhalten:

- Alfred Fröschl, DL8FA
- Thomas Knie
- Joseph Lahr, ex LX9AI

Herzlichen Glückwunsch!

HF-Litzen-Preisfrage

Warum ist es nicht optimal, wenn die Einzeldrähte einer HF-Litze nur einfach verdreht werden?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

Einsendeschluss ist der 31.10.2017 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschuss 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 DSB-Preisfrage vom FA 9/17 können Sie sich noch bis zum 30.9.2017 versuchen.

Funk, Netzwerk-kabel und Glasfaser statt PLC!
 Fortschritt statt vermüllter Äther!
 Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

IARU-Region-1 Mitglieder





Frontseite der Linear-
endstufe Acom 1200S

Acom 1200S

Linearendstufe

- Frequenz: 1,8 ... 54 MHz
- Ausgangsleistung: 1 kW PEP/CW
- Eingangsleistung: 50 W
- Verstärkung: 13 dB
- IM3 < 31 dB
- Nebenwellenunterdrückung: 60 dB, typisch 65 dB
- Anschlüsse: 2 x 50 Ω, SO-239
- Eingangs-SWV: s < 1,2
- Ausgangs-SWV: s = 3 zulässig, s > 1,5 bei reduzierter Leistung
- Temperatur: -10 ... 40 °C
- Luftfeuchte: 95 % @ 35 °C
- Netzspannung: 93 ... 265 V AC
- Leistungsaufnahme: 2000 VA
- Abmessungen (B x H x T): 540 mm x 320 mm x 530 mm
- Masse: 14,5 kg
- Preis und Verfügbarkeit standen zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

Linearendstufe für 1 kW

Mit der **Acom 1200S** wird in Kürze bei **Difona** und **WiMo** eine Transistor-PA verfügbar sein, die bei 50 W Ansteuerung 1 kW Sendeleistung abgibt. Eine CAT-Steuerung ist möglich, aber nicht notwendig, da die Frequenz des Eingangssignals gemessen und dementsprechend Einstellungen vorgenommen werden. Das große Farb-LC-Display dient u. a. zur Ausgabe aller Betriebsparameter.

Die integrierte Stromversorgung ist als Weitbereichsnetzteil ausgelegt, sodass selbst größere Spannungsschwankungen keinen Einfluss auf das Sendesignal haben. Außerdem ist eine Einschaltstrombegrenzung vorhanden.

Bezug: **Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; www.difona.de, info@difona.de**
WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 966 80, Fax 96 68 11; www.wimo.com, info@wimo.com

Mobilgerät für FM und DMR

Mit dem **MD-9600** von **TYT Electronics** wird ab Oktober beim Importeur **Maas Elektronik** ein Zweiband-Mobilfunkgerät für 2 m und 70 cm zur Verfügung stehen. Die meisten Ausstattungs- und Funktionsmerkmale, wie beispielsweise VOX, CTCSS, DCS, DTMF-Coder, Tonruf, Suchlauf, Rauschsperrung, entsprechen weitestgehend denen anderer Mobilfunkgeräte, wobei neben FM mit diesem Gerät zusätzlich noch DMR (Tier 1 und 2) möglich ist. Hervorzuheben ist, dass sich der FM-Hub umschalten lässt. Das MD-9600 im robusten Gehäuse erfüllt die hohen Standards der MIL-STD-810C/D/E.

maas funk-elektronik, Heppendorfer Str. 23, 50189 Eisdorf-Berrendorf, Tel. (022 74) 93 87-0, Fax -31; www.maas-elektronik.com; E-Mail: info@maas-elektronik.com



Die vier Tasten unterhalb des Displays des MD-9600 lassen sich mit unterschiedlichen Funktionen belegen.



Hochleistungsantenne

Lang-Yagi für 70 cm mit Unterzug: die YA043229

Die Lang-Yagi **YA043229** von **ANjo Antennen** gehört mit 18,9 dBi Gewinn zu den 70-cm-Hochleistungsrichtstrahlern. Durch den Vierfach-Reflektor besitzt sie ein vorbildliches Strahlungsdiagramm mit 30,1 dB Vor-Rück-Verhältnis und hoher Nebenzipfel-Unterdrückung – gute Voraussetzungen für das Stocken zu Antennengruppen. Das stabile Boomrohr und der weit auslegende Unterzug geben der Antenne hohe Stabilität. Masthalterungen, Verbindungsteile sowie Schrauben sind aus dem wetterfesten Werkstoff 1.4301 (V2A).

ANjo-Antennen, Joachims HF & EDV-Beratungs GmbH, Lindenstr. 192, 52525 Heinsberg, Tel. (024 52) 15 67 79, Fax 15 74 33; www.joachims-gmbh.de; anjo@joachims-gmbh.de

Neues von der Tokyo Ham Fair

Icom zeigte den Prototyp des Transceivers **IC-9700** für VHF/UHF/1,2 GHz. Es könnte ein SDR-Nachfolger des IC-910H sein – Details wurden nicht bekanntgegeben. Außerdem waren der Kommunikationsempfänger **IC-R30** und der UHF-Digital/D-STAR-Transceiver **ID-31Plus** zu sehen.

Yaesu stellte u. a. die limitierte Edition des **FTdx5000 MP** aus.

AOR brachte die Kommunikationsempfänger **AR-Alpha II** (9 kHz bis 6 GHz) sowie **AR-5700D** (9 kHz bis 3,7 GHz) mit und kündigte den Digitalempfänger **AR-DV10** an.



Limitierte Jubiläumsversion

Die als **Special Black Edition** bezeichnete, streng limitierte Jubiläumsversion des legendären **Kenwood TS-590SG** wartet mit folgenden Extras auf: Logo und Modellname in Goldfarbe, schwarze Front mit eingelagerten Glasparkeln, Hauptabstimmknopf mit goldfarbenen Metallringen, spezielle limitierte Seriennummer auf der Rückseite. Außerdem ist für jeden Käufer eine Kenwood-Jacke in den Größen L, XL oder XXL mit dabei.

Strassenpreis: etwa 2080 €.

Bezug: autorisierte Kenwood-Fachhändler

YA043229

Yagi-Antenne

- Band: 70 cm
- Elemente: 24 Direktoren, 1 Strahler, 4 Reflektoren
- Gewinn: 18,9 dBi ± 16,75 dB
- Vor-Rück-Verhältnis: 30,1 dB
- Öffnungswinkel: α_E = 20,2°, α_H = 20,8°
- Belastbarkeit: 1000 W CW
- Boomlänge: 5,9 m
- Transportlänge: 2 m
- Anschluss: N-Buchse
- Masse: 5,7 kg
- Preis: 245 €



War leider nur hinter Glas zu sehen: der IC-9700

Frontseitenausschnitt der zum 70. Firmenjubiläum hergestellten Version des TS-590SG mit goldfarbenen Details und schwarz glänzender Oberfläche

JETZT UMRÜSTEN & 3-FACH SPAREN!

- 1 Dauerhaft günstig in der Anschaffung!
- 2 Senkung der Energiekosten um bis zu 85%!
- 3 Senkung der Wartungskosten durch hohe Lebensdauer!

V-TAC[®]
INNOVATIVE LED LIGHTING

LED-LAMPE

- 9 W, 806 lm
- 2.700 K
- 20.000 h

Stück nur

Bestell-Nr.: VT-7260

1,69
A+



Hochwertige und günstige LED-Technik von reichelt!

LED-SPOT

- 3 W, 210 lm
- 3.000 K
- 20.000 h



Bestell-Nr.: VT-7126
A+ 0,69

FILAMENT-LED

- 4 W, 400 lm
- 2.700 K
- 20.000 h



Bestell-Nr.: VT-1885
A+ 1,95

STRAHLER

- 10 W, 850 lm
- 4.500 K
- 20.000 h



Bestell-Nr.: VT-5899
A+ 6,95

SENSOR-STRAHLER

- 20 W, 1.700 lm
- 6.000 K
- 20.000 h



Bestell-Nr.: VT-5802
A+ 19,95

WANNENLEUCHE

- 36 W, 2.800 lm
- 4.500 K
- 20.000 h



Bestell-Nr.: VT-6200
A+ 19,95

LED-Technik für Drinnen und Draussen — jetzt entdecken und sparen:
www.reichelt.de/ledsparwochen

JETZT SPAREN ▶



FA-2-HF

HF-Zweitongenerator

- Frequenzen: je nach eingesetzten Quarzen
- Ausgangsspannung: $P_{PEP} = 0 \text{ dBm}$ ($2 \times -6 \text{ dBm}$)
- Oberwellenunterdrückung: $> 50 \text{ dBc}$
- Generatorausgang: 50Ω , BNC
- Spannungsversorgung: 12... 15 V/50 mA
- Abmessungen (B x H x T): 104 mm x 30 mm x 106 mm
- Masse: 260 g
- Preis: 55 €

Die beiden integrierten Generatorzweige des **FA-2-HF** lassen sich einzeln oder gemeinsam aktivieren.

Neues aus dem Leserservice

Der von Werner Schnorrenberg, **DC4KU**, in seiner Beitragsfolge im FA 8 bis 12/2016 beschriebene und für Intermodulationsmessungen genutzte HF-Zweitongenerator ist ab Oktober 2017 als Komplettbausatz **FA-2-HF (BX-089)** zum Preis von 55 € über den **FA-Leserservice** erhältlich. Der Bausatz enthält ausschließlich bedrahtete Bauelemente. Zum Lieferumfang gehören neben der Platine, den benötigten Bauteilen und der Bauanleitung auch ein bearbeitetes und bedrucktes Aluminium-Design-Gehäuse sowie je ein Quarz 7030 kHz und 7050 kHz für Messungen im 40-m-Band. Die Quarze sind steckbar und je nach gewünschter Messfrequenz gegen andere Grundtonquarze austauschbar. Beim FA-Leserservice sind passende **Quarze** für weitere KW-Amateurfunkbänder und mit unterschiedlichem Frequenzabstand erhältlich.



Druckfrisch erhältlich ist außerdem das 236-seitige **Skriptum** der Vorträge der diesjährigen 62. UKW-Tagung in Weinheim, s.a. S.911. Bestell-Nummer **U-2017**, Preis: 14 €
 Bezug: **FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateure.de, shop@funkamateure.de**

Vertikalantenne für 80 bis 6 m

Bereits auf der Ham Radio wurde die nachbarfreundliche, weil ohne Radials auskommende Vertikalantenne **KX-520B** ausgestellt. Die bei **Difona** erhältliche Antenne ermöglicht den Betrieb auf allen Amateurfunkbändern von 80 m bis 6 m, wobei die Belastbarkeit 250 W beträgt. Der Strahler besteht aus vier, um 130 mm bis 200 mm ineinandergeschobenen Aluminiumrohren, deren Verbindungsstellen mit je zwei Schellen arretiert werden. Die Antenne lässt sich samt dem im Kunststoffgehäuse am Fußpunkt untergebrachten Unun über zwei mitgelieferte U-Schellen an einem beliebigen Standmast mit 28 mm bis 42 mm Durchmesser befestigen. Die Antenne ist zwar nur 7,13 m hoch und somit besonders auf dem 80-m-Band eher ein Kompromiss, doch sie ermöglicht den Funkbetrieb selbst bei beengten Platzverhältnissen.
Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; www.difona.de, E-Mail: info@difona.de



6-Band-Hex-Beam

Der KW-Beam **HEX6B** von **EAntenna** ist auf den sechs Amateurfunkbändern von 20 m bis 6 m verwendbar. Das Design folgt den Ideen von **G3TXQ**. Allerdings wurde die Mechanik verfeinert. So entstand die bei **WiMo** verfügbare Portabelantenne für die klassischen DX-Bänder, die auf jedem Band als 2-Element-Beam arbeitet. Bei der Montage sind die betriebsbereit zugeschnittenen Drähte auf die GFK-Streben zu legen – es ist kein Abgleich nötig. Durch die mechanisch gespannten Streben hängen die Drähte nicht durch. Auf dem senkrechten Mittelteil, das als koaxialer Anpasstopf und Balun ausgelegt ist, sind die Strahler-Dipole zusammengeführt, sodass nur eine Speiseleitung erforderlich ist. Der Aufbau lässt sich von einer Person in etwa 30 min bewältigen. Durch die geringe Masse ist die Befestigung auf einem leichten Aluminiumschiebemast möglich, gedreht wird mit einem kleinen Rotor oder von Hand.
 Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 9 66 80, Fax 96 68 11; www.wimo.com, info@wimo.com**

Leichtgewicht für den DX-Verkehr: der **HEX6B**

HEX6B

Antenne

- Bänder: 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m, 6 m
- Elemente: 2 je Band
- Gewinn: durchschnittlich 3 dBd
- Vor-Rück-Verhältnis: 13... 22 dB
- Anschluss: $1 \times 50 \Omega$
- SWV: $s \leq 1,5$, $s < 2$ auf 10 m
- Belastbarkeit: 5 kW
- GFK-Rohre: beschichtet, dauerhaft UV-beständig
- Antennendrähte: zugeschnitten und konfektioniert
- Befestigung an Masten mit 28... 52 mm Durchmesser
- Masse: 8,5 kg
- Preis: 549 €



Kunststoffgehäuse mit UnUn am Fußpunkt der **KX-520B**

KX-520B

Vertikalantenne

- Frequenz: TX 3,5... 57 MHz, RX 2... 90 MHz
- Belastbarkeit: 250 W
- Impedanz: 50Ω
- Anschluss: PL
- SWV: $s < 1,5$
- Windgeschwindigkeit: $\leq 30 \text{ m/s}$
- Höhe: 7,13 m
- Masse: 3 kg
- Preis: 179 €

Radio-Domains verfügbar

Wer eine Website betreibt, sucht sich normalerweise einen markanten Namen dafür. Für Funkamateure bietet sich ein Name im Stil von **www.meinrufzeichen.de** an. Seit Kurzem ist es nun bei einem von der **European Broadcasting Union (EBU)** mit Sitz in Genf geführten Projekt auch möglich, sich einen Namen mit der Top-Level-Domain **radio** reservieren zu lassen. Dieser Service ist ausschließlich für jene vorgesehen, die Radio-bezogene Waren und Dienstleistungen anbieten – und für Funkamateure. Die Domain soll für private Websites von Funkamateuren 25 € pro Jahr kosten. Interessierte wählen nach Eingabe der Wunsch-Domain auf **www.register.radio** die Option **Radio Amateurs**. Der Preis umfasst nur die Reservierung des Domain-Namens, nicht jedoch das Bereithalten einer Website auf einem Server, also das Hosting. Das obliegt den Providern. Die Registrierungsphase endet am 31. 10. 2017.
 Informationen: **www.nic.radio**



kurz und knapp

hf-praxis als E-Paper
 Kostenlos sind die vom Beam-Verlag (**www.beam-verlag.de**) herausgegebenen Ausgaben der Fachzeitschrift HF- und Mikrowellentechnik **hf-praxis** als E-Paper verfügbar. Das unter **Fachzeitschriften** → **hf-praxis** erreichbare **Zeitschriftenarchiv** reicht bis 2012 zurück. Beachtenswert ist ferner das **Fachartikelarchiv HF-Technik** mit einzelnen, nach Rubriken sortierten Beiträgen als PDF-Dateien.



Trojan, W.:
Das MQTT-Praxisbuch

Das Internet der Dinge (IoT) ist heute eine Aufgabenstellung der Digitalisierung. MQTT ist ein dafür eingesetztes einfaches Datenprotokoll. Es wurde bereits 1999 von IBM entwickelt. Seit 2013 wird es über die OASIS-Arbeitsgruppe zum offenen Standard des IoT weiterentwickelt.

Im ersten Kapitel des Praxisbuchs werden die Grundlagen des MQTT-Protokolls erläutert. Damit werden Daten von Sensoren über einen Server, der hier als Broker bezeichnet wird, übertragen und weitergeleitet. Durch die Zwischenspeicherung sind die Daten bei Unterbrechungen gesichert. Ebenso kann das MQTT-Protokoll zur Steuerung von Hausgeräten, medizinischen und industriellen Anwendungen eingesetzt werden. Im zweiten Kapitel erläutert der Autor die Software des Brokers und von Klienten beschrieben. Mit der Installation auf eigenen Computern lassen sich erste Erfahrungen sammeln. Es folgen Beispiele mit Raspberry Pi, Arduino und dem ESP8266-WLAN-Modul. Die Programmierung erfolgt mit Java, .Net, C und Node-Red.

In Kapitel 8 stellt der Autor das umfangreiche Gewächshausprojekt vor. Es werden Sensordaten erfasst und Steuerungen vorgenommen. Das Verständnis erleichtert den Einstieg in eigene IoT-Projekte. -ks

Elektor-Verlag
Aachen 2017
276 Seiten, 34,80 €
ISBN 978-3-89576-324-3



Müller, A.:
Wellenkrieg

Als Teil der Veröffentlichungen der Unabhängigen Historikerkommission zur Erforschung der Geschichte des Bundesnachrichtendienstes befasst sich das vorliegende Buch mit dem Agentenfunk und der Funkaufklärung des BND zwischen 1945 und 1968. Die Auseinandersetzung mit dem potenziellen militärischen Gegner im *Wellenkrieg* spielte bei dem als *Organisation Gehlen* nach Kriegsende gegründeten und 1956 in *Bundesnachrichtendienst* umbenannten Geheimdienst von Anfang an eine wichtige Rolle. Mit der Öffnung der Archive war es nun möglich, interessante und aufschlussreiche Details dazu in Erfahrung zu bringen. Armin Müller zeigt in seinem Buch, wie die Organisation Gehlen nach dem Zweiten Weltkrieg begann, die technische Abteilung ihres Nachrichtendienstes zu organisieren. Sie baute den Agentenfunk zu ihren Quellen hinter dem „Eisernen Vorhang“ auf und erfasste mittels Funkaufklärung Kommunikation und Signale des Gegners. Auch die Rolle des Dienstes bei den Verteidigungsplanungen und die Zusammenarbeit mit der damals noch jungen Bundeswehr kommen zur Sprache.

Das Buch ist spannender Lesestoff für historisch und technisch Interessierte und offenbart viele, seinerzeit streng gehütete Geheimnisse. -jzp

Ch. Links Verlag
Berlin 2017
416 Seiten, 45 €
ISBN 978-3-86153-947-6



Funkamateure Club
Weinheim e.V. (Hrsg.):
62. Weinheimer
UKW-Tagung 2017
Skriptum der Vorträge

Das interessante und anspruchsvolle Vortragsprogramm mit insgesamt 23 Referaten war auch in diesem Jahr wieder ein Besuchermagnet der inzwischen 62. UKW-Tagung in Weinheim. Alle, die nicht teilnehmen konnten, haben auch im Nachhinein noch die Möglichkeit, die Unterlagen der Referenten als Skriptum zu erwerben.

So beschreibt Christian Dindas, DG8DP, als Beispiel für die Möglichkeiten des Selbstbaus eine moderne SDR-basierte Funkstation und Pieter de Boer, PA3FWM, erklärt das Phänomen der ionosphärischen Kreuzmodulation. Markus Heller, DL8RDS, zeigt, wie sich Mess- und Steuerdaten via HAMNET übertragen lassen und Günthard Kraus, DG8GB, berichtet über die Entwicklung und den Bau von Verstärker- und Konvertertechnik für 2,3 GHz.

Ein selbst gebauter KW-Empfänger mit dem Si5351A als Oszillatorbaustein ist Gegenstand des Vortrags von Wolfgang Schneider, DJ8ES. Mit dem Zick-Zack-Strahler beschreibt Martin Steyer, DK7ZB, eine neue Antennenfamilie für VHF/UHF. Satellitenfunker dürften sich für den von Achim Vollhardt, DH2VA, vorgestellten Konverter interessieren, der für die Transpondersignale von *Es'hail-2* konzipiert ist. -jzp

FACW e.V.
Weinheim 2017
236 Seiten, 14 €
FA-Leserservice U-2017



Troche, C.:
Linux Mint 18

Wer auf der Suche nach einem anderen Betriebssystem ist, sei es nun zur parallelen oder ausschließlichen Nutzung, dem bietet sich zum Beispiel eine der vielen kostenlosen Linux-Distributionen geradezu an. Linux Mint 18, eine dieser Distributionen, lässt sich zum Ausprobieren einfach parallel zum bisherigen Betriebssystem installieren.

Besonders an diese Ein- und Umsteiger richtet sich das vorliegende Buch. In leicht verständlichen Kapiteln erläutert der Autor Installation und Einrichtung der Linux-Distribution Mint als Live-Version oder Festinstallation allein oder parallel zu Windows, wodurch der Leser einen guten Einblick in das auf einer DVD mitgelieferte Betriebssystem und die zusätzlich verfügbaren Programme erhält.

Besonders lesenswert sind die Kapitel über die Anbindung an Cloud-Dienste und das Erstellen eines Virtuellen Privaten Netzwerks (VPN). Hinweise zur Absicherung des Systems runden das Buch zusammen mit einer Vielzahl wertvoller Tipps ab. Gegenüber anderen Publikationen hat es der Autor nicht versäumt, auf die existierenden Fallstricke in Zusammenhang mit UEFI/SecureBoot hinzuweisen, die ansonsten den umstiegswilligen Nutzer durch hardwareseitige Schutzmaßnahmen bremsen können. -red

mitp-Verlag
Frechen 2017
280 S., mit DVD, 19,99 €
ISBN 978-3-95845-510-8



Lerch, R.:
Elektrische Messtechnik

Die Einsatzfälle elektrischer Messtechnik haben sich stark gewandelt, vor allem beim Ausschöpfen der in den vergangenen Jahrzehnten eingeführten Digitaltechnik.

Dieses Lehrbuch beinhaltet eine Einführung in die moderne elektrische Messtechnik. Ausgehend von Standardmessgeräten der analogen Messtechnik, wie Zeigermessinstrumenten, Messverstärkern und Messbrücken, werden A/D- und D/A-Umsetzer sowie digitale Messgeräte beschrieben.

Ein Schwerpunkt des Buchs liegt auf der ausführlichen Behandlung der modernen computer-gestützten Messwerterfassung und -signalverarbeitung – sowohl im Hinblick auf Hard- als auch Software.

In die 7. Auflage wurde der neueste Stand auf dem Gebiet der automatisierten Messwerterfassung aufgenommen. Dazu zählen neuere Schnittstellen sowie die Erweiterung von Standardschnittstellen.

Auf der mitgelieferten DVD steht die Studentenversion von LabView zur Verfügung, sodass sich die ebenfalls auf dem Silberling verfügbaren Übungsaufgaben zur Datenerfassung, -auswertung und zur Erstellung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sofort umsetzen lassen. Das Buch eignet sich somit gut für das Selbststudium. -red

Springer Vieweg
7., aktualisierte Auflage
Berlin Heidelberg 2016
776 S., mit DVD, 49,99 €
ISBN 978-3-662-46940-8

Von der IFA 2017: Es gilt das gesprochene Wort

WOLFGANG E. SCHLEGEL

1805 Aussteller aus aller Welt zeigten auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) vom 1. bis 6. September in Berlin auf 159 000 m² ihre neuen Produkte. Themen waren Hausgerätetechnik, Kommunikationstechnik und Unterhaltungselektronik. Ein Durchbruch ist die Verbreitung der Steuerung technischer Systeme mithilfe gesprochener Befehle. Fernsehbilder zeigten sich brillant wie immer, bahnbrechende Neuheiten waren hier nicht zu beobachten – was nicht heißt, dass die Messe uninteressant gewesen wäre.

Die Messengesellschaft ist zufrieden: Über eine Viertelmillion Besucher kamen auf das Berliner Messegelände, um sich über neueste Trends bei elektrischen Hausgeräten und der Unterhaltungselektronik zu informieren oder sich auch nur von Kochshows und etwas Medienrummel unterhalten zu lassen. Wer mehr und vor allem

■ Alexa hört mit

Die Dialogsprachsteuerung *Alexa* von Amazon arbeitet mit dem Lautsprecher Echo, der Alexa-App und natürlich einer WLAN-Verbindung. Vorinstalliert sind Amazon- und andere beliebte Dienste, neben der Aktivierung von Musikdiensten und Abspiellisten ist die Steuerung diverser elek-



IFA Next zeigte Innovationen für die Zukunft.

technische Details erfahren wollte, sollte sehr gut Englisch können, denn Berlin will Weltstadt sein, und in der scheint die deutsche Sprache einfach fein zu sein. Erfreuliche Ausnahmen waren einheimische Hausgerätehersteller, die ihre neuen technischen Lösungen für Alltägliches dem Besucher verständlich vorstellten.

■ IFA Next

Das Forum für die Technik der Zukunft heißt jetzt *IFA Next* und ist Nachfolger der Formate „Technisch-Wissenschaftliches Forum“ bzw. „Tech Watch“. Gezeigt wurden Neuentwicklungen meist kleiner Unternehmen, aber auch zukunftsweisende Tendenzen wie die Sprachsteuerung elektrischer Geräte mit Amazons *Alexa*. In über 40 Vorträgen, Konferenzen und Diskussionsrunden wurden Roboter in unserem Leben, Virtual Reality im Medienalltag, das Internet der Dinge und Spracherkennungssysteme diskutiert.

IFA Next war gut besucht und erwies sich als deutlicher Fortschritt gegenüber seinen Vorgängern.

tronischer und elektrischer Geräte mit WLAN-Anbindung jetzt per gesprochener Sprache möglich. Zugegriffen werden kann auf Terminkalender und ähnliche Datensammlungen, um die sich vorlesen zu lassen oder neue Einträge zu tätigen. Die gesprochene Sprache (Deutsch!) ist sehr verständlich und ohne „Maschinenklang“, ein Training auf den Sprecher erübrigt sich. Die Industrie beginnt, *Alexa* für die Sprachsteuerung neuer Geräte zu nutzen.



Ermöglicht Sprachsteuerung: Echo Dot mit Alexa, Amazon

offen bleiben noch Fragen zur Datensicherheit.

■ Auf Sendung

Miele sendet auf Frequenzen um 915 MHz, aber nicht im Mobilfunknetz, sondern in einem *Dialoggarer* genannten Ofen, der ähnlich wie ein Mikrowellenherd, aber mit geringerer Sendeleistung arbeitet. Gemessen wird die Energieaufnahme am Gargut, um Frequenz und Leistung anzupassen. Das Gerät spart Energie und Kochzeit, kombiniert die HF-Garung mit konventioneller Herdtechnik und erlaubt, gleichzeitig unterschiedliche Gerichte zuzubereiten.

■ Vernetzt und smart gesteuert

Das Smartphone ist für die meisten Menschen unverzichtbar, auch wenn damit die Preisgabe persönlicher Daten verbunden ist. Immer mehr Apps kommen auf den Markt, um dem Anwender Hilfe und Unterstützung zu bieten, von denen der Mensch



Sprachgesteuert: Saugroboter Roxxter, Bosch

noch nicht einmal ahnt, dass er sie benötigt. Für die Kontrolle des Kühlschranks von unterwegs, die Bedienung des Fernsehgeräts, selbst für das Bügeln eines Hemdes kann es unverzichtbar werden.

Der Staubsaugroboter *Roxxter* von Bosch hört dank Sprachsteuerung mithilfe von *Alexa* aufs Wort und beginnt und beendet seine Tätigkeit auf Zuruf, es kann per Sprachbefehl auch der zu reinigende Raum gewählt werden. Zur Navigation dient ein



Fisch im Eisblock gegart: Dialoggarer von Miele



Fritz!Box 6890 LTE von AVM



Hi-Fi-Kompaktanlage Evoke C-D6, Pure

Sensor für Beschleunigung, Drehrate und Erdmagnetfeld. Das Gerät scannt seine Umgebung und erstellt für die Wohnung eine interaktive Karte, auf die per App zugegriffen werden kann. Mit dieser lässt sich Roxter auch von unterwegs steuern. Zusätzlich ist das Gerät mit einer Kamera ausgestattet, die der Überwachung des Wohnraumes dient.

Das Unternehmen eQ-3 zeigte mit Homeatic IP und Homeatic Lösungen rund um das intelligente Wohnen, mit deren Hilfe elektrische Verbraucher geschaltet werden und die Klimatisierung geregelt wird, möglich sind auch Zugangskontrollen und Sicherheitseinrichtungen. Der sprachgesteuerte Lautsprecher Google Home mit Google Assistant reagiert auf Sprachbefehle wie „OK Google, schalte ... an“, wodurch das Smart-Home-System recht einfach genutzt werden kann. Eine Fremdsteuerung des Hauses soll durch Sicherheitsfeatures unterbunden werden, der Kunde kann festlegen, wann die Homeatic-Geräte nicht über Google Assistant ansprechbar sind.

Die *FRITZ!Box 6890 LTE* von AVM ermöglicht die Nutzung des schnellen Internets mit maximal 300 MBit/s per Mobilfunk oder DSL. Sie funkt auf fünf LTE- und zwei UMTS-Frequenzen (4x4 Dualband WLAN AC+N mit 1733 MBit/s bei 5 GHz und 800 MBit/s bei 2,4 GHz) und unterstützt

das Roaming für das Surfen in allen Mobilfunknetzen. Über den internen ISDN-S₀-Bus können vorhandene Kommunikationsanlagen angeschlossen werden, ebenso analoge Telefone, Faxgeräte und Türsprechanlagen. Die *FRITZ!Box 6890 LTE* kann statt über Mobilfunk auch am Festnetzanschluss über den DSL-Anschluss oder den WAN-Port arbeiten, es werden Download-Raten von maximal 300 MBit/s erreicht.

■ Radio hören

Zwar sollte der UKW-Rundfunk zugunsten von DAB bzw. DAB+ schon lange abgeschaltet sein, doch ist sein Ende noch längst nicht in Sicht. Gegenwärtig werden Analog- und Digitalradio parallel betrieben, doch eines fernem Tages wird umgestellt. Inzwischen wirbt die ARD für DAB+: „Digitaler Empfang unabhängig vom Internet.“ Was ja der Vorteil allen Rundfunks ist.



DAB+ und mehr: Revival iStream 2 von Roberts Radio

Sowohl UKW als auch DAB+ empfängt die Hi-Fi-Kompaktanlage *Evoke C-D6* von Pure, die per Bluetooth mit anderen Geräten verbunden werden kann. Sie besitzt einen CD-Spieler und einen Equalizer mit voreingestellten Klangbildern.

Einen Hauch von Nostalgie bietet der Empfänger *Revival iStream 2* von Roberts Radio. Er verfügt über FM-, DAB- und DAB+-Empfang, drahtlose Konnektivität, Zugriff auf Spotify und auf über 20 000 Internetstationen und Podcasts. Die Bedienung erfolgt über die kostenlose Smartphone-App *Andok*.



Kompakt-Stereoanlage Transita 300, Technisat



Hört zu: Lautsprecher G3 von Onkyo

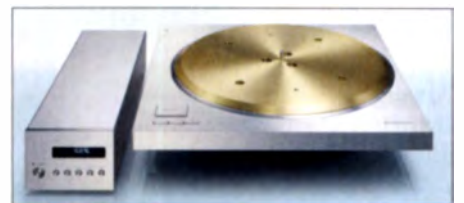


Schwergewicht: BeoLab 50 von Bang & Olufsen

Technisat ist seit Kurzem Lizenznehmer der Marke Nordmende und stellte u. a. sieben Nordmende-DAB+-Radios vor. Zu ihnen gehört *Transita 300*, eine kompakte Stereoanlage zum Empfang von digitalen und analogen Sendungen. Das Gerät besitzt einen CD-Spieler, der auch MP3-fähig ist. Zusätzlich können Audiodateien vom Smartphone über Bluetooth wiedergegeben werden, auch eine USB-Schnittstelle ist vorhanden.

■ Feine Musikwiedergabe

Panasonic/Technics stellte das neue Plattenspielerlaufwerk *SP-10R* vor. Es erzielt einen Geräuschspannungsabstand von 92 dB. Tonhöhen- und Gleichlaufschwankungen liegen bei 0,015 %. Sein Direktantriebsmotor ist kernlos, auf beiden Seiten des Rotors sind Statorspulen angebracht. Der 7 kg schwere Plattenteller besteht aus einer Messingplatte, einem Aluminium-Druckguss-Teller und einer schwingungsdämpfenden Gummischicht.



Referenzlaufwerk SP-10R, Technics

Der Lautsprecher *G3* von Onkyo ist „smart“ und wird mit Google Assistant (OK Google) sprachgesteuert. Er überträgt Audioprogramme mithilfe der Chromecast-Technik in mehrere Räume (*Multiroom*) und realisiert auch Funktionen zur Heimautomatisierung per Sprachsteuerung, z. B. Heizung und Beleuchtung. *G3* beantwortet Fragen, liest Rezepte vor, gibt Wetter- und Verkehrsmeldungen wieder und geht auf Zuruf online einkaufen. Der Lautsprecher kann die Audiodaten von Diensten wie Google Play Music und Tunes zu anderen Chromecast-Lautsprechern, AV-Systemen oder/und Hi-Fi-Komponenten übertragen.



Die Lautsprecherbox *BeoLab 50* von Bang & Olufsen hat einen Übertragungsbereich von 15 bis 43 000 Hz und kann mit 2100 W belastet werden. Akustische Linsen sind für die Klangverteilung im oberen Frequenzbereich zuständig und können entweder im 180°-Modus oder gebündelt abstrahlen. Er wird mit einer App bedient, für Hörposition und persönliche Vorlieben gibt es feste Voreinstellungen, eigene Konfigurationen sind ebenfalls möglich. Die Boxen kommunizieren über Digital Power Link in einer Master-Slave-Konfiguration miteinander, auf Wunsch auch drahtlos. Der Lautsprecher ist mit 61 kg kein Leichtgewicht und kostet 13 295 € je Stück.

Netzwerkempfänger R-N803D, Yamaha

TV-Gerät X2 von TCL



cher, Größe des Raumes, Reflexionseigenschaften der Wände. Mit dem Multiroom-System MusicCast werden alle netzwerkfähigen Audiokomponenten zu einem System verbunden, in Kürze sollen Yamahas MusicCast-Produkte auch zur Sprachsteuerung Alexa kompatibel werden. Individuelle Klangpräferenzen können mit dem High-End-Kopfhörer *Aventho Wireless* von Beyerdynamic berücksichtigt werden. Kern der Technik, die ein Team aus Audiologen, Psychoakustikern, Ingenieuren und Designern im Berliner Unternehmen Mimi Hearing Technologies entwickelt hat, ist die Simulation der Signalverarbeitung im menschlichen Gehör.

Statt wie mit einem Equalizer die Lautstärken frequenzselektiv anzupassen, berücksichtigt Mimis Klangpersonalisierung natürliche Prozesse im menschlichen Gehör, auch des Alterns. Der Hörtest benötigt nur eine ruhige Umgebung, ein Smartphone mit der App *Make It Your's* (MIY) und den *Aventho Wireless*. Das fertige Hörprofil wird im Kopfhörer gespeichert. Um drahtlos besten Klang zu gewährleisten, wird das Protokoll Bluetooth 4.2 mit dem aptX-HD-Codec von Qualcomm verwendet. Übertragungsbereich 8... 40 000 Hz, Impedanz 32 Ω, Übertragungsrate 48 kHz bei 24 Bit.

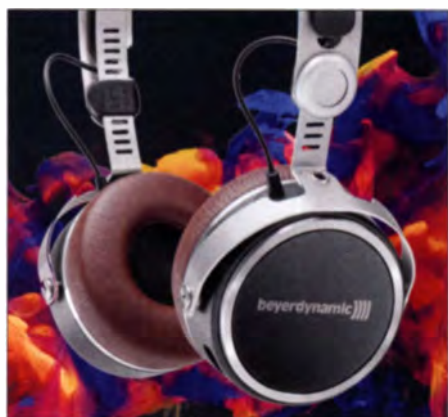
Statt wie mit einem Equalizer die Lautstärken frequenzselektiv anzupassen, berücksichtigt Mimis Klangpersonalisierung natürliche Prozesse im menschlichen Gehör, auch des Alterns. Der Hörtest benötigt nur eine ruhige Umgebung, ein Smartphone mit der App *Make It Your's* (MIY) und den *Aventho Wireless*. Das fertige Hörprofil wird im Kopfhörer gespeichert. Um drahtlos besten Klang zu gewährleisten, wird das Protokoll Bluetooth 4.2 mit dem aptX-HD-Codec von Qualcomm verwendet. Übertragungsbereich 8... 40 000 Hz, Impedanz 32 Ω, Übertragungsrate 48 kHz bei 24 Bit.

■ Fernsehen – immer schöner

Die LCD-Technik bleibt aktuell und wird von den meisten TV-Geräteherstellern eingesetzt, doch geht der Trend, wie schon in den letzten zwei Jahren beobachtet, hin zu deutlich besseren Bildwiedergabeverfahren. OLED-Displays (*Organic LED*) ermöglichen dank fehlender Hintergrundbeleuchtung ein echtes Schwarz und sehr brillante Bilder. Weit besser sind Nanokristalle (Quantenpunkte), die die LCD-Technik zukunftstauglich machen.

Die dreidimensionale Darstellung von Fernsehbildern erwies sich als Flop. Derartige Geräte sind verschwunden, abgesehen von einigen wenigen Computermonitoren für Computerspiele.

Die Integration des Betriebssystems Android in TV-Geräte ist auch nicht ganz neu, hat jetzt aber dank der Smartphone-Nutzung praktisch unbegrenzte Verbreitung gefunden. Google-Dienste stehen ganz oben, wenn es um Zusatzangebote zum reinen Fernsehen geht, ebenso die Kompatibilität zu Netzdiensten mit eigenen TV-Serien, die per Streaming zum Endgerät gelangen. Voraussetzung ist ein



Personalisiert: Kopfhörer Aventho Wireless, Beyerdynamic

Als erster Stereo-Netzwerkreceiver lässt sich der *R-N803D* von Yamaha per Knopfdruck an die jeweilige Hörumgebung anpassen. Die YPAO-Einmessautomatik (*Yamaha Parametric Room Acoustic Optimizer*) ermittelt dafür mit dem mitgelieferten Messmikrofon die akustischen Eigenschaften des Raumes – Position der Lautspre-



Made in Germany: 4K-Fernsehgerät Planea, Metz

schneller Breitband-Internetanschluss. Dabei steigen die Fernsehkosten: Medienabgabe an die GEZ, Nutzung von HD-Angeboten der privaten Anstalten, Abgebühren für Streaming-Dienste und letztlich die Breitbandverbindung zum Internet, um die schöne neue Fernsehwelt auch umfassend nutzen zu können.

Die Bildschirme werden immer dünner und gern als *Wall Paper* bezeichnet. Sie lassen sich ohne Zwischenraum an der Wand befestigen, Lautsprecher und Elektronik befinden sich in separaten Gehäusen. Zu dieser Kategorie gehört der *Signature W7* von LG, der eine Diagonale von 77 Zoll bietet, ein nur knapp 2,6 mm dünnes OLED-Display besitzt und magnetisch an der Wand haftet. Die sogenannte Ultra-Luminanz-Technik verbessert die Bildhelligkeit, zusätzlich werden die aktuellen HDR-Standards Dolby Vision, HDR 10 und HLG (Hybrid Log-Gamma) unterstützt, mit de-



77-Zoll-OLED-TV Signature W7, LG



USB-3-Speicher TransMemory U363, Toshiba

nen die Fernsehbilder die Realität über treffen wollen.

Der TV-Empfänger *Xess X2* von TCL verwendet ein 7,9 mm dickes Quantenpunktdisplay, das 1,07 Mrd. Farben in einem Spektrum von 102 % des Farbraums DCI-P3 wiedergibt. Er arbeitet mit dem Betriebssystem Android, seine Google-Sprachsteuerung erlaubt den Zugriff auf die Angebote der Android-6.0-Plattform, welche Google Play Stores, Chromecast und Voice Search unterstützt.

Der zum chinesischen Skyworth-Konzern gehörende Hersteller Metz zeigte seine Planea-Familie, die mit dem *Planea TX76 UHD twin* die Kontrasterweiterungstechnik HDR (*High Dynamic Range*) bietet, zusammen mit der 4K-Bildschirmauflösung (3840 × 2160 Pixel) werden Bilder nun schärfer und detailreicher dargestellt. Mithilfe eines USB-Aufnahmemediums kann der digitale Empfang zeitversetzt erfolgen. Der Twin-Multi-Tuner ermöglicht, zwei Sendungen gleichzeitig aufzuzeichnen, während eine dritte gesehen wird, er empfängt je zweimal DVB-C, -T2 HD und -S2. Den Planea gibt es in den Bildschirmgrößen 43, 49 und 55 Zoll.

■ Speichermedien für zu Hause

Western Digital stellte mit *My Cloud Home* eine Datenwolke für den privaten Gebrauch vor. In ihr werden Fotos, Videos und andere Dateien, die sich in beliebigen Speichern, in fremden Cloud-Diensten und auf den Konten sozialer Medien befinden, an einem einzigen Ort abgelegt. Wo eine Internetverbindung besteht, können sie abgerufen werden. Da persönliche Datenmengen dank 4K-, 8K- und 360°-Videos wachsen, liegt der Vorteil dieser Lösung darin, dass nur ein Speicher benötigt wird, dessen Daten einfacher zu verwalten sind. Angeboten werden Speicherkapazitäten zwischen 2 TByte und 16 TByte.

Die *TransMemory-U363*-Flash-Laufwerke von Toshiba Electronics bieten Speicherkapazitäten bis 128 GByte und eine maximale Lesegeschwindigkeit von 120 MByte/s. Die Serie U364 USB 3.0 bietet diese Speicherkapazität im bisher kleinsten aller USB-Flash-Speicher von Toshiba. Verfügbar ist er mit Kapazitäten von 32 GByte, 64 GByte und 128 GByte.

Das Gegenteil von Speichern übernimmt der e-Blocker des gleichnamigen Anbieters, der verhindert, dass unerwünschte Daten von werbebefaheten Netzseiten auf den Rechner kommen. Er blockiert Datenspiegung und Schadsoftware und sperrt jugendgefährdende Inhalte, gleichzeitig ermöglicht er anonymes Surfen im Netz. Das Gerät wird an das Heimnetz angeschlossen und konfiguriert sich automatisch.

■ Intelligente Spielereien

Sony will mit seinen Minirobotern namens *Toio Cubes* die Kreativität von Kindern fördern. Die Teile werden mit herkömmlichen Lego-Bausteinen kombiniert und stehen auf Rollen. Sie kommunizieren über Bluetooth miteinander und nehmen auf diesem Wege auch die Befehle der externen Steuerung entgegen. Zielgruppe sind Kinder ab sechs Jahren. Die Module bestehen aus einem rollenden Quader von etwa 3 cm × 3 cm × 2 cm, die Art der Manöver hängt vom jeweiligen Steckmodul in der Steuerkonsole ab.



Unterhaltungspartner Alpha 1 Pro, Ubrobot
Fotos: Werkfotos (15), Schlegel (4)

Statt in der realen Welt Neues zu erleben, können Kinder den humanoiden Roboter *Alpha 1 Pro* herumhampeln lassen. Er erlernt Bewegungssequenzen und Positionen, speichert diese und kann sie beliebig wiederholen. Neben der kindlichen Unterhaltung steht angeblich das Erlernen der Programmierung des Roboters im Vordergrund. Gesteuert wird er per Smartphone-App, programmiert am Rechner mithilfe einer 3-D-Visual-Software. Er verfügt über 16 Servomotoren für 16 Freiheitsgrade.

Haben fliegende Drohnen die Lüfte erobert, so sind jetzt auch die Fische nicht mehr vor Beobachtung sicher. Die Unterwasserdrohne *Power Ray* des chinesischen Anbieters Power Vision spürt sie mit einem Sonar auf und bietet auch einen Köder am



Unterwasserdrohne Power Ray, Power Vision

Haken an, sie kann indessen auch zur friedlichen Beobachtung der Unterwasserwelt verwendet werden. Eine 4K-Kamera liefert hochaufgelöstes Videomaterial, eine Standbildkamera Fotos mit einer Auflösung von 12 Mio. Pixeln. Die Aufnahmen werden drahtlos per Datenstrom an ein Smartphone (WiFi, 2,5 GHz bis 2,483 GHz) übertragen und können mit einer VR-Brille betrachtet werden, um z. B. zu sehen, welcher Fisch sich gerade für den Haken des Anglers interessiert.

■ Subjektiv kurios

Der elektronische Hi-Tech-Spiegel *Hi Mirror* erlaubt per Kamera und HD-Display die Begutachtung des eigenen Gesichts und analysiert die Hautoberfläche, um Unreinheiten und ähnlich Unerfreuliches zu entdecken. Für das daraufhin nötige Schminken gibt das Gerät gern Unterstützung und auch Ratschläge, z. B. welche Cremes aufgetragen werden sollten. Unverzichtbar! Bei Bosch ist ein Scanner in Entwicklung, der den Reifegrad z. B. unreifen Obstes ermittelt und den Rat geben kann, dass man den harten Pfirsich noch einige Tage liegen lassen sollte. Endlich!

Weintrinker werden *Kelvin* von Next Concept begrüßen. Das ist ein Thermometer für die Flasche. Es kommuniziert per Bluetooth mit dem Smartphone und einer App, die nur noch den Namen des Weins benötigt, um dessen ideale Trinktemperatur mitzuteilen und auch weitere interessante Informationen über ihn und den Winzer preiszugeben. Prosit!

■ Zusammengefasst

Auf der IFA wurde deutlich, wie die Industrie sich um den Menschen sorgt, der Hilfe und Unterstützung benötigt, um sein Leben zu meistern, oft unwissend, dass er ihrer bedarf. Doch gab es auch viele sinnvolle und bemerkenswerte Neuheiten zu bewundern, wobei die Sprachsteuerung elektrischer Geräte sicher an vorderster Stelle zu nennen wäre – ungeachtet noch offener Probleme, die vor allem den Datenschutz betreffen. Mit ihr wachsen das „intelligente“ Haus, die Unterhaltungselektronik und die Hausgeräte sichtbar zusammen, wenn sie per Smartphone und Sprach-eingabe gesteuert werden.

S21ZEE und S21ZED, Bangladesch: DX vom Golf von Bengalen

YURIS PETERSONS – YL2GM

Ein Team von Funkamateuren aus Lettland und der Ukraine aktivierte unter der Leitung von Yuris, YL2GM, vom 14. bis 26. März 2017 das von vielen DXern gesuchte DXCC-Gebiet Bangladesch. Über die Hälfte der Funkverbindungen dieser DXpedition gelang mit Funkamateuren in Europa.

Ende 2016 fragten mich einige Teilnehmer unserer im April des Jahres erfolgreich durchgeführten EP2A-DXpedition nach Plänen für eine neue Aktivität. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich bereits einige Ideen, wohin es als Nächstes gehen könnte. Eine Option war Bangladesch, S2, ein DXCC-Gebiet, das in der Liste der meistgesuchten „Funkländer“ bis zu diesem Zeitpunkt auf Platz 56 stand.

Nach Recherchen, wie man dort eine Genehmigung für Amateurfunkbetrieb bekommen könnte, schickte ich Anfang Januar 2017 einen entsprechenden Antrag per Briefpost nach Bangladesch.



Das neunköpfige S21-Team (v. l. n. r.): Oleg, US7UX, Igor, UT5UJO, Dimitry, UT7UJ, Sasha, UT7UV, Anup, S21TV, Syed, S21ED, Team-Chef Yuris, YL2GM, Ingus, YL2TW, und Kaspars, YL3AIW

Dann vergingen drei Wochen ohne Reaktion. Also fragte ich dort telefonisch nach und es stellte sich heraus, dass mein Antrag nicht angekommen war. Wir besprachen das Problem und ich entschied mich, eine Woche später nach Bangladesch zu fliegen. Ich wollte unser Vorhaben vor Ort persönlich besprechen und mich um die Zusage einer Genehmigung für die Durchführung einer DXpedition bemühen.

Gemeinsam mit meiner Frau Zigrida organisierte ich diese Erkundungsreise und wir flogen in die Hauptstadt von Bangladesch, Dhaka. Als möglichen Standort für die geplante DXpedition hatte ich bereits einen Ort im Süden des Landes, nahe der Stadt Kuakata, im Blick.

Als wichtige Bedingung sollte unsere künftige DX-Unterkunft außerhalb der Stadt liegen, um einerseits potenzielle Funkstörungen zu minimieren und andererseits ausreichend Platz für unsere Antennen zu haben. Zudem suchten wir einen Standort möglichst nah am Meer.

Unser Plan sah zunächst vor, möglichst bald am Steuer eines Mietwagens selbst von Dhaka nach Kuakata zu fahren. Doch nachdem wir die ungewohnte „Fahrkultur“ auf den Straßen von Bangladesch bemerkten, änderten wir unsere Meinung: Wir würden nun mit öffentlichen Verkehrsmitteln in den Ferienort am Golf von Bengalen reisen.

■ Treffen in Dhaka

An unserem ersten Abend in Bangladesch trafen wir uns mit Syed, S21ED, und Anup, S21TV, in Dhaka. Syed bot an, uns im Land als Reiseführer zu unterstützen.

Am folgenden Morgen fuhren wir zur nationalen Regulierungsbehörde, *Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission* (BTRC). Dort trafen wir den zuständigen Beamten, um mit diesem die Erteilung einer Amateurfunkgenehmigung für unser Vorhaben zu besprechen und entsprechende Unterlagen einzureichen. Ich fragte nach einem Rufzeichen mit einem einstelligen Suffix, doch waren diese bereits komplett vergeben.

Weiterhin wurde ich über bestehende Vorschriften für ausländische Funkamateure informiert, darunter die Zuteilung eines Gastrufzeichens für maximal sieben Tage. Zwar ist es grundsätzlich möglich, in Bangladesch eine solche Genehmigung samt Rufzeichen auch für einen längeren Zeitraum zu bekommen. Dies müsste jedoch über die Botschaft arrangiert werden, was recht lange gedauert hätte. Um dennoch eine Zusage für die geplanten zwei Wochen Funkbetrieb zu erhalten, entschieden wir uns für zwei Anträge für jeweils sieben



Tage unter zwei verschiedenen Rufzeichen. Wir vereinbarten ein weiteres Treffen für die kommende Woche, bei dem wir die zugeordneten Rufzeichen erfahren sollten.

■ Bekanntschaft mit Kuakata

Am nächsten Tag fuhren wir mit einer kleinen Fähre von Dhaka nach Barisal und von dort mit dem Bus weiter nach Kuakata. In dieser Stadt, die auch „Königreich der Meerestochter“ genannt wird, besichtigten wir den Standort unserer künftigen DXpedition, ein Hotel mit kleinen Häusern und einem angrenzenden großen Feld zum Aufstellen der Antennen. Der Indische Ozean liegt nur einige Hundert Meter entfernt. Bangladesch bietet viele natürliche Sehenswürdigkeiten. Dazu gehört der Golf von Bengalen im Süden des Landes mit schönen Stränden, darunter die von Patenga und Kuakata. Die weißen Sandstrände vor



Yuris, YL2GM, und Zigrida beim Vorabtreffen mit Syed, S21ED, und Anup, S21TV, in Dhaka



Persönliche Besprechung mit Repräsentanten der Genehmigungsbehörde BTRC

strahlend blauem Himmel boten uns einen herrlichen Anblick, ebenso wie die dortigen Sonnenauf- und -untergänge. Der Nationalpark Sundarbans, ein ausgedehnter Mangrovenwald mit vielen Tierarten, gehört ebenfalls zu den schönsten Sehenswürdigkeiten in Bangladesch.

■ Zurück in Dhaka

Nach diesem viertägigen Ausflug kehrten wir zurück nach Dhaka und besuchten erneut die BTRC. Dort erhielt ich die mündliche Zusicherung, dass man uns die beiden Rufzeichen S21GM und S21KW zu teilen würde. Eine schriftliche Ausfertigung unserer Amateurfunkgenehmigungen würde die Behörde allerdings erst zwei Tage vor unserer Aktivität ausstellen. Mit den BTRC-Mitarbeitern besprach ich bei dieser Gelegenheit auch die Einfuhr unserer Funkausrüstung.

Da nun alles geregelt schien, kündigten wir die geplante DXpedition nach S2 erstmals öffentlich an. Doch etwa zwei Wochen später erreichte mich per E-Mail die Mitteilung von der BTRC, dass wir die zugesagten und bereits veröffentlichten Ruf-



Die nächtliche Busfahrt von Dhaka nach Kuakata war recht komfortabel.

zeichen nun doch nicht bekommen würden. Die Begründung: Ausländische Funkamateure könnten ausschließlich Rufzeichen mit einem dreistelligen Suffix bekommen und diese müssten überdies mit dem Buchstaben Z beginnen. Also würden wir in der ersten Woche unter S21ZED funken und in der zweiten unter S21ZEE.

■ Team und Ausrüstung

Die wichtigste und oft schwierigste Aufgabe bei der Organisation einer DXpedition ist die Zusammenstellung eines geeigneten Teams. Mit Kaspars, YL3AIW, Ingus, YL2TW, und Igor, UT5UJO, würden dieses Mal gleich drei neue DXpeditionäre teilnehmen. Leider konnten Larry, YL3CW, aus gesundheitlichen Gründen und Andrey, UX1UF, wegen beruflicher Termine nicht mitkommen.

Drei Wochen vor dem Start unserer DXpedition flog ich nach Kiew und traf mich dort mit den ukrainischen Teammitgliedern. Wir sprachen über die mitzunehmende Funk-

Unser lettisch-ukrainisches DXpeditionsteam direkt nach der Ankunft auf dem Flughafen von Dhaka, der Hauptstadt von Bangladesch



ausrüstung und andere Dinge, die zu klären waren. Außerdem hielt ich bei dieser Gelegenheit vor ukrainischen Funkamateuren einen Vortrag über unsere EP2A-DXpedition und stellte das S2-Projekt vor. Nach dieser Präsentation schenkte mir *Rig-Expert*-Gründer Serge, UX1UA, zur Unterstützung unserer Aktivität seinen neuesten Antennenanalysator vom Typ AA-55 ZOOM. Dieses Gerät war uns später beim Abstimmen der Antennen eine große Hilfe.

Zudem hatte ich einige unserer Antennen bereits mit nach Kiew gebracht, denn vom dortigen Flughafen würde unser Flug starten. Die Strahler waren in zwei Gepäckstücken verpackt, um deren Masse möglichst gut zu verteilen. Trotzdem hatten wir später einige Probleme bei der Gepäckaufgabe: Für den Flug von Kiew nach Dhaka erlaubte die Fluggesellschaft *Turkish Airlines* pro Person lediglich die üblichen 20 kg Gepäck. Für jedes zusätzliche Kilogramm wurden 21 US-\$ berechnet.

Um dies zu vermeiden, wendete ich mich zu Hause in Riga an den dortigen Vertreter von *Turkish Airlines*. Von ihm erhoffte ich mir eine Unterstützung unserer DXpedition in Form einer Befreiung von der geltenden Gepäckbeschränkung bzw. von den Zusatzgebühren. Doch blieb dies erfolglos, da unser Flug eben von Kiew und nicht von Riga aus startete. Da die Fluggesellschaft in Kiew keine Niederlassung hatte, konnte ich dort niemanden kontaktieren. Also gab ich an alle Teammitglieder die Parole aus,

das persönliche Gepäck auf ein absolutes Minimum zu beschränken.

■ Ankunft in S2

Am frühen Morgen des 13.3.2017 landeten wir auf dem Flughafen von Dhaka. Entgegen einer vorherigen Absprache erwartete uns dort niemand und da wir unsere Hotelreservierung nicht dabei hatten, verweigerte man uns zunächst die für die Einreise erforderlichen Visa. Nach vierstündigem Warten erschien schließlich Syed, S21ED. Er kam direkt von der Genehmi-



Aufbau eines Spiderbeams auf dem Dach der Unterkunft

gungsbehörde und hatte entsprechende offizielle Papiere dabei. Dank dieser Bescheinigungen erhielten wir nun doch die benötigten Sichtvermerke und durften einreisen. Die weiteren Formalitäten, wie die Einfuhr der Funktechnik, verliefen problemlos.

Wir fuhren zu Syeds Bruder, um dort auf den Bus nach Kuakata zu warten; dieser sollte um 18.30 Uhr Ortszeit abfahren. Doch kamen wir am späten Nachmittag, also während der Hauptverkehrszeit, nur sehr langsam voran und es war absehbar, dass wir den Busbahnhof mit mehr als einstündiger Verspätung erreichen würden. Dieses Problem ließ sich zum Glück durch einen Anruf bei der Transportgesellschaft lösen: Man war freundlicherweise dazu bereit, auf uns zu warten.

Bei dieser Nachtfahrt in einem sehr bequemen Bus legten wir etwa 400 km zurück, wobei wir zweimal mithilfe einer Fähre



In einem solchen Gebäude war eine der Stationen untergebracht.



Starke Winde verursachten einen umgeknickten Mast, doch ließ sich der Schaden reparieren.

Flüsse überqueren mussten. Zwar konnte das Team während der nächtlichen Reise gut schlafen, doch viel von der Landschaft haben wir dabei selbstredend nicht gesehen.

Am folgenden Morgen gegen 9 Uhr Ortszeit erreichten wir Kuakata. Am dortigen Busbahnhof begrüßten uns Freunde und Bekannte, die ich bei meinem vorausgehenden Besuch im Januar 2017 bereits getroffen hatte. Außerdem warteten dort als örtliches Transportmittel sieben „Fahrradkutschen“ auf uns. Wir beluden diese mit der Ausrüstung und ließen uns zu unserem DXpeditionsstandort fahren, dem *Cinderella Resort*. Als wir dort nach etwa 6 km Fahrt ankamen, begrüßte man uns mit einem reichhaltigen Frühstück. Danach begannen wir sofort mit dem Aufbau der Antennen und führten einen ersten Gerätetest durch.

■ Stationsaufbau

Bei dieser DXpedition funkten wir unter anderem mit zwei *Icom IC-7300*, was sich als großartige Wahl erwies. Diese Transceiver kamen während der Aktivität insbesondere in RTTY und SSB zum Einsatz, während wir auf den unteren Bändern sowie in CW den *Elecraft K3* bevorzugten. Als Endstufen verwendeten wir *SPE Expert 1,3k*, die nach unserer Meinung beste Wahl für DXpeditionen. Zum Empfang auf den unteren Bändern legten wir eine 250 m

lange Beverage-Antenne aus, die uns auf 160 m und 80 m gute Dienste leistete.

Als erste Antenne stellten wir einen *Spiderbeam* auf, gefolgt von einem *4-Square* für 40 m und 30 m; den ersten Funkkontakt unserer DXpedition hatte Dmitry, UT7UJ, auf 40 m. Den Rest des Tages waren wir mit dem Aufbau unserer Vertikalantenne für 160 m und 80 m beschäftigt. Als Folge heftiger Regenfälle war das dafür ausgewählte Feld sehr durchnässt und voller Pfützen, sodass sich diese Arbeit als recht anstrengend zeigte. Zudem erwies sich die Wahl dieses Standorts für unsere *Lowband*-Antenne bald als Fehler: Der örtliche Bauer ließ seine Kühe und Ziegen auf dem Feld weiden und die Tiere liebten es offenbar, über die Radiale zu marschieren.

Von Beginn an hatten wir geplant, die DXpedition von zwei getrennten Unterkünften innerhalb unserer Hotelanlage durchzuführen.



Dmitry, UT7UJ, bei den ersten Funkverbindungen der DXpedition

ren. Ursprünglich wollten wir die zweite Station noch während der ersten Nacht aufbauen. Doch war der Eigentümer der für die Antennen vorgesehenen Fläche nach Kanada geflogen und hatte den Leuten vor Ort nicht mitgeteilt, dass wir unsere Strahler dort aufstellen dürften. Also machte ich mich am folgenden Morgen mit Syed auf die Suche nach einem geeigneten anderen Standort für unsere zweite Station.

Wir besichtigten mehrere Hotels und Häuser, doch bestanden in den meisten Gebäuden Probleme mit der Stromversorgung oder es fehlte der für die Antennen benötigte Platz. Nachdem wir schließlich doch fündig geworden waren, begannen dort In-gus, YL2TW, Sasha, UT7UV, und ich mit dem Aufbau. Am Abend hatten wir einen *Spiderbeam* und eine *RA6BLS*-Vertikalantenne für den Funkbetrieb von 160 m bis 30 m aufgestellt, sodass wir nun wie geplant mit zwei Stationen gleichzeitig funken konnten. Die Funkverbindungen von dort erfolgten in SSB und RTTY.

■ Funkbetrieb

Nachdem nun der Funkbetrieb von beiden Standorten lief, erreichte uns bald eine schlechte Nachricht von der ersten Station: Die Antenne für 160 m und 80 m war „verschwunden“. Wie sich herausstellte,



Kaspars, YL3AIW, war mit mehr als 10000 QSOs unsere „CW-Maschine“.

hatte sich eine Kuh in den Kabeln verfangen und die Antenne zu Boden gerissen. Es war bereits dunkel und so beschlossen wir, den „gefällten“ Strahler am folgenden Tag näher ans Gebäude zu stellen. Während dieser Nacht musste allerdings der Funkbetrieb auf 160 m und 80 m ausfallen.

Morgens reparierten wir die *Lowband*-Vertikalantenne und umgaben diese sowie unsere Richtstrahler mit einer Absperrung aus Seilen. Damit sollte jede Annäherung durch Mensch und Tier möglichst verhindert werden.

Gegen Abend begann es dann immer heftiger zu regnen, sodass wir im Haus schließlich mit einer kleinen Überschwemmung zu kämpfen hatten. Hinzu kamen heftige Windböen und in der Nacht riss eines der Abspannseile des *Spiderbeams*, sodass dessen Mast umknickte. Doch da wir zur Sicherheit einen zusätzlichen Dreiband-Beam für 20 m, 15 m und 10 m aufgebaut hatten, konnten wir den Funkbetrieb trotzdem aufrechterhalten.

Als der Regen am folgenden Morgen endlich aufhörte, war der *Spiderbeam* nach ei-



Sonnenuntergang am Golf von Bengalen auf der QSL-Karte unserer DXpedition

ner zweistündigen Reparatur wieder einsatzbereit.

Die Besatzung der zweiten Station konzentrierte sich weiterhin auf den Funkbetrieb in SSB und RTTY. Trotz der schlechten Ausbreitungsbedingungen gaben wir unser Bestes, um möglichst vielen DXern neue Bandpunkte aus S2 zu ermöglichen. Wir bemühten uns insbesondere um QSOs mit Nordamerika, doch die Ausbreitungsbedingungen waren einfach nur schlecht. Jeden Morgen und jeden Abend hielten wir auf 20 m Ausschau nach Stationen aus NA. Am Morgen des letzten Tages unserer DXpedition gelang Dmitry, UT7UJ, schließlich eine Funkverbindung mit Wal, W8LRL, auf dem Topband – dies war allerdings unser einziges QSO mit Nordamerika auf 160 m!

Ohne die von uns zum Empfang auf den unteren Bändern eingesetzte Beverage-An-

Darüber hinaus gilt es, bei der Zusammenstellung der Ausrüstung die vorgegebenen Transportbeschränkungen noch stärker zu berücksichtigen und unsere Planung entsprechend auszurichten: So ist es aufgrund ihrer Größe nicht immer möglich, alle eigentlich erforderlichen Bandpassfilter mitzunehmen. Zudem hatten die von uns verwendeten Koaxialkabel vom Typ *RF 240 LTA* eine recht hohe Masse; 800 m bedeuteten etwa 36 kg. Die Masse der Radiale für die Vertikalstrahler, wofür 0,7-mm-Transformator Draht zum Einsatz kam, war angesichts einer Gesamtlänge von 1 km ebenfalls erheblich. Zwei Lösungswege sehe ich: Wir verwenden künftig für den Transport per Flugzeug anderes Material mit einer geringeren Masse oder wir schicken einen Teil der Ausrüstung vorab auf dem Land- bzw. Seeweg zum Ziel der DXpedition.



Kinder in der Schule von Kuakata freuten sich über die Geschenke.

Fotos: Team S21ZEE und S21ZED

tenne wären übrigens weder auf 80 m noch auf 160 m DX-Verbindungen möglich gewesen. Unmittelbar nach der Funkverbindung mit W8LRL bauten wir die Antennen ab, packten unsere Ausrüstung für die Rückreise zusammen und genossen ein gemeinsames Abschiedsessen im *Cinderella Resort*.

■ Erfahrungen

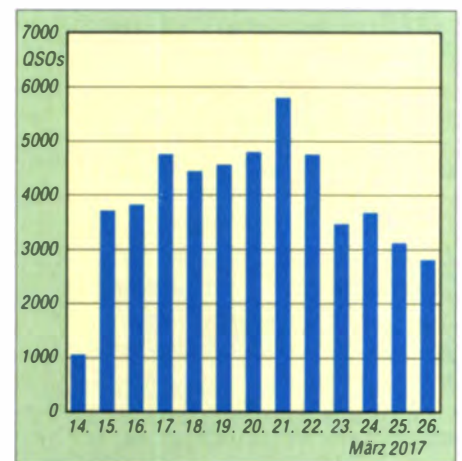
Mit mehr als 10 000 Funkverbindungen in CW hat während dieser DXpedition Kaspars, YL3AIW, die meisten Kontakte beigesteuert; entsprechend ging der Ehrentitel *CW-Maschine* dieses Mal an ihn. Als Gesamtergebnis standen am Schluss knapp 52 000 QSOs im Log unserer DXpedition. Erneut hat unser Team einiges gelernt: So müssen wir im Vorfeld künftiger DXpeditionen unsere Ausrüstung noch sorgfältiger vorbereiten und planen, um später gegenseitige Störungen der Funkstationen zu vermeiden bzw. zu minimieren. Die Verwendung von eigens für die DXpedition angeschafften, aber gebrauchten Notebook-Computern hat sich nicht bewährt. Dementsprechend ist für die nächste Aktivität der Kauf neuer Computer ein wichtiges Ziel.

■ Funkamateure mit Herz

Unser DXpeditionsteam nahm an dem von der *International DX Association* (INDEXA; www.indexa.org) organisierten humanitären Hilfsprogramm *Funkamateure mit Herz* teil. Über unsere Website www.lral.lv/s21zed luden wir Funkamateure ein, dieses Projekt zu unterstützen und konnten so über 400 € für die Aktion sammeln. Mit 300 US-\$ stammte dabei die großzügigste Spende von der INDEXA selbst. Mit Unterstützung unserer einheimischen Freunde Syed, S21ED, und Anup, S21TV, kauften wir Schulbücher, Schreibmaterial und Sportausrüstung für Schüler in Dhaka sowie Kuakata. Unser Dank gilt allen, die dieses Hilfsprogramm unterstützt und damit mehr als 250 Schülern in drei Schulen in Bangladesch eine Freude bereitet haben.

■ Fazit

Leider waren die Ausbreitungsbedingungen während der S21ZED- bzw. S21ZEE-DXpedition noch schlechter als 2016 bei unserer EP2A-Aktivität. Dabei war es besonders schwierig, amerikanische Stationen zu erreichen. Zudem mussten wir aufgrund der eingangs erwähnten Bestimmungen in



Statistik der täglichen QSOs: Der 21. März war mit 5925 Funkkontakten unser produktivster Tag.

Bangladesch zwei verschiedene Rufzeichen verwenden. Abgesehen davon verlief unsere DXpedition dank der Unterstützung durch S21ED und S21TV aber weitgehend problemlos. Ohne die Hilfe dieser beiden einheimischen Funkamateure wäre unser Funkabenteuer nicht möglich gewesen. Unser DXpeditionsteam bestand aus abenteuerlustigen Funkamateuren, die 100% Einsatz zeigten; mit dieser Gruppe würde ich von jedem Ort der Welt funken. Mein aufrichtiger Dank gilt außerdem denen, die uns aus der Heimat sowie während der Reise unterstützt haben.

Wohin unsere nächste DXpedition führt, wird heute noch nicht verraten. Möglicherweise machen wir diese Aktivität sogar erst mit deren Beginn bekannt.

Übersetzung und Bearbeitung:
Dr. Markus Dornach, DL9RCF

QSO-Statistik, S21ZED: Verbindungen nach Band und Sendert

Band	SSB	CW	RTTY	total	total [%]
160	0	322	0	322	1,5
80	0	1393	0	1393	6,3
40	468	4100	0	4568	20,8
30	0	2768	106	2874	13,1
20	886	2146	122	3154	14,4
17	776	2891	0	3667	16,7
15	955	2794	543	4292	19,6
12	284	858	0	1142	5,2
10	251	280	0	531	2,4
gesamt	3620	17552	771	21943	

QSO-Statistik, S21ZEE: Verbindungen nach Band und Sendert

Band	SSB	CW	RTTY	total	total [%]
160	0	582	0	582	1,9
80	0	2006	0	2006	6,7
40	354	3968	670	4992	16,6
30	0	2776	152	2928	7,8
20	1245	3334	1246	5825	19,4
17	1362	3878	837	6077	20,3
15	1555	3086	925	5566	18,6
12	425	794	1	1220	4,1
10	204	469	119	792	2,6
gesamt	5145	20893	3950	29988	

Alinco setzt auf DMR – das 70-cm-Handfunkgerät DJ-MD40

ULRICH FLECHTNER – DG1NEJ

Der japanische Hersteller Alinco bietet mit dem hier vorgestellten DJ-MD40 ein Handfunkgerät an, das neben FM die digitale Sprechfunk-Sendeart DMR beherrscht. Es handelt sich um ein Betriebsfunkgerät, das sich – typisch für DMR-Geräte – durch geeignete Programmierung für den Amateurfunk nutzbar machen lässt. Daraus resultieren einige Besonderheiten, die in diesem Beitrag zur Sprache kommen.

Dem Trend zur Digitalisierung kann sich heute kein Hersteller mehr verschließen, verspricht eine digitale Übertragung doch geringeren Bandbreitenverbrauch, verbesserte Störfreiheit und insbesondere auch Weitervermittlung des Signals über andere Medien, beispielsweise mittels weltweit über das Internet vernetzter Repeater. Im Amateurfunk gebräuchliche digitale Sprachsendearten (engl. *digital voice*, DV)

DMR-Betriebsfunkgeräte in aller Regel analogen Sprechfunk in FM ebenfalls beherrschen.

Betriebsfunkgeräte unterliegen jedoch einer gänzlich anderen Bedienphilosophie, da sie von funktechnischen Laien betätigt werden sollen. Betriebsparameter wie Frequenz, Relaisablage, CTCSS und für DV noch weitere, die sich bei Amateurfunkgeräten direkt eingeben lassen, werden bei Betriebsfunkgeräten durch einen sog. *Codeplug* vorgegeben. Der Begriff kommt aus der Anfangszeit des Betriebsfunks, als dies tatsächlich ein Kodierstecker war. Heute ist der Codeplug eine Datei, die vor der Benutzung in das Gerät einzuspielen ist. Ohne Codeplug geht gar nichts! Einmal mit einem Codeplug versehen, erfolgt die Bedienung dann ähnlich einem Amateurfunkgerät mit programmierten Kanälen – und das macht die Sache für uns Funkamateure interessant. Das Alinco DJ-MD40 [1] ist genau solch ein für Amateurfunkzwecke programmierbares Betriebsfunkgerät.

■ Äußeres

In der sehr kleinen Umverpackung finden sich das eigentliche Funkgerät, der auf der Rückseite einzurastende Li-Ionen-Akkumulator EBP-96, eine teilflexible Antenne in umgekehrter SMA-Norm, also mit SMA-Buchse als Stecker, eine Ladeschale nebst Steckerlader, ein anschraubbarer Halteclip, eine Handschlaufe und eine sehr knapp gefasste Bedienungsanleitung.

Einsatzbereit bringt das Gerät knapp 323 g auf die Waage und ist mit Abmessungen von 114 mm × 55 mm × 42 mm (H × B × T, ohne Bedienelemente) auch schön kompakt und mit der rund 160 mm langen Antenne wohlproportioniert gestaltet.

Griffig geformt mit leicht genarbter Oberfläche und akzeptabler Gewichtsverteilung liegt es sicher in der Hand. Für die bei Bedarf anbringbare Handschlaufe gibt es an seiner Oberseite eine Öse.

Dort befinden sich auch neben der Antennenbuchse ein großer, deutlich rastender Kanalwahlschalter und ganz rechts der etwas kürzere Drehknopf für Lautstärke und

zum Ein-/Ausschalten. Eine orangefarbene Taste übernimmt, per Programmiersoftware definiert, verschiedene Funktionen; eine LED kann bei Empfang grün und beim Senden rot leuchten.

Hier sind wir bei der eingangs erwähnten Besonderheit solcher DMR-Funkgeräte, die sich bereits in der knappen Bedienungsanleitung zeigt: Die Funktionalität nahezu aller Tasten ist mittels Software im Codeplug festzulegen, der auch die sonstigen Einstellungen und Kanäle enthält.

Auf der linken Seite finden sich die große gummierte Sendetaste mit einem ebenso deutlichen Druckpunkt, wie auch die beiden kleineren, darunter liegenden frei belegbaren Multifunktionstasten.

In klarer Gliederung gibt es rechts unter einer massiven Gummiabdeckung nur zwei Klinkenbuchsen zum Anschluss eines Lautsprechermikrofons, Headsets oder des optionalen Programmierkabels. Eine Stromversorgungsbuchse fehlt, dürfte aber dank des mittels Nasen und Schieber gesicherten



Frontansicht des Alinco DJ-MD40

sind u. a. C4FM Fusion (Yaesu), D-STAR (Icom, Kenwood) und eben DMR (Motorola, Hytera u. a.). Im Gegensatz zu den beiden erstgenannten speziell für Amateurfunk entwickelten DV-Modi stammt DMR aus dem Betriebsfunkbereich. Für DMR gibt es jedoch (noch) keine speziellen Amateurfunkgeräte, sondern lediglich Betriebsfunkgeräte, die auch für den Amateurfunkbetrieb nutzbar sind.

Die rasante Verbreitung des DV-Modus DMR unter Funkamateuren hing wohl ursprünglich mit der Verfügbarkeit preisgünstiger Gebrauchtgeräte zusammen, zumal



Ansicht der Oberseite mit versenkter SMA-Buchse



Das monochrome Display lässt sich auch unbeleuchtet hervorragend ablesen.



Mit 2,6 Ah bietet der Akkumulator ausreichend Kapazität.



Die Tasten sind ausreichend groß dimensioniert.



Eine Abdeckung schützt die NF-Buchsen vor Spritzwasser.

Li-Ionen-Akkupacks EBP-96 mit 7,4 V und einer hohen Kapazität von 2,6 Ah selten vermisst werden.

Die Vorderseite teilen sich schließlich Lautsprecher und Mikrofon oben, in der Mitte das monochrome, vollgrafische und verschiedenfarbig beleuchtbare Display und unten die weiß durchleuchtbare Tastatur mit großer Bestätigungstaste OK, flankiert von Funktions- und Abbruch- sowie Up-/Down-Tasten und einem Ziffernblock.

■ Vorbereitungen

Am besten nutzt man vor dem Kauf eines DMR-Geräts den Web-basierten DMR-Finder von DL5DI [2], der automatisch oder nach Eingabe des eigenen Standorts eine Liste umliegender DMR-Einstiegspunkte ausgibt. Das gibt überhaupt erst einmal einen Anhaltspunkt für die DMR-Nutzbarkeit. In meiner Lieblingstestregion sind gerade einmal vier Einstiegspunkte in einem Radius von 100 km verfügbar, der nächste in 55 km Entfernung. Im Rhein-Main-Gebiet hingegen liegt schon ein Dutzend Einstiege im 50-km-Radius, der nächste nur 10 km entfernt. Manche Funkfreunde behelfen sich damit, eine eigene Anbindung ans Netzwerk zu betreiben, einen sogenannten Hotspot – siehe z. B. [3]. Der mit dem Lautstärke-Drehknopf gekoppelte Ein-/Ausschalter ist schnell gefunden – doch damit kommen wir schon zum Codeplug, ohne den wie erwähnt nichts funktioniert, wohlgermerkt auch kein analoger Funkbetrieb in FM. Während der normale Betriebsfunknutzer sein Funkgerät betriebsfertig hingestellt bekommt, muss der Funkamateurl hier selbst tätig werden. Die benötigte *Customer Programming Software* (CPS) lässt sich von der Website www.maas-elektronik.de beim Produkt *Alinco DJ-MD40* herunterladen, ebenso

eine deutschsprachige Hilfe zur Programmierung. Aktuell ist die Version 1.12. Unabdingbar sind ferner das optional als Zubehör erhältliche USB-Programmierkabel ERW-13 und ein Windows-PC.

Nun das Programmierkabel einstecken, auf das Ende der Installation unter Windows warten, dann erst das Gerät einschalten. Für den Anfang ist es am besten, einen fertigen Codeplug zu laden. Einen solchen finden Sie im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de. Zum Lesen des Codeplugs aus dem Gerät bzw. zum Schreiben in das Gerät gibt es Buttons in der Software. Lädt man die Datei in das DJ-MD40, sind fast alle Einstellungen schon korrekt. Korrigieren sollte man die Menüanzeigen und auch die Verwendung der Tastenfunktionen, je nach Geschmack.

Mit der CPS kommt erfreulicherweise ein zusätzliches Konvertierungstool, welches z. B. ein Codeplug-File des Tytera MD-380 bzw. des baugleichen Retevis RT-3 in ein solches für den DJ-MD40 umwandeln kann. Dies erleichtert die Arbeit enorm, denn die Codeplugs von diversen Websites oder Yahoogroups enthalten die meisten Repeater oder Kombinationen von Ablagen (-7,6 MHz und -9,4 MHz) bereits.

Noch ein **Hinweis zur Firmware**: Aktuell kommen die Geräte mit der Firmware 1.13 zur Auslieferung. Im Menü unter *Utilities* → *Radio Info* → *Firmware Version* lässt sich die Version überprüfen und ggf. – desgleichen später bei Erscheinen neuer Versionen – ein Update durchführen; mehr dazu ebenfalls in einer Ergänzung im FA-Download-Bereich.

■ Bedienung

Die Bedienung des Geräts hängt also in großen Teilen vom verwendeten Codeplug ab. Eines ist allerdings immer gleich: Ein langer Druck auf die Zweitfunktionstaste *F* startet das mehrstufige, bei Analog- und Digitalbetrieb leicht unterschiedliche Menü.

Im Digitalbetrieb unterstützt es als ersten Punkt die Auswahl eines mittels ID direkt oder aus der Liste des Codeplugs auszuwählenden Kontakts, gefolgt von Scan-Listen, falls definiert, dann von Zonen, von empfangenen, vordefinierten oder frei einzugebenden Textmitteilungen. Es folgen ein Logbuch für verpasste, angenommene und selbst initiierte Verbindungen nebst Aufzeichnungen sowie als *Utilities* bezeichnete Grundeinstellungen.

Die Pfeiltasten navigieren dabei durch die Menüeinträge, die OK-Taste bestätigt und die BACK-Taste bricht Funktionen ab bzw. führt zurück. Der Drehknopf bleibt hier jedoch funktionslos. In den Utilities gibt es einerseits einen Überblick über Firmware-Stand, Codeplug und hinterlegte eigene Kennung und andererseits die eigentlichen Grundeinstellungen.

Diese umfassen die Art der Sendeberechtigung Talkaround, Signaltöne, Rauschsperrung, Sendeleistung, Stromsparschaltung, Tastenverriegelung, Einstellung von Uhrzeit und Datum, automatische Sprachschaltung VOX und andere. Hinter dem unauffälligen Eintrag *Mode* verbirgt sich die Umschaltung zwischen *Fre Mode* und *Ch Mode*. Sie entscheidet nicht nur darüber, ob Empfangsfrequenz oder hinterlegter Name eines Kanals angezeigt werden, sondern auch, ob über die Tastenfolge Zweitfunktion und Pfeil abwärts der sogenannte VFO-Modus zugänglich wird.

Dieser *VFO-Modus* existiert im aktuellen Firmware-Stand allerdings nur rudimentär. So muss bereits bei der CP-Programmierung entschieden werden, ob er für DMR oder FM genutzt werden soll. In FM erlaubt er zwar die Eingabe von unterschiedlichen Empfangs- und Sendefrequenzen für den Repeater-Betrieb, übernimmt aber davon ausschließlich die eingestellte und am Gerät noch veränderliche Empfangsfrequenz. Somit ist nur Simplex-Betrieb möglich, was indes nicht weiter schlimm

The screenshot shows the CPS software interface with two main sections:

Radio Buttons: A table mapping physical buttons to functions. For example, 'Top Button' is set to 'Power Select', 'Sub Button 1' to 'Manual Dial For Private', and 'Func + Key0' to 'One Touch Access 1'.

One Touch Access: A table listing 6 contacts with columns for No., Mode, Call, Call Type, and Message/Enc. code.

No.	Mode	Call	Call Type	Message/Enc. code
1	Digital	DGROB-2628137	Call	Test
2	Digital	TG9990-Echo	Call	Test
3	Digital	TG9990-Echo	Text Message	Test
4	Digital	TG2626-HE	Call	Test
5	Digital	-All Call-	Text Message	Test
6	Digital	-All Call-	Text Message	Test

Number Key Quick Contact Access: A table mapping Number Keys 0-9 to specific call names.

Number Key	Call
Number Key0	DGROB-2628137
Number Key1	TG2626-HE
Number Key2	TG2627-8V
Number Key3	TG9990-Echo
Number Key4	TG262-DL
Number Key5	86236-Funkstar
Number Key6	TGP-Loth/AsH
Number Key7	None
Number Key8	None
Number Key9	None

Blick in die Programmiersoftware; die Tastenfunktionen werden im Codeplug hinterlegt. Ein Screenshot dieser Einstellungen ersetzt die Bedienungsanleitung.

ist, weil gegenwärtig auch der mancherorts noch gebräuchliche 1750-Hz-Rufton für die Aktivierung eines Analog-Repeater fehlt. Obendrein scheint damit ein Betrieb in Tier 2 für DMR nicht möglich zu sein.

Verlassen wir also diesen VFO-Modus wieder mit derselben Tastenfolge, mit dem wir ihn aufgerufen haben – besser nutzbar ist analog wie digital der Kanalbetrieb.

Ansonsten ist die Menüstruktur nach kurzer Eingewöhnungszeit gut anwendbar. Man wählt darüber zunächst die für den eigenen Standort sinnvolle Zone aus und dann mit dem Drehknopf die jeweils hinterlegten Repeater, Zeitschlitze, Talkgroups bzw. Reflektoren als Adressaten der eigenen Aussendung.

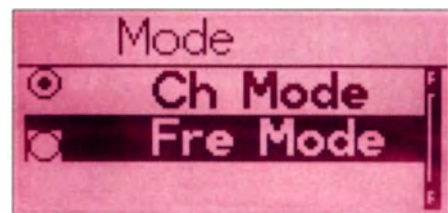
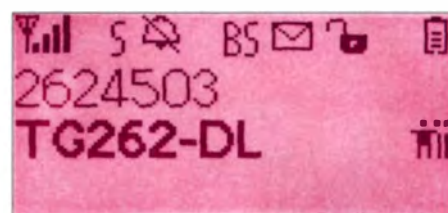
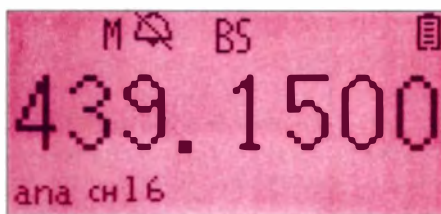
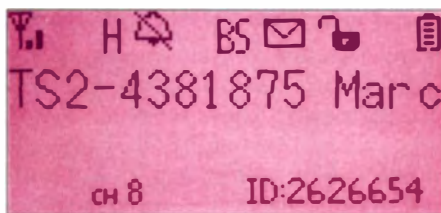
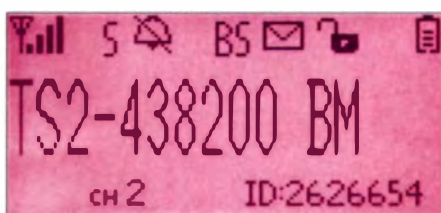
Das Alinco-typisch bei jedem Bedienvorgang wahlweise weiß, orange oder lila hinterleuchtete Display lässt sich dank monochromer Anzeige auch bei hellem Tageslicht ablesen. Links oben erscheint übrigens auch das vierstufige, relativ verlässlich anzeigende S-Meter. Während bei FM der Empfang erst ab dem ersten Balken einigermaßen rauschfrei und verständlich ist, ist DMR bereits ohne Balken oft schon ohne jedes Artefakt verständlich – und selbstverständlich rauschfrei.

Die Empfindlichkeit hat Jochen Berns, DL1YBL, durch Vergleich unter Verwendung eines schaltbaren Dämpfungsglieds an einer Hochantenne mit dem Hausrelais getestet. Danach schnitt das DJ-MD40 um 3 dB bis 5 dB schlechter ab als ein Hytera PD785 oder Tytera MD-380. Die Modulation hörte sich bei ihm gut und rund an, leider „scheppern“ die Signale mancher Nutzer bei der kleinsten Lautstärke. Das Phänomen liegt jedoch nicht am Gerät, sondern an zu hoch eingestelltem Mikrofonpegel, und ist wohl nicht zu stoppen ...

■ Besonderheiten

Zu den Besonderheiten zählt, dass selbst bei geringst eingestellter Lautstärke eine gewisse Anfangslautstärke besteht. So wird der Anwender auch bei versehentlich verstelltem Drehknopf irgendwann auf ein Empfangssignal aufmerksam. Im bereits erwähnten Logbuch kann er nachträglich eigene und empfangene Rufe mit Datum und Uhrzeit auslesen.

Wurde im Menü zudem der Recorder aktiviert, gelangt sogar der gesamte Sprechbetrieb in den internen Speicher. Markiert mit Datum, Uhrzeit und Kennung und verschiedenlich sortierbar findet sich dort jeder DMR-Durchgang zum nachträglichen Anhören. Und das ohne eine Speicherkarte einsetzen zu müssen! Ein interessanter Nebeneffekt der hohen Datenkompression. Da jedoch jeder Durchgang individuell abgelegt wird, eignet sich diese Speicherung weniger zum „Nachhören“ eines Tages als



Verschiedene Display-Fotos zeigen Kanalname, empfangene Talkgroup, sich der Länge angepasste Texthöhe, analoge Frequenzanzeige, Auswahl einer Scan-Liste, programmierte Zonen, Grundeinstellungen, Modusauswahl, Menü für Textmitteilungen und mitgeschnittene QSO-Durchgänge.
Fotos und Screenshots: DG1NEJ

vielmehr zur gezielten Qualitätskontrolle. Und stimmt die Aussage von OM Waldheini „Ich habe dich um 15 Uhr gerufen“ wirklich? Das wäre nun nachweisbar ...

■ Fazit

Mit der gegenwärtigen Firmware ist das Alinco DJ-MD40 ein solides, handliches Zweitfunkgerät für die Kommunikation im OV oder zwischen YL und OM und wird bereits von mehreren OMs erfolgreich eingesetzt. Weitere Verbesserungen an der Firmware erscheinen aber wünschenswert.

Der großzügig dimensionierte Akkumulator erlaubt eine lange Betriebszeit. Im ausgeschalteten Zustand wird er im Gegensatz zu manch anderem Gerät kaum entladen, es fließt gerade einmal ein zu vernachlässigender Strom von weniger als 60 µA für den Betrieb der eingebauten Echtzeituhr.

Das dicht zu besprechende interne Mikrofon verhindert selbst in lauter Umgebung zuverlässig die Übertragung von Störgeräuschen, wie auch die hohe maximale Wiedergabelautstärke einen guten Empfang selbst im rauen Umfeld erlaubt.

Auf etwas Wichtiges sei unbedingt hingewiesen: Vor den Erfolg haben die (DMR-) Götter den Schweiß gesetzt. Das gilt nicht nur für das Laden eines vorhandenen Codeplugs bzw. – die höhere Schule – das Zusammenstellen eines eigenen. Es gilt vielmehr für den Betrieb in dieser für viele Leser neuen DV-Sendeart überhaupt. Einfach losfunken ist nicht – zumal erst eine Registrierung nebst Zuteilung einer DMR-ID erfolgen muss!

So kann ein einziger Druck auf die Sendetaste das Gesagte auf einzelnen bis vielen Hundert Repeatern zugleich wiedergeben! Denn ursprünglich ist DMR ein europäischer Standard für Betriebsfunk und damit für das selektive Ansprechen bestimmter Stationen oder Gruppen ausgelegt. Für die im Gegensatz dazu im Amateurfunk eher übliche allgemeine Ansprache von Stationen wurde eine Reihe dieser Talkgroups und Reflektoren entwickelt, innerhalb derer jeder mit jedem sprechen kann.

Es gilt also, die mit dem Thema DMR zusammenhängenden Begriffe, Abläufe und Gepflogenheiten Schritt für Schritt zu erlernen. Erste Anhaltspunkte findet man auf <http://ham-dmr.de>, wo auch die Registrierung erfolgt, sowie bei [4]. Zudem gibt es auf verschiedenen Funkamateurtreffen entsprechende Workshops. Der FUNKAMATEUR wird über das monatliche Digital-QTC hinaus demnächst detaillierte Hinweise für DMR-Einsteiger bringen.

Abschließend bedanke ich mich bei Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL, für Zuarbeiten zu diesem Beitrag. Ferner sei Maas Funk-Elektronik für die freundliche Leihstellung des Testgeräts, das im Fachhandel für etwa 198 € erhältlich ist, gedankt.

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: DJ-MD40; UHF-Digital/FM-Handy. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 10, S. 951–952
- [2] Zusammenstellung der nächsten DMR-Einstiegsunkte: www.prgm.org/projekte/DMR-Find
- [3] Berns, J., DL1YBL: Openspot – ein Multimode-Hotspot für digitale Sprachsendarten. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 1, S. 18–19
- [4] Struß, L. J., DK7LST: DMR Digitalfunk. www.dk7lst.de/cms/?q=dmr

Vielseitiges Multicore-Kabel

REDAKTION FUNKAMATEUR

Von SSB Electronic gibt es ein neues mehradriges Kabel. Seine Einsatzmöglichkeiten im KW- und VHF-Bereich sind so vielfältig, dass es sich durchaus lohnt, es etwas genauer zu betrachten.

Neben einem Koaxialkabel Aircell 5 befinden sich eine dreiadrige Netzleitung sowie zwei vieradrige, abgeschirmte Fernmeldeleitungen in einem gemeinsamen Mantel, der außen 12,5 mm Durchmesser aufweist. Mehr geht aus der Tabelle hervor. Entgegen unseren ersten Vermutungen erweist sich das Kabel als recht biegsam und sehr gut handhabbar. Das dürfte gerade einer Verlegung etwa in Installationsrohren, vielleicht noch um Ecken herum, sehr entgegenkommen.

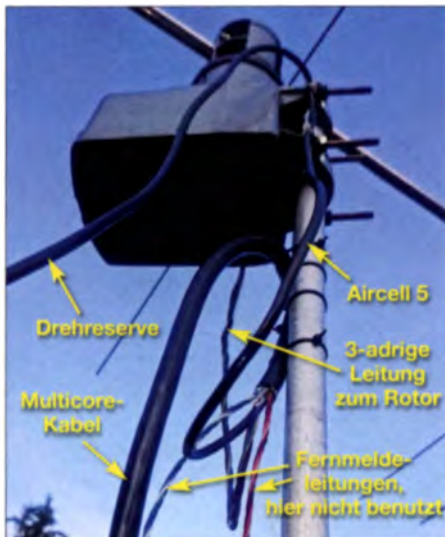


Bild 1: Nutzung des Multicore-Kabels zum Anschluss eines TV-Antennenrotors und einer 2-m-Antenne Foto: Red. FA

Ein ähnlicher Vorteil ergibt sich beim Hochschieben von Teleskopmasten. Ein Bündel mehrerer Leitungen, vielleicht noch alle paar Dezimeter kunstvoll abgebunden, verheddert sich gerne an den am oberen Ende jedes Segments befindlichen Armaturen; diese Gefahr ist hier geringer.

Anwendungsmöglichkeiten sind bei stationärer Verlegung viele denkbar, s. a. [1]. Bild 2 zeigt zunächst den klassischen Fall, wie er vom Hersteller vorgesehen ist. 20 A oder mehr bei 13,8 V auf einer längeren Strecke zu übertragen, erfordert schon ziemlich dicke Leiter. Befindet sich die Endstufe wettergeschützt auf dem Dachboden o. Ä., bietet es sich an, das zugehörige Netzteil dort unterzubringen und statt 13,8 V eben 230 V heranzuführen, da der Drahtquerschnitt dann geringer sein kann.

Bei sehr langer Leitung zum Antennenrotor kann es passieren, dass aufgrund des Spannungsabfalls auf den zum Elektromotor des Rotors führenden Leitern dieser nicht oder

zu langsam dreht. Abhilfe schafft hier die Verwendung der drei Adern der eigentlich für die Netzspannung vorgesehenen Leitung (Bild 3), da diese einen größeren Querschnitt aufweisen. Der Spannungsabfall auf den Adern, die zum Rückmeldepotenzimeter führen, ist hingegen kein Problem, da er bei der Kalibrierung berücksichtigt wird.

Denkbar wäre ferner, zwei der Adern mit größerem Querschnitt zur Stromversorgung eines am Mast montierten Transverters, beispielsweise für 10 GHz, zu nutzen. Die dritte könnte ein Koaxialrelais zur Bandumschaltung betätigen.

Das verwendete, doppelt geschirmte und bis 10 GHz nutzbare Koaxialkabel Aircell 5 hat den gleichen Außendurchmesser wie das herkömmliche RG58, jedoch einen etwas anderen Innendurchmesser. Spezielle Stecker in vielen Normen sind hierfür handelsüblich. Die Dämpfungswerte, siehe Tabelle, sind deutlich günstiger als bei RG58C/U, auch die Leistungsbelastbarkeit ist höher (z. B. 540 W gegenüber 120 W auf 100 MHz). Die einzelnen Adern der zwei integrierten Fernmeldeleitungen sind alle unterschiedlich gefärbt, s. Bilder 1 bis 3.

Bild 1 zeigt exemplarisch die Anwendung des Multicore-Kabels für eine 2-m-Antenne

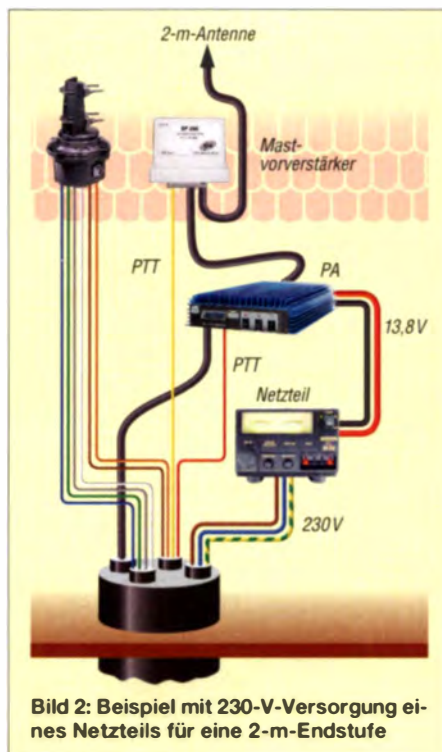


Bild 2: Beispiel mit 230-V-Versorgung eines Netzteils für eine 2-m-Endstufe

Ecoflex Multicore-Kabel	
Aufbau	Koaxialkabel Aircell 5; 2 x LIY(ST) je 4 x 0,45 mm ² , verdreht, abgeschirmt mit aluminiumbedampfter Folie; 1 x LIY mit 3 x 1,89 mm ² , verdreht, Kunststoffolie
Außendurchmesser	12,5 mm
Impedanz des Koaxialkabels	50 Ω
Dämpfung des Koaxialkabels	2,93 dB/100 m @ 10 MHz 6,61 dB/100 m @ 50 MHz 7,7 dB/100 m @ 70 MHz 11,3 dB/100 m @ 144 MHz 20,0 dB/100 m @ 432 MHz 35,7 dB/100 m @ 1296 MHz
Belastbarkeit des Koaxialkabels	1730 W @ 10 MHz 540 W @ 100 MHz 230 W @ 500 MHz 160 W @ 1 GHz
Preis	6,90 €/m

an einem leichten Fernrohr, der für diesen Test an einem bewusst leichten Teleskopmast aus dem militärischen Surplus angebracht ist. Beim Hochschieben des Mastes war das Gewicht des Kabels praktisch nicht zu spüren. Wichtig ist, dass das Multicore-Kabel am oberen Ende des Mastes so befestigt wird, dass eine nach unten zeigende Schlaufe entsteht, damit auftretendes Regenwasser nicht in das Innere des vieladrigen Kabels hineinlaufen kann.

Der vergleichsweise hohe Meterpreis des Multicore-Kabels wird unserer Ansicht nach durch den hohen praktischen Nutzwert beim Einsatz an Masten und auf Dachböden aufgewogen.

Literatur und Bezugsquelle

[1] SSB-Electronic GmbH, Lippstadt, Tel. (02941) 93 38 50; www.ssb.de → Suche → Multicore

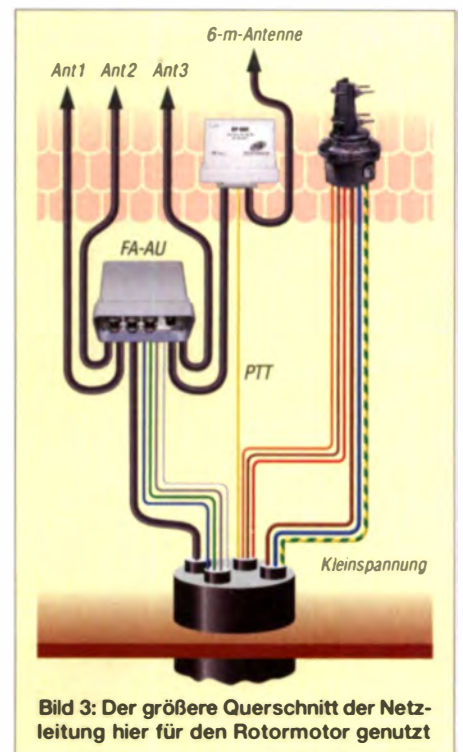


Bild 3: Der größere Querschnitt der Netzleitung hier für den Rotormotor genutzt

RSP2 – der neue Breitbandempfänger von SDRPlay

Dipl.-Ing. WERNER SCHNORRENBURG – DC4KU

Mit dem RSP2 bietet SDRPlay seit Kurzem einen weiterentwickelten Breitbandempfänger an, der dem RSP1 in der Produktpalette folgt [1]. Auf den ersten Blick fallen neben dem höheren Preis vor allem die zusätzlichen Antenneneingänge auf. Auch im Inneren hat der Hersteller einige Änderungen vorgenommen, deren Auswirkungen hier untersucht und beschrieben werden.

Der *Radio Spectrum Processor 2* (RSP2) des Herstellers SDRplay ist ein leistungsfähiger softwaredefinierter Empfänger im robusten, geschirmten Kunststoffgehäuse. Er ist für den Frequenzbereich von 1 kHz bis 2 GHz bei 10 MHz Empfangsbandbreite konzipiert.

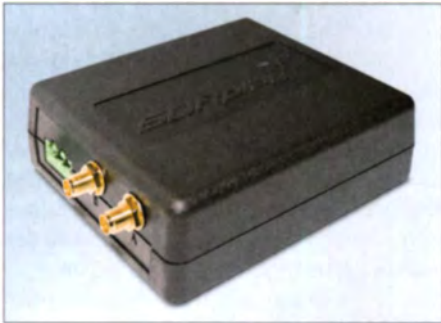


Bild 1: Der RSP2 verfügt über drei HF-Eingänge. Foto und Screenshots: DC4KU

Im Gegensatz zum Vorgängermodell RSP1 [1] verfügt der RSP2 über drei Antenneneingänge, darunter auch einen hochohmigen für den Anschluss von KW-Drahtantennen. Die Frequenzstabilität ist im Vergleich

zum RSP1 durch den Einbau eines TCXO verbessert worden. Dieser kann mit einem externen Referenzsignal synchronisiert werden bzw. selbst als 24-MHz-Frequenznormal dienen.

Im Zusammenspiel mit der Software *SDR uno* [2] des gleichen Herstellers bietet der RSP2 ein kalibriertes S-Meter und ist als Leistungsmessgerät mit 100 dB Dynamikumfang verwendbar.

Der RSP2 ist ein Multi-Plattform-Gerät und unter Windows, Linux, Mac OS und Android betriebsfähig. Neben *SDR uno* lassen sich auch die ebenfalls frei erhältlichen Programme *HSDR* und *SDR-Console* nutzen. Die wichtigsten technischen Daten des Empfängers sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

■ Unterschiede RSP2 – RSP1

Die wesentlichen Änderungen beim RSP2 betreffen den HF-Eingang und die Verstärkungsregelung. Im RSP1 durchlaufen die KW- und VHF/UHF-Signale noch getrennte Wege. Im Gegensatz zu Ersteren werden die VHF/UHF-Signale vor der Filterung und

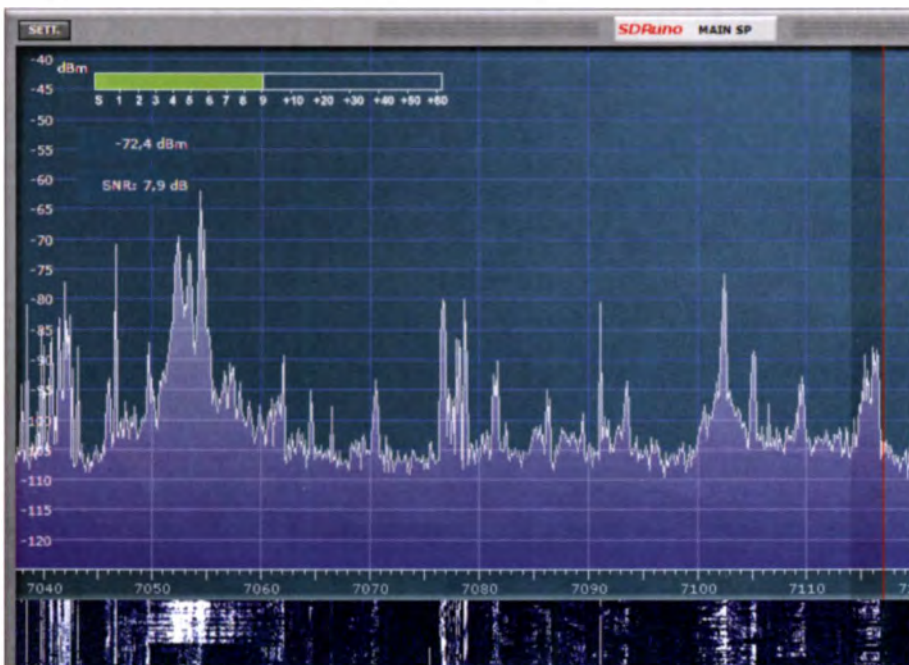


Bild 2: Ausschnitt aus der Spektrumanzeige der Software *SDR uno* am RSP2; links oben das S-Meter, darunter die eingeblendeten Werte für Pegel und Signal-Rausch-Verhältnis

Tabelle 1: Technische Daten des RSP2 gemäß Herstellerangaben

Frequenzbereich	1 kHz bis 2 GHz
HF-Port A (50 Ω)	1,5 MHz bis 2 GHz, 40 dB Regelumfang
HF-Port B (50 Ω)	1,5 MHz bis 2 GHz, 40 dB Regelumfang, Fernspeisung (Bias-T)
Hi-Z-Port (1 kΩ, symm.)	1 kHz bis 30 MHz, 18 dB Regelumfang
A/D-Umsetzer	12 Bit, ENOB: 10,4, SNR: 60 dB, SFDR: 67 dB
Referenz	TCXO, 0,5 ppm, trimmbar bis 0,01 ppm
ZF-Modi	Zero-IF alle Bandbreiten; Low-IF <1,536 MHz
ZF-Bandbreiten	200 kHz, 300 kHz, 600 kHz, 1,536 MHz, 5 MHz, 6 MHz, 7 MHz, 8 MHz
Fernspeisung (Bias-T) auf Port B	per Software schaltbar, 4,7 V/100 mA
Rauschmaß	8 dB @ 3 MHz, 2,0 dB @ 10 MHz, 1,5 dB @ 40 MHz, 1,9 dB @ 200 MHz, 2,5 dB @ 600 MHz, 4,0 dB @ 1800 MHz
IP3	15 dBm @ 3 MHz
Filter	automatisch (Port A und B) Tiefpassfilter (12 MHz), acht Bandpassfilter, Hochpassfilter (1 GHz); UKW-Bandsperre >60 dB (80 ... 100 MHz), MW-Bandsperre >30 dB (680 ... 1550 kHz), 30-MHz-Tiefpassfilter am Hi-Z-Port
Datenanschluss	USB 2.0

Einspeisung in den Tuner um 20 dB verstärkt. Das Blockschaltbild des RSP1 verdeutlicht diesen Signalverlauf (Bild 3).

Der RSP2 besitzt einen rauscharmen 20-dB-Vorverstärker (*Frontend LNA*), über den sämtliche Signale von 1,5 MHz bis 2 GHz geleitet werden (Bild 4). Hinter dem LNA befindet sich ein zwischen 0 dB und 40 dB einstellbares Dämpfungsglied, bestehend aus ohmschen Widerständen in T-Schaltung und PIN-Dioden. Dem Dämpfungsglied folgen schaltbare Bandsperrefilter (beim RSP2 *Notch* genannt) zur Unterdrückung von UKW- und MW-Rundfunksendern. Die weitere Schaltung entspricht praktisch der des RSP1. Es folgen insgesamt zehn schaltbare Tief-, Band- und Hochpassfilter, bevor das Signal schließlich an den Eingang des Tuner-IC *MSi001* gelangt.

Im Gegensatz zum RSP1, wo von 10 kHz bis 60 MHz nur der Tuner-IC für die Verstärkungsregelung (0 dB bis 102 dB) zuständig und kein LNA vorgeschaltet ist, erfolgt im RSP2 ein Großteil der Verstärkungsbzw. Dämpfungseinstellung über das genannte Dämpfungsglied. Um das Rauschmaß möglichst gering zu halten, befindet sich dieses im Signalweg hinter dem LNA und nicht davor. Auch die beiden KW-Filter für $f_E < 12$ MHz und 12 MHz $\leq f_E \leq 30$ MHz liegen nicht vor diesem Verstärker, sondern

dahinter. In dieser Konfiguration erscheinen mir die beiden HF-Eingänge A und B im KW-Bereich, in dem starke Signale und hohes Grundrauschen auftreten können, etwas zu „kopflastig“ zu sein.

Eine weitere Besonderheit des RSP2 ist der zusätzliche hochohmige Eingang ($Z_E \approx 1\text{ k}\Omega$), der symmetrisch ausgeführt und über ein 30-MHz-Tiefpassfilter ohne weitere Verstärkung direkt mit dem Eingang des Tuners verbunden ist. An diesen *Hi-Z*-Eingang könnte man z. B. eine endgespeiste resonante Drahtantenne anschließen [3]. Da diese im Speisepunkt hochohmig ist (Spannungsbauch), entfällt in diesem Fall der Ringkernübertrager zur Anpassung und der Draht kann direkt und damit verlustfrei zum *Hi-Z*-Eingang führen.

Das Ganze ist somit gut für Portabelbetrieb geeignet und ein sehr interessantes Experimentierfeld!

■ **Empfindlichkeit und Rauschmaß**

Als Maß der Grenzempfindlichkeit ist der Pegel des Grundrauschens definiert. Die Empfindlichkeitsgrenze eines Empfängers ist dann erreicht, wenn die Leistung des Eingangssignals so hoch ist wie die des Grundrauschens, also deren Summensignal 3 dB über dem Rauschen liegt.

Bei der Messung wird der Signalpegel daher so weit verringert, bis der SSB-Überlagerungston am Lautsprecherausgang nur noch einen Signal-Rausch-Abstand $SNR = 3\text{ dB}$ hat. Dieser ist abhängig von der eingestellten Auflösungsbandbreite. Je geringer diese ist, umso besser fällt die resultierende Empfindlichkeit aus.

Bei meinen Messungen an Port A und B habe ich eine SSB-Bandbreite $B = 2,4\text{ kHz}$

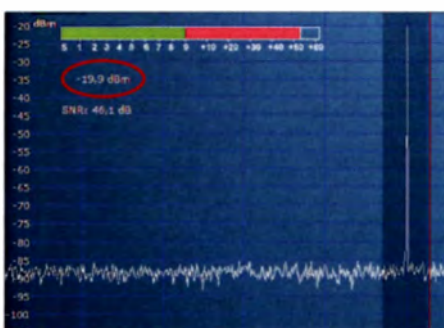


Bild 5: Die Leistungsmessung bei 7,1 MHz und einem HF-Eingangspegel von $P_e = -20\text{ dBm}$ ergibt einen Wert von $-19,9\text{ dBm}$ und weist somit eine recht hohe Genauigkeit auf.

gewählt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

■ **HF-Pegelmessung und S-Meter**

Mit *SDRuno* als Steuersoftware liefert der RSP2 eine außerordentlich präzise Pegelanzeige in Dezibel pro Milliwatt und ein kalibriertes S-Meter im Bereich von S1 bis S9 + 40 dB (Tabelle 3, Bild 5).

Pegelmessung

Anders als üblich stellen *SDRuno* und RSP2 die Pegelhöhe der Spektrallinien nicht relativ in Dezibel, sondern absolut in dBm dar und arbeiten somit als selektives Leistungsmessgerät (Spektrumanalysator). Über das Menü *Main Settings* → *Cal* → *External Front End Gain* lässt sich die Pegelanzeige korrigieren, falls erforderlich.

Die in Tabelle 3 vorgenommene Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Pegelwerten bei 7,1 MHz und 435 MHz zeigt die hohe Messgenauigkeit des RSP2. Die Pegelmessung zwischen -10 dBm und -100 dBm weist bis -80 dBm nur $\pm 0,2\text{ dB}$ Messfehler

Tabelle 2: Messwerte für Empfindlichkeit und Rauschmaß an Port A (B)

Frequenz f_c [MHz]	Empfindlichkeit P_{rx} [dBm]		Rauschmaß F [dB]	
	RSP2	RSP1	RSP2	RSP1
1,5	-120	-120	20	12
7,0	-127	-128	13	12
28,0	-133	-133	7	10
145,0	-137	-136	3	4
433,0	-138	-136	2	4
990,0	-135	-134	5	6

Messbedingungen: maximale HF- und ZF-Verstärkung, $B = 2,4\text{ kHz}$

Tabelle 3: Messreihen bei 7,1 MHz und 435 MHz zur Bestimmung der Genauigkeit der Pegelanzeige des RSP2

$f_c = 7,1\text{ MHz}$		$f_c = 435\text{ MHz}$	
Sollwert [dBm]	Messwert [dBm]	Sollwert [dBm]	Messwert [dBm]
-10	-9,9	-10	-9,8
-20	-19,9	-20	-20,1
-30	-29,9	-30	-30,0
-40	-39,9	-40	-40,1
-50	-50,0	-50	-50,2
-60	-59,9	-60	-60,1
-70	-70,1	-70	-70,0
-80	-79,9	-80	-79,9
-90	-89,6	-90	-89,8
-100	-94,5	-100	-97,6

auf. Lediglich bei sehr geringen Signalpegeln steigt der Fehler wegen der Zunahme des Grundrauschens an.

S-Meter

Mit gleicher Präzision funktioniert die S-Meter-Anzeige, unabhängig von der gewählten Verstärkung (Bild 2). Getestet habe ich das S-Meter auf KW und VHF/UHF bei 7,1 MHz und 435 MHz mit Signalpegeln für S3 und S9 (Tabelle 4). Es lieferte in allen Fällen IARU-konforme Werte.

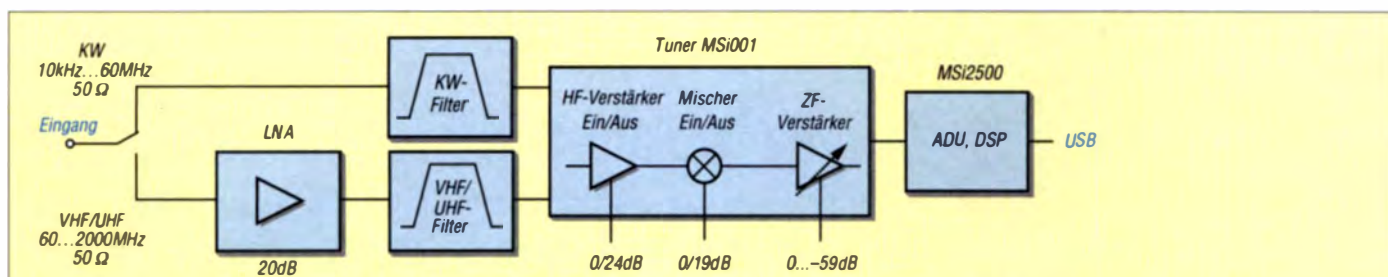


Bild 3: Blockschaltbild des RSP1-Analogteils, zwei umschaltbare Frequenzbereiche ($V_{max} = 102\text{ dB}$, $V_{min} = 0\text{ dB}$)

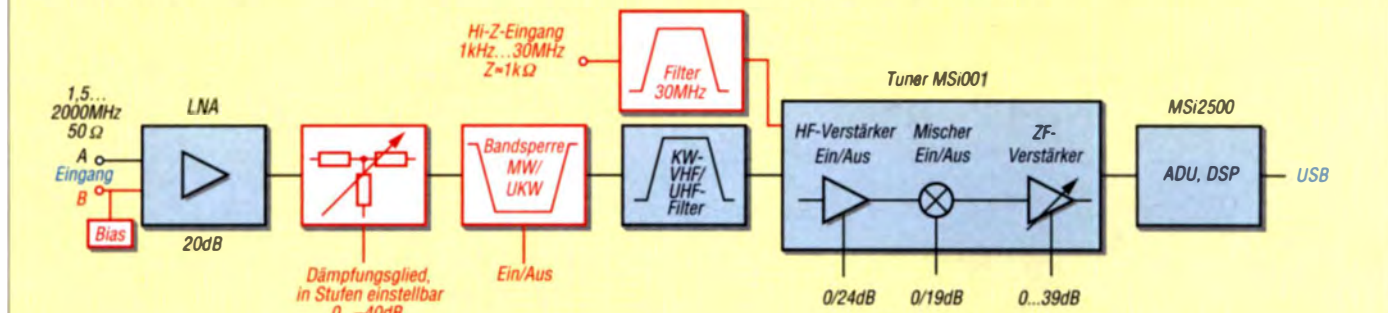


Bild 4: Blockschaltbild des RSP2-Analogteils mit separaten Eingängen ($V_{max} = 102\text{ dB}$, $V_{min} = -20\text{ dB}$); die Änderungen im Vergleich zum RSP1 sind rot hervorgehoben.

Tabelle 4: Messwerte der Pegel für S3 und S9 auf KW und VHF/UHF

S-Meter	KW	VHF/UHF
S3	-109 dBm	-129 dBm
S9	- 73 dBm	- 93 dBm

Mit der Darstellung eines S-Meter-Zeigerinstruments bietet die Bedienoberfläche von *SDRuno* einen Hauch von Nostalgie (Bild 9).

Filter für Rundfunksender

Eine weitere sinnvolle Funktion des RSP2 sind die zuschaltbaren Bandsperrfilter zur wirkungsvollen Unterdrückung von MW- und UKW-Rundfunksendern in den entsprechenden Bändern (Tabelle 1). Der Schalter für das Filter ist im *Main*-Menü von *SDRuno* untergebracht. Die Bilder 7 und 8 verdeutlichen die Wirkung des Filters für UKW-Rundfunk. Der dort dargestellte Bereich reicht von 93 MHz bis 102 MHz.

Großsignalfestigkeit

Die Intermodulationseigenschaften habe ich mithilfe zweier gleich großer Nutzsignale



Bild 6: Der Schalter MW/PM Notch befindet sich im Main-Menü von SDRuno.

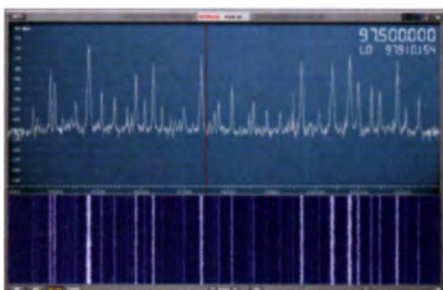


Bild 7: Screenshot beim Empfang des UKW-Rundfunkbands ohne Bandsperrfilter

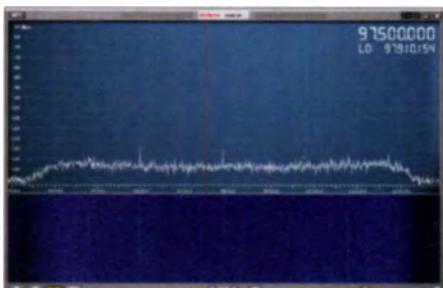


Bild 8: Das eingeschaltete Bandsperrfilter für das UKW-Rundfunkband unterdrückt die hohen Eingangspegel im dicht belegten Band sehr wirkungsvoll.

gemessen, in diesem Fall auf den Frequenzen $f_1 = 7,030$ MHz und $f_2 = 7,055$ MHz. Beide Signalpegel wurden bis auf $P_e = -12$ dBm erhöht, sodass die entstehenden Intermodulationsprodukte (IM) auf dem Bildschirm deutlich zu sehen sind. Die Verstärkungsreduzierung (*Gain Reduction*) des RSP1 bzw. RSP2 war bei dieser vergleichenden Messung auf ihren jeweiligen Höchstwert eingestellt.

Intermodulation beim RSP1

Der RSP1 erzeugt bei einem Zweitonsignal mit Pegeln von jeweils -12 dBm noch keine messbaren Intermodulationsstörungen. Der intermodulationsfreie Dynamikbereich beträgt gut 60 dBc. Würde man hieraus den Interzeptpunkt dritter Ordnung (IP3) berechnen, käme man auf 18 dBm (Bild 10).

Intermodulation beim RSP2

Der RSP2 generiert bei der gleichen Einstellung Intermodulationsprodukte dritter Ordnung (IM3) im Abstand von nur 36 dBc zu den Nutzsignalen. Der dazugehörige IP3 beträgt 6 dBm (Bild 11). Die sichtbaren IM-Produkte werden jedoch nicht von der A/D-Umsetzung hervorgerufen, sondern vom analogen Vorverstärker (LNA) am Eingang. Das nachgeschaltete HF-Dämpfungsglied ist auf 40 dB und die ZF-Verstärkung auf ihren geringsten Wert eingestellt, sodass der A/D-Umsetzer (ADU) in keinem Fall übersteuert wird. 1 dB Signaländerung erzeugt jedoch eine Amplitudenänderung der IM3-Produkte um 3 dB (kubischer Verlauf).

Schlussfolgerung: Im RSP2 entstehen IM-Störprodukte früher als im RSP1. Schon deswegen wäre es vorteilhaft, wenn der LNA am Eingang des RSP2 zumindest auf den KW-Bändern abschalt- bzw. überbrückbar wäre. Der *Hi-Z*-Eingang (Bild 4) arbeitet zwar ohne Vorverstärker, ist aber hochohmig, und eine 50-Ω-Leitung sollte ohne Impedanztransformation nicht angeschlossen werden.

Tipp: Um auf Kurzwelle an Port A oder B vor Übersteuerungen sicher zu sein, empfehle ich, zumindest beim Empfang auf den unteren KW-Bändern ein 10-dB- oder 20-dB-Dämpfungsglied zwischen Antenne und HF-Eingang zu schalten. Damit sind Übersteuerungsprobleme vom Tisch [4].

Intermodulationsverhalten

Der Interzeptpunkt dritter Ordnung ist ein theoretischer Schnittpunkt, bei dem sich die Übertragungskennlinien der Nutzsignale und IM3-Störsignale kreuzen. Mit seiner Hilfe kann die Aussteuergrenze ($P_{e,max}$) für intermodulationsfreien Empfang berechnet und bei Kenntnis des Grundrauschens auf den maximalen Dynamikbereich eines Empfängers geschlossen werden.



Bild 9: Bedienoberfläche RX-Control von SDRuno mit eingeblendetem S-Meter

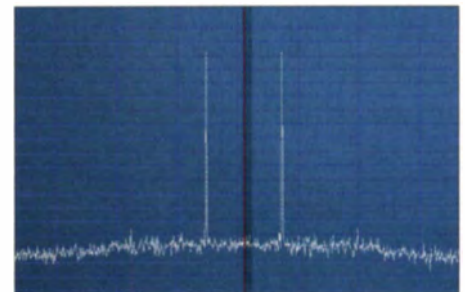


Bild 10: Signalspektrum des RSP1 bei Zweitonaussteuerung mit $P_e = 2 \times -12$ dBm und maximaler Verstärkungsreduzierung (-102 dB)

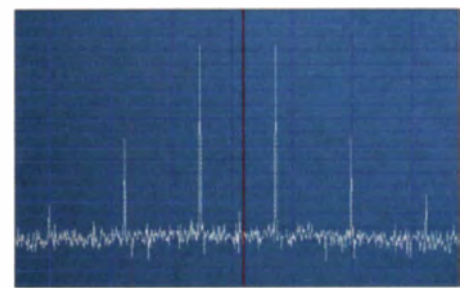


Bild 11: Signalspektrum des RSP2 bei gleichem Eingangssignalpegel wie in Bild 10 und ebenfalls maximaler Verstärkungsreduzierung (-122 dB)

Anders sieht die Situation bei A/D-Umsetzern aus. Hier kann der IP3 nicht mehr zur Berechnungen von Aussteuergrenze und Dynamik herangezogen werden und führt beim Vergleich mit analogen Konzepten zu falschen Ergebnissen (Bilder 15 und 16). Die entstehenden IM-Produkte eines ADU folgen nicht mehr den definierten Gesetzmäßigkeiten des quadratischen (IP2) oder kubischen Anstiegs (IP3). Vielmehr spielt der Intermodulationsabstand eine wesentliche Rolle, da er im Gegensatz zu Analoggeräten durch Pegeländerungen kaum beeinflusst wird. Er ist jedoch stark abhängig vom augenblicklich zu verarbeitenden Signalgemisch, das die Antenne liefert.

Im Testaufbau habe ich zwei HF-Signale mit gleichem Pegel auf den Eingang des RSP1 gegeben. Ab einem bestimmten Wert und abhängig von der eingestellten Verstärkung des SDR tauchen die ersten IM3-Produkte aus dem Grundrauschen auf, ähnlich wie bei analogen Empfängern. Bei einer weiteren Erhöhung des Eingangspegels steigen die IM3-Produkte jedoch nicht schneller an als die Nutzsignalanteile und bleiben bei einer Steigerung im ungefähren Verhältnis 1:1.

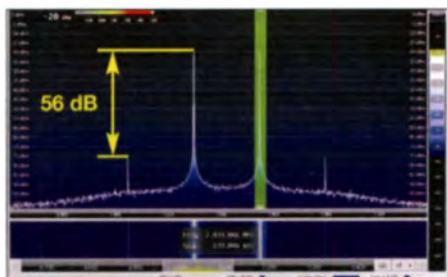


Bild 12: Ein Zweitonsignal mit Pegeln von $P_e = 2 \times -20$ dBm erzeugt beim RSP1 einen IM3-Wert von 56 dB ($IP3 = 8$ dBm).

Manchmal sinken die IM3-Produkte sogar bei höheren Nutzsignalpegeln. Würde man hier den $IP3$ nach der bekannten Formel $IP3 = \Delta IM3/2 + P_e$ berechnen, wäre das Ergebnis falsch. Die entstehende Messkurve der IM3-Werte erlaubt es demnach nicht, den $IP3$ daraus zu bestimmen. Der IM3-freie Dynamikbereich kann hingegen daraus ermittelt werden.

Die flache Steigung der IM3-Kurve des SDR zeigt, dass die IM3-Produkte nicht von den analogen Komponenten (z.B. LNA) herrühren, sondern vom ADU selbst. Das Spektrum zeigt keine „echten“ Intermodulationsprodukte aber Störsignale des ADU, die durch Quantisierungsfehler bei der Digitalisierung und den folgenden Rechenoperationen auftreten. Mit *Dithering* (spezielle digitale Signalbearbeitung) können diese Fehler etwas reduziert werden. Dabei deckt ein zusätzliches gleichmäßiges Rauschband (ähnlich dem eines analogen Verstärkers) die Störprodukte weitestmöglich ab.

Der ADU ist ein nichtlineares Bauteil, dessen Eigenschaft sich prinzipiell nicht über den $IP3$ bestimmen lässt, weil die IM3-Produkte bei Erhöhung des Signalpegels nicht kubisch ansteigen. Erst kurz vor der Sättigung, bevor das Signal begrenzt wird, wachsen die IM3-Produkte schneller an als die Nutzsignale. Dies geschieht mit einer Steigung von etwa 3:1. Spätestens ab hier können aber auch analoge Baugruppen, wie ein vorgeschalteter Verstärker, für die Zunahme der IM-Produkte mit verantwortlich sein.

Den $IP3$ eines SDR berechnet man in der Regel bei etwa 7 dB bis 5 dB unterhalb der

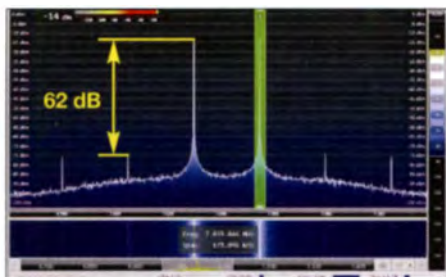


Bild 13: Spektrum bei einem Zweitonsignal mit $P_e = 2 \times -14$ dBm mit dem resultierenden Maximum des $IP3$ von 17 dBm ($IM3 = 62$ dB)

Sättigung des ADU (Bild 16, roter Kreis). Bei diesem relativ hohen Pegel ist der IM-Abstand ebenfalls noch hoch, die analogen Baugruppen werden stark gefordert und der berechnete $IP3$ erreicht seinen Maximalwert.

Ergebnisse von $IP3$ -Messungen am RSP1 und RSP2

Die Bilder 12 bis 14 vermitteln einen Eindruck von den Messungen der $IP3$ -Werte in Abhängigkeit vom Pegel der Eingangssignale (hier am Beispiel des RSP1). Die Frequenzen der beiden Messsignale betragen $f_1 = 7,030$ MHz bzw. $f_2 = 7,055$ MHz. Die Nutzsignalpegel werden, ausgehend von jeweils -20 dBm, in 3-dB-Stufen bis auf -8 dBm erhöht. Die Grundeinstellungen am RSP1 sind *Gain Reduction* auf Maximum und *LNA off*. Im Menüpunkt *SDR-Console* ist der Referenzpegel auf 0 dBm (1 mW) einzustellen.

In Tabelle 5 sind die erzielten Messwerte zusammengefasst. Es ist deutlich erkennbar, dass die Pegel der IM3-Produkte bei Erhöhung der Signalpegel von -17 dBm auf -14 dBm nicht steigen, sondern sinken. In keinem Fall hat die Zunahme der IM3-Störungen demnach einen kubischen Verlauf. Bei -14 dBm Eingangssignal liegen die Nutzsignale kurz unterhalb der Sättigung und bei dieser Aussteuerung erreicht der RSP1 seine größte Dynamik und mit 17 dBm den maximalen $IP3$ -Wert. Zweittonpegel mit jeweils -8 dBm steuern den ADU in die Begrenzung und die Verzerrungen werden sehr hoch. Wenn man also den $IP3$ eines SDR angibt, sollte man dies

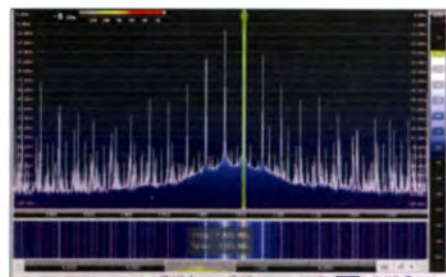


Bild 14: Erhöht man den Zweitonsignalpegel auf $P_e = 2 \times -8$ dBm, wird der ADU in die Begrenzung gesteuert.

nur im Zusammenhang mit den verwendeten Pegeln der Eingangssignale tun.

Trotz der beschriebenen Problematik wird der $IP3$ von ADU und SDR in Datenblättern oft mit angegeben, obwohl er z. B. für die Rückrechnungen auf Dynamikumfang und $P_{e,max}$ nicht nutzbar ist. Er gibt dem Anwender anscheinend jedoch ein „Bauchgefühl“ für die Großsignalfestigkeit seines Empfängers. Im Datenblatt des RSP2 weist der Hersteller z. B. einen $IIP3 = 15$ dBm bei 3 MHz und minimal eingestellter Vorverstärkung aus. Leider fehlt die Angabe des Pegels, bei dem dieser Wert gemessen wurde.

Tabelle 5: Ergebnisse der IM-Messungen am RSP1 (siehe auch Bilder 12 bis 14)

$P_e (2 \times)$ [dBm]	$\Delta IM3$ [dB]	$IP3$ [dBm]
-20	56	8
-17	55	11
-14	62	17
-11	36	7
-8	19	0

Nachtrag: Entstehende Verzerrungen im SDR können sowohl vom analogen Teil herrühren (LNA, MMIC, Tuner) als auch vom Blocking (Zustopfen) des ADU. Welcher Teil verantwortlich ist, lässt sich prüfen: Wenn der Pegel eines Zweitonsignals um je 1 dB erhöht wird und daraufhin der $IM3$ -Wert um 3 dB wächst, dann sind die analogen HF-Verstärker dafür verantwortlich. Das sollte aber nicht passieren, bevor der ADU in die Begrenzung fährt.

Weitere Screenshots zu den beschriebenen Messungen sind in der Ergänzung zum Beitrag enthalten, die im Download-Bereich auf www.funkamateure.de zu finden ist.

dc4ku@dark.de

Literatur

- [1] Schnorrenberg, W., DC4KU: Die Technik des SDRplay RSP1. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 2, S. 124–128
- [2] Kuhl, H., DL1ABJ: SDRuno – Software für SDRplay RSP und mehr. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 5, S. 424–427
- [3] Schnorrenberg, W., DC4KU: KW-Drahtantennen. www.dc4ku.darc.de/KW-Drahtantennen.pdf
- [4] Schnorrenberg, W., DC4KU: Antennenrauschen im Kurzwellenbereich. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 12, S. 1290–1291 und www.dc4ku.darc.de/Antennenrauschen_im_Kurzwellenbereich.pdf

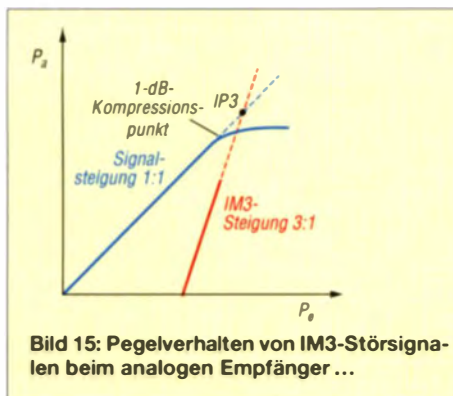


Bild 15: Pegelverhalten von IM3-Störsignalen beim analogen Empfänger ...

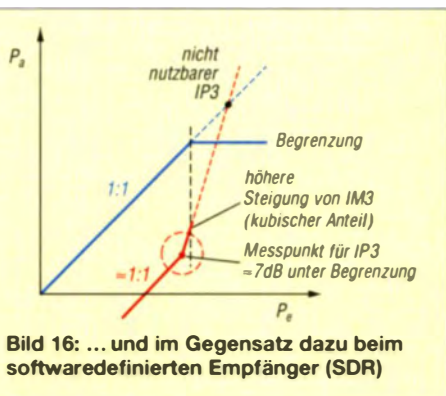


Bild 16: ... und im Gegensatz dazu beim softwaredefinierten Empfänger (SDR)

DX-Verkehr im 2-m-Band mit Meteorscatter

UWE POBEL – DK4WW

Neben EME, Sporadic E und Aurora ist Meteorscatter eine weitere Möglichkeit, Weitverbindungen im VHF-Bereich zu erzielen. Hinzu kommt, dass der dazu erforderliche Aufwand durch die Nutzung moderner Übertragungsverfahren wie WSJT heutzutage relativ gering ist. Wer bereits über eine SSB-taugliche UKW-Stationsausrüstung verfügt, z. B. für den Contestbetrieb, findet im Folgenden eine Anleitung zum schnellen und erfolgreichen Einstieg in diese interessante Verbindungsart.

Um größere Entfernungen, als via Troposphärenfunk erreichbar, zu überbrücken, bedarf es eines Reflektors für die Funkwellen. Aktive Reflektoren, wie erdgebundene oder fliegende Relaisfunkstellen, sind ja für UKW-DX verpönt. Folglich bleiben nur passive Reflektoren übrig, von denen der wohl bekannteste der Mond ist. Hier geht es jedoch um Reflexionen an den Spuren, die in der Erdatmosphäre verglühende Meteoriten – im Volksmund Sternschnuppen genannt – hinterlassen.

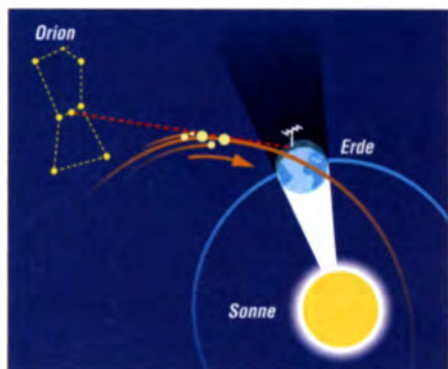


Bild 1: Die in die Erdatmosphäre eindringenden Meteoriten hinterlassen beim Verglühen Ionisationsspuren, die als Reflektor für Funksignale dienen können.

Meteorscatter (MS) wird etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts im UKW-Bereich praktiziert [1], jedoch war dies bis vor einigen Jahren mit einem ziemlich hohen Aufwand verbunden und beschränkte sich auf die großen Meteorströme – wie z. B. in Bild 1 die Orioniden.

Den Durchbruch brachte auch hier die von Joe Taylor, K1JT, entwickelte Software WSJT zur Kommunikation mit extrem leisen Signalen (*weak signal communication*) [2]. Sie erfordert prinzipiell nur noch eine NF-seitige Kopplung zwischen Transceiver und Computer. Außerdem ist man nun nicht mehr auf die wenigen Tage im Jahr, an denen die großen Meteorströme die Erdbahn kreuzen, angewiesen. Vielmehr ist MS jetzt praktisch 24 Stunden täglich an 365 Tagen im Jahr möglich.

Es prasseln auch außerhalb der großen Meteorströme jeden Tag genügend kleine,

sogenannte Mikrometeoriten in großer Anzahl auf die Erde [3]. Da FSK441 (WSJT für Meteorscatter) zur Übertragung eines Zeichens nur etwa 2,3 ms benötigt und viel schwächere Signale decodieren kann, als es in CW möglich ist, genügt die von diesen Partikeln hervorgerufene Ionisation als Reflektor.

Meteoriten verglühen etwa in einer Höhe von 100 km, also in der E-Schicht der Ionosphäre. Somit sind die Entfernungen mit den bei E_s erreichbaren vergleichbar. Maximal sind etwa 2000 km drin. Wenn sich an einem oder an beiden Enden angehobene Tropo-Condx einstellen, können es einige Hundert Kilometer mehr werden.

■ Stationsausrüstung

Wie bei Troposphärenverbindungen sind auch beim Meteorscatter die Sendeleistung und die Empfängerempfindlichkeit von großer Bedeutung. Hinzu kommen Aspekte wie freie Sicht in Richtung des Funkpartners und das möglichst geringe Störpotenzial des unmittelbaren Umfelds.

Transceiver und Antenne

Wie für den Contestbetrieb benötigt man für MS-Funkverbindungen eine Kombina-

tion aus Lineartransverter und KW-Transceiver oder einen 144-MHz-Transceiver, der die Sendeart SSB beherrscht.

Auch wenn unter guten Bedingungen schon mit 100 W Ausgangsleistung MS-Verbindungen möglich sind, empfehle ich doch den Einsatz einer Linearendstufe. Diese sollte bei sommerlichen Temperaturen mindestens 400 W über 30 min an die Antenne liefern können.

Es versteht sich von selbst, dass als Speiseleitung zur Antenne nur dämpfungssarmes Koaxialkabel mit hoher Schirmdämpfung bei 144 MHz infrage kommt. Preiswerte 1/2"-Kabel wie z. B. LCF 12-50 oder LDF-4 sind bereits gut geeignet, höherwertige Kabel freilich vorzuziehen.

Ein Empfangsvorverstärker kann bei höherer Dämpfung des Speisekabels sinnvoll sein. Ich selbst versuche meine Anlage so aufzubauen, dass ich darauf verzichten kann – daher obige Hinweise zum Kabel. Meteorscatter ohne Elevation der Antenne ist problemlos möglich. Gute Ergebnisse liefert eine rauscharme Yagi-Antenne mit einer Länge von 2λ bis 3λ für horizontale Polarisation und so hoch wie möglich montiert. *Rauscharm* bedeutet hier ein Nebenzipfel-armes Strahlungsdiagramm, sodass die Antenne nur wenig Störungen aus der Umgebung außerhalb der Hauptstrahlrichtung aufnimmt. Bäume, Berge, Häuser und andere Hindernisse in der Hauptstrahlrichtung bereiten auch bei MS Probleme.

Wer seine Station soweit aufgebaut bzw. komplettiert hat, könnte jetzt schon einmal ausprobieren, ob er überhaupt MS-Signale empfangen kann. Als Ergänzung zum Beitrag steht auf www.funkamateurl.de eine WAV-Datei zum Herunterladen zur Verfügung, die einen akustischen Eindruck von solchen Signalen vermittelt. Diese lassen sich auch mithilfe der Software MSHV decodieren (siehe nachfolgende Abschnitte).

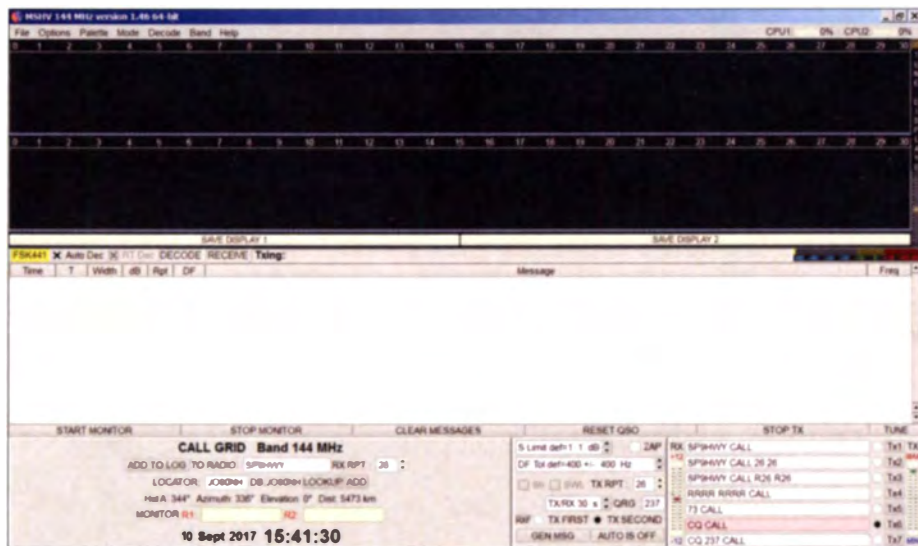


Bild 2: Die Bedienoberfläche der Software MSHV präsentiert sich nach der Installation des Programms sehr aufgeräumt und funktional. Screenshots: DK4WW, Red. FA

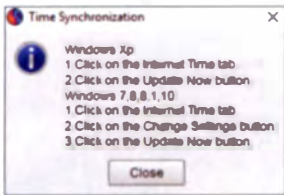


Bild 3: Synchronisation der PC-Systemzeit mit einem Internet-Zeitserver

Ein einfacher Weg für den Empfangstest besteht darin, nach der im Folgenden beschriebenen Software-Installation im ON4KST-Chat nachzuschauen, auf welchen Frequenzen Verbindungen verabredet wurden. Wenn die Richtung günstig ist, peilt man einen der Funkpartner an und versucht erst einmal mitzuhören.

Stationszubehör

Zum erfolgreichen MS-Betrieb sind ein Laptop oder PC mit Soundkarte sowie ein entsprechendes NF- und CAT-Interface zum Transceiver erforderlich. Informationen und Tipps zur Verbindung von Computer und Funkgerät bietet [4]. Besser als eine interne ist eine externe Soundkarte, da sie mehr Flexibilität bietet und der Soundchip im PC dann auch noch für andere Funktionen zur Verfügung steht.

Alle Komponenten sind mit hochwertigen geschirmten Kabeln zu verbinden, um Störungen zu minimieren, die auf diesem Weg eingekoppelt werden können.

Über das CAT-Interface wird auch die Sende-Empfangs-Umschaltung realisiert. Gerätespezifische Einstellungen und Verkabelungsvorgaben sind in jedem Fall zu beachten. So senden und empfangen z. B. Transceiver mit eingebautem Soundchip, wie Elecraft K3S, Icom IC-7300 oder Kenwood TS-590SG, die Audiodaten über das USB-Kabel. Auch auf die Qualität dieses Kabels ist zu achten. Ein USB-Isolator kann helfen, durch galvanische Trennung des Signalwegs eventuell störende Beeinflussungen zu minimieren.

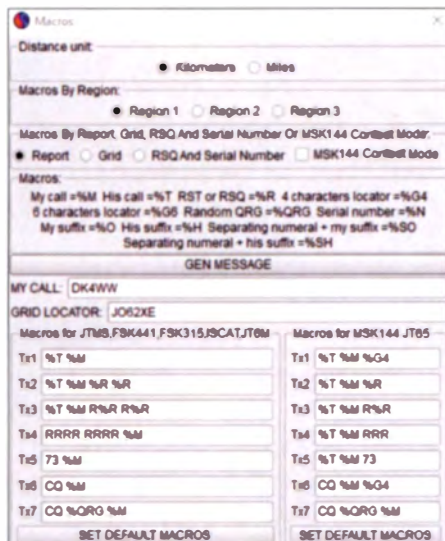


Bild 4: Im Menü Macros sind zunächst das eigene Rufzeichen und der Locator einzutragen.

Funkverbindungen via MS

Bei MS sind verabredete (*scheduled contacts*) oder zufällige Kontakte (*random contacts*) üblich. Erstere sind für Einsteiger einfacher zu handhaben und deshalb auch Gegenstand dieses Beitrags. Obwohl ich hier den grundsätzlichen Ablauf von MS-QSOs beschreibe, empfehle ich englischkundigen Lesern, das *IARU VHF Managers Handbook* in der aktuellen Version herunterzuladen [5] und die Abschnitte 7.4, 7.5 (Ablauf) und 4.4 (2-m-Bandplan) sorgfältig durcharbeiten.

Der laut Bandplan zugewiesene Frequenzbereich für Meteorscatter in der digitalen Sendart FSK441, um die es auch hier gehen wird, liegt zwischen 144,360 MHz und 144,399 MHz, die Anrufrequenz beträgt 144,370 MHz.

Software für Meteorscatter

MS wird heutzutage praktisch ausschließlich mithilfe von PC-Software durchgeführt. Ich beschreibe hier die Nutzung der von Hrisimir Hristov, LZ2HV, geschriebenen Software *MSHV*. Diese wird von [6] heruntergeladen und auf dem PC installiert. Es ist sowohl eine Windows- als auch eine Linux-Version des Programms verfügbar. Beim Einrichten ist wie folgt vorzugehen:

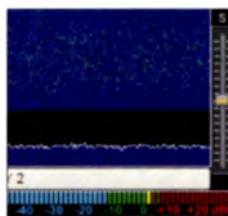


Bild 5: Nachdem die Soundkarten- und Pegelinstellungen vorgenommen wurden, sind NF-Pegel und -Spektrum auf dem Bildschirm sichtbar.

Unter *Options* ist die Synchronisation der auf dem PC eingestellten Uhrzeit mit dem Internet-Zeitserver zu prüfen. Dazu ist eine Internetverbindung des PC erforderlich. Unter *Help* → *Online Time Check* überprüfen wir die Genauigkeit der eingestellten Uhrzeit (Bild 3). Weitere Informationen zum Thema NTP lassen sich auf www.meinberg.de nachlesen.

Als verwendetes Band wird *144 MHz* eingestellt, als Modus *FSK441* gewählt. Unter *Options* sind *Monitor ON at startup* auszuwählen und unter *Macros* das eigene Rufzeichen und der Locator einzutragen (Bild 4).

Anschließend sollten Ein- und Ausgänge für das NF-Signal (Soundkarte) konfiguriert werden. Auf den *MSHV*-Hilfeseiten erhält man Hinweise zur Einstellung der Empfangspegel über die Eingänge *Mikrofon* oder *Line In*.

Nach der Abarbeitung dieses Schritts ist auf dem Monitor in *MSHV* der NF-Signalfloss sichtbar (Bild 5) und man richtet nun unter *Interface Control* die PTT-Funktion ein (Bild 6). Diese muss anschließend fehlerfrei funktionieren. Bei Transceivern

wie z. B. K3, K3S oder IC-7300 kann die Sende-Empfangs-Umschaltung per CAT-Befehl erfolgen. Hier sind die Einstellungen entsprechend des verwendeten Geräts vorzunehmen.

Betriebsvorbereitungen

Zum Einstellen des Sendepiegels nutzt man unter *Options* den Punkt *Gen. Messages for Test Tones*. Falls vorhanden, bitte für die Aussendung die *Data*-Funktion für SSB aktivieren, z. B. *USB-D* beim IC-7300! Ein linearer Frequenzgang des Sendesignals ist wünschenswert.

Das NF-Signal für die Testtöne muss ganz dezent eingespielt werden. Mit wenig ALC-Pegel in der Aussteuerung sollte über alle Testfrequenzen die Ausgangsleistung gleichmäßig hoch sein. Viel hilft hier nicht viel! Der Funkpartner kann sonst das Signal nicht decodieren. Die nächsten Schritte sind daher folgende:

- Ausgangsleistung in *CW* einstellen, z. B. 400 W,
- Ausgangsleistung in *SSB-D* mit dem NF-Pegel bei Testton 1000 Hz auf 400 W einstellen,
- Ausgangsleistung anderer Testtöne prüfen, diese sollten ebenfalls bei 400 W liegen,
- mit einem SDR die eigene Aussendung aufzeichnen und prüfen, dazu die Audio-Datei in *MSHV* einspielen und erfolgreich decodieren, gegebenenfalls Sendepiegel korrigieren, Brummschleifen trennen, USB-Isolator einsetzen.

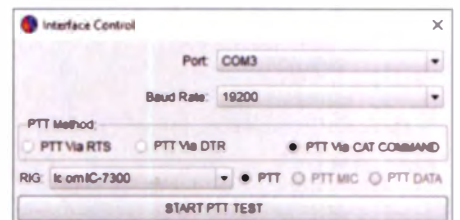


Bild 6: Unter *Interface Control* werden CAT-Verbindung und PTT-Steuerung eingerichtet.

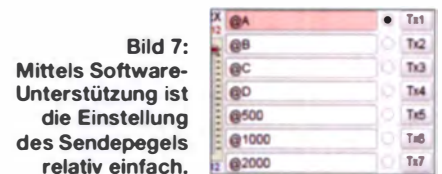


Bild 7: Mittels Software-Unterstützung ist die Einstellung des Sendepiegels relativ einfach.

Verabredete Kontakte (Skeds)

Der Erfolg stellt sich schneller ein, wenn zum Zweck der Verbindungsabsprache die ON4KST-Plattform (*Amateur Radio Chat*) genutzt wird. Dafür ist eine Registrierung auf www.on4kst.com erforderlich. Dies ist schnell und unkompliziert erledigt. Anschließend muss noch ein Software-Tool für die Bedienung des ON4KST-Chats her, ich empfehle *KST2Me* [7].

Oft erlebe ich, dass Funkfreunde die Übersicht über die Meldungen im ON4KST-Chat verlieren. Sie bemerkten dann nicht,

dass sie angeschrieben wurden. Das genannte Tool hilft, dies zu verhindern. Für *KST2Me* benötigt man einen Software-Schlüssel (*Key*). Dieser ist kostenfrei erhältlich. Die Einrichtung von *KST2Me* ist einfach zu realisieren (Bild 8):

- Rufzeichen und Passwort aus dem ON4KST-Chat eintragen,
- Key wie dort beschrieben abspeichern,
- Chat einrichten, indem *Chat 1* auf 144/432 MHz und *Chat 2* auf *Filtered* eingestellt werden.

■ Beispiel für ein MS-QSO

Die ersten Gehversuche sollte man als Neuling nicht im Contest oder während der Meteorschauer durchführen. Am zeitigen Abend oder zum Morgen wird sich sicher ein QSO-Partner finden. Der tageszeitliche Gang der Reflexionsintensität ist zur schnellen Übersicht aktuell im schwarzen Kasten *KW/UKW-Ausbreitung* rechts unten auf www.funkamateure.de an der Skala für MS (Bild 9) ablesbar, zu den rot oder orange markierten Zeitabschnitten sind die Chancen am größten. Mehr Details liefert die Website www.sgo.fi/Data/RealTime/meteorRadar.php.



Bild 8: Beispiel für die Einrichtung von *KST2Me* zur Nutzung des ON4KST-Chats

Funkfreunde aus Finnland und Großbritannien haben mir die ersten Erfolge bereitet. Einfach die Funkamateure im Chat anschreiben und ein QSO vereinbaren! Wie so etwas ablaufen kann, zeigt das folgende fiktive Beispiel. Zunächst verabreden sich EI9E und DK4WW im ON4KST-Chat:

GE John Time 4 MS test ?
 OK Uwe .366 1sk 9E 1st
 rrrr John .366 4ww 2nd. Running GL
 EI9E running GL



Bild 9: MS-Skala im Kasten *KW/UKW-Ausbreitung* auf www.funkamateure.de

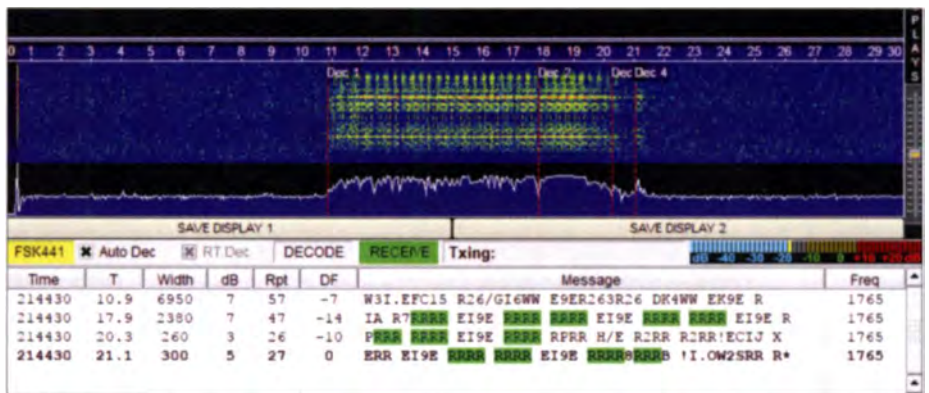


Bild 10: Bildschirmausschnitt der Software *MSHV* während einer Meteorscatter-Verbindung

Anmerkung: Die TX/RX-Sequenz ist bei *MGM* (*machine generated modulation*) auf 30 s eingestellt (siehe [5], Abschnitt 7.4). Man kann als *TX First* oder *TX Second* senden. Das bedeutet, *TX First* beginnt mit Sekunde Null einer vollen Minute und sendet bis Sekunde 30.

In dieser Zeit hört *TX Second* auf der vereinbarten Frequenz. Ab Sekunde 30 sendet *TX Second* bis Sekunde 60 und *TX First* hört.

Weiter mit dem Beispiel:

- Als Betriebsfrequenz schlägt EI9E 144.366 MHz vor und als Sendart FSK 441, EI9E ist *TX First* und sendet ab Sekunde Null.
- DK4WW hat die Frequenz geprüft und bestätigt diese. Er erklärt, dass er ab Sekunde 30 sendet, und hat den Schalter *Auto IS Off/On* betätigt. Seine Station arbeitet nun im *Auto-Modus*, d. h., die Software steuert die Sende-Empfangs-Umschaltung des Transceivers. Da die PC-Uhr mit dem Internet-Zeitserver synchronisiert ist, beginnt DK4WW ab Sekunde 30 zu senden.
- Auch EI9E hat in den *Auto-Modus* geschaltet.

Nach dem *GL* (*Good Luck*) ist für beide QSO-Partner „Sendepause“ im Chat. Sollte nach 30 min das QSO nicht komplett sein, kann über *KST2Me* der Verbindungsversuch abgebrochen werden.

Was passiert während dieser Zeit? DK4WW hat seine Antenne in Richtung EI9E gedreht und sendet ab Sekunde 30 als *TX Second* den in *Tx1* hinterlegten Text: *EI9E DK4WW* (Bild 11). Das Ganze übernimmt die Software. Währenddessen überwacht der Operator die Parameter der Station, in diesem Fall Ausgangsleistung, Temperatur, SWV und ALC-Pegel.

Schon nach kurzer Zeit ist ein Zischen zu hören, das vom Rauschen auf dem Band abweicht. Die Software decodiert die Zeichenfolge *DK4WW EI9E 26 26*. Ein Rufzeichen oder Teile davon wurden also von EI9E decodiert. Der von der Software dafür vorgeschlagene Rapport ist 26 (siehe [5], Abschnitt 7.5).

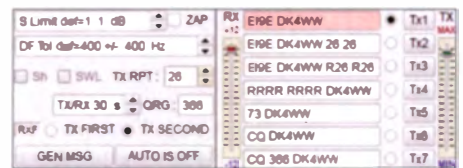


Bild 11: Einstellungen im Hauptfenster von *MSHV* für das im Text beschriebene Beispiel-QSO

Der zu sendende Rapport kann geändert werden, im Feld *TX RPT* ist er auf 26 eingestellt. In Bild 11 ist der entsprechende Ausschnitt des Hauptfensters von *MSHV* zu sehen.

DK4WW hat beide Rufzeichen und den Rapport richtig empfangen. In der nächsten Sendesequenz überträgt DK4WW den hinterlegten Text *Tx3: EI9E DK4WW R26 R26*. EI9E antwortet daraufhin: *DK4WW EI9E RRRR RRRR*. Mit *R26* von DK4WW weiß EI9E, dass Rapport und Rufzeichen richtig empfangen wurden. DK4WW sendet *73* – das QSO ist „im Kasten“. Beide Stationen haben Rufzeichen und Rapport korrekt aufgenommen.

Wer die ersten erfolgreichen MS-Verbindungen getätigt hat, kann sich auch zu den markanten Meteorströmen ins Getümmel wagen. Die nächsten sind Orioniden (Maximum 21. 10.), Geminiden (14. 12.), Leoniden (17. 11.) und Quadrantiden (3. 1.).

dk4ww@gmx.net

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wagner, G., DM2BEL: Die Ausnutzung von Reflexionen an Meteorbahnen zu Funkverbindungen mit Überreichweiten. *FUNKAMATEUR* 14 (1965) H. 1, S. 21–22.; H. 2, S. 50, 61
- [2] Mischlewski, B. J., DF2ZC: WSJT revolutionierte vor 10 Jahren als Funkverfahren den UKW-Bereich. *FUNKAMATEUR* 61 (2012) H. 8, S. 812–815
- [3] Time and Date Akjeselskap: www.timeanddate.de/astrologie/sternschnuppe
- [4] Plicht, E., DF4OR: Digimodes Grundlagen – eine Einführung. www.wimo.com/digimodes-grundlagen_d.html
- [5] IARU: VHF Managers Handbook IARU Region 1, Version 7.51 vom 28. 5. 2016. www.iau-r1.org/VHF/UHF/SHF/Resources
- [6] Hristov, H., LZ2HV: Software MSHV. <http://lz2hv.org/mshv>
- [7] Hansen, B., OZ2M: Software KST2Me. www.rudi.us.net/oz2m/software/kst2me

Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Der Junior 1D vom Schweizer Bausatzentwickler Heinz Stampfl, HB9KOC [1], ist das Nachfolgemodell des von ihm seinerzeit Junior 1 genannten Empfängers. Obwohl schaltungstechnisch deutlich aufwendiger, ist der neue Bausatz immer noch für Radiobastler ohne HF-Messplatz geeignet. Im Vordergrund des Projekts stehen Bastelspaß und Erfolgserlebnis, die durch die Schritt-für-Schritt-Bauanleitung weitgehend gesichert sind. Der Bausatz ist beim FA-Leserservice erhältlich.

Für einen Testaufbau erhielt ich kürzlich ein Bausatzmuster des Junior 1D. Um es gleich vorwegzunehmen: Der Empfänger spielte nach sorgfältigem Aufbau auf Anhieb! Der in der Baumappe enthaltene Hinweis des Entwicklers, dass die einzige Ab-

ersten Mischer, an dessen Ausgang die erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz mit einem keramischen Filter selektiert wird (Bild 2). Optional ist hier auch ein acht-poliges Quarzfilter 10MXF12D einsetzbar [3].



Bild 1: Der Junior 1D ist ein Doppelsuperhet für den Frequenzbereich von 1,5 MHz bis 30 MHz, die Frontseite des Gehäusewinkels ist ansprechend gestaltet und der Empfänger lässt sich weitgehend intuitiv bedienen. Hier im Bild ist z. B. Radio DARC im 49-m-Band eingestellt.

Fotos: DF2BC

gleicharbeit in der Einstellung des Displaykontrasts bestünde, ist keine Übertreibung. Ich kann dies aus eigener Erfahrung bestätigen. Mein Eindruck ist, dass der Bausatz auch für einen weniger erfahrenen Radiobastler beherrschbar ist, wenn dieser sich strikt an die Bauanleitung hält und sehr gewissenhaft und umsichtig vorgeht. Für eine eventuelle Fehlersuche sollte er sich jedoch der Hilfe eines versierten Elektroniklers oder Funkamateurs versichern.

Schaltungskonzept

Das dem Vorgängermodell Junior 1 zugrunde liegende bewährte Konzept [2] wurde weitgehend auf den Junior 1D übertragen. Der deutlich erweiterte Empfangsbereich von 1,5 MHz bis 30 MHz erforderte allerdings eine gänzlich neue Eingangsschaltung. Der Entwickler entschied sich für einen von Hand einstellbaren Preselektor mit automatisch umgeschalteten Abstimmbereichen (Tabelle 3).

Das Eingangssignal gelangt vom Preselektor über eine Impedanzwandlerstufe mit Feldeffekttransistor niederohmig an den

ersten Mischer, an dessen Ausgang die erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz mit einem keramischen Filter selektiert wird (Bild 2). Optional ist hier auch ein acht-poliges Quarzfilter 10MXF12D einsetzbar [3].

Tabelle 1: Technische Daten des Bausatzempfängers Junior 1D

Empfangsbereich	1,5 MHz ... 30 MHz
Sendeararten	AM, DSB*
Empfangssystem	Doppelsuperhet
1. ZF	10,7 MHz
2. ZF	455 kHz, B = 6 kHz
Dynamikumfang AM	95 dB
Dynamikumfang DSB	55 dB
Spiegelfrequenzunterdrückung (1. ZF)	100 dB @ 7 MHz
Empfindlichkeit (MDS)	≤ -124 dBm \triangle
	$U_{\text{eff}} = 0,14 \mu\text{V} @ 50 \Omega$
Lokaloszillator	DDS-IC AD9850, $f_T = 125$ MHz
Abstimmsschritte (umschaltbar)	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 9 kHz
Display	LCD, 2 x 16 Zeichen
Betriebsspannung	8 ... 16 V
Stromaufnahme	≤ 300 mA
Batterielaufzeit	6 ... 7 Stunden
Abmessungen	210 mm x 150 mm x 144 mm (B x H x T)
Masse	840 g (mit Batterien)

(Messwerte gemäß Angaben des Entwicklers)
* Zweiseitenband mit unterdrücktem Träger

um 10,7 MHz mit leistungsstarken Sendern belegt, würde man diese permanent und unabhängig von der eingestellten Empfangsfrequenz hören und nur mit dem Preselektor mehr oder weniger unterdrücken können. In der Empfangspraxis kommt diese Konstellation aber zum Glück nicht vor.

Der VFO ist mit einem DDS-Schaltkreis AD9850 realisiert worden, der seinen Takt von einem 125-MHz-Quarzoszillator erhält. Seine Stabilität entspricht der des Quarzoszillators. Beide Komponenten befinden sich auf einer separaten vorbestückten Platine.

Die Mischung in die zweite ZF-Lage von 455 kHz erfolgt im Empfängerschaltkreis A4100D. Das benötigte Signal zur Frequenzumsetzung liefert ein 10,245-MHz-Quarzoszillator. Der A4100D sorgt auch für die automatische Verstärkungsregelung.

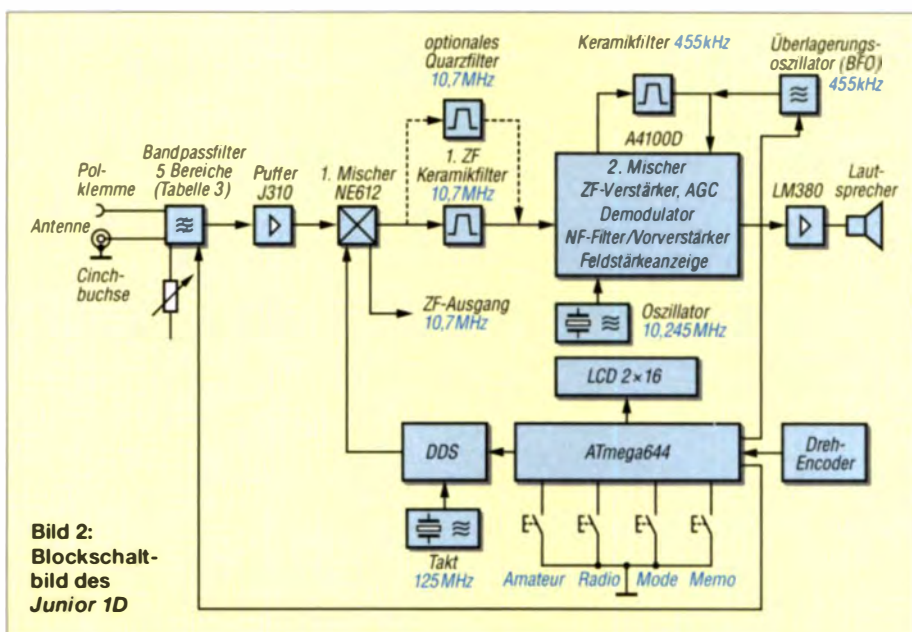


Bild 2: Blockschaltbild des Junior 1D

Demodulation und NF-Vorverstärkung. Einer seiner Ausgangspins steuert die als Feldstärkeindikator dienende LED.

Für CW- und SSB-Empfang (Betriebsmodus *Amateur*) wird das Signal eines 455-kHz-Überlagerungsoszillators (BFO) direkt in den ZF-Verstärker eingekoppelt. Zur Selektion in der 2. ZF dient ein Keramikfilter mit 6 kHz Bandbreite.

Die NF-Verstärkerstufe ist mit dem Schaltkreis LM380 bestückt und liefert in Verbindung mit dem 4-Ω-Lautsprecher eine kräftige Audiowiedergabe. Der Anschluss eines Kopfhörers oder externen Lautsprechers ist möglich.

Ein Mikroprozessor vom Typ ATmega644 steuert den DDS-Schaltkreis und somit den VFO, das LC-Display, die Umschaltung der Preselektor-Bandbereiche sowie die Abfrage der Taster und des Dreh-Encoders für die Frequenzabstimmung.

Die Spannungsversorgung erfolgt durch acht Batterien oder Akkumulatoren der Größe AA, welche bis zu 7 h Betrieb ermöglichen. Ein entsprechender Batteriehalter ist vorhanden (Bild 4). Alternativ lässt sich ein 12-V-Netzteil über die dafür vorgesehene Buchse anschließen.

Einstellung der Empfangsfrequenz mit dem Hauptabstimmknopf. Die Schrittweiten von 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 5 kHz und 9 kHz sind durch kurzen Druck auf den Knopf des Dreh-Encoders umschaltbar.

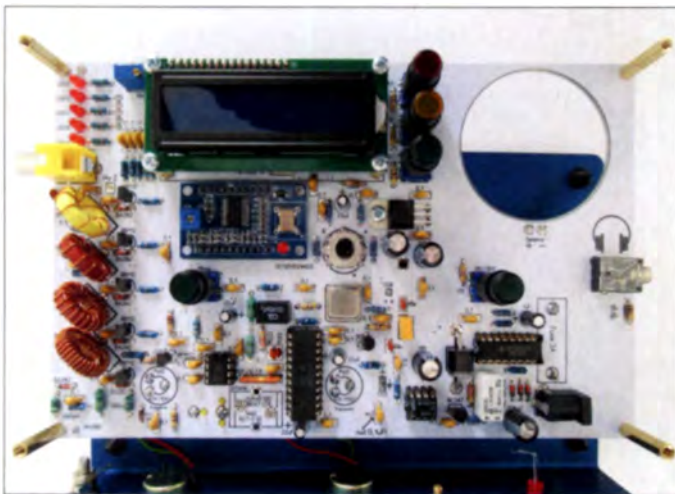
Die Helligkeit der LED mit der Beschriftung *Field* lässt Rückschlüsse auf die relative Empfangsfeldstärke zu und dient auch als Abstimmhilfe für den Preselektor. Dessen Abstimmbereiche sind in Tabelle 3 aufgelistet. Sie werden während der Betätigung der Hauptabstimmung beim Erreichen der Bereichsgrenzen automatisch umgeschaltet. Innerhalb dieser Frequenzbereiche erfolgt nach der Frequenzwahl die manuelle, relativ schmalbandige Einstellung der Vorselektion mit dem Preselektor-Drehknopf an der Frontseite des Empfängers. Die aufgedruckte Skala kann dabei als grobe Orientierung dienen.

■ **Aufbaupraxis**

Ein Verpackungssystem war bei meinem Musterbausatz nicht erkennbar, alle Bauteile sind unsortiert in mehreren Plastikeuteln untergebracht. Sie müssen folglich erst einmal identifiziert und sortiert werden.

Tabelle 2: Programmierte Frequenzbereiche für Rundfunk (oben) sowie Amateur- und CB-Funk (unten)

Band	Frequenzbereich [MHz]
120 m	2,300 ... 2,495
90 m	3,200 ... 3,400
75 m	3,900 ... 4,000
60 m	4,750 ... 5,060
49 m	5,900 ... 6,200
41 m	7,200 ... 7,450
31 m	9,400 ... 9,900
25 m	11,600 ... 12,100
22 m	13,570 ... 13,870
19 m	15,100 ... 15,800
16 m	17,480 ... 17,900
15 m	18,900 ... 19,020
13 m	21,450 ... 21,850
11 m	25,670 ... 26,100
Band	Frequenzbereich [MHz]
160 m	1,810 ... 2,000
80 m	3,500 ... 3,800
40 m	7,000 ... 7,200
30 m	10,100 ... 10,150
20 m	14,000 ... 14,350
17 m	18,068 ... 18,168
15 m	21,000 ... 21,450
12 m	24,890 ... 24,990
11 m	26,565 ... 26,955
11 m	26,965 ... 27,405
10 m	28,000 ... 29,700



■ **Bedienung**

Die Bedienung des *Junior 1D* ist praktisch selbsterklärend. Nach dem Einschalten des Empfängers begrüßt das LC-Display den Radiohörer zunächst mit dem Text *HB9KOC HB9QN 1.5 MHz ... 30 MHz*. Nach zwei Sekunden wechselt die Anzeige auf *Software Junior 1D*. Nach weiteren zwei Sekunden werden die zuletzt eingestellte Frequenz, die Sendart, die Abstimmschrittweite und ggf. das betreffende Rundfunk- oder Amateurfunkband angezeigt, sofern diese Parameter durch einmaliges Drücken der Taste *Memo* vor dem letzten Ausschalten des Geräts abgespeichert wurden. Die programmierten Empfangsbereiche ruft man durch Betätigung der Tasten *Amateur* oder *Radio* auf (Tabelle 2). Sowohl innerhalb als auch außerhalb dieser Bänder erfolgt dann die

Bild 3: Vollständig bestückte Platine des *Junior 1D*; unterhalb des LC-Displays befindet sich der DDS-Baustein, links sind die Spulen des Preselektors zu sehen.

Innensechskantschlüssel, Pinzette und Lupe. Das Vorhandensein einer sogenannten „dritten Hand“ ist während der Aufbauphase manchmal von Vorteil.

Zu empfehlen ist die Verwendung von bleihaltigem Lot *Sn60Pb38Cu2* mit 0,5 mm oder 1,0 mm Drahtdicke. Dieses lässt sich im Amateurbereich zum Handlöten immer noch am besten verarbeiten und liefert zufriedenstellende Lötergebnisse.



Bild 4: Lötseite der Platine; im Vordergrund die Halterung mit den acht AA-Batterien

Anstatt in einer Gesamtstückliste sind alle Bauteile in den entsprechenden Abschnitten der Bauanleitung aufgeführt. Um Verwechslungen zu vermeiden, gibt es dort von jedem sogar ein Foto.

Zweckmäßigerweise sucht man sich daher für jeden Bauabschnitt der Bauanleitung die entsprechenden Teile heraus. An Werkzeug werden benötigt: Elektronik-Lötcolben, Kreuzschlitzschraubendreher, Flachzange, Elektronik-Seitenschneider, 2-mm-

Die Bestückung der Platine beginnt, wie allgemein üblich, in aufsteigender Reihenfolge der Bauteilgrößen. Man startet mit den Widerständen, die vor dem Einlöten mit dem Multimeter vorsichtshalber auf den richtigen Wert überprüft werden sollten.

Dem Bausatz liegen Schaltkreisfassungen bei. In meinem Muster waren Fassungen einfacher Qualität mit Doppel-Federkontakten enthalten. Ich habe sie gegen hochwertige Präzisionsfassungen von [4] aus-

getauscht. Die ICs können aber auch direkt eingelötet werden. Wenn man die nötige Sorgfalt bei der Bestückung walten lässt, wird keine Reparatur nötig sein, bei der ein IC zu wechseln wäre.

Die Ringkernspulen des Preselektors sind mit dem beiliegenden Kupferlackdraht gemäß der Anleitung zu bewickeln (Bilder 5 und 6). Der vollständigen Bestückung und gewissenhaften Sichtprüfung schließen sich Funktionskontrolle und Inbetriebnahme an. Ist bis dahin alles in Ordnung, erfolgt die endgültige Montage der Platine am Gehäuswinkel und die Herstellung der Drahtverbindungen zu den Bedienelementen.

■ Betriebserfahrungen

Bei der Schaltungsentwicklung des *Junior 1D* bestand für Heinz Stampfl die größte Herausforderung sicher wieder darin, den bestmöglichen Kompromiss zwischen Leistung und Bauteilaufwand zu finden. Dies geht in der Praxis nur mit Zugeständnissen an einige Betriebsparameter. Eine daraus resultierende konzeptionelle Schwäche, die Wahl der 1. ZF, hatte ich bereits genannt. Das VFO-Signal zur Mischung des Eingangssignals in die erste ZF-Lage wird direkt aus dem DDS-IC gewonnen. DDS steht

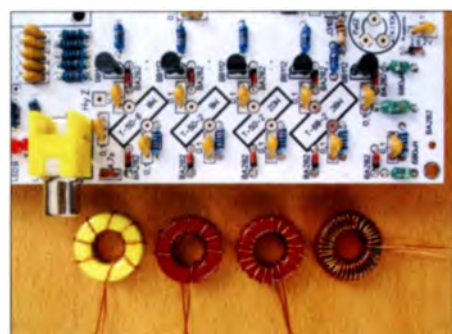


Bild 5: Die bereits gewickelten Ringkernspulen des Preselektors liegen hier in der Reihenfolge ihrer Bestückungsplätze vor der Platine.

hier für direkte digitale Signalsynthese. Oszillatoren dieser Technologie und in der verwendeten Preisklasse haben leider den Nachteil, dass neben dem Hauptsignal viele schwache Signale auf Nebenfrequenzen im Spektrum enthalten sind. Ohne angeschlossene Antenne macht sich das durch Pfeifstellen und Interferenzen bemerkbar. Mit dem Anschluss einer Antenne verschwinden jedoch die meisten dieser „Geistersignale“ im Rauschen.

Tabelle 3: Automatisch geschaltete Abstimmbereiche des Preselektors

Bereich	f_a [kHz]	f_b [kHz]
1	1500	3000
2	> 3000	6000
3	> 6000	12 000
4	> 12 000	24 000
5	> 24 000	30 000

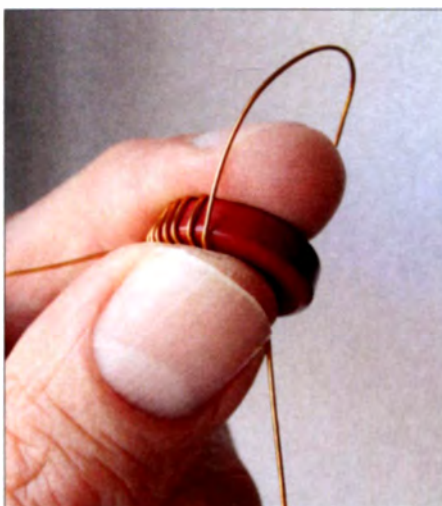


Bild 6: Wickeltipp für die Herstellung der Spulen des Preselektors: Der in die sich schließende Schlaufe gelegte und dabei langsam herausziehende Zeigefinger verhindert, dass sich im Draht ein irreparabler Knick bildet.

Die direkte Einspeisung des BFO-Signals in den zweiten ZF-Verstärker ist zwar ein schaltungstechnisch einfacher Weg, hat aber leider negativen Einfluss auf dessen Regelumfang. Äußerlich erkennbar ist dies am dauerhaften Leuchten der *Field-LED*.



Bild 7: Die Bauelemente der geschalteten Filterzüge des Preselektors sind auch nach der Montage beim Blick hinter die Frontplatte gut zu erkennen.

Die automatische Verstärkungsregelung (AGC) im A4100D reduziert sich um etwa 40 dB und dieser Wert geht im Dynamikumfang beim SSB-Empfang verloren. Deshalb können bei sehr starken SSB-Signalen Verzerrungen auftreten, die nur durch einen Abschwächer vor dem Empfängereingang zu beseitigen sind.

Infolge der Bandbreite von 6 kHz des 455-kHz-Keramikfilters für den AM-Rundfunkempfang wird bei SSB-Aussendungen und eingeschaltetem BFO (Betriebsmodus *Radio*) nicht nur eine, sondern gleichzeitig auch die möglicherweise unmittelbar benachbarte Station empfangen. Ein zusätzliches schmalbandigeres Filter könnte diesen Mangel beheben.

Es müsste jedoch umschaltbar ausgeführt werden, damit auch Rundfunkempfang weiterhin in guter Qualität möglich ist.

Dies würde aber einen deutlich höheren schaltungstechnischen Aufwand bedeuten. Bei mäßiger Bandbelegung können menschliches Ohr und Gehirn mit ihren guten Selektionseigenschaften hier vieles wettmachen.

Wie sich der eingangs erwähnte Austausch des 10,7-MHz-Keramikfilters gegen ein Quarzfilter auf die Empfangseigenschaften auswirkt, habe ich noch nicht getestet. Dies soll Gegenstand eines weiteren Beitrags sein. Am DSB-Empfang würde der Austausch des Filters im Übrigen nichts ändern.

Der Empfänger ist in erster Linie für Rundfunkempfang und nicht die Aufnahme extrem leiser SSB- oder CW-Signale konzipiert. Hier braucht man als Antenne schon etwas mehr als ein paar Meter Draht. Mit einem 2x10-m-Dipol habe ich auf den Amateurfunkbändern gute Empfangsergebnisse erzielt, solange die Bandbelegung nicht zu dicht war. Dann allerdings stößt der relativ einfach konstruierte Bausatzempfänger an seine Grenzen.

■ Schlussbetrachtungen

Für den AM-Empfang auf den Rundfunkbändern ist die Empfindlichkeit völlig ausreichend. Gleiches betrifft die Selektionseigenschaften, da die Bandbelegung mit Rundfunkstationen heutzutage längst nicht mehr so ist wie in vergangenen Jahrzehnten. Ein großes Plus und die wichtigste Ursache der passablen Empfangsleistungen ist die wirkungsvolle Vorselektion (Bild 7).

Des Weiteren sind das einfache Bedienkonzept, der gute und kräftige Klang beim AM-Empfang, die hohe Nachbausicherheit sowie die vorbildliche Bauanleitung lobend zu erwähnen.

Ein schnell „nebenbei“ zu realisierendes Bastelprojekt ist der *Junior 1D* sicher nicht. Für routinierte Hobbyelektroniker stellt der Aufbau kein Problem dar. Unter Anleitung eines erfahrenen Radiobastlers oder Funkamateurs und z. B. im Rahmen eines OV-Projekts ist der Empfänger jedoch auch für engagierte Einsteiger eine interessante Option.

Vielen Dank an Heinz Stampfl für die Bereitstellung eines Testmusters.

alfred.kluess@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Stampfl, H., HB9KOC: Stampfl-Morsetasten. info@heinzstampfl.ch
- [2] Stampfl, H., HB9KOC: Aus der Schweiz: Junior 1 – ein Radiobausatz für Einsteiger. *FUNKAMATEUR* 64 (2015) H. 2, S. 162–163
- [3] *FUNKAMATEUR*-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateure.de; Online-Shop: www.funkamateure.de → Online-Shop; Junior 1D, Best.-Nr. *BZ-018, 10MXF1D*
- [4] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (044 22) 955-333; www.reichelt.de

Betrieb abgesetzter Ferritantennen mit Zweidrahtleitungen

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Ferritantennen erfordern einen direkt angeschalteten Verstärker, wenn das Signal über eine größere Entfernung übertragen werden soll. Alternativ lassen sich im LF/VLF-Bereich Zweidrahtleitungen und Übertrager einsetzen. Der Beitrag erörtert theoretische Grundlagen und zeigt darauf aufbauend einige praktische Beispiele zum Anschluss von einer Antenne bzw. zwei Antennen an einen Empfängereingang.

Der abgesetzte Betrieb einer Ferritantenne ist normalerweise nur unter Zuhilfenahme eines zwischengeschalteten antennenseitigen Pufferverstärkers möglich. Während sich der breitbandige oder fest auf eine Frequenz abgestimmte Betrieb der Antenne bei dieser Anordnung relativ leicht

quenzbereich und die Güte des Antennenschwingkreises. Letzteres resultiert aus den ungünstigen Verlustfaktoren der Kabelkapazitäten. Die Antenne lässt sich aus diesen Gründen nur in einem relativ eingeschränkten Abstand zu Folgeschaltung betreiben.



Bild 1: Für die baugleichen eng tolerierten Ferritantennen finden 300 mm lange Stabkerne mit 15 mm Durchmesser in Kunststoffrohren mit Abdeckungen Verwendung.

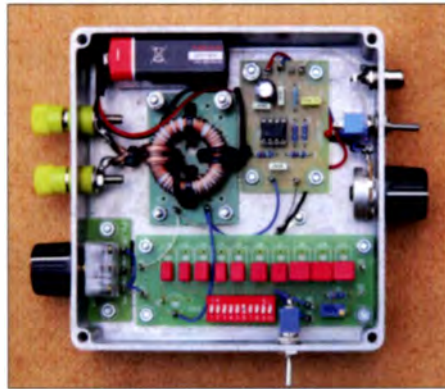


Bild 2: Dieses Anpassmodul für den Anschluss einer einzelnen übertrageregekoppelten Ferritantenne ist für einen Abstimmbereich von etwa 8 kHz bis 150 kHz ausgelegt.

durchführen lässt, ist das Abstimmen der Ferritantenne mit einem größeren schaltungstechnischen Aufwand verbunden. Doch dieser lässt sich durch den Einsatz von Übertragern zur Ankopplung wesentlich minimieren. Außerdem entfallen dadurch der Pufferverstärker und damit auch die Zuführung einer Versorgungsspannung bis zur abgesetzt betriebenen Ferritantenne.

■ Funktionsprinzip

Üblicherweise erfolgt die Ankopplung einer Ferritantenne an einen Verstärker mit hoher Eingangsimpedanz, sodass eine möglichst geringe Dämpfung vorliegt. Die notwendige Induktivität der Antenne richtet sich dabei nach dem gewünschten Frequenzbereich und dem Kapazitätswert des Abstimmelements (Drehkondensator, Kapazitätsdiode). Bild 3 zeigt die Schaltungsanordnung. Die Eigenkapazität der Spule und die Anschlusskapazität des Kabels sollten so gering wie möglich sein. Je größer deren anteilige Kapazitäten sind, umso kleiner sind der mögliche Abstimmfre-

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Antenne mit einer geringen Windungszahl und einer entsprechend niedrigen Induktivität auszustatten. Der Antenne nebst eventuell vorhandener Zweidrahtleitung kann dann ein Übertrager, üblicherweise in Ringkernausführung, nachgeschaltet werden. Dieser Übertrager transformiert die Antennenimpedanz aufwärts, sodass sich bei entsprechender Auslegung der Übertragerwicklungen für die notwendige Abstimmkapazität ein etwa gleicher Wert wie bei der in Bild 3 gezeigten Schaltung ergeben kann. Zudem darf die Leitung nun länger sein.

Bild 4 zeigt die Schaltung bei der übertrageregekoppelten Anordnung. Die Berechnung der Übertragerwindungszahlen kann nach den in [1] angegebenen Formeln erfolgen. Es gelten auch die dort aufgeführten Zusammenhänge.

Allerdings ist der Einfluss von Leitungs- und Kontaktwiderständen auf die Frequenz bei den hier vorgestellten Applikationen auf Grund der höheren Induktivitäten der Ferritantennen nicht so stark ausgeprägt wie

in [1]. Weitere Informationen zu Ferritstabkernen und Ferritantennen finden sich in [2] und [3].

■ Positionsabhängiger Wert des Kreiskondensators

Die Wirkung der Kapazität des Verbindungskabels ist bei der Antennenanordnung mit Übertragerkopplung sehr gering. Die Zusammenhänge sind aus den nachfolgenden Betrachtungen zu den Kreiskondensatorwerten ersichtlich.

Die Versuche habe ich mit einer wie in Bild 1 gezeigten Antenne mit einer Wicklungsinduktivität von $750 \mu\text{H}$ und dem Modul in Bild 2 durchgeführt. Bei direkter Kopplung an den Folgeverstärker wäre z. B. für die Empfangsfrequenz von $77,5 \text{ kHz}$ ein Kreiskondensator mit $C_K = 5,623 \text{ nF}$ notwendig, siehe Bild 5.

Bei der in Bild 7 gezeigten Anordnung mit zwischengeschaltetem Ringkernübertrager besitzt dessen antennenseitige Wicklung eine Induktivität von etwa $22 \mu\text{H}$. Bei Parallelschaltung mit der Antenne ($750 \mu\text{H}$) ergibt sich eine Gesamtinduktivität $L_{\text{Ges}} = 21,4 \mu\text{H}$. Mit den angegebenen Windungszahlen resultiert daraus eine sekundärseitige Induktivität von etwa $13,9 \text{ mH}$ – rund $0,4 \text{ mH}$ weniger als bei offener Primärwicklung.

Für die Empfangsfrequenz von $77,5 \text{ kHz}$ muss der Wert des sekundärseitigen Kreiskondensators etwa $C_K = 298 \text{ pF}$ betragen. Durch die Transformation am Übertrager wirkt diese an der Antennenseite wie ein Kondensator mit einer beachtlichen Kapazität $C_{\text{Transf}} = 197 \text{ nF}$.

Würde man alternativ bei der übertrageregekoppelten Schaltung den Kreiskondensator C_K primärseitig anordnen, so müsste dieser eine ebensolche Kapazität aufweisen. Es sei aber angemerkt, dass in der Praxis dieser Wert geringer ist, da die se-

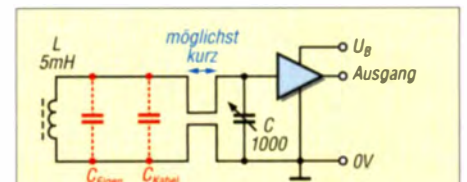


Bild 3: Ankopplung der Ferritantenne über eine (kurze) Zweidrahtleitung an einen Verstärker mit hoher Eingangsimpedanz

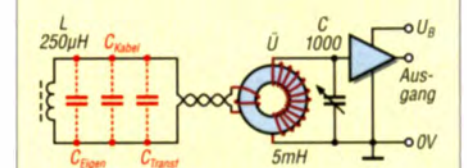


Bild 4: Obwohl die Antenneninduktivität deutlich geringer ist als in Bild 3, stellt sich mit gleichem Drehkondensator etwa der gleiche Abstimmereich ein.

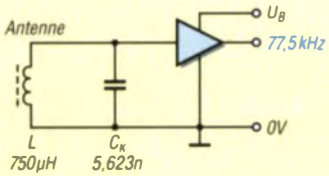


Bild 5: Werte bei einer direkt gekoppelten Antenne für 77,5 kHz Empfangsfrequenz.

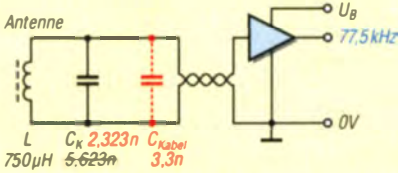


Bild 6: Werte bei einer direkt gekoppelten Antenne für 77,5 kHz Empfangsfrequenz; nach Einfügen eines Verbindungskabels wäre der Wert des Kreiskondensators C_K zu verringern.

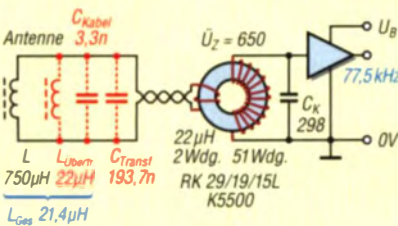


Bild 7: Werte des Übertragers und des Kreiskondensators beim Betrieb der Ferritantenne mit 750 μH auf 77,5 kHz Empfangsfrequenz bei Überträgerkopplung

kundärseitig wirksamen Eigenkapazitäten des Ringkernübertragers zurückwirken.

■ Einfluss der Kabelkapazitäten

Die von mir verwendete zweiadrige Litze besitzt eine Eigenkapazität von 66 pF/m. Eine 50 m lange Verbindungsleitung weist somit eine beachtliche Kapazität von etwa 3,3 nF auf. Betrachtet man die in Bild 6 eingetragenen Werte, so fällt auf, dass durch Einfügen eines Verbindungskabels mit der Kabelkapazität C_{Kabel} die Kreiskapazität um diesen Wert steigt. Es würde

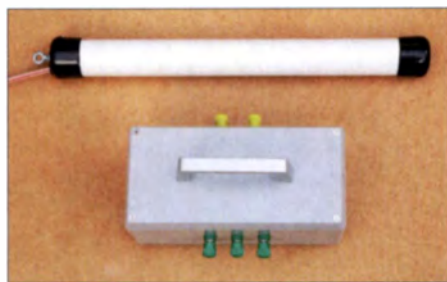
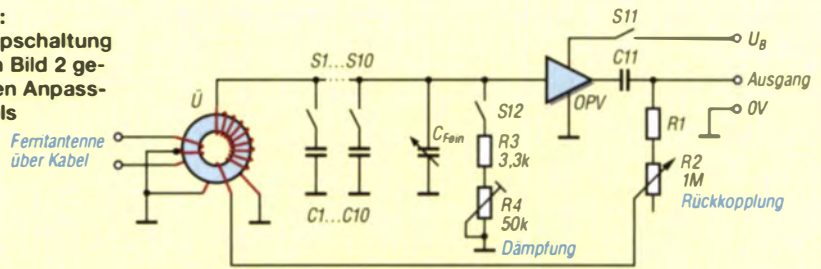


Bild 8: Die kompakte Sensorspule für Ortungszwecke (oben) eignet sich aufgrund ihrer Bauform beispielsweise zum Absenken in einen Schacht und für den Einsatz unter Wasser. Die in dem Kunststoffgehäuse untergebrachte Ferritantenne (unten) lässt sich mit und ohne eine zusätzlich angekoppelte Schleifenantenne betreiben.

Bild 9: Prinzipschaltung des in Bild 2 gezeigten Anpassmoduls



sich eine niedrigere Resonanzfrequenz von etwa 62 kHz einstellen. Abhilfe ließe sich durch Verringerung der Kapazität C_K um diesen Wert schaffen, wie in Bild 6 durch eine rote Durchstreichung kenntlich gemacht.

Allerdings wären die Verluste durch den schlechten Gütefaktor der Kabelkapazität erheblich, sodass diese Vorgehensweise letztlich inakzeptabel ist.

Die in Bild 7 gezeigte Anordnung mit der deutlich größeren wirksamen Kreiskapazität verdeutlicht, dass eine hier einwirkende Kabelkapazität einen wesentlich geringeren Einfluss ausübt. So ist $C_{Kabel} = 3,3$ nF durch eine entsprechende Reduzierung von C_K leicht zu kompensieren. Das ist in Bild 7 bereits berücksichtigt.

Bei Anschluss des Verbindungskabels wird die obere Grenzfrequenz des Abstimmmoduls gemäß Bild 2 geringfügig herabgesetzt. Die Ursache für die geringe frequenzbeeinflussende Wirkung der Kabelkapazität begründet sich also weniger durch die geringere Antenneninduktivität selbst, sondern vielmehr durch die Parallelschaltung dieser mit der Ringkerneingangswicklung – siehe L_{Ges} in Bild 7.

■ Ausgleich von Verlusten

Selbstverständlich weisen sowohl das Verbindungskabel als auch der Überträger Verluste auf. Diese lassen sich, zumindest teilweise, durch Entdämpfung des Antennen- bzw. Überträgerkreises kompensieren. Allerdings ist eine Entdämpfung nur bei resonantem Antennenbetrieb möglich.

Dazu erhält der Ringkernübertrager eine zusätzliche Wicklung. Das Ausgangssignal gelangt über die Reihenschaltung aus Festwiderstand und Potenziometer auf die Rückkopplungswicklung.

Die Entdämpfung lässt sich mit dem Potenziometer dosieren. Je höher der mitgekoppelte Signalanteil ist, um so schmaler ist die Übertragungsbandbreite und um so größer ist die Ausgangssignalamplitude. Ist der Kopplungsfaktor zu groß, dann wird das Verhalten instabil und die Schaltung beginnt zu schwingen. Bild 9 zeigt die Prinzipschaltung des Anpassmoduls.

Die Frequenzeinstellung erfolgt mithilfe von zehn zuschaltbaren Festkondensatoren und einem kleinen Drehkondensator zur Feinabstimmung. Bei Zuschaltung des Bedämpfungszweigs ist Breitbandempfang möglich. Bei dieser Betriebsart ist mit R2 der geringstmögliche Entdämpfungskopplungsfaktor einzustellen (R2 auf maximalen Widerstand).

■ Praktische Anwendungen

Die Möglichkeit des abgesetzten passiven Betriebs von Ferritantennen bietet sich für zahlreiche Anwendungen in der Überwachungs- und Ortungstechnik an. So lässt sich für die Ortung im LF/VLF-Bereich eine wie in Bild 8 oben gezeigte Sensorspule unter Wasser einsetzen oder beispielsweise in ein Bohrloch oder in einen Schacht absenken. Die Antennensysteme eignen sich auch für die Verlaufsverfolgung nichtleitender Abwasser- und anderer Rohre.

Bild 10: Diese leistungsstarke 1 m lange, auf einem Stativ montierte Ferritantenne eignet sich für den Anschluss an das Modul in Bild 2.



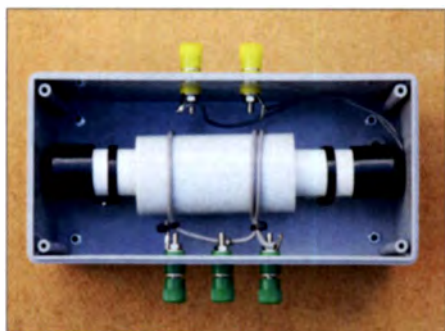


Bild 11: Blick in das geöffnete Gehäuse der Ferritantenne aus Bild 8 unten; die mit Abstand zur Antenne auf dem zusätzlichen Zwischenrohr aufgelegten Windungen gewähren eine ausreichend lose Schleifenan-kopplung, siehe Text.

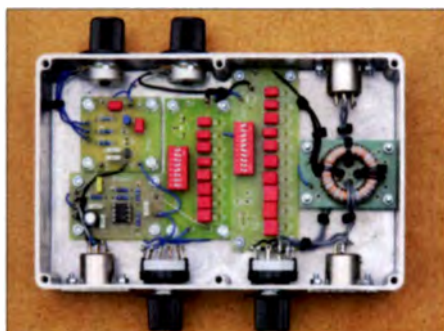


Bild 12: Dieses Empfangsmodul eignet sich zum parallelen Anschluss von zwei Sensor-spulen an eine Übertragerwicklung. Die Po-laritätsumschaltung und die Abstimmvarian-ten ermöglichen unterschiedliche Betriebs-arten, siehe Text.



Bild 13: Bei diesem Modul erfolgt die An-kopplung der Sensorenspulen über zwei Über-tragerwicklungen. Anfang und Ende einer Sensor-spule lassen sich umschalten. Das Empfangsfrequenzband ist in vier durch-stimmbare Bereiche unterteilt.

Entgegen der üblichen Praxis bei profes-sionellen Anwendungen ist es möglich, die abgesetzte passive Empfangsspule in das Rohr einzuschieben und die Geberspule über dem Boden bzw. vor der Wand zu führen. Ist ein Ortungsgerät wie weiter un-ten beschrieben vorhanden, so lässt sich eine Einschubspule zusätzlich nutzen. Besonders kleine, in Kunststoffröhrchen vergossene oder eingeschrumpfte Stab-kernspulen sowie handelsübliche Stabkern-drosseln eignen sich ebenfalls zum Ein-schieben in Rohre mit geringen Durch-messern.

Für Überwachungszwecke kann man die in einem Schutzrohr vergossenen Antennen fast überall leicht unterbringen, sogar das Einbetonieren ist möglich.

Bei einem durch Nahfeldstörungen durch-setzten Umfeld sorgt der Betrieb der abge-setzten Ferritantenne oft für einen ausrei-chenden Abstand zur Störquelle. Bild 10 zeigt eine große LF/VLF-Ferritantenne zum Anschluss an das in Bild 2 gezeigte Modul. Es können je nach Empfangsfre-

quenz bis zu 100 m Verbindungskabel zwischengeschaltet werden. So ist es mög-lich, die Empfangs- bzw. Aufzeichnungs-geräte im Haus zu belassen und die Ant-enne in der ungestörtesten Gartenecke zu positionieren.

Der 100 cm lange Ferritkern der Antenne wurde aus fünf 20 cm langen Einzelkern mit jeweils 3 cm Durchmesser zusammen-gesetzt. Preiswerter, aber bei Anschluss einer entsprechend großen Schleifenantenne ebenso leistungsfähig, ist die Verwendung einer kleineren Ferritantenne, kombiniert mit einem speziellen Schleifenkoppler, siehe in Bild 8 unten. Bild 11 zeigt das geöff-nete Modul. Bei der sehr losen Koppelspu-lenausführung ist auch beim Betrieb mit großen Schleifen die frequenzverstimmen-de Rückwirkung auf den Ferritantennen-kreis sehr gering. Letzterer lässt sich allein oder entsprechend leistungsfähig in Verbin-dung mit einer großen Schleife betreiben. Möglich ist auch der Anschluss einer auf Resonanzfrequenz abgestimmten Schleife als Antenne.

■ Schirmung

Der übertrageregekoppelte Antennenbe-trieb ist relativ unempfindlich gegenüber der Einwirkung der elektrischen Feldkom-ponente (Antenneneffekt). Das liegt ein-mal an der symmetrischen bzw. erdfreien Ankopplung der Antenne und an dem sehr niederimpedanten Abschluss durch die Pa-rallelschaltung mit der Übertragereingangs-wicklung. Die Wirkung hängt aber auch von der Empfangsfrequenz und von der Länge des Verbindungskabels ab.

Stärker ausgeprägt ist der Antenneneffekt bei geerdeten, z. B. netzgebundenen Fol-gegerätschaften. Wie groß die Beeinflusung durch die elektrische Feldkomponen-te letztendlich ist, lässt sich unter anderem wie folgt überprüfen: Die Ausgangsspan-nung sollte bei Minimumpeilung zum Sen-der hin möglichst gering sein. Ändert sich der Ausgangspegel nach Drehung der An-tenne um 180°, so deutet dies auf eine Ein-wirkung der elektrischen Komponente hin. Abhilfe schafft dann die Schirmung der Ferritantenne, wie in [4], und die Verwen-dung eines geschirmten Verbindungskabels.

■ Anordnungen zur Differenzmessung

Die Übertragerekopplung bietet sich vor-teilhaft für die Realisierung von Diffe-renzmesssystemen an. Solche Gerätschaf-ten eignen sich unter anderem zur Ortung von unterirdischen Leitfähigkeitsanoma-lien, wie sie beispielsweise Kabel, leitende Rohre, Stollen usw. hervorrufen. Näheres in [5] und [6].

Bei der wechselseitigen Diffe-renzmessung kommen zwei gestockte oder hintereinander angeordnete, gegen-sinnig betriebene Antennen zum Einsatz, sodass sich die von einem homogenen Fernfeld verursachten Antennenspan-nungen aufheben. Stellen sich, hervorgerufen durch ein Sekundärfeld, unterschiedliche Antennenspannungen ein, so entsteht eine daraus resultierende Differenzspannung,

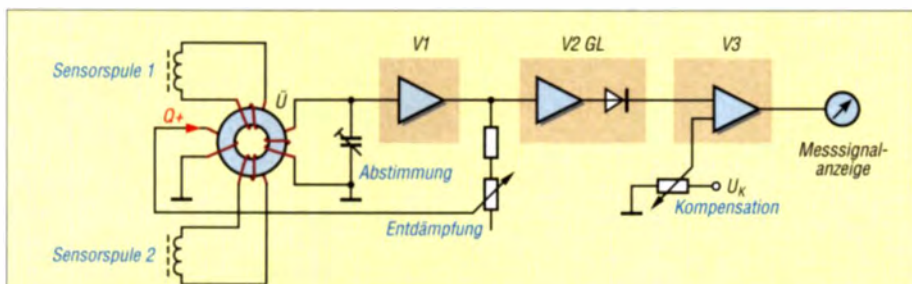


Bild 14: Prinzipschaltung eines Ortungsgeräts nach der Differenzmessmethode; V1 ist der Wechselspannungsverstärker 1 mit der Entdämpfungsauskopplung, V2 ist der Wechselspannungsverstärker 2 mit Gleichrichter und V3 ist der Gleichspannungsdiffe-renzverstärker mit der Kompensation.

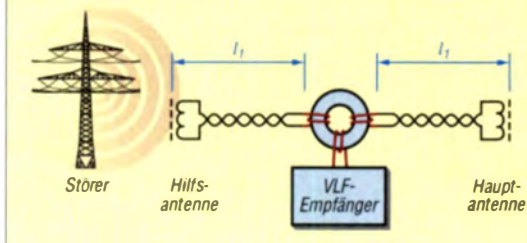


Bild 15: Positionierung und Ausrichtung der Hilfs- und der Hauptantenne beim Ausblenden von Störsignalen durch zwei mittels eines Über-tragers gekoppelte Ferritantennen



Bild 16: Wolfgang Schüler, DF2DA, mit seinem Ortungsgerät; die beiden Sensorspulen und das Empfangsmodul lassen sich schnell und unkompliziert an der zusammenklappbaren Trageschiene montieren.

die sich verstärken und weiterverarbeiten lässt.

Bei der Ringkernübertragerkopplung können die Antennen direkt parallel an einer Eingangswicklung, wie in Bild 12, oder getrennt an zwei unterschiedlichen Wicklungen, wie in Bild 13 gezeigt, liegen. Die Kennwerte beider Antennenkreise müssen sehr genau übereinstimmen, sodass sich beim Betrieb in einem homogenen Feld eine möglichst geringe Differenzspannung einstellt. Wer das Gerät zusätzlich mit einer variabel einstellbaren Enddämpfung (Q+) sowie einer Kompensationsfunktion [6] ausstattet, erhält ein sehr leistungsfähiges Ortungsgerät, dessen Blockschaltbild in Bild 14 dargestellt ist.

Bild 16 zeigt ein Beispiel für die praktische Ausführung des Messsystems mit zwei Ferritantennen. Wolfgang Schüler, DF2DA, hat bei dem mechanischen Aufbau seines Ortungssystems großen Wert auf einfache Handhabung und gute Transportmöglichkeit gelegt. Bei seinen Testmessungen an verschiedenen Stollen überzeugte das mit den beiden oben genannten Zusatzfunktionen kombinierte Differenzmessverfahren deutlich [7].

So ließ sich beispielsweise der Stollenverlauf der Zeche *Vereinigte Pflingstblume*, der sich zuvor mit verschiedenen einfachen Ortungsgerätschaften nicht aufspüren ließ, siehe in [5], mühelos auf einer Länge von etwa 35 m nachweisen. Anscheinend sind die Leitfähigkeitsunterschiede zum Umfeld hin bei diesem in nur etwa 4 m Tiefe verlaufenden Objekt nur sehr schwach ausgeprägt. Die Verlaufsrichtung zum verwendeten Sender hin ist jedenfalls akzeptabel.

In der Vergangenheit waren mit deutlich unempfindlicheren Ortungsgeräten zahlreiche Stollenverläufe in 10 m bis 20 m Tiefe

aufspürbar [5]. Bild 17 zeigt DF2DA mit seinem Ortungsdifferenzmesssystem bei seinen Testmessungen über dem Stollen.

■ Unterschiedliche Betriebsarten und Anwendungen

Die Empfangsteile der Variante 1 in Bild 12 und der Variante 2 in Bild 13 sind beide mit einem Schalter zur Umpolung jeweils einer der beiden angeschlossenen Sensorspulen ausgerüstet. So ist Differenzmessbetrieb als auch Normalmessbetrieb mit zwei Spulen möglich. Bei der Variante 2 erfolgt die Frequenzeinstellung mittels der Platine *UO21* (entspricht *VK10*, siehe in [1]). Der gesamte Frequenzbereich lässt sich variabel in verschiedenen Stufen unterteilt durchstimmen.

Variante 2 verfügt neben einem durchstimmbaren noch über zwei weitere fest einstellbare Frequenzbereiche. Im Normalfall ist so zwischen zwei voreingestellten Frequenzen wählbar, je nach Objektverlaufsrichtung zum entsprechenden Sender hin (Streichrichtung). Die Frequenzeinstellung lässt sich bei Bedarf auch für den Betrieb mit nur einer Einzelsensorspule durchführen. So ist beispielsweise auch der Ortungsbetrieb mit einer Senkspule wie in Bild 8 oben gezeigt oder für eine Empfangseinschubspule möglich.

■ Empfangsverbesserung bei Nahfeldstörungen

Empfangsstörungen im LF/VLF-Bereich, wie sie beispielsweise von Freileitungen und elektrischen Weidezäunen ausgehen, lassen sich durch eine übertragergekoppelte Antennenanordnung nach dem Diffe-



Bild 17: DF2DA während der Versuchsmessungen mit dem in Bild 16 gezeigten Messsystem über dem Stollen der ehemaligen Zeche *Vereinigte Pflingstblume* in Bochum
Fotos: DG9WF (7), DF2DA (2)

renzverfahren minimieren, in einigen Fällen sogar fast vollständig unterdrücken. Dazu ist eine kleinere Ferritantenne möglichst nah am Störer zu positionieren und die leistungsstärkere Hauptempfangsantenne so weit vom Störer entfernt anzuordnen, dass die Amplituden der Störsignale identisch sind, siehe Bild 15. Beide geschirmten Antennen sollten die gleiche Induktivität und gleich lange geschirmte Anschlusslitzen besitzen. Die mechanische Ausrichtung der beiden gegensinnig am Übertrager angeschalteten Antennen ist dabei identisch.

In der kleineren Hilfsantenne erzeugt das homogene Fernfeld eine niedrigere Amplitude, dafür ist aber das Störsignal auf Grund der Nähe im Idealfall genau so groß wie das der Hauptempfangsantenne. Bei gegensinniger Parallelschaltung der beiden Antennenspulen hebt sich nun die Störsignalkomponente auf und in der Sekundärwicklung des Übertragers bildet sich die Differenzspannung des Fernfeldempfangssignals aus. Dies ist selbstverständlich schwächer ausgeprägt als bei Betrieb nur mit der Hauptantenne.

Eine Schwierigkeit bei dieser Anordnung ist es, die korrekten Abstandspositionen zu ermitteln. Das Verfahren kann auch nur dann funktionieren, wenn bei der Kompensationsantenne die Störsignale im Verhältnis zum Nutzsignal deutlich stärker ausgeprägt sind als bei der Hauptantenne. Nach meinen Erfahrungen, die ich bei zahlreichen Versuchen mit dieser und ähnlichen Methoden sammeln konnte, ist die Störunterdrückung leider aus unterschiedlichen Gründen oft nur eingeschränkt möglich [8].

Platinen, Ferritstabkerne, Platinen und diverse Spezialbauteile sind bei [9] erhältlich.
wolfgangfrieese@t-online.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Frieese, W., DG9WF: Abgestimmter Betrieb von Schleifenantennen. *FUNKAMATEUR* 64 (2015) H. 6, S. 619–622
- [2] Frieese, W., DG9WF: Ferritstäbe näher untersucht. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 1, S. 22–25
- [3] Frieese, W., DG9WF: Stabkernspulen – Eigenschaften und Anwendung. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 2, S. 161–165
- [4] Frieese, W., DG9WF: Flachbandkabel als Schirmung für Ferritantennen. *FUNKAMATEUR* 60 (2011) H. 6, S. 619–620
- [5] Frieese, W., DG9WF: Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2009
- [6] Frieese, W., DG9WF: Erhöhung der Empfindlichkeit von Ortungsgeräten. *FUNKAMATEUR* 60 (2011) H. 7, S. 716–719
- [7] Schüler, W.: Orten von Hohlräumen mit Hilfe der Radiomagnetotellurik. *Relikte der Geschichte*, Ausgabe 7, Nordstemmen 2017, S. 25–27; Bezug: www.relikte-der-geschichte.de
- [8] Frieese, W., DG9WF; Frieese, C.: Magnetantennen für den Empfang – Funktion und Berechnung. Funkverlag B. Hein, Dessau 2015
- [9] Wolfgang Frieese electronic, 57078 Siegen, Tel. (02 71) 87 01 96; www.frieese-electronic.de

Siebensegment-LED-Anzeige mit großen Ziffern und Buchstaben

MIROSLAV CINA

Soll eine Ziffernanzeige aus größerer Entfernung noch gut erkennbar sein, lassen sich beispielsweise entsprechend groß gewählte Siebensegment-LEDs einsetzen. Der Beitrag zeigt die dabei zu berücksichtigenden Besonderheiten, zwei Ansteuerungsvarianten und zwei Anwendungen.

Siebensegment-LEDs mit einem Mikrocontroller anzusteuern, ist normalerweise nicht schwierig. Die einzelnen Segmente der Siebensegmentanzeigen mit einer Symbolhöhe von bis zu etwa 20 mm bestehen aus je einer LED, die eine Flussspannung von ungefähr 2,5 V bis 4,0 V besitzt. Daher kann man die Anzeige über Vorwiderstände direkt an Mikrocontroller-Pins anschließen, deren High-Signal 5 V beträgt. Alternativ ist die Ansteuerung über für diesen Zweck spezialisierte Decoder-Schaltkreise möglich.

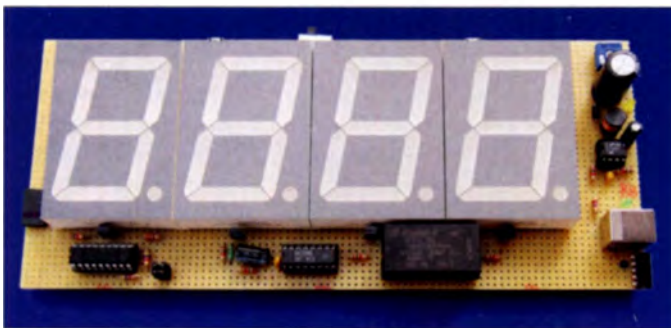


Bild 1: Display-Modul mit vier Siebensegment-LEDs; auf der Platine wurde gleichzeitig die im Beitrag beschriebene Uhr mit einem M41T00CAP als Echtzeit-IC realisiert.

Fotos: Cina

Bei der Siebensegment-LED SA23-12 mit 56,9 mm Symbolhöhe sieht es schon ein bisschen anders aus. Die einzelnen Segmente bestehen aus vier in Serie geschalteten LEDs, der Dezimalpunkt aus zwei LEDs in Reihe. Daher sind mindestens 7,0 V erforderlich, was eine direkte Ansteuerung durch den Mikrocontroller ausschließt. Die Siebensegment-LEDs lassen sich statisch oder im Multiplexbetrieb ansteuern. Von Nachteil bei der ersten Variante ist, dass für eine vierstellige Anzeige mit je acht LED-Reihen (sieben Segment und ein Dezimalpunkt) 32 Leitungen erforderlich sind. Andererseits ist die statische Steuerung aus Sicht der Firmware die einfachere Lösung. Beim Multiplexbetrieb sind hingegen nur zwölf Leitungen erforderlich (sieben Segmente, ein Dezimalpunkt, vier Stellen).

Die Ansteuerung erfolgt hier stets über einen PIC von Microchip, sodass für die Kommunikation mit der jeweiligen Baugruppe nur ein I²C-Bus erforderlich ist. In beiden Baugruppen kommen als Treiber die BU2090 von Rohm (www.rohm.com) zum Einsatz, die z. B. bei www.mouser.com und www.digikey.com erhältlich sind.

■ Treiberschaltkreis BU2090

Der BU2090 lässt sich seriell über eine Zweidraht-Schnittstelle steuern und bietet zwölf Ausgänge, an denen jeweils der Drain-Anschluss eines N-Kanal-FETs liegt. Dieser IC ermöglicht das Schalten von Lasten, die an Spannungen bis 25 V angeschlossen sind. Der Ausgangsstrom darf 25 mA pro Kanal betragen.

Somit kann man die gemeinsamen Anoden der SA23-12 mit 7,0 V verbinden und die einzelnen Segmente mit den Ausgängen des BU2090.

Jedoch verwendet der BU2090 weder das bei Mikrocontrollern übliche I²C- noch das SPI-Protokoll. Zwar gibt es den BU2098, der per I²C kommuniziert, doch dieser IC besitzt nur acht Ausgänge.

Der BU2090 benötigt für den Datenaustausch nur zwei Signale: Takt (CLK) und Daten (DATA). Die empfangenen Daten werden in ein Schieberegister geschrieben und nach dem Eintreffen des letzten Bits in die Ausgangsregister (Latch) übernommen. Die einzelnen Bits werden bei steigender Flanke des Taktsignals ins Schieberegister geschrieben. Das höchstwertige Bit 11 ist zuerst zu senden und das niederwertigste Bit 0 am Schluss, Bild 2. Treffen bis zur Übernahme ins Latch mehr als zwölf Bits ein, werden sie zyklisch überschrieben – nur die letzten zwölf sind maßgeblich.

Bei der Übernahme eines Bits ins Schieberegister liegt im inaktiven Zustand die Datenleitung DATA immer auf 0 und die Taktleitung CLK immer auf 1. Zur Übertragung eines Bits sind zuerst CLK auf 0 und dann DATA auf den gewünschten Wert einzustellen. Nachdem wieder 1 auf der Taktleitung liegt, ist auch die Datenleitung wieder auf 0 zu setzen, Bild 2.

Der BU2090 verfügt über keine Leitung, bei deren Aktivierung die eingeschobenen Bits vom Schieberegister in die Ausgangsregister gelangen. Eine besondere Pegelkombination hilft. Im Gegensatz zur Übertragung eines Bits wird bei der Speicheranweisung zuerst die DATA-Leitung von 0 auf 1 gesetzt und erst danach CLK kurz auf 0. Die Übertragung der Bits des Schieberegisters in die Ausgangsregister erfolgt mit der fallenden Flanke des CLK-Signals, Bild 2.

Ich zeige nachfolgend zwei Ansteuervarianten auf Basis des BU2090, die beide nur einen I²C-Bus erfordern, wodurch nach außen nur zwei Steuerleitungen erforderlich sind.

■ Anzeigeversion 1: statische Ansteuerung

Für die statische Ansteuerung von vier Siebensegment-LEDs sind insgesamt drei BU2090 erforderlich. Vier Ausgänge des dritten IC bleiben unbenutzt. In der Firmware ist für jede Stelle eine eigene Daten-Sende-Routine enthalten. Für den Anschluss der drei BU2090 an den Mikrocontroller reicht eine gemeinsame Datenleitung DATA, jedoch sind drei Taktleitungen erforderlich: CLK1, CLK2, CLK3, Bild 4. Der Steckverbinder J3 ist nur für die Anwendung als Uhr erforderlich, siehe unten.

■ Anzeigeversion 2: Multiplexansteuerung

Die Schaltung dieser Version ist etwas einfacher. Statt mit drei BU2090 kommen wir mit einem aus. Dafür sind vier P-MOS-FETs an den gemeinsamen Anoden CA der SA23-12 erforderlich. Diese Transistoren lassen sich auch mit dem BU2090 ansteuern. Während die ersten acht Ausgänge an die Segmente a bis g und den Dezimalpunkt dp führen, sind die restlichen vier der insgesamt zwölf Ausgänge mit den Gate-Anschlüssen der FETs verbunden. So reichen für die komplette Ansteuerung aller vier

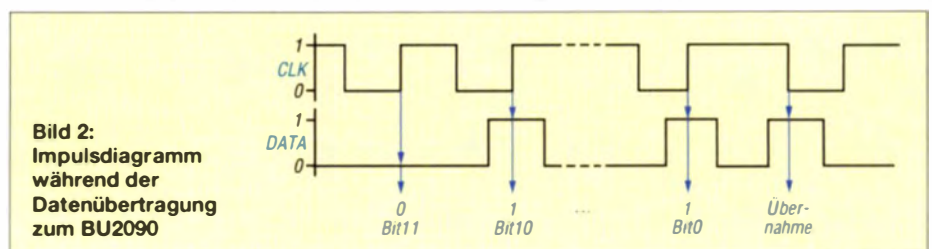


Bild 2: Impulsdiagramm während der Datenübertragung zum BU2090

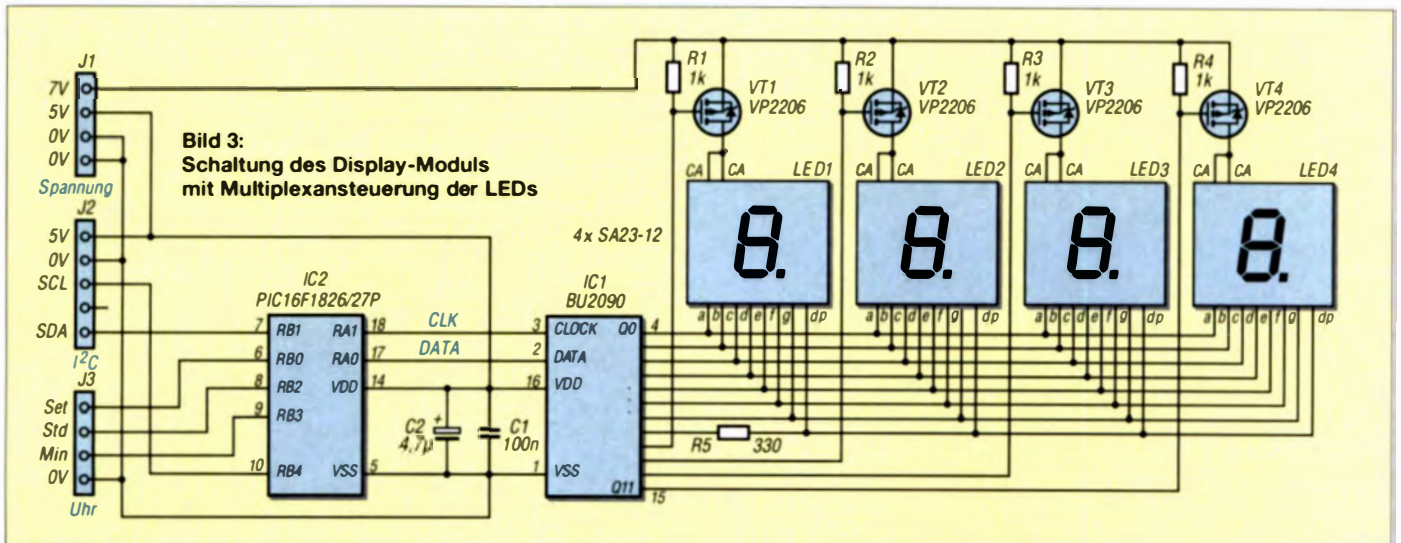


Bild 3:
Schaltung des Display-Moduls
mit Multiplexansteuerung der LEDs

Anzeigestellen durch den Mikrocontroller zwei Leitungen: DATA und CLK, Bild 3. Deutlich komplizierter ist dann aber die Firmware, weil der Mikrocontroller die Daten ständig dynamisch ausgeben muss. Falls man die Hauptanwendung, für die das Display vorgesehen ist, mit im Controller der Anzeige integriert, würde somit weniger Rechenleistung zur Verfügung stehen.

Die Firmware verwendet Interrupt und Timer 2, um die Anzeige zu steuern. Ansonsten ist diese Schaltungsvariante wie bei der Variante 1 als universelles I²C-Display verwendbar. Die implementierte I²C-Adresse und das Protokoll sind identisch zur Variante 1. Auch hier ist der Steckverbinder J3

nur für die Anwendung als Uhr erforderlich, siehe unten.

■ **Spannungsversorgung**

Egal, ob die Anzeige als I²C-Modul Einsatz findet oder als selbstständige Baugruppe, wir brauchen zwei stabilisierte Gleichspannungen: 5 V für Mikrocontroller und Treiber-ICs sowie 7 V für die Siebensegment-LEDs.

Spannungsreglermodul 1

Das erste Modul lässt sich an einer externen Spannungsquelle mit 8,0 V bis 20,0 V einsetzen, die mindestens 300 mA liefern kann, Bild 5. Diese Spannung muss nicht unbedingt stabilisiert sein. Das Modul selbst

stabilisiert mit dem SPX2954M3-L-5-0 von Exar die Ausgangsspannung auf 5,0V. Gleichzeitig erzeugt der Abwärtsschaltregler LT1076 von Linear Technology stabile 7,0 V. Durch die Verwendung eines Schaltreglers entfällt die Notwendigkeit, einen großen Kühlkörper einzusetzen. Für den Linearregler SPX2954M3-L-5-0 ist kein Kühlkörper erforderlich, der LT1076 benötigt lediglich eine kleine Kühlfläche. Bereits vor dem Anschließen an die Displayplatine ist die Ausgangsspannung mittels R14 genau auf 7,0 V einzustellen.

Spannungsreglermodul 2

Das alternative Modul setzt eine stabilisierte Spannung mit 5,0 V voraus. Dieser Fall kann

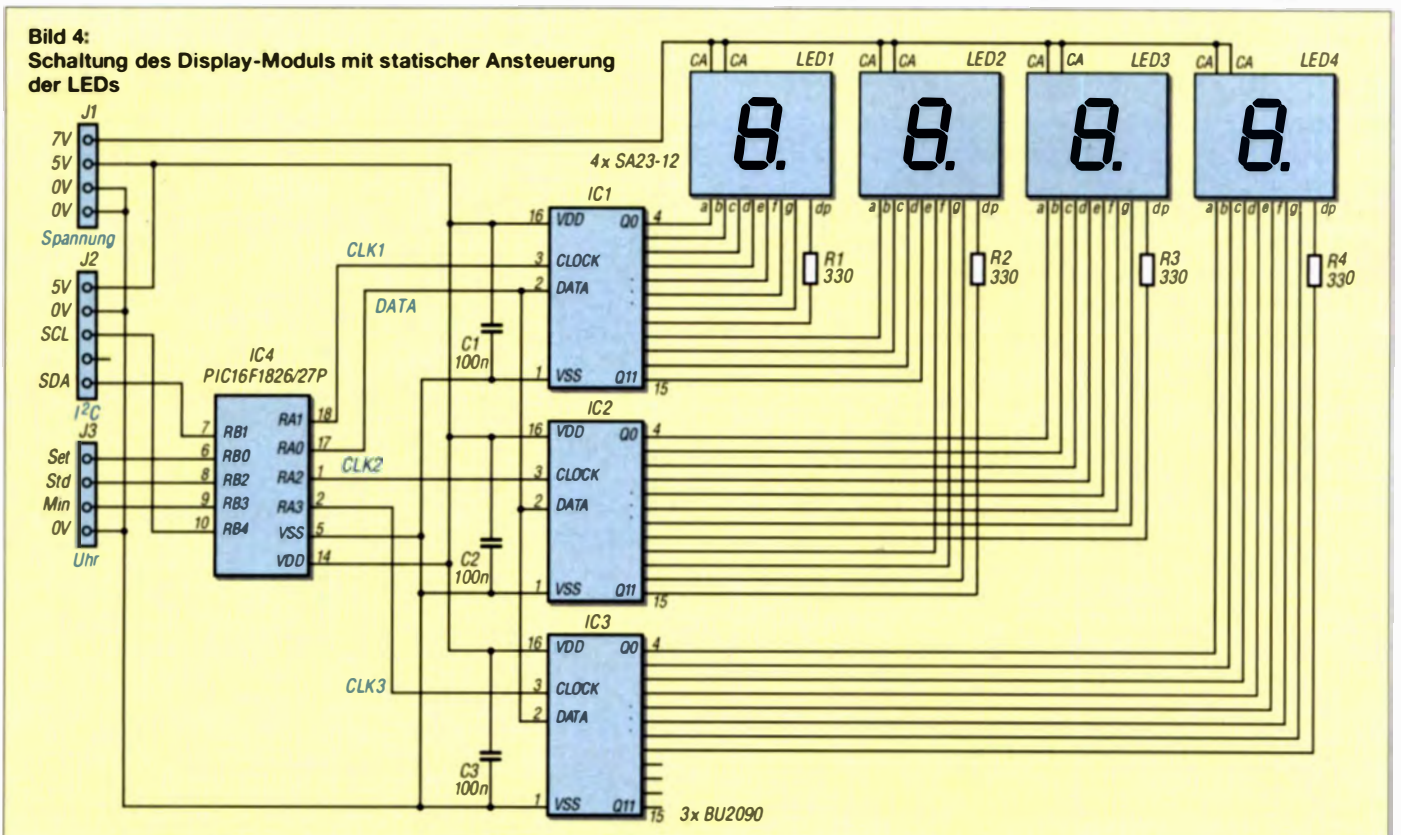


Bild 4:
Schaltung des Display-Moduls mit statischer Ansteuerung
der LEDs

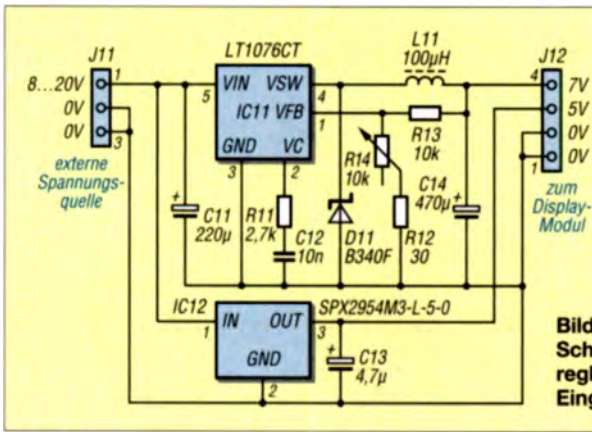


Bild 5:
Schaltung des Spannungsreglermoduls 1 für 8 V bis 20 V Eingangsspannung

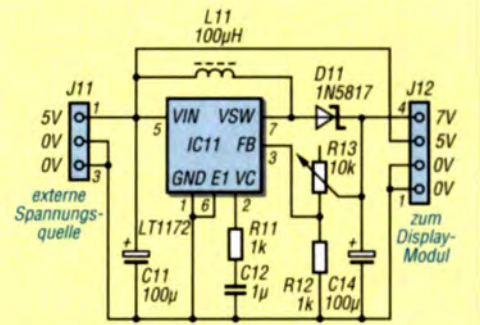


Bild 6: Schaltung des Spannungsreglermoduls 2 für 5 V Eingangsspannung

auftreten, wenn ohnehin schon ein System vorhanden ist, das über eine 5-V-Schiene verfügt. Auch die Versorgung aus einem USB-Netzteil ist denkbar. Die stabilisierten 5,0 V dienen direkt als Betriebsspannung für Mikrocontroller und Treiber-ICs. Der Aufwärtsschaltregler LT1172 von Linear Technology erzeugt aus den 5,0 V die Spannung für die Siebensegment-LEDs. Wie beim Spannungsreglermodul 1 ist auch hier bereits vor dem Anschließen des Displays die Ausgangsspannung einzustellen, und zwar mit R13 auf 7,0 V.

■ Ansteuerung des Display-Moduls via I²C-Schnittstelle

Das Display-Modul lässt sich als eigenständige Baugruppe über die I²C-Schnittstelle ansteuern. Für die Anzeigevariante 1 steht der Quelltext in der Datei 07_DST_I2C_Disp_v1p09.asm im Download-Bereich auf www.funkamateur.de zum Herunterladen bereit. Für die Anzeigevariante 2 gibt es am selben Ort die Datei 06_DDD_I2C_Disp_v1p08.asm.

Die Firmware selber möchte ich an dieser Stelle nicht beschreiben. Sie ist in Assembler geschrieben. Quelltext und Hex-Datei sind nur für nicht kommerzielle Zwecke freigegeben.

Das in beiden Varianten implementierte I²C-Protokoll ist sehr einfach. Die I²C-Adresse ist sieben Bit lang und auf 1101 111 festgelegt. Es ist lediglich möglich, Daten an das Display-Modul zu senden, jedoch nicht Daten abzufragen. Lesezugriffe werden ignoriert. Der Mikrocontroller des Moduls erwartet immer fünf Bytes:

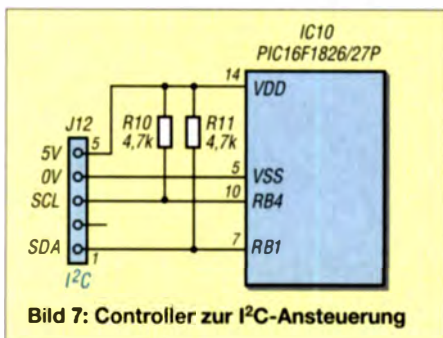


Bild 7: Controller zur I²C-Ansteuerung

- Byte 1: eigene I²C-Adresse mit Schreib-Kennzeichen (Bit 0 = 0), also 1101 1110b,
- Bytes 2 ... 5: Code der Zeichen für die Positionen 1 ... 4, siehe Tabelle.

Jedes korrekt empfangene Byte quittiert der Controller mit ACK. Nach dem Empfang des letzten Bytes erfolgt die Datenanzeige, das heißt, erst nach dem Empfang von Bytes 5 (vor dem ACK) gelangen die Daten vom Mikrocontroller in den BU2090 und von dort zur Anzeige.

Die I²C-Adresse ist am Anfang der Firmware festgelegt. Sie lässt sich jedoch leicht ändern, um eventuell mehrere Display-Module über einen I²C-Bus ansteuern zu können.

```
#define I2C_SLAVE_ADDR B'11011110' ;
```

Die vordefinierte Adresse entspricht in hexadezimaler Darstellung dem Wert DEh. Die gesamte I²C-Kommunikation zwischen der ansteuernden Baugruppe (Master) und dem Display-Modul (Slave) sieht wie folgt aus:

- Der Master generiert die Startbedingung (Start Condition) und gibt die I²C-Adresse DEh des Display-Moduls aus. Der Slave bestätigt mit ACK.
- Der Master schickt schrittweise die Zeichencodes für die Positionen 1 bis 4. Der Slave bestätigt sie jeweils einzeln mit ACK und zeigt die Zeichen nach Erhalt des vierten Bytes an.
- Der Master beendet die Kommunikation durch Ausgabe der Stoppbedingung (Stop Condition).

Falls der Anzeigehalt mehrmals hintereinander wechseln soll, lässt sich der zwei-

te Schritt beliebig oft wiederholen – immer nach dem Empfang des vierten Bytes werden die Zeichen angezeigt. Eine Unterbrechung der Kommunikation ist zu jedem Zeitpunkt durch Ausgabe der Stoppbedingung durch den Master möglich. Falls dies vor dem vierten Byte und somit vor der Ausgabe der Zeichen auf dem Display-Modul erfolgt, bleibt der Anzeigehalt unverändert und die bereits übertragenen Daten werden ignoriert.

■ Beispielanwendung 1: Zähler

Zur Darstellung, wie sich das Display-Modul einsetzen lässt, zeige ich noch zwei Beispiele. Die erste Anwendung verdeutlicht die externe Ansteuerung per I²C-Schnittstelle. Der dafür genutzte externe Mikrocontroller in Bild 7 enthält ein kleines Steuerprogramm. In der Hauptschleife werden in einer Endlosschleife ein paar Beispieldaten an die Anzeige gesandt. Wichtig dabei ist zu sehen, wie die Datenausgabe erfolgt, um diesen Abschnitt in eigene Anwendungen übernehmen zu können.

Die Demo-Firmware ist ein einfacher Zähler, der seinen Wert in kurzen Abständen schrittweise von 0000 auf 9999 erhöht und dann wieder am Anfang beginnt. Der Controller gibt den Zählerstand nach jeder Veränderung über den I²C-Bus an das Display-Modul aus. In der Demo-Firmware ist das Unterprogramm `display_send` erwähnenswert. Es zeigt, wie sich das Display per I²C-Schnittstelle steuern lässt.

```
display_send    call    i2c_start
                movl   H'DE'
                call   i2c_send
                movf   v_char1,0
                call   i2c_send
                movf   v_char2,0
                call   i2c_send
                movf   v_char3,0
                call   i2c_send
                movf   v_char4,0
                call   i2c_send
                call   i2c_stop
                return
```

Darstellbare Zeichen			
Code	Zeichen	Code	Zeichen
00h	0	09h	9
01h	1	0Ah	A
02h	2	0Bh	b
03h	3	0Ch	C
04h	4	0Dh	d
05h	5	0Eh	E
06h	6	0Fh	F
07h	7	10h	Minus
08h	8	11h	Leerzeichen

Code 80h ... 91h erzeugt Zeichen wie bei Code 00h ... 11h, jedoch mit Dezimalpunkt.

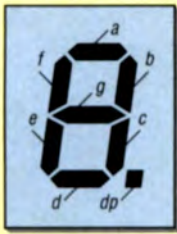


Bild 8:
Bezeichnung
der Segmente
der SA23-12

Die Routine schickt die Inhalte der Variablen *v_char1* (linke Position) bis *v_char4* (rechte Position) an die Anzeige. Die Demo-Firmware *01_I2C_Master_Example_v1p05.asm* ist ebenfalls nur für nicht kommerzielle Zwecke nutzbar.

■ **Beispielanwendung 2: Uhr**

Für einfache Anwendungen ist kein separater Mikrocontroller zur Ansteuerung der Anzeige erforderlich. Im nachfolgenden Beispiel ist das Steuerprogramm mit im Controller auf dem Display-Modul integriert, sodass sich eine *Stand-alone*-Anwendung ergibt.

Ich habe dieses Beispiel im Hinblick auf die große Zifferndarstellung „Seniorenuhr“ genannt. Damit man die Uhr nach einem Stromausfall nicht neu einstellen muss, griff ich zu einem RTC-Baustein (engl. *Real Time Clock*) mit Stützbatterie. Da der RTC-Baustein über eine I²C-Schnittstelle verfügt, fungiert der Mikrocontroller im Display-Modul nun als I²C-Master. Die Uhren-Firmware unterstützt zwei RTC-Bausteine: den ISL12022 von Intersil und den M41T00CAP von ST Microelectronics. Da der DS1307 von Maxim Integrated im Rahmen unserer Demo-Anwendung von der Bedienung her mit dem M41T00CAP identisch ist, lässt sich auch dieser RTC-Baustein ohne Firmware-Änderung einsetzen.

Die Firmware ist sehr einfach. Sie ermöglicht lediglich, die Uhrzeit vorzugeben und darzustellen. Datumsanzeige oder die beim ISL12022 mögliche automatische Umstellung auf Sommerzeit ist in der jetzigen Firmware-Version nicht implementiert.

Die Schaltung des Moduls der Echtzeituhr mit dem ISL12022 ist überschaubar. Bild 9.

Es sind nur ein paar externe Komponenten erforderlich. R31 und R32 stellen den High-Pegel am I²C-Bus sicher und gehören zum I²C-Master. Die drei Taster dienen zur Zeiteinstellung. Der ISL12022 benötigt nur einen Quarz mit 32,768 kHz und 12,5 pF Bürde. C31 und C32 erhöhen die Stabilität der Schaltung. Die 3-V-Batterie gewährleistet über D31 den Betrieb der RTC-Uhr bei Stromausfall.

Der ISL12022 von Intersil ist im SOIC8-Gehäuse verfügbar. Bei den ebenfalls einsetzbaren ISL12022M und ISL12022MA im SOIC20-Gehäuse ist der Quarz schon integriert.

Noch einfacher ist die Schaltung des Moduls der Echtzeituhr bei Verwendung eines M41T00CAP, Bild 10. Dieser IC von ST Microelectronics beinhaltet den erforderlichen Quarz sowie die Stützbatterie und ist im DIL24-Gehäuse verfügbar.

Die Schaltung des Moduls mit dem DS1307 ist ähnlich zu Bild 9 und in der Ergänzung zu diesem Beitrag dargestellt.

Die Uhren-Firmware für beide Display-Versionen möchte ich an dieser Stelle nicht beschreiben. Sie steht wiederum für nicht kommerzielle Zwecke im Download-Bereich zum Herunterladen bereit: Anzeigeversion 1 → *03_DST_Demo_Clock_v2p05.asm*, Anzeigeversion 2 → *05_DDD_Clock_v2p06.asm*.

Die Firmware prüft nach dem Start, ob ein RTC-Baustein angeschlossen ist. Außerdem informiert sie über den RTC-Typ. Beim M41T00CAP oder DS1307 ist kurz *CL 1* auf der Anzeige zu sehen, beim ISL12022 hingegen *CL 2*. Dann folgt die Zeitinformation aus dem RTC-Baustein. Dabei blinkt der mittlere Dezimalpunkt.

Ist kein RTC-Baustein angeschlossen, blinkt nur ---- auf dem Display. Nach Betätigung des Setup-Schalters S31 wechselt die Firmware zur Zeiteinstellung. Dabei leuchten alle Dezimalpunkte. Mit dem Taster S32 lässt sich der Wert der Stunden erhöhen, mit dem Taster S33 der der Minuten. Beim Überschreiten des Maximalwerts springt der Wert auf Null zurück. Nach dem Öffnen des Setup-Schalters verlässt die Firmware die Zeiteinstellung und überträgt die



Bild 11: Für das Modul mit dem ISL12022MA kam eine Universalplatine zum Einsatz.

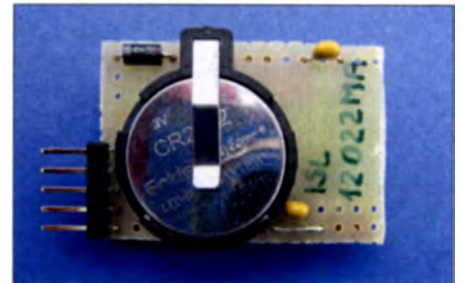


Bild 12: Auf der Unterseite des RTC-Moduls in Bild 11 sitzt die Stützbatterie.



Bild 13: Quarz und Batterie sind im RTC-IC M41T00CAP schon enthalten.

eingestellte Uhrzeit (Sekunden auf Null) in den RTC-Baustein.

■ **Fazit**

Es gibt viele Anwendungen, wo ein Sieben-segment-LED-Display mit großen Ziffern und Zeichen wertvolle Dienste leistet. Es muss nicht unbedingt eine Seniorenuhr sein, denn das Display-Modul lässt sich auch über eine bei Mikrocontrollersystemen ohnehin vielfach schon vorhandene I²C-Schnittstelle zur Darstellung von beliebigen Zählerständen einsetzen.

Für Rückfragen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge stehe ich unter meiner E-Mail-Adresse zur Verfügung.

miroslav.cina@t-online.de

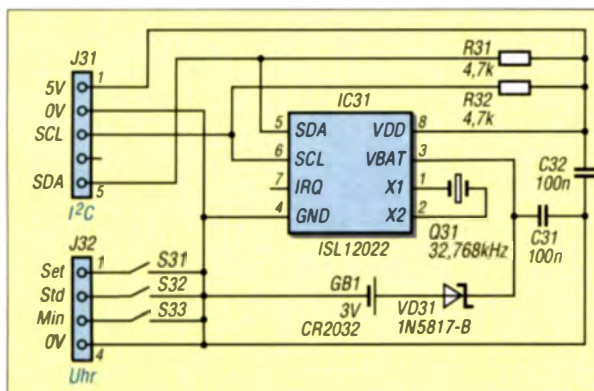
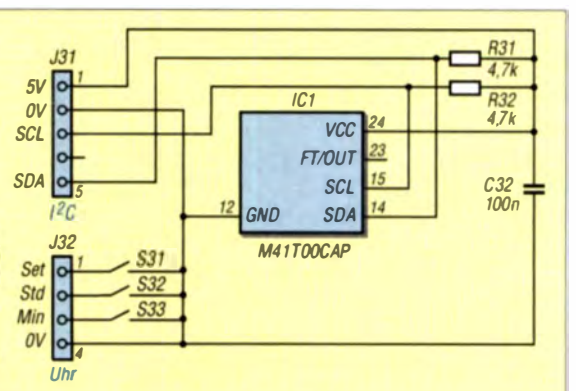


Bild 9:
Modul der
Echtzeituhr
mit ISL12022,
externem Quarz
und separater
Stützbatterie

Bild 10:
Modul der
Echtzeituhr mit
M41T00CAP, bei
dem Quarz und
Batterie bereits
integriert sind



Impulsreflektometrie – der etwas andere Blick in die Leitung

CARSTEN VIELAND – DJ4GC

Die Messung von Leitungsparametern oder die Lokalisierung von Defekten an HF-Leitungen sind Aufgaben, mit denen Funkamateure öfter einmal konfrontiert werden. Die Impulsreflektometrie bietet hier eine praktikable Lösung, wird aber in Amateurreisen bislang selten angewandt. Dabei sind der technische Aufwand überschaubar und die erzielbaren Ergebnisse durchaus bemerkenswert, wie im Folgenden gezeigt.

Vor mehr als 50 Jahren habe ich als damaliger Fernmeldelehrling mitbekommen, wie eine massive Störung im Telefonnetz behoben wurde. Ein Messwagen der Post hatte sich neben einem Kabelverteiler positioniert und Kontakt zu den gestörten Leitungen aufgenommen. Das Innere dieses Wagens erinnerte an das Raumschiff Orion.



Bild 1: Mustergerät des selbst gebauten Impulsgenerators

Zahlreiche Messgeräte mit runden Skalen und grünlichen Bildschirmen waren bereit, die Störstelle zu orten. Der „Kapitän des Raumschiffs“ erklärte mir in gönnerhaftem Ton, dass mit kurzen Impulsen, einer Art leitungsgebundenem Radar, die Störstelle geortet würde. Diese erzeuge ein Echo, aus dessen Laufzeit man auf die Entfernung schließen könne.

Nach einiger Rechnerei wurde ein mit Bandmaß ausgerüsteter Helfer beauftragt, eine bestimmte Stelle auf dem Gehweg zu markieren. Der Bautrupp hob ein größeres Loch aus, in dessen Mitte das Leck im Erdkabel zu sehen war – ein Triumph der Messtechnik!

Trotz vieler technischer Verfeinerungen kommt das Verfahren der Impulsreflektometrie im Amateurfunk bislang nur selten zum Einsatz. Dabei hat es durchaus seine Stärken und den erheblichen Vorteil, dass es nur relativ geringen Aufwand erfordert.

Es werden lediglich ein Oszilloskop und ein Impulsgenerator, wie z. B. der nachstehend beschriebene, benötigt. Die Belohnung des forschenden Funkamateurs besteht in einer geradezu suggestiv bildlichen Aufschlüsselung von Leitungsstrukturen. Moderne, schnelle Digitaloszilloskope ermöglichen die Ausmessung selbst kurzer Leitungsstücke auf Länge, Impedanz, Verkürzungsfaktor und (etwas eingeschränkt) Dämpfung.

In der Literatur wird die Impulsreflektometrie zumeist unter der Bezeichnung *Time Domain Reflection* (TDR) behandelt.

■ Generator für Impulse im Nanosekundenbereich

Bei mir bestand das Problem, die Impedanz einer Paralleldrahtleitung zu ermitteln, die zum Bewickeln eines Ferritkerns bestimmt war. Bei Anwendung der Impulsreflektometrie wird mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit c' des elektrischen Stroms auf Leitungen gearbeitet und gerechnet.

Diese ist das Produkt aus Lichtgeschwindigkeit c im Vakuum und Verkürzungsfaktor VF :

$$c' = c \cdot VF.$$

Da es sich hierbei um Ausbreitungsgeschwindigkeiten im Bereich um 200 000 km/s (!) handelt, müssen die Impulse kurz und die Anzeigegeschwindigkeit hoch sein. Mehrere Versuche, kurze Impulse mithilfe von schnellen NOR-Gattern oder Unijunction-Transistoren zu erzeugen, brachten nur unzulängliche Ergebnisse.

Besonders kurze und steilflankige Impulse liefert hingegen der nachfolgend beschriebene Kippschwingungsgenerator. Bei diesem wahrhaft minimalistischen Schaltungsaufbau handelt es sich nicht um einen rückgekoppelten Oszillator. Vielmehr wird hier der sogenannte *zweite Spannungsdurchbruch* (engl. *second breakdown*) von Halbleitern ausgenutzt.

Normalerweise markiert ein Spannungsdurchbruch den sofortigen Übergang in die „ewigen Dotierungsgründe“. In dieser Schaltung wird dem Transistor nach dem Durchbruch jedoch immer nur so wenig gespeicherte Energie zugeführt, dass der lawinenartige Kurzschluss nicht die Elektroden verdampft, sondern nur einen extrem kurzen Nadelimpuls erzeugt. Dieser lässt sich am Emitterwiderstand abgreifen. Der Übergang von *Durchbruch* auf *Sperren* und umgekehrt erfolgt innerhalb von Picosekunden (10^{-12} s, Billionstel Sekunden). Die Wiederholvorgänge von Aufladung und schlagartiger Entladung können bis zu mehrere Millionen Mal je Sekunde ablaufen, ohne dass der Halbleiter dabei Schaden nimmt.

■ Schaltungsbeschreibung

Aufgrund der geradezu extraordinär kurzen Schaltzeiten erschien es sinnvoll, einen Transistor mit mikrowellengerechtem Aufbau und geringen Eigenkapazitäten auszuwählen. Es eignen sich prinzipiell alle kapazitätsarmen HF-Kleinsignaltransistoren, wobei SMD-Typen besonders geringe Reaktanzen aufweisen. Zweckmäßig ist eine möglichst niedrige Durchbruchspannung. Diese liegt erfahrungsgemäß beim Zwei- bis Fünffachen der maximal zulässigen Betriebsspannung. Transistoren wie z. B. BFR90(A), BFR91(A), BFT66 oder BFP605 kommen daher in die engere

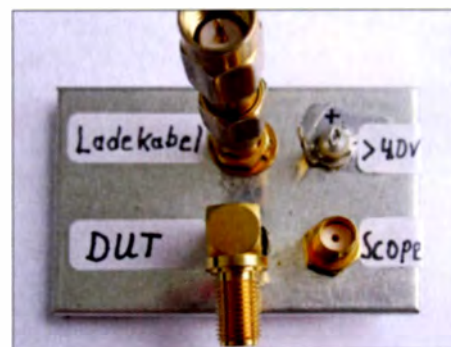


Bild 3: Testaufbau des Impulsgenerators mit zwangsangepasstem Mess- und Monitorausgang; bereits der SMA-Verbinder arbeitet als Ladekabel für eine Impulsdauer im Picosekundenbereich.

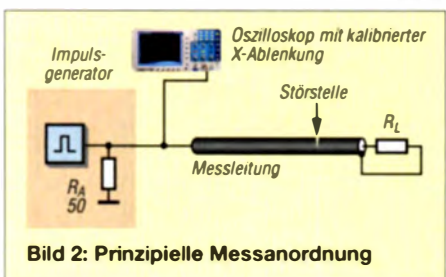


Bild 4: Rückseite des Testaufbaus mit den frei verdrahteten Bauelementen

Wahl. Bezugsquelle für den BFR90A ist z. B. [1].

Der im Mustergerät verwendete BFR90 hat im gesperrten Zustand eine Durchbruchspannung zwischen 35 V und 40 V. Mindestens diesen Wert muss die Spannungsversorgung daher liefern. Eine variable Spannungsquelle ermöglicht die Veränderung der Wiederholfrequenz. Im Mustergerät liegt der Einstellbereich bei 40 V bis 80 V. Der Entladestrom ist mit etwa 0,7 A so hoch, dass sich am Emitterwiderstand $R1 = 28 \Omega$ (zwei Widerstände mit 56Ω parallel) etwa 20 V Impulsspannung aufbaut.

Da das Tastverhältnis gering, also die Impulsdauer gegenüber der erneuten Aufladzeit kurz ist, kommt die Schaltung mit weniger als 1 mA Gesamtstrom aus. Eine detaillierte Beschreibung, auch des physikalischen Effekts, findet sich in [2]. Philosophie und Praxis der Impulsmesstechnik sind auch in [3] und [4] anschaulich beschrieben.

Übrigens – die erwähnte Lautsprecherleitung, die als Paralleldrahtleitung einen Symmetrieübertrager auf Ferritkern abgeben sollte, hat eine Leitungsimpedanz Z_L , die etwas über 100 Ω liegt. Für optimale Breitbandigkeit sind daher zwei Wicklungen parallelzuschalten. Und noch eine Erkenntnis: Der Ferritkern beeinflusst die Leitungsimpedanz kaum.

Wie bereits angedeutet, läuft die Impuls-erzeugung im konkreten Fall wie folgt ab: Am Kollektor des Transistors wird das als Kondensator wirkende Koaxialkabel (die Kapazität zwischen Innen- und Außenleiter, beträgt etwa 100 pF/m) über einen hochohmigen Vorwiderstand in Richtung Betriebsspannung U_B aufgeladen. Beim Erreichen der zweiten Durchbruchspannung schaltet die zuvor gesperrte Kollektor-Emitter-Strecke fast verzögerungslos auf Kurzschluss. Die Entladung durch den Emitterwiderstand hält an, bis der kollektorseitige Ladungsvorrat erschöpft ist, sich also das Kabelstück mit Lichtgeschwindigkeit entladen hat.

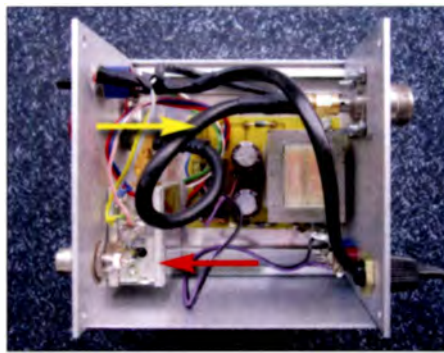


Bild 6: Innenaufbau des Impulsgebers mit Generatorbaugruppe (roter Pfeil) sowie Ladekabel mit N-Steckverbinder (gelber Pfeil) und Netzteil

Nach Unterschreitung des Haltestroms kippt der Transistor innerhalb von Pico-sekunden in den Sperrzustand zurück. Die Impulsdauer hängt in erster Linie davon ab, wie lange die Koaxialleitung für ihre Entladung benötigt. Im beschriebenen Generator wird ein 24 cm langes Ladekabel verwendet. Bei einem Verkürzungsfaktor $VF = 0,66$ beträgt die Signalgeschwindigkeit 199 103 km/s. Daraus ergibt sich eine Impulsdauer $t_p = 1,2$ ns.

Der auf diese Weise erzeugte Impuls wird auf dem Monitor des Oszilloskops so abgebildet, als habe er eine Dauer $t_p \approx 3$ ns (zeitlicher Abstand der jeweiligen Spannungswerte bei 50% Scheitelspannung). Das zur Verfügung stehende Oszilloskop PeakTech /260 mit 2 GS/s Abtastrate und 200 MHz Grenzfrequenz (Bild 7) benötigt laut Datenblatt für die Anstiegs- und Abstiegsflanke maximal je 1,7 ns. Die rechnerisch ermittelte Impulsdauer $t_p = 1,2$ ns scheint daher ein realistischer Wert zu sein (siehe Bild 8 auf der nächsten Seite).

Bei deutlich weniger leistungsfähigen Oszilloskopen sollte die Impulsdauer verlängert werden, da die Triggerung sonst zum Jittern neigt, die Impulsform stark verfälscht wird und kein ruhiges Bild zustande kommt. Im Mustergerät endet das Ladekabel deshalb auf einer N-Kabelbuchse (Bild 6) und kann somit extern beliebig verlängert werden.

Für jede Nanosekunde zusätzlicher Laufzeit werden für Kabel mit HDPE-Füllung, wie RG213, RG223 oder RG58, 19,9 cm an zusätzlicher Länge benötigt. Die Verwendung eines Koaxialkabels als bestimmendes Element für die Impulsdauer ist eine besonders günstige Lösung, da sich die Entladedauer gut berechnen lässt und die Impulsamplitude während der Entladung immer die gleiche Höhe aufweist. Im Gegensatz dazu verlaufen die Entladekurven von Kondensatoren exponentiell fallend.

■ Testaufbau

Experimentell konnte ich die Ladeleitung bis auf einen Verbinder mit zwei SMA-

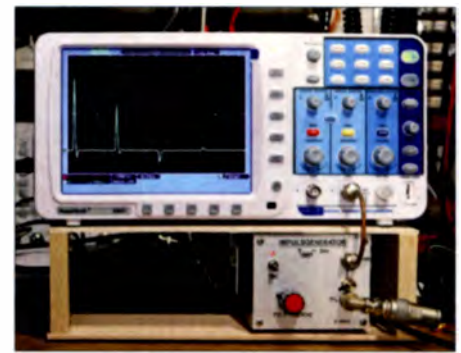


Bild 7: Die kleine Holzbank, auf der das Oszilloskop steht, ermöglicht eine minimale Leitungslänge zwischen Impuls-generator und Messeingang.

Buchsen und 4 cm Länge verkürzen (Bild 3). Um die (rechnerische) Impulsdauer $t_p \approx 200$ ps auch praktisch nachweisen zu können, wäre allerdings ein Sampling-Oszilloskop mit etwa 5 GHz Grenzfrequenz erforderlich gewesen. Dünne Kabel, wie z. B. RG174, lassen sich zwar raumsparend aufrollen, jedoch bekommt der Impuls wegen der nicht mehr zu vernachlässigenden Kabeldämpfung eine erkennbare „Dach-schräge“. Für die verbreiteten 20-MHz-Oszilloskope ist eine Impulsdauer $t_p \approx 10$ ns, erzeugt mithilfe eines 2 m langen Ladekabels, ein wohl zweckmäßiger Kompromiss.

Für die industrielle Prüftechnik an Kabelbäumen und Multilayerplatinen gibt es TDR-Messplätze mit Sampling-Oszilloskopen, die Leitungslängen im Millimeter-Bereich auflösen können.

■ Mustergerät

Zu Demonstrationszwecken verfügt mein Mustergerät abweichend von der Schaltung in Bild 5 über ein 500- Ω -Potenziometer in Längsrichtung zwischen Emitterwiderstand und Messausgang (in Bild 5 durch den 252- Ω -Widerstand dargestellt). Damit kann die Wirkung von zu hoch- oder zu niederohmigem Ausgangswiderstand der Signalquelle demonstriert werden. Für den praktischen Gebrauch ist ein konstanter Quellwiderstand $R_A = 50 \Omega$ zweckmäßig.

Der Monitorausgang zum Oszilloskop wird über einen weiteren Spannungsteiler so an die Messleitung gekoppelt, dass die schädlichen Eingangs- und Leitungskapazitäten zum Sichtgerät kaum noch stören. Die existierenden Signalpegel vertragen solche Teilungsfaktoren. Die Generator-Leerlaufspannung ist mit 20 V ohnehin sehr hoch. Wirkungsvolle Entkopplungen zwischen Generator, Oszilloskop und Messobjekt sollten möglichst mit rein resistiven Spannungsteilungen durchgeführt werden.

Das in Bild 5 dargestellte Widerstandsnetzwerk zeigte im Vergleich zu den anderen getesteten Varianten die geringste Neigung zur Signalverformung.

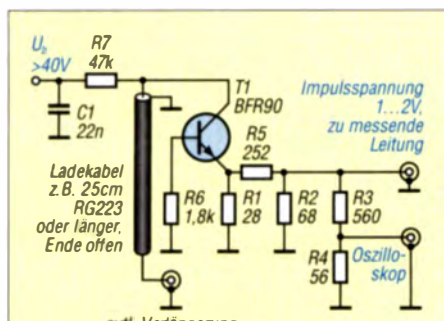


Bild 5: Schaltplan des Nanosekunden-Impulsgenerators; die beiden Ausgänge zur Messleitung und zum Oszilloskop haben jeweils einen Quellwiderstand von 50 Ω .

In Bild 4 ist gut erkennbar, dass es beim Aufbau des Generators auf kürzeste Leitungsführung ankommt. Die Anschlussleitung zum Monitor sollte ebenfalls möglichst kurz ausfallen und zur Vermeidung unerwünschter Echosignale unter Umständen auch am Eingang des Oszilloskops mit 50Ω zwangsangepasst werden. Der korrekte Quellwiderstand (50Ω) kann an allen Ausgängen mit einem Ohmmeter nachgemessen werden, denn bei der Rückkehr des Echos ist der Sendeimpuls längst beendet und der Transistor daher wieder stromlos.

Das Echo, also der rücklaufende Impuls, wird nur dann vom Ausgangswiderstand R_A des Generators vollständig absorbiert, wenn dieser mit der Leitungsimpedanz Z_L übereinstimmt. Fehlanpassungen haben hier Mehrfachechos zur Folge.

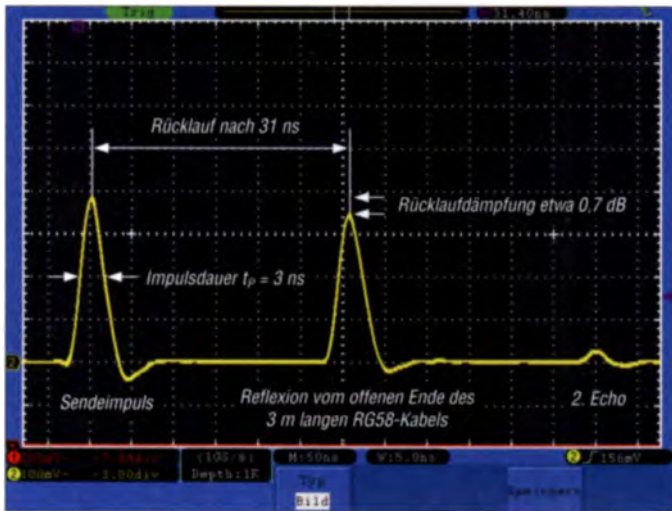


Bild 8: Sendeimpuls (links) und Reflexion (Bildmitte) nach 31,4 ns; die angeschlossene Leitung aus RG58 ($VF = 0,66$) hat eine Länge von 3 m. Das Leitungsende ist offen und erzeugt daher eine Totalreflexion.

Bereits die Kapazität nach Masse (etwa 3 pF) sowie die Längsinduktivität des erwähnten $500\text{-}\Omega$ -Potenziometers zum Ausgang erzeugen eine kleine, nicht mehr zu kompensierende Reaktanz. Dieser geringen reaktiven Fehlanpassung verdankt das deutlich kleinere zweite „Echo“ in Bild 8 seine Existenz.

■ Messpraxis

Der Impuls am linken Bildrand in Bild 8 ist der Sendeimpuls. Nach 31,4 ns ist die Reflexion vom offenen Leitungsende wieder zurück. Die Laufzeit über die Kabellänge beträgt somit $\Delta t = 15,7 \text{ ns}$. Bei einem Verkürzungsfaktor $VF = 0,66$ für RG58 ist das Kabel demnach 3 m lang (siehe Kasten).

Der dargestellte Bildausschnitt hat 5 ns Horizontalablenkung pro Raster (Anzeige-parameter W). Da ein solcher kurzer Impuls sehr hohe Frequenzanteile enthält, ist bereits auf nur drei Metern Leitungslänge hin und zurück eine merkliche Dämpfung zu verzeichnen. Gut erkennbar ist diese an der etwas geringeren Amplitude des Rücklaufsignals. Rechts im Bild ist das im vori-

gen Abschnitt bereits erwähnte Echo nach der doppelten Laufzeit zu sehen.

Die ermittelten Messdaten im Kasten beziehen sich auf einen Verkürzungsfaktor $VF = 0,66$. Leitungen mit anderem Dielektrikum, z. B. *Ecoflex10* ($VF = 0,85$), *Aircell7* ($VF = 0,83$), *UT141* ($VF = 0,70$) oder $75\text{-}\Omega$ -Schaumstoffkabel mit $VF = 0,82$, ergeben etwas andere Laufzeiten.

Aus einer bekannten mechanischen Länge l lässt sich mittels Durchgangsmessung auch der Verkürzungsfaktor nach folgender Gleichung ermitteln:

$$VF = \frac{l}{c \cdot \Delta t}$$

Dabei steht c wieder für die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum und Δt für die Laufzeit des elektrischen Signals vom Kabelanfang zum Kabelende.

Berechnungen für Durchgangs- und Reflexionsmessungen

(gültig für $VF = 0,66$)

Durchgangsmessungen

Leitungslänge $l = c' \cdot \Delta t$
Für eine Leitungslänge $l = 1 \text{ cm}$ benötigt der elektrische Impuls eine Laufzeit $\Delta t = 49,7 \text{ ps}$, bei $l = 1 \text{ m}$ beträgt $\Delta t = 4,97 \text{ ns}$.

Reflexionsmessungen

Die Leitung wird zweimal durchlaufen, je Nanosekunde Echoverzögerung beträgt die Kabellänge $l = 9,95 \text{ cm}$ ($\approx 10 \text{ cm}$).
 $l = 1 \text{ m}$ bewirkt $10,1 \text{ ns}$ Echoverzögerung.

Berechnung des Reflexionsfaktors r aus Lastwiderstand R_L und Abschlussimpedanz Z_L :

$$r = \frac{(R_L - Z_L)}{(R_L + Z_L)} = \frac{U_{\text{Rück}}}{U_{\text{Hin}}}$$

$$(-1 \leq r \leq 1)$$

Extremfälle:

- offene Leitung: $r = 1$ (Impulsrücklauf nicht invertiert),
- kurzgeschlossene Leitung: $r = -1$ (Impulsrücklauf invertiert, siehe Bild 9),
- angepasste Leitung ($R_L = Z_L$): $r = 0$ (kein Rücklauf, siehe Bild 10)

Ein kurzer Impuls besteht nach der Fourier'schen Theorie der periodischen Schwingungen aus einem sehr breiten Spektrum von Frequenzen. Impulse im unteren Nanosekundenbereich enthalten Signalanteile bis zu mehreren Gigahertz. Wegen dieses breiten Spektrums ist der genaue Dämpfungswert des Rücklaufpegels nicht einfach zu bestimmen. Bei größeren Leitungslängen kann unter Umständen auch der Effekt der *Dispersion* beobachtet werden. Wegen einer geringfügigen Frequenzabhängigkeit des Verkürzungsfaktors VF ist das Reflexionssignal dann unschärfer und deshalb in der Darstellung auf dem Oszilloskop breiter als beim Start.

Ein weiterer interessanter Aspekt erschließt sich durch den Umstand, dass im Augenblick der Signalübernahme des Impulses die Leitung wie ein reeller, leistungsabsor-

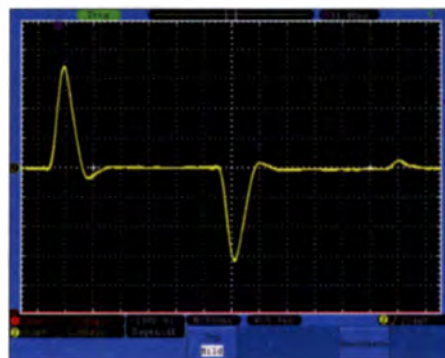


Bild 9: Wie Bild 8, jedoch mit kurzgeschlossenem Leitungsende; der positive Sendeimpuls erfährt einen Phasensprung von 180° und kehrt invertiert zurück. Das zweite Echo durchläuft erneut diesen Phasensprung.

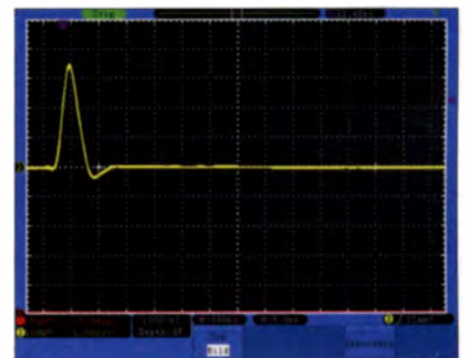


Bild 10: Gleiche Kabellänge und Ablaufgeschwindigkeit wie in Bild 8, jedoch Leitungsende impedanzrichtig abgeschlossen (hier 50Ω); in diesem Fall verschwinden alle Reflexionen.

NEUE HIGHLIGHTS



Rigol DSA832-TG Spektrum Analyser
9 kHz bis 3,2 GHz, intuitive Bedienung,
20,3 cm (8") TFT, mit eingebautem Tracking
Generator, unschlagbares Preis-Leistungs-
Verhältnis, 3 Jahre Garantie.

Sparen Sie 40%!

€7135,- €4160,-
inkl. MwSt. und Versand



ROHDE & SCHWARZ



Rohde & Schwarz Spectrum Rider FPH
Spektrum Analyser

Dank seiner soliden HF-Leistung, der kurzen Boot
Zeit und seiner benutzerfreundlichen Bedienung
ist der R&S® Spectrum Rider FPH der perfekte
Spektrumanalysator für Messungen im Labor oder
in Serviceanwendungen.

18 cm (7") entspiegeltes Touchdisplay, 1-4 GHz
Bandbreite, Batteriebetrieb mit einer Betriebszeit
von 8 Std., 3 Jahre Garantie.

ab € 5094,-
inkl. MwSt. und Versand

Nutzen Sie unsere aktuellen Angebote:

www.batronix.com/go/76

TIPP

Batronix Elektronik
Handelsweg 16
24211 Preetz
Tel.: +49 (0)4342/7889-700
service@batronix.com
www.batronix.com

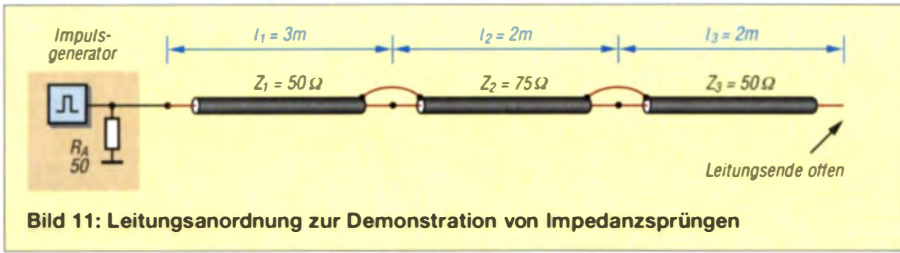


Bild 11: Leitungsanordnung zur Demonstration von Impedanzsprüngen



Bild 12: Impulsreflexionen der Leitungsanordnung aus Bild 11; erkennbar sind neben der starken Hauptreflexion nach 7 m Weglänge die beiden Teilreflexionen an den Impedanzsprüngen sowie die Echos und Mehrfachechos dazwischen (rechte Bildseite).

Fotos und Screenshots: DJ4GC

biender Widerstand wirkt. Was am Ende der Leitung geschieht – und sei es eine alles verfälschende Totalreflexion –, liegt beim Start noch in dunkler Ferne.

Bei einem Quellwiderstand $R_A = 50 \Omega$ wird daher nach Anschluss einer 50- Ω -Leitung die ursprüngliche Leerlaufspannung auf exakt 50% zusammenbrechen. Das besagt auch die Spannungsteilerregel für $R_A = R_L$. Alle anderen Leitungsimpedanzen lassen sich ebenfalls mithilfe der Spannungsteilerregel berechnen. Die Höhe der Impulsausgangsspannung unter Last enthält damit bereits die Information über die Leitungsimpedanz Z_L . Die Kombination eines schnellen A/D-Umsetzers mit einem Mikrocontroller könnte daher den entsprechenden Messwert erfassen, aus den gewonnenen Daten Z_L berechnen und das Ergebnis zur Ausgabe auf einem Display bereitstellen.

Einen weiteren Umstand gilt es zu beachten: Die Impulsreflektometrie arbeitet ausgesprochen breitbandig. Alle Frequenzen werden gleichzeitig „auf die Reise geschickt“. Die im Funkbereich üblichen Kompromisse mit selektiven Anpassungen bei Verkabelungen fallen bei der Messung sofort auf. Es gehört zu den Aha-Effekten, wenn erkennbar wird, dass sich eine aufgetretene Stoßstelle entlang einer Zuleitung nicht mehr breitbandig ungeschehen machen lässt. Erst die amplituden- und phasenrichtige Addition aller Komponenten ergibt wieder einen Nadelimpuls. Hinweis: Am Ende der fallenden Impulsflanke des Sendesignals ist auf den Screen-

shots der Oszillogramme stets ein kleiner negativer Spannungsverlauf sichtbar. Hierbei handelt es sich um eine leichte Überschwängung des Generators und Oszilloskops infolge der sehr hohen Flankensteilheit des Signals. Die komplementäre Überschwängung auf der ansteigenden (positiven) Impulsflanke ist nicht sichtbar, da sie im Hauptsignal „versteckt“ ist.

■ Reflexionen und Mehrfachechos

Bei Fehlanpassungen bezüglich des Generatorausgangswiderstands R_A werden rücklaufende Impulse erneut in Richtung Leitungsende reflektiert. Nach der doppelten, dreifachen oder noch längeren Zeit treffen sie wieder am Messpunkt ein. Ihre Amplitude hängt vom Maß der Fehlanpassung ab. Das Vorzeichen der Echos richtet sich danach, ob R_A und R_L hoch- oder niederohmiger als die Leitungsimpedanz Z_L sind.

carsten.vieland@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, E-Mail: shop@funkamateurl.de; Online-Shop: www.funkamateurl.de → Online-Shop → BFR90A
- [2] v. Banchet, E. S., DF4KS: Ladekabel – Impuls-generator. UKW Berichte 47 (2007) H. 2, S. 75–83
- [3] Steger, S., DL7MAJ: Messen mit Impulsen – Nanosekundengenerator für Impulsreflektometrie (Vortrag zur Amateurfunktagung München, 11./12. März 2006); www.dl7maj.de/Vortrag_TDR-Generator.pdf
- [4] Müller, J.: Smith-Diagramm – Einführung und Praxisleitfaden. beam-Verlag, Marburg 2009, S. 16–31; Bezug: FA-Leserservice B-1552

Roboterähnliche Sprachausgabe – nicht nur für Halloween

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Damit eine Stimme bei der Wiedergabe wie ein Roboter aus einem alten Spielfilm klingt, ist ein elektronischer Verzerrer einzusetzen. Ohne allzu großen Aufwand lassen sich verfremdete und eher nach Schlümpfen oder Monstern klingende Stimmen mit der hier vorgestellten Baugruppe erzeugen. Als Grundlage dienen lediglich Sprachdateien, die im MP3-Format vorliegen müssen. Die verzerrte Ausgabe übernimmt der Schaltkreis MSM6322. Der Einsatz ist auch für einfache sprechende Roboter und nicht nur zu Halloween möglich.

Bei der Sprachausgabe von modernen elektronischen Geräten, wie beispielsweise bei Amazons Alexa, Apples Siri, Microsofts Cortana oder das in Android-Geräte integrierte OK Google, werden mit speziellen Algorithmen der Sprachsynthese Wörter erzeugt und ausgegeben. Auf diese Weise entsteht der Eindruck, dass ein Mensch antwortet.

aus. Die Stimme bleibt dabei in der Regel im Original erhalten, es sei denn, es erfolgt vor der Speicherung eine elektronische Bearbeitung.

Den Anspruch, dass eine Maschine wie ein Mensch klingt, hatten die Filmemacher früherer Jahre nicht. Dort besaßen Roboter Stimmen, die sich rauer, blechern und viel technischer anhörten. Doch ver-

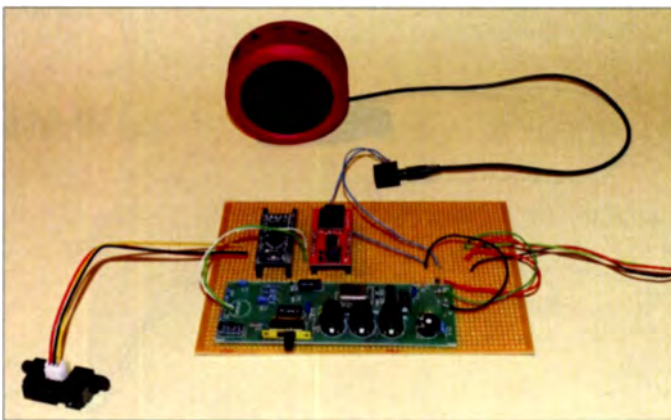


Bild 1:
Versuchsaufbau mit
Abstandssensor
(links), Verzerrungs-
Modul MSM6322 und
Aktivlautsprecher

Foto: Sander

Ähnlich funktionieren die Ansagen in der Straßen- oder Eisenbahn sowie auf Bahnhöfen. Ihnen merkt man jedoch meist an, dass die Sätze aus einzelnen, nachträglich zusammengesetzten Worten bestehen. Die Tonlage ist nur in wenigen Fällen über den gesamten Satz hinweg konstant. Der technische Aufwand, die gespeicherten Wörter in der richtigen Reihenfolge zusammengesetzt auszugeben, ist jedoch erheblich.

Mit speziellen Text-zu-Sprache-Schaltkreisen lassen sich Texte leicht in Sprache umwandeln. Allerdings klingt es nicht immer optimal. Um eine bessere Sprachausgabe zu erhalten, ist der zugrunde liegende Text deshalb etwas anders zu schreiben.

Ist die Zahl der auszugebenden Sätze begrenzt, lässt sich die Aufgabe wesentlich einfacher lösen. Jemand liest und spricht die Sätze, die über ein Mikrofon aufgenommen und in einem Sprachspeicher abgelegt werden. Anschließend gibt eine Schaltung zu einem vorgegebenen Zeitpunkt oder bei einem bestimmten Ereignis den gewünschten kompletten Satz wieder

verzerrte Sprachausgaben sind nicht nur bei Robotern nutzbar. In wenigen Wochen kommt das nächste Ereignis, bei dem neben anderen Sachen auch die Art der Stimme eine Rolle spielt.

In der Nacht zum 1. November feiern viele Menschen Halloween. Dabei geht es um Monster und andere schreckenserregende Figuren. Um nach dem Klingeln an einem fremden Haus möglichst überzeugend zu klingen, muss beim Satz „Süßes oder Saures“ zumindest die Stimmhöhe verschoben sein.

Das hat mich an 1993 und 1994 erinnert. Damals veröffentlichte ich Beiträge mit dem Schaltkreis MSM6322 [1], [2]. Mit diesem IC lässt sich die menschliche Stimme in eine Schlumpf- oder Monsterstimme umwandeln – Zwischenstufen sind möglich. Die per Mikrofon aufgenommene Stimme wurde in der Frequenz verschoben direkt wieder ausgegeben. Die Sprechgeschwindigkeit änderte sich nicht. Dadurch blieb die Stimme weiterhin verständlich. Sie klang nur anders.

Die Produktion des MSM6322 ist seit vielen Jahren eingestellt. Trotzdem ist noch eine große Menge dieser ICs bei Händlern verfügbar. Das Manko, die aufgenommenen Sätze nicht zeitversetzt abspielen zu können, kann der Einsatz eines Mikrocontrollers und einer SD-Karte beseitigen. Die erforderlichen Texte werden gesprochen auf einer SD-Karte im MP3-Format abgespeichert.

Dieses Soundsignal lässt sich bei Bedarf durch den Spezialschaltkreis MSM6322 verzerrt wiedergeben. Auch wenn wir die Texte während der Aufnahme selbst gesprochen haben, klingt es bei der Wiedergabe nicht mehr nach uns, sondern wie ein echter Roboter.

Zu Halloween ist noch ein anderer Einsatz denkbar. Lassen Sie jemanden ein lustiges Lied singen, welches inhaltlich zu diesem Ereignis passt, und nehmen Sie den Gesang als MP3-Datei auf. Fordert nun jemand an der Tür „Süßes oder Saures“, kann man das Lied sofort abspielen. Es klingt dann jedoch nicht wie die Stimme eines Menschen, sondern wahlweise wie ein Schlumpf oder ein Monster.

■ Schaltung

Sparkfun stellt das einfache MP3-Modul WIG-11125 her, welches auf einer Mikro-SD-Karte abgespeicherte Daten wiedergeben kann. Dieses Modul ist auch bei [3] erhältlich. Die Ansteuerung muss durch einen Mikrocontroller erfolgen. Jede abgespeicherte Datei hat eine Nummer als Dateinamen. Der ansteuernde Mikrocontroller sendet den Dateinamen und das MP3-Modul startet die Wiedergabe. Auf diese Weise ist die Auswahl des abzuspielenden Textes einfach realisierbar. Gegenüber der vorherigen Version des MP3-Moduls sind Mikro-SD-Karten mit einer Kapazität von 64 MB bis 2 GB einsetzbar. In Bild 2 ist die Schaltung dargestellt. MOD1 ist das MP3-Modul WIG-11125. Die Signalleitungen *DCLK* und *DIN* sind mit dem Mikrocontroller verbunden. Über dieses Bussystem lässt sich mittels serieller Übertragung die gewünschte MP3-Datei anwählen. Ebenso ist darüber der Aufruf weiterer Funktionen möglich.

Um die Firmware des Controllers zu vereinfachen, sind zusätzlich die Steuersignale *Busy*, *Next*, *Play* und *Reset* mit dem Mikrocontroller verbunden. Mit *Play* lässt sich die Ausgabe starten und mit *Next* auf die nachfolgende Datei umschalten. *Busy* informiert, dass gerade die Ausgabe eines Audiosignals erfolgt. Als Mikrocontroller kommt für IC1 der ATmega328 von Atmel zum Einsatz. Weil keine hohe Rechenleistung erforderlich ist, reicht für ihn ein 3,6864-MHz-Takt. Die niedrige Frequenz reduziert außerdem die Stromaufnahme.

Über den Steckverbinder JPI lassen sich beliebige Sensoren anschließen, die für die jeweilige Anwendung erforderlich sind. Denkbar sind z. B. Abstandssensoren, Lichtschranken oder einfache Schalter, womit sich Personen, das Passieren eines bestimmten Wegpunkt oder das Öffnen einer Gartentür erkennen lassen.

An den Pins 1, 2 und 3 sind Sensoren mit analogen Ausgangssignalen anschließbar. Der A/D-Umsetzer des Controllers wandelt die Eingangsspannung in ein Digitalsignal mit einer Auflösung von 10 Bit um. Die Pins 4, 5 und 6 sind für Schalter oder Sensoren mit digitalen Ausgängen vorgesehen. Bei allen Eingängen ist jedoch die Betriebsspannung von 3,3 V zu beachten. Bei Sensoren, die eine höhere Betriebsspannung und somit einen höheren Ausgangspegel besitzen, sind entsprechende Spannungswandler oder zumindest Spannungsteiler erforderlich.

Das Audiosignal des MP3-Speichermoduls WIG-11125 wird über den Ausgang *PWMOuT* abgegeben. Da beim MSM6322 auch der Mikrofoneingang Verwendung findet, der relativ niedrige Signalpegel benötigt, ist dem Ausgang des Speichers ein Spannungsteiler nachgeschaltet. Damit lässt sich der Eingangspegel so weit begrenzen, dass Rauschsignale vom MSM6322 nicht erkannt und somit nicht ausgegeben werden.

Anschließend folgt der mit 4 MHz getaktete MSM6322, der die Frequenz des Audiosignals ändert. Für Einstellungen sind

ein Schalter und drei Tasten vorgesehen. Bei jedem Tastendruck auf S2 verschiebt sich die Ausgabefrequenz um eine Stufe nach oben. Mit S3 erfolgt die Verschiebung nach unten. Die Taste S4 dient dazu, den Standardfrequenzbereich einzustellen, bei dem das Ausgangssignal dem des Eingangssignals entspricht.

In der aktuellen Version gehen die bezüglich des Frequenzversatzes bereits vorgenommenen Einstellungen nach dem Ausschalten der Baugruppe verloren. Die Sounddateien bleiben jedoch erhalten. Beim Einschalten der Betriebsspannung sind die Einstellungen daher erneut vorzunehmen. Der Vorteil dieser Version liegt darin, dass das Ändern der Einstellungen sogar noch während des Betriebs manuell und leicht möglich ist. Auf diese Weise lässt sich schnell eine Monsterstimme in die eines Schlumpfs ändern, wenn dies z. B. im Hinblick auf das Alter des vor der Tür stehenden Besuchers erforderlich erscheint.

Beim Schließen des Schalters S1 wechselt der MSM6322 in den Schlafmodus (*Power-down*), bei dem die Stromaufnahme stark verringert ist. Das Öffnen des Schalters S1 aktiviert den MSM6322 wieder. Dieser Schalter ist nicht unbedingt notwendig. Er hilft jedoch dabei, Strom zu sparen, wenn das Gerät nicht ständig aktiv sein muss.

Das geänderte Audiosignal gibt der MSM 6322 am Anschluss *AOut* aus. Dem Ausgang ist ein Spannungsteiler zur Einstel-

lung des Maximalwerts der Lautstärke nachgeschaltet. Heute sind im Handel viele Lautsprechertypen mit eingebautem Verstärker als sogenannte Aktivlautsprecher erhältlich. Weil diese recht preiswert sind, habe ich hier auf den erforderlichen NF-Verstärker verzichtet. Je nach Anwendung lassen sich passende Lautsprecher mit Verstärker aus den Sortimenten der Elektronikhändler auswählen.

Ebenso sind Körperschalllautsprecher einsetzbar, die jedoch einen speziellen NF-Verstärker erfordern. Ein Körperschalllautsprecher lässt sich direkt an der Innenseite der Eingangstür des Hauses oder der Wohnung befestigen. Auf diese Weise gibt die gesamte Fläche der Tür das Audiosignal ab.

Zur Stromversorgung können handelsübliche Steckernetzteile mit einer Ausgangsspannung von 5 V dienen, wenn sie einen Ausgangsstrom von mindestens 0,5 A abgeben. Das MP3-Modul WIG-11125 hat bereits einen Spannungsregler für 3,3 V eingebaut, weil SD-Karten nur mit einer Betriebsspannung in dieser Höhe betrieben werden dürfen.

Die Spannungsversorgung des MP3-Moduls kann jedoch auch direkt mit 3,3 V erfolgen. Der Mikrocontroller lässt sich ebenfalls mit 3,3 V statt mit 5 V versorgen. Dadurch entfallen die bei der Speisung mit 5 V ansonsten erforderlichen Pegelwandler an den Ausgängen des Controllers. Der MSM6322 benötigt jedoch eine Betriebsspannung von 5 V. Diese stellt direkt das

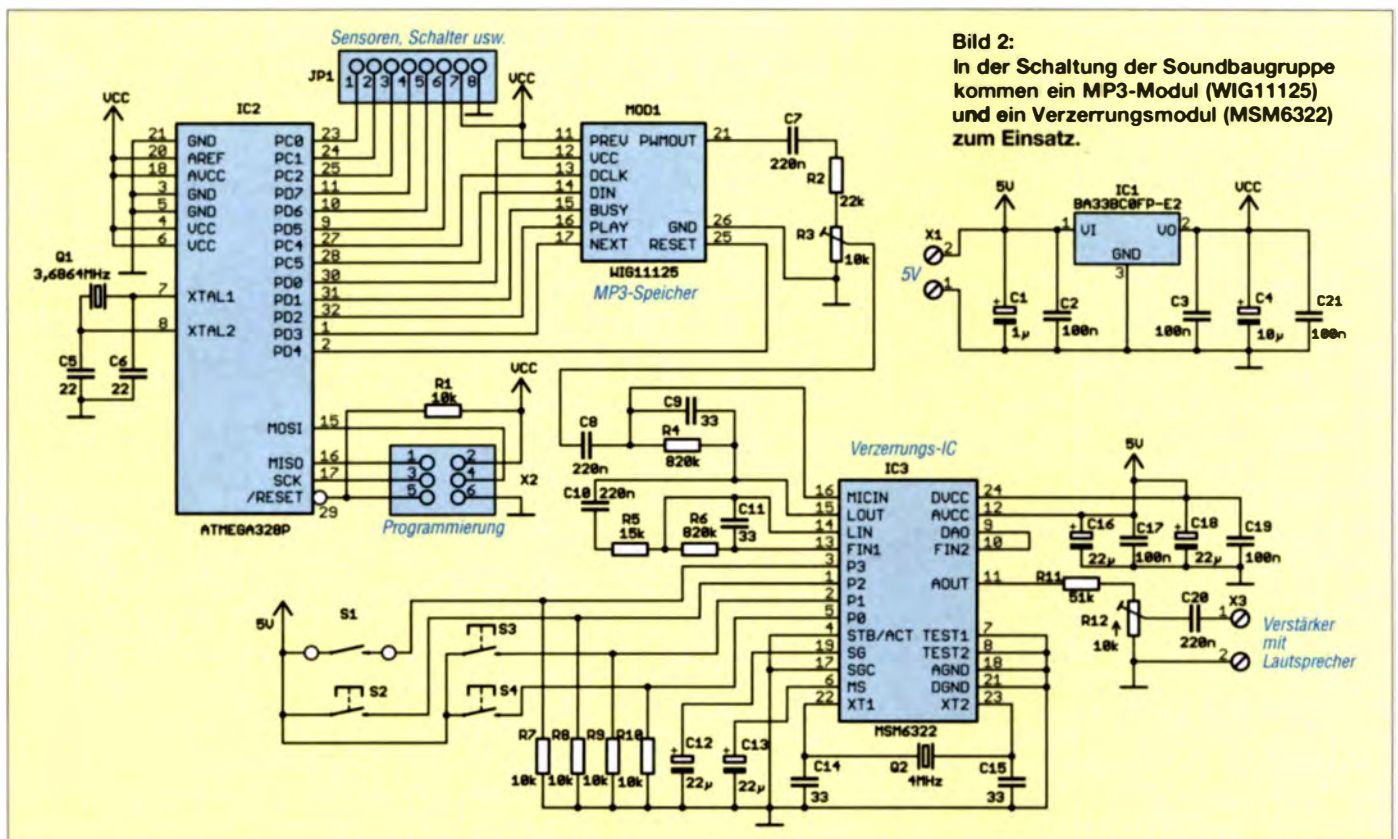


Bild 2: In der Schaltung der Soundbaugruppe kommen ein MP3-Modul (WIG11125) und ein Verzerrungsmodul (MSM6322) zum Einsatz.

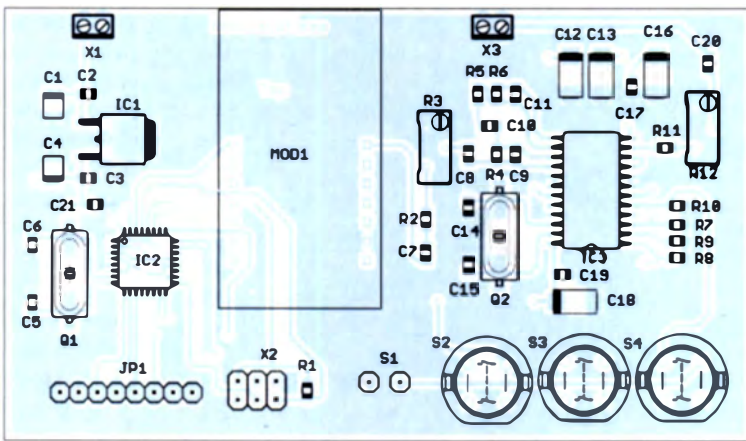


Bild 3: Bestückung der Baugruppenplatine erfolgt mit SMD-Bauelementen; Abmessungen 100 mm x 57 mm, M 1:1

Netzteil bereit. Der Linearregler IC1 erzeugt die für MP3-Modul und Controller erforderlichen 3,3 V aus der vom Netzteil zugeführten 5-V-Spannung.

■ Nachbau

Für den Nachbau sind die Layouts für Ober- und -unterseite im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de verfügbar. Es findet eine zweiseitige Platine mit 100 mm x 57 mm Verwendung. Weil der MSM6322 nur als SMD-Bauelement zur Verfügung steht, setze ich für die anderen Bauelemente größtenteils ebenso SMD-Typen ein. Durch den Einsatz von SMD-Bauelementen lässt sich die Fläche der Leiterplatte gegenüber durchweg bedrahteten Bauteilen beachtlich reduzieren, was wiederum die Kosten verringert. Nur für die Taster und die Steckverbinder wurden herkömmliche Typen eingesetzt.

Erfolgt die Bestückung nicht im Reflow-Ofen, sondern mit einem LötKolben per Hand, sind zuerst die passiven Bauelemente aufzulöten. Danach folgen die Schaltkreise. Die Buchsenleisten, Taster und Schraubklemmen sind im letzten Schritt einzulöten.

Das WIG-11125 ist mit passenden Stiftleisten zu versehen. Damit es in die Buchsenleisten der großen Leiterplatte passt, sind die Stiftleisten auf der beschrifteten Modulseite einzustecken und auf der Modulseite mit den Bauteilen zu verlöten. Anschließend lässt sich das Modul WIG-11125 auf die Soundbaugruppe stecken. Vor dem Start des ersten Tests ist eine Mikro-SD-Karte mit mindestens einer MP3-Datei darauf in das MP3-Modul zu stecken. Da später über JP1 Sensordaten eingelesen werden, der Steckverbinder jetzt aber noch unbesetzt ist, sind die Eingänge der A/D-Umsetzer an den Pins 1 bis 3 auf 0 V (Massepotenzial) zu legen. Hingegen müssen die drei digitalen Eingänge (Pins 4 bis 6 an JP1) offen bleiben. Der Controller reagiert bei ihnen, wenn sie auf Low-Pegel (Masse) liegen.

Die Platine ist zusammen mit allen anderen Bauelementen bei [3] erhältlich. Es sind

Bausätze und fertig bestückte Baugruppen lieferbar.

■ Firmware

Der Mikrocontroller ATmega328 enthält bei den Bausätzen bereits ein einfaches Anwendungsprogramm. Die Firmware wurde mit BASCOM AVR erstellt und liegt den Bausätzen bei. Der Quelltext ist nach Anfrage per E-Mail von mir auch separat erhältlich.

Die Firmware liest die Signale an den Anschlüssen von JP1 ein, an dem die Sensoren angeschaltet sind. Über die A/D-Umsetzereingänge des Mikrocontrollers werden die Spannungen gemessen. Liegt der digitalisierte Wert eines Eingangs über 512 (1024 sind möglich), veranlasst die Firmware die Ausgabe der dem Eingang zugeordneten MP3-Datei.

Die digitalen Eingänge an den Pins 4 bis 6 von JP1 arbeiten nach dem Prinzip einer Schalterfunktion. Liegt das Signal auf Low, sendet die Firmware die Nummer der auszugebenden Datei an das MP3-Modul.

Während der Ausgabe einer Sounddatei überwacht der Mikrocontroller über den Busy-Ausgang des WIG-11125 die Wiedergabe. Erst wenn die jeweilige Ausgabe der Sounddatei beendet ist, fragt die Firmware alle Sensoreingänge erneut ab.

Die Firmware ist vor allem bezüglich der angeschlossenen Sensoren anzupassen. Die Funktionen zur Ansteuerung des WIG-11125 sind in das Unterprogramm WIG11125 eingebaut. Eigene Programme lassen sich daher einfach schreiben. Das nachstehende Beispiel verdeutlicht das Aktivieren der Soundausgabe nach dem Einlesen des Wertes vom ersten A/D-Umsetzer.

```
If Sens0 > 512 Then
    SoundDatei = "0005.ad4"
    Gosub WIG11125
End If
```

Der Wert des ersten A/D-Umsetzers ADC0 ist in der Variablen *Sens0* gespeichert. Liegt der Wert über 512, ordnet die Firmware der Variablen *SoundDatei* einen Namen zu und ruft anschließend das Unter-

programm WIG11125 zur Soundausgabe auf. Die Ansteuerung des WIG-11125 erfolgt über ein Zweidrahtbussystem vom ATmega328 aus.

Nach dem Einschalten der Baugruppe ist die Frequenzverschiebung über den Taster S4 auf Null zu setzen. Während oder nach der über entsprechende Pegel an JP1 angestoßenen Wiedergabe einer Sounddatei lässt sich der Frequenzversatz über die Taster S2 und S3 ändern. Diese Einstellung bleibt bis zum Abschalten der Betriebsspannung erhalten.

Für das MP3-Modul ist eine Speicherkarte erforderlich, die über den PC und einen Mikro-SD-Kartenleser als FAT16 oder FAT32 zu formatieren ist. Auf der SD-Karte sind im nächsten Schritt die später auszugebenden MP3-Dateien abzuspeichern. Diese Dateien lassen sich beispielsweise über die Soundkarte des PC und ein daran angeschlossenes Mikrofon aufnehmen. Alternativ ist das Mikrofon einer USB-Kamera nutzbar. Ebenso sind bereits vorhandene oder zum Download angebotene Dateien einsetzbar.

WAV-Dateien lassen sich z. B. mit dem Programm *Audiorecorder* von Windows aufzeichnen. Im nächsten Schritt muss die WAV-Datei in das MP3-Format umgewandelt werden. Dazu ist z. B. die bei www.audacity.de verfügbare kostenlose Software *Audacity* benutzbar. Ebenso steht vom Hersteller des auf dem MP3-Modul eingesetzten Schaltkreises WTV020 auf [4] eine andere kostenlose Software zur Verfügung. Nach der Umwandlung in das MP3-Format erhalten die Dateien neue Namen. Er besteht nur aus einer vierstelligen Nummer und ist mit *.ad4* abzuschließen. Die Dateien heißen dann *0000.ad4*, *0001.ad4* usw. Es sind maximal 512 Dateien verwendbar. Die umbenannten Dateien sind anschließend auf die Mikro-SD-Karte zu übertragen, die dann in das WIG-11125-Modul gesteckt wird.

Nach dem Anschließen des Lautsprechers, der Stromversorgung und der Sensoren kann der Betrieb starten. Um einen Eindruck vom Soundsignal zu gewinnen, stehen im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de zusätzlich einige Beispiele zum Anhören zur Verfügung.

Ich wünsche viel Spaß zu Halloween. Bestimmt nicht nur Kinder freuen sich nach diesem Abend über die Roboterstimme.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Sander, K: Sprachverfremder: Die Stimme der Schlümpfe und Monster: FUNKAMATEUR 42 (1993) H. 5, S. 286-288
- [2] Sander, K.: Nachschlag: Schlumpf- und Monsterstimmen. FUNKAMATEUR 43 (1994) H. 1, S. 53-55
- [3] Sander electronic: www.sander-electronic.de
- [4] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de

Vierfach-Darlington-Transistoren

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Ausgangsspannung	U_A		50	V
Eingangsspannung bei ULN2064, ULN2068	U_E		15	V
Eingangsspannung bei ULN2066, ULN2070, ULN2074, ULN2076	U_E		30	V
Kollektorsstrom	I_C		1,5	A
Basisstrom	I_B		25	mA
Betriebsspannung bei ULN2066	U_S		10	V
bei ULN2070	U_S		20	V
Verlustleistung bei $\theta_{pin} = 90^\circ\text{C}$ an Massepins	P_V		1	W
bei $\theta_J = 70^\circ\text{C}$	P_V		1	W
Sperrschichttemperatur	θ_J		150	$^\circ\text{C}$
Betriebstemperatur	θ_B	-20	85	$^\circ\text{C}$

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

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung bei $I_C = 500\text{ mA}$, $I_B = 625\ \mu\text{A}$	U_{CEsat}		0,9	1,1	V
bei $I_C = 750\text{ mA}$, $I_B = 935\ \mu\text{A}$	U_{CEsat}		1,1	1,3	V
bei $I_C = 1\text{ A}$, $I_B = 1,25\text{ mA}$	U_{CEsat}		1,3	1,6	V
bei $I_C = 1,25\text{ A}$, $I_B = 2\text{ mA}$	U_{CEsat}		1,3	1,6	V
Eingangsstrom zum Durchsteuern bei ULN2064, ULN2074, $U_E = 3,75\text{ V}$	I_E	3,3		9,6	mA
bei ULN2066, ULN2076, $U_E = 12\text{ V}$	I_E	1,7		5,2	mA
bei ULN2068, $U_E = 3,75\text{ V}$	I_E			1	mA
bei ULN2070, $U_E = 12\text{ V}$	I_E			12,5	mA
Eingangsspannung zum Durchsteuern bei $U_{CE} = 2\text{ V}$, $I_C = 1,5\text{ A}$ ULN2064, ULN2074	U_E			2,5	V
ULN2066, ULN2076	U_E			10	V
ULN2068	U_E			2,75	V
ULN2070	U_E			5	V
Betriebsstrom bei $I_C = 500\text{ mA}$ ULN2068, $U_E = 2,75\text{ V}$	I_S			6	mA
ULN2070, $U_E = 5\text{ V}$	I_S			4,5	mA
Einschaltverzögerung	t_{ein}			1	μs
Ausschaltverzögerung	t_{aus}			1,5	μs
Wärmewiderstand	R_{thJG}		14		K/W

Hersteller

ST Microelectronics, www.st.com

Bezugsquelle

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG,
Elektronikring 1, 26452 Sande,
www.reichelt.de

Kurzcharakteristik

- vier Darlington-Transistoren je IC
- Ausgangsstrom je Transistor 1,5 A
- Ausgangsspannung 50 V
- Eingänge je nach Typ kompatibel zu TTL-, CMOS- und PMOS-Pegeln
- im DIL-16-Gehäuse verfügbar

Anschlussbelegung ULN2064, ULN2066

Pin 1, 8: Freilaufdioden (K)
Pin 2, 3: Kollektor, Basis Transistor 1
Pin 4, 5, 12, 13: Masse
Pin 6, 7: Basis, Kollektor Transistor 2
Pin 9, 11: Kollektor, Basis Transistor 3
Pin 10, 15: nicht verwendet
Pin 14, 16: Basis, Kollektor Transistor 4

Anschlussbelegung ULN2068, ULN2070

Pin 1, 9: Freilaufdioden (K)
Pin 2, 3: Kollektor, Basis Transistor 1
Pin 4, 5, 12, 13: Masse
Pin 6, 8: Basis, Kollektor Transistor 2
Pin 7: nicht verwendet
Pin 10, 11: Kollektor, Basis Transistor 3
Pin 14: Betriebsspannung (US)
Pin 15, 16: Basis, Kollektor Transistor 4

Anschlussbelegung ULN2074, ULN2076

Pin 1, 2, 3: Kollektor, Emitter, Basis Transistor 1
Pin 4, 5, 12, 13: Substrat
Pin 6, 7, 8: Basis, Emitter, Kollektor Transistor 2
Pin 9, 10, 11: Kollektor, Emitter, Basis Transistor 3
Pin 14, 15, 16: Basis, Emitter, Kollektor Transistor 4

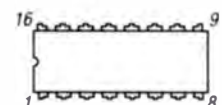


Bild 1: Pinbelegung (DIL-16)

Beschreibung

Im ULN2064, ULN2066, ULN2068, ULN2070, ULN2074 und ULN2076 sind jeweils vier Darlington-Transistoren untergebracht, die sich zum Schalten von Spannungen bis 50 V und Strömen bis 1,5 A eignen.

Beim ULN2066, ULN2068, ULN2070 und ULN2076 wurden Suppressor-Dioden als Freilaufdioden eingefügt, um die beim Schalten induktiver Lasten an den Ausgängen entstehenden Spannungsspitzen zu begrenzen.

ULN2074 und ULN2076 besitzen keine Freilaufdioden. Dafür sind die Anschlüsse ihrer Transistoren direkt herausgeführt (kein gemeinsamer Masse-/Emitter-Anschluss).

Jeder der sechs Typen dieser IC-Familie besitzt unterschiedliche Eingangsstufen (Bilder 2 bis 4). ULN2064, ULN2068 und ULN2074 sind für allgemeine Anwendungen mit 5 V Steuerspannung (TTL) geeignet. ULN2066, ULN2070 und ULN2076 sind für 6 V bis 15 V Steuerspannung (CMOS, PMOS) vorgesehen.

Die Schaltkreise sind aufgrund ihrer hohen Ausgangsspannungen und -ströme unter anderem zum Schalten von Relais, Gleichstrommotoren, Lampen und LEDs geeignet, wobei im Hinblick auf die Verlustleistung des IC auf die Anzahl aktivierter Ausgänge zu achten ist.

Die zulässige Verlustleistung lässt sich erhöhen, wenn die Masseanschlüsse auf eine ausreichend große Kupferfläche der Leiterplatte gelötet werden oder ein gemäß Bild 6 dimensionierter Aufsatzkühlkörper Verwendung findet.

Innenschaltungen

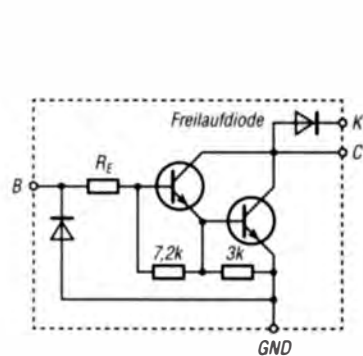


Bild 2:
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2064, ULN2066;
 $R_E = 350 \Omega$ @ ULN2064,
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$ @ ULN2066
GND ist bei diesen ICs die gemeinsame Masse der vier integrierten Darlington-Transistoren.

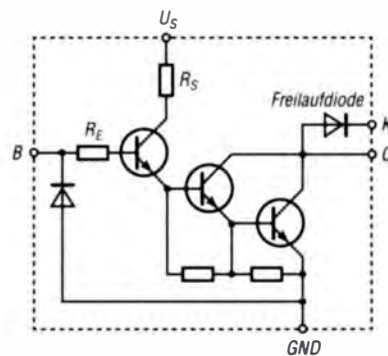


Bild 3:
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2068, ULN2070;
 $R_E = 350 \Omega$, $R_S = 900 \Omega$ @ ULN2068,
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$, $R_S = 3,4 \text{ k}\Omega$ @ ULN2070
GND ist bei diesen ICs die gemeinsame Masse der vier integrierten Darlington-Transistoren.

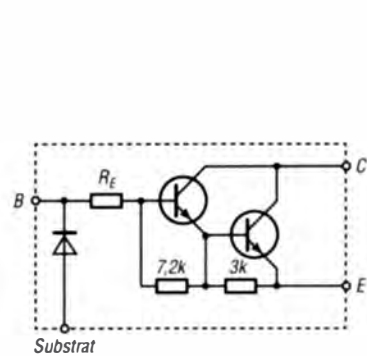


Bild 4:
Innenschaltung eines Darlington-Transistors des ULN2074, ULN2076;
 $R_E = 350 \Omega$ @ ULN2074,
 $R_E = 3 \text{ k}\Omega$ @ ULN2076

Wichtige Diagramme

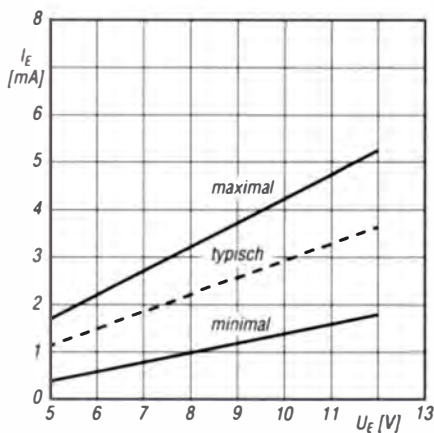


Bild 5: Abhängigkeit des Eingangsstroms I_E von der Eingangsspannung U_E des ULN2066 und des ULN2076 bei $\theta_b = 25^\circ\text{C}$

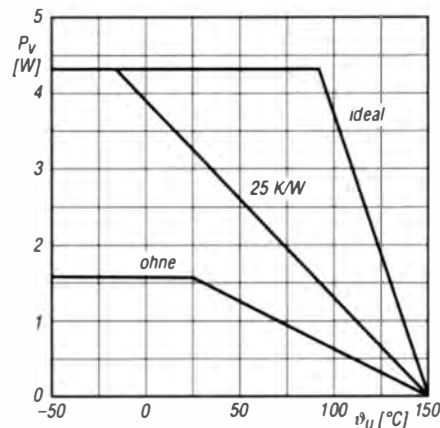


Bild 6: Abhängigkeit der maximalen Verlustleistung P_V von der Umgebungstemperatur θ_U bei unterschiedlichen Wärmewiderständen R_{thK} des Kühlkörpers

Sender

Sendeleistung @ 7,4 V	
High	5 W
Mid	2,5 W
Low	1 W
Low	0,2 W
Stromaufnahme @ 5 W	
	k.A.
Modulationsverfahren	
F3E	variable Reaktanz
FXD/FXE	4 FSK
FM-Hub	±2,5/5 kHz
Nebenwellen	besser -36 dBm (unterhalb 1 GHz) besser -30 dBm (oberhalb 1 GHz)
Impedanz ext. Mikrofon	2 kΩ

Empfänger

Prinzip	k.A.	
Empfindlichkeit	FM	Digital
400 ... 480 MHz	0,2 µV @ 25 kHz 0,25 µV @ 12,5 kHz	0,3 µV @ 5 % 0,7 µV @ 1 %
Intermodulation	60 dB	60 dB
Nebenempfangsunterdrückung	65 dB	65 dB
Selektivität	k.A.	k.A.
NF-Leistung (K = 5 %)	1,0 W (@ 16 Ω interner Lautsprecher)	

(Empfindlichkeit für FM 12 dB SINAD, für Digital BER)

Allgemeines

UHF-Digital/FM-Handfunkgerät	
Hersteller	Alinco Inc., Japan
Markteinführung	2017
Preis	198 € (Straßenpreis 9/2017)
Frequenzbereich	430,0 ... 440,0 MHz
Sendearten	NFM, 4 FSK (DRM)
Modulation	
NFM	6K0F3E, 11K0F3E
DRM	7K60FXD, 7K60FXE
Antennenanschluss	50 Ω (SMA)
Stromversorgung	7,4 V Akkumulator (Li-Ion, 2600 mAh)
Frequenzstabilität	±2,5 ppm
Betriebstemperatur	-20 ... 55°C
Maße (B x H x T)	62 x 111 x 46 mm ³ (ohne Knöpfe und Antenne)
Masse	305 g (mit EBP-96)

Besonderheiten (Auswahl)

- Digital/FM-Handfunkgerät für den anmelde- und gebührenpflichtigen Betriebsfunk
- AMBE+2-Sprachdigitalisierungs-Technologie
- kompatibel mit DMR Tier I und Tier II
- bei entsprechender Programmierung für den FM- und Digital-Amateurfunk einsetzbar
- Speicher- und VFO-Modus (programmierbar)
- viele Betriebsfunkfunktionen, die sich teilweise sinnvoll im Amateurfunk nutzen lassen
- Digital-Recorder für bis zu 18 Stunden Aufnahmedauer
- Textnachrichten
- Alleinarbeiter-Schutzfunktion
- programmierbare Tastatursperre
- Passwort-Funktion für den Betrieb und die Programmierung
- DMR-Digitalbetrieb (TDMA)
- maximal 5 W Sendeleistung
- Senden in 4 Leistungsstufen
- Lilon-Akkumulator mit 2600 mAh Kapazität
- Setmodus mit unterschiedlichen Menüs
- Suchlauffunktion
- wasser- und staubdicht gemäß IP54
- 1000 Speicher
- 250 Zonen (bis zu 64 Kanäle)
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle möglich
- CTCSS-, DCS- und DTMF-Funktion
- Abstimmsschritte analog 12,5/20/25 kHz, digital 12,5 kHz
- VOX-Funktion
- Tastenquittungston, abschaltbar
- TOT- (bis 555 s) und APO-Funktion (12 h)
- Battery-Safe-Funktion
- Programmierung und Speicherverwaltung per PC (optionale Software und Programmierkabel erforderlich)
- Firmware-Updates möglich



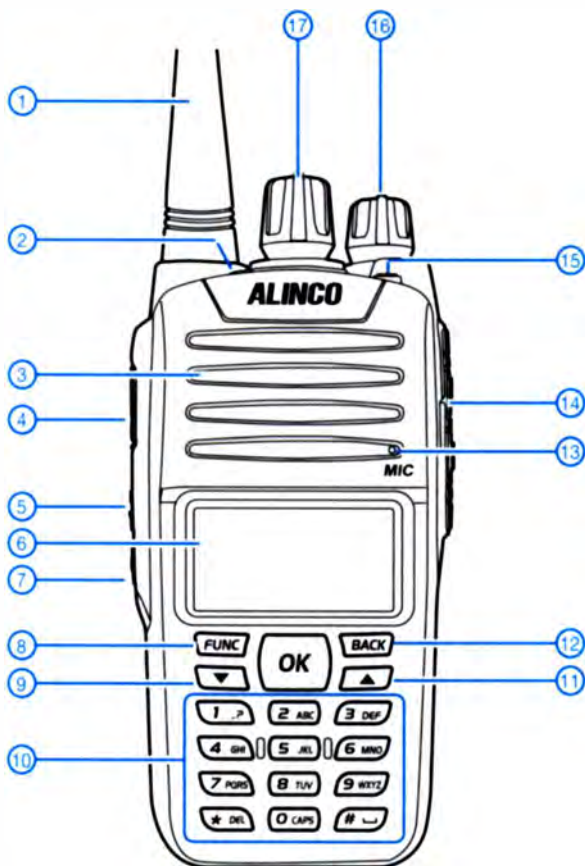
Lieferumfang

Handfunkgerät, UHF-Antenne EA-212, Gürtelclip EBC-48, Handschlaufe, Tischlader EDC-211, Netzadapter EDC-212 (je nach Länderversion ggf. EDC-213), Lilon-Akkupack EBP-96 (7,4 V/2600 mAh), deutsche Bedienungsanleitung

Importeur/Großhändler

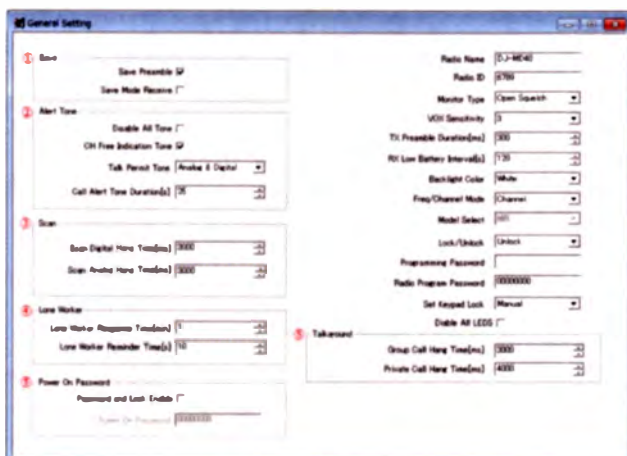
Maas funk-elektronik · Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23
50189 Elsdorf-Berrendorf
Telefon (0 2274) 9387-0
Telefax (0 75 25) 938731
www.maas-elektronik.com

Frontansicht (Auswahl)

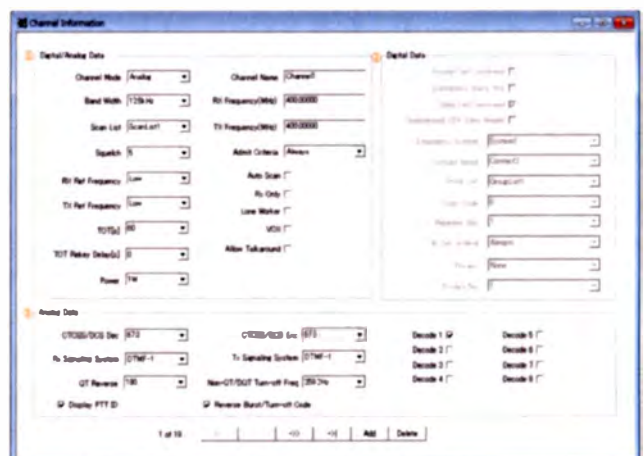


- 1 - Antenne, auf SMA-Buchse aufgeschraubt
- 2 - Notruftaste
- 3 - Lautsprecheröffnungen
- 4 - PTT-Taste
- 5 - Programmierbare Funktionstaste PF-1
- 6 - Display
- 7 - Programmierbare Funktionstaste PF-2
- 8 - Funktionstaste für den Zugriff auf die Zweitfunktionen der Tasten bzw. auf die Menüs
- 9 - Down-Taste
- 10 - Tastenfeld
- 11 - Up-Taste
- 12 - Back-Tasten
- 13 - Mikrofon
- 14 - Abdeckung für die Zubehörbuchsen
- 15 - TX/RX-LED
- 16 - Lautstärkeknopf mit Ein-/Aus-Schalter
- 17 - Kanalwahlknopf

Programmierung mit PC und CPS (Beispiel-Screenshots)



Grundeinstellung



Einstellungen für einen Kanal

Zubehör (optional)

EME-56A	Ohrhörermikrofon
KEP-500-S	Ohrhörer
EMS-76	Handmikrofon
KEP-27-S	Lautsprechermikrofon
ERW-13	USB-Programmiersoftware
HS-2000 PRO-S	Helm-Headset für geschlossene Helme
KEP-24-VS	Security-Headset
CPS	Programmiersoftware

Fernbedienung der Endstufe HLA-300-Plus beim Mobilbetrieb

HANS-JOCHEN MANECK – DL9OBL

Funkbetrieb aus dem Kraftfahrzeug stellt auch hinsichtlich der Montage und Bedienung der Technik eine Herausforderung dar. Oft lässt sich nicht alles in unmittelbarer Reichweite des Funkerplatzes unterbringen und dann sind Lösungen zur Fernbedienung gefragt. Das nachstehend beschriebene kleine Selbstbauprojekt ist ein Beispiel dafür.

Die transistorisierte Linearendstufe HLA-300-Plus (inzwischen in der Version HLA-300V-Plus z. B. bei [1] erhältlich) ist aufgrund ihrer geringen Größe und einfachen Handhabung für den Mobilbetrieb wie geschaffen. Sie verfügt aber leider über kein Bedientableau für den abgesetzten Betrieb.



Bild 1: HLA-300-Plus im selbst gebauten Gestell der Mobilstation, hier hinter der heruntergeklappten Rücksitzbank

Die Endstufe muss sich deshalb beim Einsatz im Kraftfahrzeug stets im Blickfeld und in Reichweite befinden. Ich hatte sie bisher auf dem Beifahrersitz mit zum Fahrer gerichteter Frontseite auf einer Montageplatte gemeinsam mit dem Transceiver und anderen Komponenten befestigt [2]. Aufgrund eines Fahrzeugwechsels entfiel diese Lösung, da alle Sitze für Mitfahrer freizuhalten waren. Ich brachte die Endstufe daher in einem kompakten Eigenbaugestell

auf der rechten Gepäckraumseite mit allen notwendigen Komponenten für die Mobilstation unter. Da sie sich in der obersten Gestellposition befand, ließ sie sich vom Blick in den Rückspiegel erfassen. Allerdings konnte ich die Schalter an der Frontplatte vom Fahrersitz aus nicht erreichen. Eine Lösung zur Fernbedienung musste somit her. Folgende Möglichkeiten kamen in Betracht:

- Absetzen der Frontplatte der Endstufe durch deren Ausbau und Unterbringung in einem noch zu fertigenden Gehäuse. Verlängerung des dazugehörigen 20-poligen Flachbandkabels vom Endstufengehäuse im Gepäckraum bis ins Cockpit.
- Einbau von mehreren Relais zur Übernahme der drahtgebundenen Fernbedienung mit zwei Schaltern im Cockpit.

Ich entschied mich für die zweite Variante, da man in der Praxis erfahrungsgemäß nur den Ein-/Aus-Schalter (ON) und den Schalter für die 3-dB-Leistungsabsenkung (-3 dB IN) im Cockpit benötigt (Bild 4). Mit dem ON-Schalter kann man auch ein Reset der Endstufe herbeiführen, wenn sich die automatische Bändeneinstellung einmal aufhängen sollte. Die Funktionsbereitschaft signalisiert der Verstärker akustisch mit einem Piepton.

Beide Schalter habe ich unterhalb des Bedienteils für den Transceiver platziert. Dieses befindet sich auf der Mittelkonsole des Wagens oberhalb der Trinkflaschenaufnahme. Zur Verbindung von Schaltereinheit und Endstufe werden drei flexible Adern einer mehrpoligen abgeschirmten Steuerleitung genutzt. Verstärkerseitig endet die Leitung auf einer prinzipiell beliebigen

dreipoligen Steckverbindung. Ich habe eine rüttelsichere Ausführung aus dem Sortiment des Herstellers *Neurik* [3] verwendet. An der Rückseite des Verstärkergehäuses ist Platz für deren Einbau.

Die Verdrahtung zwischen Buchse und Relais muss geschirmt an der Gehäusewand verlegt werden. Längsrossel und Abblockkondensatoren sind direkt an die Anschlussfahnen der Buchsen zu löten.

Beide 12-V-Relais vom Typ *Finder 41.52.9.012.0010*, erhältlich z. B. bei [3], werden auf den Freiflächen der Zentralleiterplatte vor den Wippschaltern mit den Anschlüssen nach oben platziert und mittels Heißklebstoff befestigt. Da die Anschlussfahnen der Schalter mit relativ großem Abstand auf die Frontleiterplatte gelötet sind, lässt sich hier ein Anschluss gut trennen, um den Relaiskontakt frei verdrahtet in



Bild 3: Rückwand mit Flanschsteckdose und Vorsicherung auf einer kleinen Sub-Platine

Reihe zu den eingeschalteten (!) Schalterkontakten einzufügen.

Zum Schutz der Fernbedienung nutze ich eine 300-mA-Feinsicherung. Die Montage des Sicherungshalters erfolgt auf einer kleinen Leiterplatte, die ebenfalls hinter der Rückwand auf der Zentralleiterplatte des Verstärkers mittels Heißklebstoff fixiert ist (Bild 3).

Diese abgesetzte Bedienung der Endstufe hat sich beim Mobilfunkbetrieb bislang gut bewährt. *jomaneck@hotmail.com*

Literatur und Bezugsquellen

- [1] WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Tel. (0 72 76) 9 66 80, www.wimo.com
- [2] Maneck, H.-J., DL9OBL: Erfahrungen bei der Installation einer Pkw-Mobilfunkstation. *FUNK-AMATEUR* 63 (2014) H. 10, S. 1058-1060
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 95 53 33; www.reichelt.de



Bild 2: Einbauposition der beiden zusätzlichen Relais; beide liegen mit ihren Arbeitskontakten in Reihe zum jeweiligen Schalter.

Fotos: DL9OBL

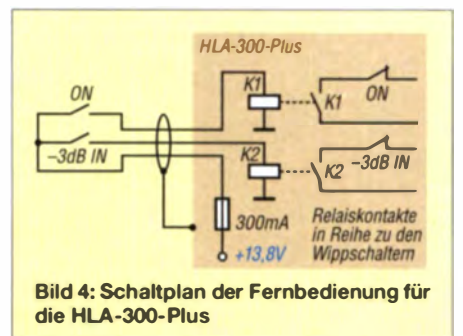


Bild 4: Schaltplan der Fernbedienung für die HLA-300-Plus

Pile-up für Einsteiger (2)

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Im zweiten und abschließenden Teil geht es im Wesentlichen um den für den DX-Verkehr immens wichtigen Split-Betrieb und die Handhabung des Transceivers. Ausführungen zu SDR runden das Ganze ab.

Zunächst noch einige weitere Bemerkungen zum Simplex-Betrieb. Während man im Split-Betrieb auf einer unpassenden Stelle lange (erfolglos) rufen kann, ohne jemanden zu stören, ist das beim Gleichwellenbetrieb anders. Das Einstreuen des eigenen Rufzeichens zur falschen Zeit kann Hunderte andere OPs daran hindern, den Aufrufen der DX-Station zu folgen. Dies sind potenziell nicht nur Stationen im Bereich der Bodenwelle, sondern mindestens auch im Ausbreitungsbereich des ersten Sprungs. Das falsche Rufen nimmt also nicht nur einem selbst die Chance auf ein QSO, sondern auch anderen. Simplex-Betrieb erfordert vom OP noch mehr Verantwortungsbewusstsein als Split-Betrieb.

Wie im ersten Teil erwähnt, ist es in CW hilfreich, bewusst etwas tiefer oder höher zu rufen. Das tun viele andere genauso; einfach zuhören, bis zu welcher Entfernung von der DX-Frequenz das klappt. Es hängt zudem davon ab, welche ZF-Bandbreite DX gewählt hat. ± 200 Hz kann da schon im „Aus“ sein, muss es aber nicht.

Split-Betrieb

Hier hört DX nicht auf der eigenen Sendefrequenz, sondern entweder auf einer festen Frequenz oder in einem Frequenzbereich dicht daneben (im selben Band). Das ist meist oberhalb der Sendefrequenz. Dadurch ist DX (theoretisch) immer ungestört hörbar und zugleich verteilen sich die Anrufe etwas, sodass DX leichter jemanden heraushören kann.

Die Richtung und Größe der Frequenzablage wird von DX angesagt, dies jedoch nicht immer nach jedem QSO. Sagt DX nur „up“, ist in CW 1 kHz bis 2 kHz gemeint, in SSB 5 kHz.

Den günstigeren Fall stellt die Vorgabe eines Frequenzbereichs dar. In CW ist es so, dass mit „up 1“ oder „up 2“ ohnehin Anrufe um diese Frequenz herum erwartet werden, dies etwa ± 500 Hz.

In SSB wird jedoch nicht selten „5 up“ praktiziert. Es hat dann keinen Zweck, etwas daneben zu rufen, weil das Signal dann wegen der veränderten Tonlage nicht mehr verständlich wäre – genau wie beim Simplex-Betrieb.

Bild 5 zeigt ein Mini-Pile-up, das sich hier als Lehrbeispiel anbietet. Es rufen zunächst mehrere Stationen an (1). DX antwortet (2). Währenddessen hat sich ledig-

lich ein Anrufer (3) noch verirrt, dessen Ruf ungehört verhallt. Danach antwortet nur noch einer (4) – so gehört sich das... In erster Instanz wird man sich genau auf diese Frequenz setzen, um DX anzurufen. Soweit der einfachste Fall. Bei größeren Pile-ups bleibt DX aber gar nichts weiter übrig, als durch den Hörbereich zu „wandern“. Es ist nun die hohe Schule, herauszufinden, in welcher Weise und in welchem Tempo das erfolgt. Eine Möglichkeit ist, langsam aufwärts mit Umkehr am oberen Ende sowie rückwärts bis zum unteren Ende usw.; zickzackförmig geht ebenso.

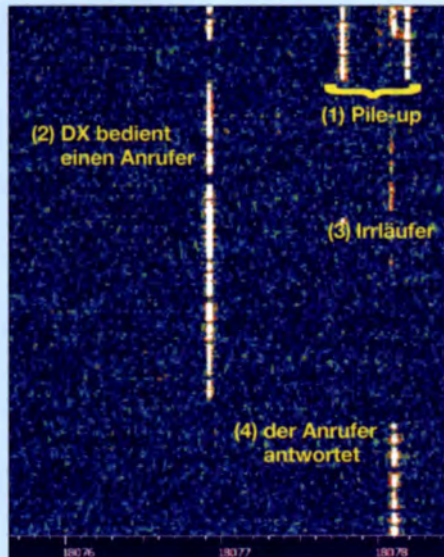


Bild 5: Mini-Pile-up um 3B8FR auf dem 17-m-Band, aufgezeichnet mit RSP1 und HSDSR

Erfahrene OPs rufen überhaupt nicht mit der Meute mit, sondern versuchen lediglich, genau dieses Muster herauszufinden, um dann mit wenigen Anrufen zum Ziel zu gelangen – vgl. a. den ersten Punkt im DX-Verhaltenskodex in der vorigen Ausgabe. Es ist daher angeraten, sich eine solche Taktik anzueignen, was jedoch viel Übung erfordert. Ob QSX-Angaben im DX-Cluster wie etwa „QSX 18.073“ oder „up 1,3“ wirklich helfen, ist fallabhängig. Sie nützen, wenn man sehr kurzfristig reagiert und DX nur langsam wandert. Beachten sollte man solche Hinweise schon; mitunter gelingt es überhaupt erst dadurch, die Hörfrequenz von DX herauszufinden. Mir haben sie oft geholfen, wenn DX den Hörbereich plötzlich unangekündigt erweitert hatte. Springt DX allerdings regellos, was ggf. nach einer Weile klar werden sollte, kann

man auf ein- und derselben Frequenz innerhalb des infrage kommenden Hörbereichs verharren – idealerweise auf einer Stelle, wo wenig andere Anrufer sind... Dasselbe gilt, wenn eine sehr große tote Zone auftritt, wie beispielsweise im Winter abends auf 10,1 MHz oder manchmal tagsüber auf den Highbands. Dann sind Mitrufer aus Europa praktisch nicht zu hören. Das Rufen gleicht dann einem Stochern im Nebel und man kann nur auf das Glück bauen.

Bei breiten Hörbereichen, 20 kHz oder in SSB noch mehr, neigen Anrufer dazu, sich in die Nähe der Anfangs- oder Endfrequenz zu setzen. Dann besser eine möglichst wenig bevölkerte Stelle inmitten des Bereiches suchen, DX hört bei solchen Mega-Pile-ups meist ohne erkennbare Regel [5].

Einstellungen am Transceiver

Das Problem beim Split-Betrieb besteht nun darin, dass man eigentlich auf einer Frequenz, nämlich der Sendefrequenz von DX, und am besten gleichzeitig im Frequenzbereich des Pile-Ups hören muss. Fein sind Besitzer von Transceivern der oberen Preisklasse heraus, die über zwei Empfangsteile verfügen. Ich konzentriere mich hier auf den Fall eines normalen TRX ohne Zweit-RX. Hier sind beide Frequenzen nur nacheinander abhörbar.

Wichtig ist, beim Split-Betrieb zunächst beide VFOs A und B auf dieselbe Frequenz zu ziehen (Handbuch Ihres Transceivers! – meist Taste A=B). Mit VFO A erfolgt im Weiteren der Empfang von DX. Nun den Split-Betrieb einleiten durch einmalige Betätigung einer Taste am TRX, die in der Regel Split heißt. Ist sie gedrückt, bewirkt sie das Hören mit dem einen VFO (A) und Senden mit dem anderen (B).

Nun muss der VFO B auf die Frequenz gebracht werden, wo ein Anruf sinnvoll erscheint. Das geschieht, nachdem DX einem Anrufer den Rapport gegeben hat. Dazu wechseln wir auf den VFO B (meistens mittels Taste A/B). Mitunter gibt es eine weitere Taste, die eine zeitweilige VFO-Umschaltung bewirkt, solange sie gedrückt ist – bei Elecraft K3 heißt sie z. B. Rev, bei Icom XFC und bei Kenwood-Geräten TF-Set. Während eine aufgerufene Station antwortet, versucht man nun fix, deren Frequenz durch Variieren des VFO B zu erwischen (Bild 6). Anschließend wieder in den Split-Grundzustand zurückkehren, um das finale tu und den erneuten CQ-Ruf von DX zu verfolgen.

Hört DX dann wieder, erfolgt der Anruf. Der TRX sorgt dank Split-Modus selbsttätig dafür, dass die Aussendung via VFO B erfolgt. Nach dem Anruf geht der TRX automatisch wieder auf VFO A, wo die Reaktion von DX abzuwarten ist.

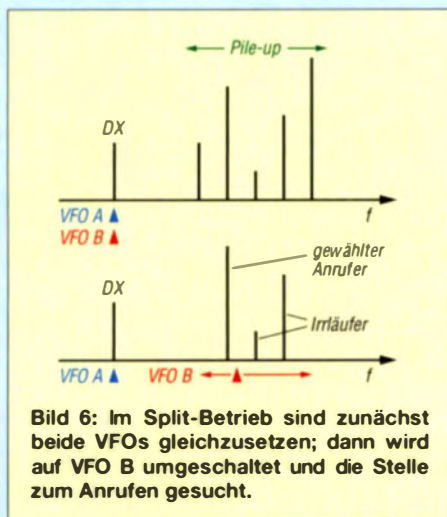


Bild 6: Im Split-Betrieb sind zunächst beide VFOs gleichzusetzen; dann wird auf VFO B umgeschaltet und die Stelle zum Anrufen gesucht.

Meist wird sie ja jemand anderen rufen... Deswegen geht das beschriebene Spiel von Neuem los. Die Hauptarbeit besteht also keineswegs im Rufen, sondern darin, die gegenwärtige Hörfrequenz von DX zu erfassen und davon ausgehend die nächste Hörfrequenz zu erraten. Je nach mutmaßlichem Hörmuster von DX bleibt VFO B entweder auf der letzten Hörfrequenz stehen oder wird entsprechend variiert, bevor man anruft.

■ Hilfe durch SDR

Bei einem SDR-TRX oder einem SDR als sog. Panadapter, u. a. in [6] beschrieben, ist es sehr einfach, die Sendefrequenz, also den VFO B, auf diese Frequenz zu ziehen, siehe z. B. [7]. Leider ist es so, dass zu viele Zeitgenossen das Hören vergessen. Deren Spektrallinien überfluten dann das Spektrum (Bilder 2 bis 4 im ersten Teil) und es ist kaum möglich, dann noch den richtigen Anrufer optisch auszumachen. Trotz SDR hilft dann nur Hören.

Bei größeren Pile-up-Situationen bietet selbst die Spektroskop-Darstellung eines SDR also wenig Unterstützung – wohl aber, zumindest im CW-Betrieb, ein softwaremäßig nachgeschalteter CW-Skimmer. Diese Software von VE3NEA ist so programmiert, dass sie gezielt 599- und 5nn-Sequenzen herausfischt. Bild 7 zeigt ein Beispiel. Es ist jetzt nur noch die Kunst, aus mehreren 599 das jüngste aufzufinden. Das war die Stelle, wo DX zuletzt gehört hat. Voraussetzung ist freilich auch hier, dass der 5nn-sendende Anrufer vom TRX bzw. SDR empfangen wird. Ein Beispiel mit einem RTL-SDR-Stick im Zusammenwirken mit einem modernen Yaesu-TRX hatten wir in [8] gezeigt.

■ Sonderfälle

Hatte DX lediglich Ihren Rapport gegeben, erwidern Sie auch nichts anderes. Hat DX allerdings noch den Namen oder gar mehr mitgeteilt, tun Sie dies ebenso. Es kann ja

durchaus sein, dass der für Sie so gefragte Bandpunkt nicht wirklich ein seltenes DXCC-Gebiet darstellt und sich die Gegenstation Zeit für ein paar mehr Worte nimmt.

Dabei hat immer die CQ-rufende DX-Station den Vortritt. Das heißt, fügen Sie bitte nicht noch ungefragt Wetterbericht und Stationsausrüstung hinzu, das kann allenfalls in einem weiteren Durchgang erfolgen, wenn die DX dies wünscht. Man bekommt recht schnell ein Gefühl dafür, ob es DX eilig hat oder nicht.

Üblich ist im DX-Verkehr ein CW-Tempo um 120 bis 130 BpM bzw. 24 bis 26 WpM, auf den Lowbands mitunter weniger. Es gebietet aber die Höflichkeit, sein CW-Tempo dem von DX anzupassen. Rufzeichen und Standarddurchgang für DX lassen sich bei modernen TRX auf bestimmte Memory-Tasten legen oder im Logprogramm definieren. So kann man ohne Mühe langsamere oder schnellere Stationen be-

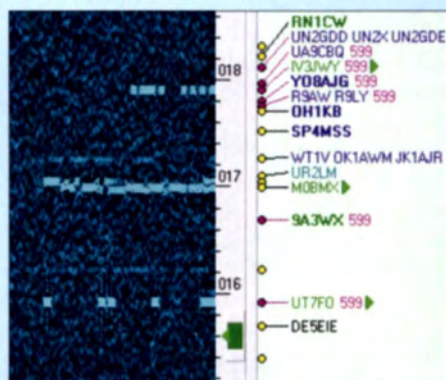


Bild 7: CW-Skimmer zeigt Rufzeichen und Rapporte Screenshots: DL2RD, DL1AMQ

dienen. Es gibt DXpeditionäre wie z. B. DL8JJ, die sehr hohe CW-Tempi fahren. Sie sollten es daher trainieren, Ihr eigenes Rufzeichen selbst bei ungewohnt hohen Tempi noch sicher herauszuhören.

Noch eine Bemerkung zum Rapport. Gibt DX einen realen Rapport, beispielsweise 599 oder 339, sollten Sie das auch tun – aber nur dann. Ist die Verbindung sehr schlecht, etwa unter 559, empfehle ich als Rapport 599, weil dies noch am einfachsten herüberkommt. Bei so einer Verbindung an der Grasnarbe sollte allerdings ein von 599 abweichender Rapport zweimal gesendet werden.

Mitunter kommt es in SSB vor, dass man gerufen wird, die Gegenstation aber partout das Rufzeichen nicht richtig versteht. Nach mehreren erfolglosen Versuchen empfiehlt sich dann doch der Wechsel des Buchstabialphabets. Dazu kommt das Städte-/Länder-Alphabet (Amsterdam, Baltimore, Casablanca ...) infrage, das man ebenfalls sicher parat haben sollte. DL7VEE hat in seiner empfehlenswerten Fibel [9] weitere Alternativen aufgelistet.

■ Weitere Hinweise

Bei schneller Betriebsabwicklung ist es nicht ratsam, gegebenenfalls nach dem Rufzeichen von DX zu fragen. Meistens steht es ohnehin schon im DX-Cluster bzw. ist beim CW-Betrieb im RBN verzeichnet (www.reversebeacon.net → dx spots → spot search).

Wenn DX CQ ruft und ruft und ruft, ohne dass sie gehört wird, ist es nett, sie im DX-Cluster zu vermelden. Ist jedoch das Pile-up schon groß genug, wäre es wirklich sinnlos, sie noch einmal zu „spotten“. Es ist eine fürchterliche Unsitte, wenn jeder, der eine begehrte Station gearbeitet hat, dies unbedingt im DX-Cluster der Nachwelt hinterlassen muss, so wie ein Huhn gackert, wenn es ein Ei gelegt hat.

Darüber hinausgehende Mitteilungen an DX auf diesem Wege dürften ohnehin kaum je ihr Ziel erreichen. Und die QSL-Route ist in aller Regel bei www.QRZ.com nachzulesen.

Wenn DX „JA only“, „USA only“ oder Ähnliches ruft, dann hält man sich daran und streut nicht weiterhin das eigene Rufzeichen ein. DX wird es ohnehin nicht beachten. Es stört nur und ist unhöflich.

Das ist ebenso, ohne dass es extra von DX angesagt wird, bei bestimmten Contesten zu beachten. Ruft beispielsweise eine Station aus HB0, JX, OJ0 usw. im WAE-Contest, also „Work All Europe“, sind dieser Station laut Ausschreibung nur Verbindungen mit Partnern außerhalb Europas erlaubt.

Wenn möglich, sollten Sie unbedingt Voll-BK-Betrieb durchführen, insbesondere bei CW, weil Sie so zwischendurch merken, wenn DX bereits wieder sendet.

Arbeitet DX in einem Contest und Sie wissen nicht in welchem, schauen Sie bei WA7BNM unter www.hornucopia.com/contestcal nach, welche Anrufe gefragt sind und was auszutauschen ist (Exchange), es ist nicht immer Rapport und CQ-Zone ...

Zu guter Letzt der Schlüssel zum DX-Erfolg: Hören, Hören und nochmals Hören!

Literatur und Bezugsquellen

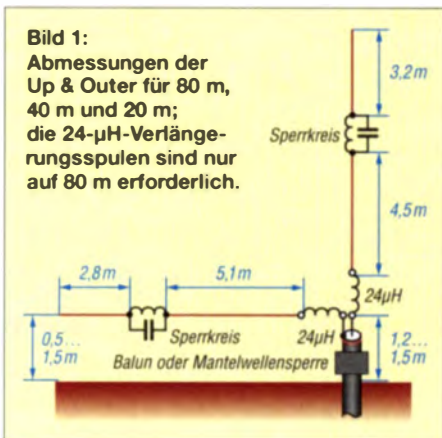
[5] Johnson, G., W0GJ: K1N – Navassa: Lektionen und Rückmeldungen! FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 6, S. 680 f.
 [6] Thieme, T., DH9TOM: Kenwoods TS-590SG trifft SDR – mit SDRplay RSP als Panadapter. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 6, S. 520–521
 [7] Redaktion FUNKAMATEUR: Erste Eindrücke vom IC-7300: außen Icom, innen vieles neu. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 5, S. 426–427
 [8] Herrmann, T., DL1AMQ; Hegewald, W., DL2RD: CW Skimmer am DVB-T-Stick. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 5, S. 456 f., H. 6, S. 554 f., H. 7, S. 658 f., H. 8, S. 756 f., H. 9, S. 856 f.
 [9] Thieme, R., DL7VEE: DX-Ratgeber. Fair und erfolgreich im DX-Verkehr. FUNKAMATEUR-Bibliothek Bd. 21, Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2009; FA-Leserservice X-9204

Up & Outer als Mehrband-Vertikal für 80 m, 40 m und 20 m

HANS-JOACHIM PIETSCH – DJ6HP

Die im Beitrag gezeigte und vorrangig für Portabelbetrieb ausgelegte Antenne basiert auf einem Zweiband-Sperrkreisdipol für 20 m und 40 m, der platzsparend als vertikaler Winkeldipol installiert wird. Zusätzliche Spulen am Fußpunkt ermöglichen den Betrieb auf dem 80-m-Band.

Die hier beschriebene Antenne habe ich hauptsächlich für den temporären Einsatz während des Urlaubs und zum Erreichen von europaweiten Verbindungen konzipiert. Vom Grundsatz her handelt es sich um einen ausgeprägten Winkeldipol mit einem vertikalen und einem horizontalen Zweig mit den schon in [1] beschriebenen Vorteilen. Für den Betrieb ist kein Anpassungsnetzwerk erforderlich, zudem ist die Länge des koaxialen Speisekabels beliebig wählbar.



■ Antenneneigenschaften

Dieser besonders bei den Portabelfunkern unter dem Namen *Up & Outer* bekannte Antennentyp ist ein resonanter Vertikalstrahler. [2], [3]. Erste Publikationen dazu stammen aus den 1920er- und 1930er-Jahren. Der Platzaufwand beschränkt sich auf die Länge des horizontalen Zweigs, der bei mir bei 1,5 m Höhe beginnt und zum Ende auf 0,5 m absinkt.

Die Antenne ist nahezu ein Rundstrahler. Ein geringer Gewinn ist in Richtung des horizontalen Stahlerabschnitts zu erwarten. Als Winkeldipol besitzt die Antenne einen Fußpunktwiderstand, der nahe 50 Ω liegt. Dadurch lässt sich die Antenne direkt über ein 50-Ω-Koaxialkabel speisen [1] – das Einfügen einer Mantelwellensperre oder eines Balun ist jedoch angebracht, siehe [4].

■ Antennenaufbau

In Bild 1 sind die Maße der aus isolierter Antennenlitze mit 1,5 mm Kerndurchmesser hergestellten Antenne gezeigt. Für die

Bänder 40 m und 20 m ist in beiden Dipolzweigen jeweils ein Sperrkreis für 20 m eingefügt, sodass sich die Antenne für 40 m und 20 m direkt betreiben lässt. Die Sperrkreise wirken im 40-m-Band induktiv, also wie Verlängerungsspulen. Somit bleibt die Länge der Dipoläste auf rund 8 m beschränkt. Dadurch ist für den vertikalen Abschnitt ein konfektionierter 10 m langer GFK-Mast als Träger einsetzbar.

Bei der Befestigung von der Mastspitze abwärts bleibt noch reichlich Platz für die geforderte Einspeisehöhe von 1 m bis 1,5 m, selbst wenn der Mast direkt auf dem Erdboden steht. Ein metallischer Mast ist nicht geeignet.

Für den Betrieb im 80-m-Band werden am Speisepunkt in beiden Dipolhälften analog zu Mobilantennen Fußpunktspulen eingefügt. Der Frequenzwechsel zwischen 20/40 m und 80 m erfordert also ein Umklemmen bzw. – siehe Bild 2 – Umstecken am Speisepunkt. Eine ferngesteuerte Umschaltung mit Relais wäre bei stationärer Verwendung denkbar.

■ Antennenabgleich

Zum Abgleich der Antenne ist ein Antennenanalysator von großem Vorteil. Die Messmethode mit einem SWV-Meter und kleiner Sendeleistung ist äußerst mühevoll. Anfänger sollten sich unbedingt einen erfahrenen Praktiker zur Hilfe holen. Selbst gebaute Sperrkreisantennen sind in der Regel keine Objekte, die nach dem Aufbau sofort wunschgemäß arbeiten.

Zunächst ist der Erdanker für die untere Dipolhälfte etwa 8,5 m vom Mast im Boden so befestigt, dass sich der Draht unter Zuhilfenahme eines kleinen Stabs in maximal 1,5 m Höhe spannen lässt. Die Abspannung sollte mit dünnem Kunststoffseil erfolgen und es ist mindestens etwa 1 m zu metallischen Teilen einzuhalten. Eine Öse ist von Vorteil, damit sich die Höhe später verändern lässt. Dies ermöglicht neben dem Kürzen des waagerechten Zweigs eine zusätzliche Variation von Resonanzfrequenz und Eingangsimpedanz.

Die Maße des Vertikalteils sind unverändert aus Bild 1 zu übernehmen. Der Abgleich erfolgt nur am Horizontalast. Es entstehen unter Umständen kleine Unsym-

metrien, die aber unkritisch sind. Die beiden 20-m-Sperrkreise sind bei mir Originale aus einer 400-W-Kelemen-Antenne DP-4020 [5], dazu weiter hinten mehr. Auch für den Horizontalteil habe ich zunächst die angegebenen Maße übernommen. Der Draht ist dadurch etwas zu lang, sodass der Abgleich durch Kürzen des Antennendrahts erfolgen kann.

Die Prozedur beginnt bei Sperrkreisantennen immer von der Einspeisung aus. Zuerst den 20-m-Draht zwischen Sperrkreis und Einspeisepunkt so weit kürzen, bis das SWV im angestrebten Frequenzbereich des 20-m-Bands ein Minimum erreicht. Dabei bleibt der 40-m-Drahtteil immer mit der äußeren Seite des Sperrkreises verbunden, da er ebenfalls einen Einfluss auf das Resonanzverhalten bei 20 m besitzt. In den Abgleich ist durchweg auch das vorgesehene Koaxialkabel einzubeziehen.

Der Abgleich für das 40-m-Band ist einfacher, weil nur gekürzt werden muss. Allerdings sollte man grundsätzlich 10 cm bis 20 cm umschlagen und verdrehen, um im Notfall nicht erneut anlöten zu müssen. Auch hier ist im gewünschten Frequenzbereich des 40-m-Bands auf das SWV-Minimum abzugleichen.

Damit die Antennenströme sowohl zum vertikalen als auch zum horizontalen Strahlerteil gleich groß sind, ist eine Mantelwellensperre direkt am Einspeisepunkt der Antenne einzuschleifen (Bild 4). Sie verhindert, dass ein Teil des Antennenstroms vom Innenmantel des Koaxialkabels über den Außenmantel zurück zum Transceiver fließt [4].

Hierfür sind hochpermeable Ferrit-Ringkerne mit A_L -Werten von mindestens 1000 nH/Wdg² zu verwenden. So ist z. B. der



Bild 2: Die steckbaren Fußpunktspulen sind nur für den Betrieb auf 80 m erforderlich.

Typ FT240-43 [6] für den gesamten KW-Bereich geeignet. 18 Wdg. RG58U ergeben eine Induktivität von rund 300 μH und somit bereits für 3,7 MHz einen Sperrwiderstand vom mehreren Kiloohm. Die Wicklung ist so auszuführen, dass Ein- und Ausgang gegenüberliegen.

Für 40 m und 20 m ist die Antenne nach dieser Prozedur betriebsbereit. Das SWV-Minimum sollte für beide Bänder bei $s < 1,5$ liegen. Leichte Korrekturen lassen sich mit der Höhe des Abspannpunkts nachvollziehen. Am Ende ergaben sich die in Bild 5 eingetragenen SWV-Minima.

Die ordnungsgemäße Arbeitsweise der Antenne lässt sich mithilfe von CQ-Rufen und Empfangsberichten im *Reverse Beacon Network* (www.reversebeacon.net) oder alternativ z. B. mit *WSPRlite* [7] testen. Bei beiden Varianten sind mit einer Vergleichsantenne (das kann auch die eines hilfsbereiten Funkfreundes sein) objektive Aussagen möglich.

■ Erweiterung für das 80-m-Band

Um die Antenne für das 80-m-Band zu erweitern, ist eine elektrische Verlängerung beider Dipoläste erforderlich. Dies geschieht ohne Änderung der bereits für 20 m und 40 m abgeglichenen Antenne, indem man an der Einspeisung Fußpunktspulen einfügt, wie in Bild 2 zu sehen.

Für die hier gezeigte Antenne sind es Spulen mit 24 μH . Sie bestehen aus jeweils zwei gestockten Eisenpulver-Ringkernen des Typs Amidon T225-2 [8] (Kernfarbe Rot) mit 28 Windungen 1,5 mm dicker isolierter Antennenlitze. Durch die Stockung der Ringkerne lässt sich die gegenüber einem einzelnen Ringkern erforderliche Windungszahl halbieren. Für den Betrieb auf

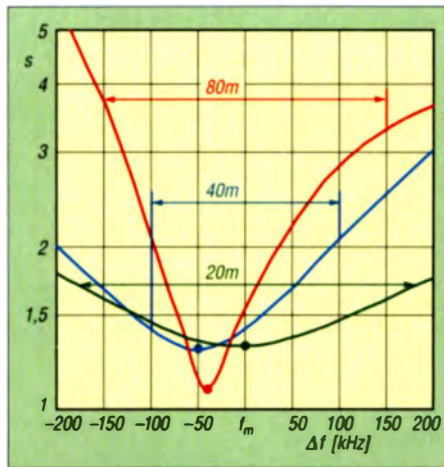


Bild 5: SWV-Verläufe der Antenne auf 20 m, 40 m und 80 m jeweils in einem 400 kHz breiten Bereich um die Bandmittenfrequenzen f_m (14,175 MHz, 7,1 MHz, 3,65 MHz)

40 m und 20 m sind die Spulen zu überbrücken oder die Strahlerhälften direkt mit dem Fußpunkt zu verbinden.

Der Abgleich der Antenne auf 80 m erfolgt allein durch die Veränderung der Windungszahl auf den Ringkernen. Auch hier ist nach dem bei den Drähten angewandten Prinzip vorzugehen und ein oder zwei Windungen zu viel aufzubringen, um dann durch Kappen einzelner Windungen in den gewünschten Resonanzbereich zu kommen.

Im speziellen Fall dieser Spulen entspricht eine Windung etwa 1 μH und damit einer Resonanzverstimmung von rund 40 kHz. Zudem ist die Abspannhöhe des horizontalen Dipolzweigs ebenfalls mitbestimmend für die Resonanz und die Fußpunktimpedanz.

Anders als auf 20 m und 40 m, wo im ganzen Band das SWV unter $s = 2$ bleibt (Bild 5), beträgt die Bandbreite für das 80-m-Band nur rund 130 kHz. Sinnvoll ist es hier, jeweils einen der beiden Anschlussdrähte der Spulen 10 cm bis 20 cm länger zu lassen, sodass sich bei Bedarf eine zusätzliche Windung durch die Ringkerne ziehen lässt. Die Frequenzvariation beträgt dann durch beide Spulen zusammen fast 100 kHz zur niederfrequenten Seite.

■ Fazit

Die beschriebene Antenne habe ich für den üblichen europäischen Urlaubsheimatfunk entworfen. Ihr subjektiv ermittelter Wirkungsgrad liegt zwischen dem einer Mobilantenne und dem eines gestreckten Dipols in mittlerer Höhe. Die Charakteristik der hier mit Sperrkreisen versehenen Up & Outer entspricht einem Winkeldipol mit nahe 90° zueinander angeordneten Ästen. Der Antennenabgleich erfordert Sachkenntnis und geeignete Messmittel, die im Zweifelsfall immer im näheren Amateurumfeld zu finden sind.

Mit einem GFK-Schiebemast von 10 m Gesamtlänge und einem geeigneten Erdanker ist der Transport im Urlaubsgepäck eine kaum zusätzliche Belastung.

pietsch73@aol.com

Ann. d. Red.: Dreh- und Angelpunkt der Antenne sind die Sperrkreise. Basis für den Aufbau kann der bei [5] erhältliche Kelemen-Sperrkreis-Dipol DP-4020 für 40 m und 20 m sein. Er ist schon zusammengebaut mit vergossenen Sperrkreisen und Balun erhältlich. Lediglich die Drähte am Balun sind zum Einfügen der 80-m-Verlängerungsspulen aufzutrennen und evtl. mit Steckverbindern zu versehen.

Sperrkreise kann man auch selbst anfertigen. Sie sind dann vor Einfügen in die Antennenleiter abzugleichen. Für Sperrkreise mit Luft- bzw. Ringkernspulen wurde dies in [9] und [10] gezeigt. Zudem lassen sich Sperrkreise allein aus Koaxialkabel herstellen [11]. Für den Entwurf solcher Sperrkreise ist das Windows-Programm *Coax Trap Design* [12] von VE6YP geeignet.

Wenn es der Aufbauort erlaubt, sollte man den Fußpunkt und den horizontalen Abschnitt höher anordnen. Das verringert den Einfluss des Erdbodens besonders auf den horizontalen Ast und steigert den Gewinn, wie in [13] eindrucksvoll demonstriert wurde. Dies kann zum Beispiel schon dadurch erfolgen, dass man den Mast angehoben etwas über dem Erdboden an einem stabilen hölzernen Zaunpfahl befestigt.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Pietsch, H.-J., DJ6HP: Vor- und Nachteile von Winkel- und gestreckten Dipolen. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 1, S. 58–60
- [2] McCoy, L. G., WHCP: A Limited-Space Antenna. QST 44 (1960) H. 10, S. 23–25
- [3] Rauhut, M., DF2OF: Up and Outer – Antenne neu entdeckt. QRP-Report 2 (1998) H. 1, S. 40–41; H. 2, S. 11; Bezug: FA-Leserservice auf CD-ROM QCD-70
- [4] Wippermann, W., DG0SA: Sende- und Empfangsstörungen beseitigen. www.dg0sa.de/stoerungen.pdf
- [5] WiMo Antennen & Elektronik GmbH, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 96 68-0; www.wimo.com
- [6] FA-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94 72; www.funkamateurl.de → Online-Shop → FT240-43
- [7] Redaktion FA: Antennen vergleichen mit WSPRlite – Wispem mit System. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 6, S. 514–515
- [8] Andy Fleischer, 28211 Bremen, Tel. (04 21) 35 30 60; www.andyquarz.de
- [9] Steyer, M., DK7ZB: Einfacher Aufbau von Sperrkreisen mit Ringkernen. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 8, S. 866–867
- [10] Steyer, M., DK7ZB: Einfacher Aufbau und Abgleich von Sperrkreisen. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1310–1311
- [11] Hegewald, W., DL2RD: Sperrkreise in der Literatur. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 12, S. 1303
- [12] Field, A. J., VE6YP: Coax Trap Design. www.qsl.net/ve6yp → CoaxTraps.zip
- [13] Hegewald, W., DL2RD: Hari Sperrkreis-Draht-GP 80/40 m – nicht nur für Portabelbetrieb. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 3, S. 220–222



Bild 3: Sperrkreis für 20 m im Kelemen-Sperrkreis-Dipol DP-4020 [5]



Bild 4: Beispiel für eine wirksame Mantelwellensperre aus RG58 auf einem Ferrit-Ringkern FT240-43 [6]

Fotos: DJ6HP

Abwärts- und Aufwärtsschaltregler mit dem MC34063

UWE RICHTER – DC8RI

Relativ oft ist zu beobachten, dass Schaltregler Störungen verursachen. Bei Beachtung einiger Konstruktionshinweise ist jedoch der Aufbau von Abwärts- und Aufwärtsschaltreglern möglich, die messtechnisch nachgewiesen eine geringe Welligkeit besitzen und in der Praxis selbst an empfindlichen Empfängerschaltungen keine Störungen hervorrufen.

Die im Beitrag vorgestellten Platinen sind für den Einsatz der ICs MC34063 und MC33063 vorgesehen. Diese seit Jahrzehnten hergestellten und immer noch aktuellen Treiber-ICs für Schaltnetzteile oder Gleichspannungswandler realisieren je nach Außenbeschaltung einen Aufwärts- oder einen Abwärtsschaltregler.

Damit man das Störspektrum nicht mehr genau orten kann, wurde das Wobbeln der Schaltfrequenz eingeführt. Auf diese Weise entsteht keine Störspitze mehr, sondern eine wesentlich flachere, aber viel breitere Störglocke, die wir einfach als Rauscherhöhung um eine bestimmte Frequenz messen.

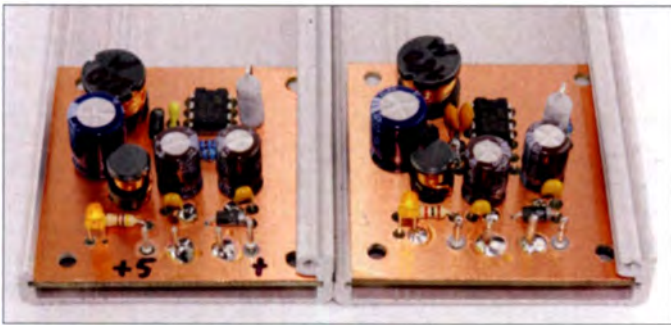


Bild 1: 5-V-Abwärtsschaltregler (links) und 13,8-V-Aufwärtsschaltregler (rechts) in den geöffneten Schalengehäusen

Projekt 1: Abwärtsschaltregler

Viele Anwendungen, vor allem mit modernen MMICs, erfordern eine Betriebsspannung von 5 V oder 9 V. Meist werden solche Schaltungen aber in Systemen mit 13,8 V (12 V) eingesetzt. Gerade MMICs bringen es schnell auf 200 mA Betriebsstrom, um gute Intermodulationswerte zu erreichen. Als neuester Vertreter ist hier der PGA103 zu nennen. Er benötigt z. B. 5 V und 140 mA. In einem 13,8-V-System würde nun ein analoger Regler, wie z. B. der 7805, die restlichen 1,2 W in Wärme umwandeln.

Den Abwärtsschaltregler in Bild 2 habe ich speziell für ein mit 5 V versorgtes Converterprojekt konzipiert, das auf 13,8 V (12 V) umgestellt werden sollte.

Um einigermaßen die Störungen im Blick zu behalten, waren einige Vorüberlegungen notwendig. Zuerst betrifft es das aktive Bauelement: den Reglerschaltkreis. Moderne Abwärtsschaltregler (um diesen handelt es sich hier) sind nicht mehr so bauteilintensiv wie vor 20 Jahren. Ein Regler-IC, eine Speicherdrossel und eine Freilaufdiode sowie am Ausgang ein Ladekondensator sind ausreichend. Die Industrie hat durch die Zwänge zur ökonomischen Materialverwendung die Betriebsfrequenz der Schaltregler-ICs von anfänglich einigen Zehn Kilohertz auf über 1 MHz erhöht.

rungen gerecht wird. Um es kurz zu machen: Hätte ich den Versuch nicht aufgeben, würde ich noch heute suchen. Jede Woche erscheinen neue IC-Typen und man bräuchte einen ganzen Mitarbeiterstab, um eine brauchbare Auswahl zu treffen.

Also ging ich von einer anderen Seite heran: Die Basisfrequenz sollte wesentlich unter 100 kHz liegen, damit die entstehenden Oberwellen vor Erreichen der 1-MHz-Grenze und somit unterhalb des 160-m-Bandes bereits im Rauschen verschwinden. Damit blieben so gut wie keine aktuellen Schaltregler-ICs übrig. Über diese Erkenntnis suchte ich dann nach alten bewährten Schaltungen und stieß bei der Gelegenheit auf den MC34063. Das ist ein Steuerungsschaltkreis, der bereits mehrmals abgekündigt wurde, aber gerade in aktuellen LED-Systemen sehr verbreitet ist. Die SMD-Variante fertigt zum Beispiel Texas Instruments immer noch – mittlerweile in der Revision N.

Die Wahl fiel auf den MC34063 [1], [2], der auch als MC33063 mit einem von 0 °C bis 70 °C auf –40 °C bis 85 °C erweiterten Temperaturbereich erhältlich ist. Diese Schaltregler-ICs sind preiswert und enthalten einen bis 1,5 A betreibbaren Ausgangstransistor. Für die vorgesehene Anwendung waren die Parameter klar, getestet wurde allerdings mit der doppelten Stromstärke. Die Realisierung eines Schaltreglers für 5 V/500 mA war das Ziel, wobei die Störungen bei 1 MHz geringer als –50 dBm auf der Ausgangsspannungsseite bleiben sollten. Die Konfiguration des MC34063 gemäß Datenblatt gibt die Bauelementwerte bereits vor. Es ist nur noch Sorge zu tragen, dass die Speicherdrossel den geforderten Strom auch sicher aushält. Dies ist bei 220 µH nun doch schon ein Problem. Die eingesetzte Drossel mit 1,3 A zugelasse-

Durch Nutzung einer höheren Betriebsfrequenz lassen sich kleinere Bauelemente einsetzen, was vor allem der Speicherdrossel und dem Ladekondensator zugute kommt. Doch gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Freilaufdiode und den Schalttransistor stark an, um trotzdem einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen. Ich habe versucht, ein aktuelles modernes Bauelement zu finden, das diesen Anforderun-

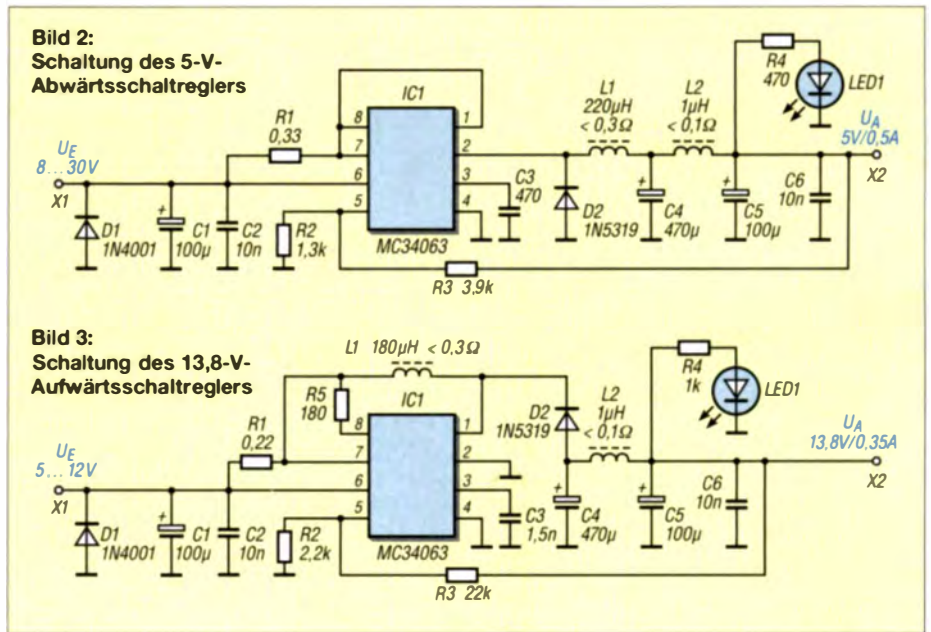


Bild 2: Schaltung des 5-V-Abwärtsschaltreglers

Bild 3: Schaltung des 13,8-V-Aufwärtsschaltreglers

nem Betriebsstrom ist definitiv nicht überdimensioniert. Versuche mit einer 640-mA-Drossel ergaben bereits bei 300 mA eine recht beachtliche Erwärmung.

Die Ausgangsspannung wird wieder durch einen Spannungsteiler bestimmt, der parallel zum Ladekondensator die Ausgangsspannung abgreift.

$$U_A = U_{Ref} \frac{R_3}{R_2} \quad (1)$$

Die interne Referenzspannung beträgt $U_{Ref} = 1,25 \text{ V}$. Um nun die nadelförmigen Störimpulse auf der Ausgangsspannungsschiene noch etwas zu reduzieren, baute ich das vom Hersteller empfohlene Ausgangsfilter ebenfalls mit auf. Die vorgegebene $1\text{-}\mu\text{H}$ -Drossel ist in der 7-A-Version in der gleichen Baugröße wie die Speicherdrossel zu erhalten. Diese wird auch benötigt, da ich im Gegensatz zur Applikationsschaltung den Anschluss für den Spannungsteiler hinter das Filter verlegt habe. Dies ergibt eine wesentlich bessere Lastausregelung. Allerdings verringert sich dadurch die Zeitkonstante der Regelung ein wenig. Für den Einsatz in einem System ohne extreme Lastsprünge ist das jedoch kein Problem.

■ Ergebnisse beim Projekt 1

Getestet wurde bei 5 V mit 11Ω Last. $13,8 \text{ V}$ Eingangsspannung und 230 mA Eingangs-

strom ergeben dann 73% Wirkungsgrad über alles. Der Eingangsspannungsbereich erstreckt sich laut Datenblatt bis 40 V . Ich habe es bis 30 V getestet. Bei 30 V geht der Eingangsstrom auf 110 mA zurück. Der Wirkungsgrad bleibt etwa gleich.

Bei niedrigen Eingangsspannungen sieht die Sache dann schon kritischer aus. Bei etwa $7,7 \text{ V}$ fließen 380 mA und die Regelung setzt bereits aus. Dies ist die geringste nutzbare Eingangsspannung, weiter darunter fällt die Ausgangsspannung unter $4,95 \text{ V}$ ab. Die Schaltung ist bedingt kurzschlussfest. Durch den $0,33\text{-}\Omega$ -Widerstand begrenzt der IC den Strom durch seinen Schalttransistor.

Der MC34063 versucht den Ausgangsstrom durch Verringerung der Ausgangsspannung auf etwa $1,2 \text{ A}$ zu halten. Allerdings funktioniert dieses nicht unbegrenzt. Sobald die thermische Leistungsgrenze des IC erreicht ist, gibt die Schaltung auf. Wenn der Transistor im IC dann durchschlagen sollte, liegt die volle Eingangsspannung an der Last. Dies ist bei der Anwendung zu beachten.

Die HF-Störungen habe ich beim 5-V-Abwärtsschaltregler an der Ausgangsspannungsschiene über einen Gleichspannungsblocker und einen Durchgangsabschluss mit einem Spektrumanalysator gemessen. Die Schaltfrequenz von etwa 33 kHz ist mit

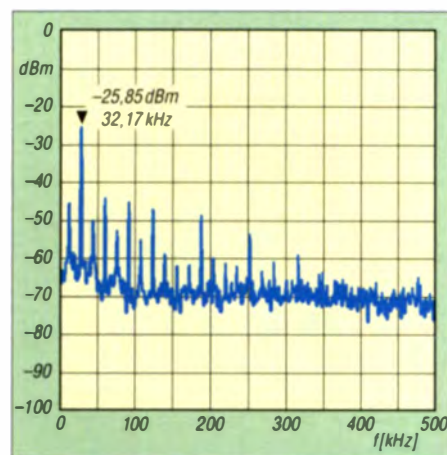


Bild 8: Spektrum im Bereich von 0 Hz bis 500 kHz auf der Ausgangsspannungsschiene des 5-V-Abwärtsschaltreglers bei 0,5 A Belastung

-25 dBm in Bild 8 zu sehen. Die Störungen unterschreiten die -50-dBm -Grenze bereits bei etwa 200 kHz . In Bild 10 ist außerdem das Oszillogramm bei 5 V Ausgangsspannung und 500 mA Belastung zu sehen.

■ Projekt 2: Aufwärtsschaltregler

Die zweite Schaltung lässt sich zum Beispiel in den aktuellen 12-V-LED-Halogen-Ersatzmodulen einsetzen. Dort wird aus der 12-V-Gleichspannung eine mit etwa 75 mA strombegrenzte LED-Reihe bei 36 V betrieben, denn ein Aufwärtsschaltregler mit Konstantstromausgang ist auch mit dem MC34063 realisierbar. Allerdings ist der Ausgangsstrom auf maximal 200 mA begrenzt.

In meinem Fall plante ich jedoch einen anderen Einsatz. Die noch vorhandenen Akkumulator-Packs mit acht NiMH-Zellen und $9,6 \text{ V}$ Nennspannung wollte ich für den Einsatz mit $13,8\text{-V}$ -Geräten im Kleinleistungsbereich weiter nutzen. Die typische Entladespannungskurve geht von etwa 11 V direkt nach dem Laden und Anschalten des Verbrauchers bis hinunter zu $6,4 \text{ V}$. Dann sollte man eine weitere Entladung unterbinden.

Für einen Aufwärtsschaltregler stellt der IC-Hersteller ebenfalls im Datenblatt eine Konfiguration bereit. Es ist nur noch der Ausgangsspannungsteiler gemäß Gleichung 1 zu ändern. Die Referenzspannung ist wiederum $U_{Ref} = 1,25 \text{ V}$.

Leider musste ich einige Bauteile an die in meiner Bastelkiste vorhandenen Exemplare anpassen. Die $170\text{-}\mu\text{H}$ -Drossel habe ich gegen eine mit $180 \mu\text{H}$ ausgetauscht und statt des $330\text{-}\mu\text{F}$ -Ladeelektrolytkondensators ein Exemplar mit $470 \mu\text{F}$ eingesetzt.

Den frequenzbestimmenden Kondensator C3 mit $1,5 \text{ nF}$ setzte ich aus zwei Stück zusammen. Unter diesen Bedingungen erfolgten dann die Messungen.



Bild 4: Layout der Unterseite der Platine für die Abwärtsschaltregler; Abmessungen $51 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$, M 1:1; die Oberseite bildet eine durchgehende Massefläche.



Bild 5: Layout der Unterseite der Platine für die Aufwärtsschaltregler; Abmessungen $51 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$, M 1:1; auch hier bildet die Oberseite eine durchgehende Massefläche.

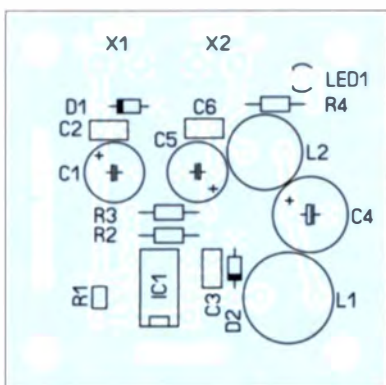


Bild 6: Bestückungsplan der Leiterplatte für die Abwärtsschaltregler

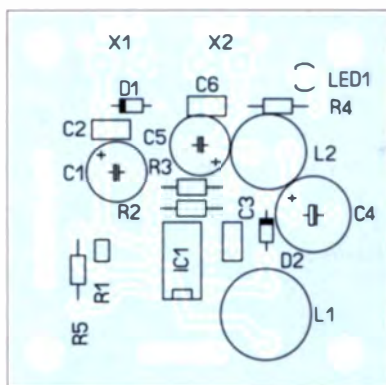


Bild 7: Bestückungsplan der Leiterplatte für die Aufwärtsschaltregler

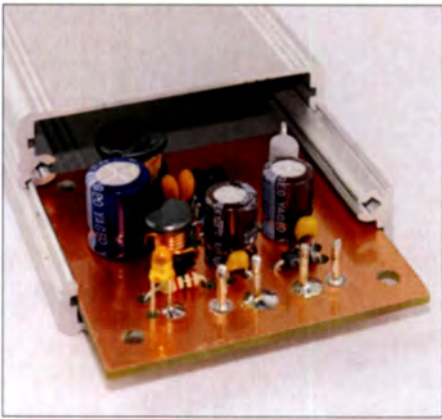


Bild 9: Teilweise in das Gehäuse eingeschobene Leiterplatte des 13,8-V-Aufwärtsschaltreglers
Fotos und Screenshot: DC8RI

■ Ergebnisse beim Projekt 2

Der maximale Ausgangsstrom bei 13,8 V Ausgangsspannung lag bei 340 mA, die Ausgangsleistung also bei etwa 4,7 W. Hierfür benötigte die Schaltung bei 5 V am Eingang 1,3 A, also 6,5 W. Bei 9,6 V am Eingang sind 0,6 A erforderlich, also 5,76 W. Bei 12 V am Eingang verringert sich der Strom auf 0,47 A, also 5,6 W. Tests mit einer darüberliegenden Eingangsspannung sind an einem Aufwärtsschaltregler nicht angebracht. Er regelt dann nicht mehr, wenn die Ausgangsspannung unter die Eingangsspannung fällt!

Der Oszillator bleibt stehen und bereits bei dem 12-V-Versuch mit 0,47 W war das Pfeifen der Drossel für mich akustisch wahrnehmbar. Der Wirkungsgrad beträgt im schlechtesten Fall 72 % und bei 12 V Eingangsspannung im besten Fall 84 %. Die Schaltung reicht einen Kurzschluss am Ausgang an den Eingang durch. Dies soll heißen, dass nur die 1N5819 und die in Reihe liegende Drossel plus der 0,22-Ω-Widerstand den Kurzschlussstrom bestimmen. Der IC nimmt dabei keinen Schaden.

■ Zusammenfassung

Beide Platinen wurden so gestaltet, dass sie sich in das vom FA-Leserservice erhältliche Aluminium-Kleingehäuse [2] einschleiben lassen. Sie belegen dann von dem 80 mm tiefen Gehäuse 50 mm, siehe Bild 9. Dadurch ergab sich das Maß von 51 mm x 50 mm für die Platine.

Weiterhin habe ich festgestellt, dass sich viele Einsatzbereiche mit diesen beiden Reglern abdecken lassen. Einer der Hauptvorteile des MC34063 gegenüber moderneren Exemplaren scheint die gut durchdachte Innenschaltung zu sein, welche die Zerstörung des Reglers selbst bei ungünstigen Eingangsbedingungen verhindert. Aus diesem Grunde werde ich ihn bei Gelegenheit an einem kleinen Solarpanel testen.

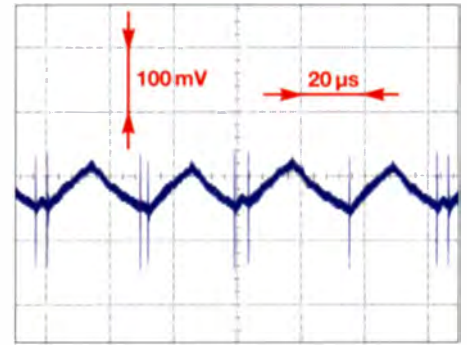


Bild 10: Ausgangsgleichspannung des 5-V-Aufwärtsschaltreglers nach Bild 2 bei Belastung mit 0,5 A

Der MC34063 lässt sich darüber hinaus als Spannungsinverter einsetzen. Schaltung und Dimensionierungshinweise sind ebenfalls im Datenblatt enthalten. dc8ri@vfdv.org

Literatur und Bezugsquelle

- [1] FA-Bauelementeinformation: MC34063A: Aufwärts-/Abwärts-Gleichspannungsumsetzer und Gleichspannungsinverter. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 2. S. 173–174
- [2] FA-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; shop@funkamateur.de; www.funkamateur.de → MC34063, Bezug: MC34063; Aluminium-Kleingehäuse, Bezug: AKG552480
- [3] Richter, U., DC8RI: Universalplatine für Abwärtschaltregler. FUNKAMATEUR 64 (2015) H. 11, S. 1188–1190
- [4] Götz, M., DO6GM: Vom Linear- zum Schaltregler. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 2. S. 161–163

Neue Digi-Modes FT8 und T10 in der Praxis

WILLI PASSMANN – DJ6JZ

Bei den Weak Signal Modes handelt es sich um Sendearten, die sich in den vergangenen Jahren steigender Beliebtheit erfreuten. Sie erlauben auch dann noch Verbindungen, wenn der Signalpegel unter dem Rauschen liegt. Aktuell sind zu JT65 und JT9 weitere Sendearten hinzugekommen, die neue Wege beschreiten und zum Experimentieren einladen.

Seit Ende Juni ist in der WSJT-X-Software mit der Version 1.8-rc1 [1] eine neue digitale Sendeart implementiert, die die Bezeichnung FT8 trägt. Anfang September erschien eine mit rc2 bezeichnete und bezüglich der Decodierqualität verbesserte Version. JT10 (kurz: T10) hingegen ist eine neue Option, die JTDX 17.9 [2] beherrscht. Was

sind die Unterschiede, welche Anwendungszwecke bieten sich an?

■ Verschiedene Ansätze

Die beiden Sendearten sind recht unterschiedlich: FT8 benötigt 47 Hz Bandbreite und arbeitet mit 15-s-Perioden; die Abwicklung einer Verbindung gelingt also viermal schneller als mit JT65 (177,6 Hz) oder JT9

Trägerfrequenz-Zuordnungen der Programme für FT8 und T10		
Band	FT8 f_T [kHz]	T10 f_T [kHz]
160 m	1840	1841
80 m	3573	3570
60 m	*	5357
40 m	7074	7080
30 m	10 136	10 142
20 m	14074	14 080
17 m	18 100	18 106
15 m	21 074	21 080
12 m	24 915	24 921
10 m	28 074	28 080
6 m	50 313	50 300
4 m	70 100**	*

* nicht gelistet; ** Region 1

(15,6 Hz). Die Entwicklung erfolgte durch Steven Franke, K9AN, und Joe Taylor, K1JT. Der Name steht für „Franke and Taylor, 8-FSK-Modulation“, also eine Modulation mit acht Tönen, die in ihrer Frequenz variieren.

Diese Sendeart erlaubt nach Angaben der Entwickler ein um mindestens 50 % besseres Decodierergebnis bis hinunter zu -20 dB innerhalb eines AWGN-Kanals (Additive White Gaussian Noise – additives weißes Gaußsches Rauschen) und soll eine gute Leistung bei Schwundeinbrüchen und Dopplerverschiebungen bieten. Empfohlen wird FT8 neben Kurzwellen-DX insbeson-

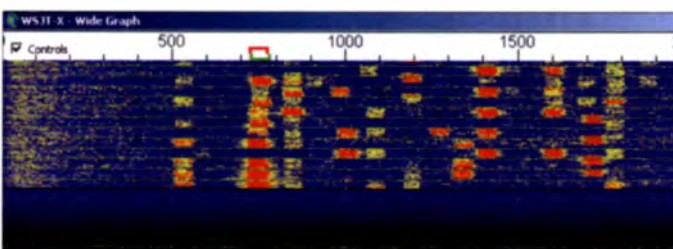


Bild 1: FT8-Signale im Spektrum; die Bandbreite der einzelnen Signale beträgt 47 Hz.

Screenshots: DJ6JZ



Bild 2: Bei äußerst bescheidenen Bedingungen auf dem 6-m-Band wurden auf der Seite von PSK-Reporter nur wenige Verbindungen in JT65 gemeldet.



Bild 3: Zur selben Zeit wie Bild 2; eine deutlich höhere Anzahl von Stationen ist in FT8 aktiv.

dere für Mehrfachsprung-E_s-Verbindungen (Multi-Hop) auf 6 m, wo tiefe Fadingeinbrüche die schnelle Abwicklung der Verbindung erfordern.

T10 arbeitet bis -28 dB Signal-Rausch-Verhältnis (SRV), belegt eine Bandbreite von 65 Hz und benötigt eine Übertragungszeit von 49 s, ähnlich zu JT65A. Beiträge zu der Implementation in JTDX erhielt der Autor Igor, UA3DJY, von Arvo, ES1JA, Richard, G7OED, David, MM0HVV, Vitaly, UA3ALE, Oleg, US-E-12 und der „LY3BG-Familie“, Vytas und Rimaskuldelis.

T10 ist ein Derivat von JT9: Zehn Töne werden eingesetzt, wovon acht der Signalübermittlung dienen, die verbleibenden zwei sind für die Synchronisation zuständig. Die

Vergleich zu JT65a eine verbesserte Resistenz gegenüber Doppler-bedingten Frequenzverschiebungen. Nicht zuletzt ist der relativ geringe Frequenzbedarf ein Pluspunkt, angesichts einer zunehmenden Nutzung der Digitalbereiche.

Sämtliche aktuell in den Programmen hinterlegten Standardfrequenzen sind bandplankonform, wobei berücksichtigt werden sollte, dass der Bereich von 7060 kHz bis 7100 kHz auch als „bevorzugter SSB-Contestbereich“ ausgewiesen ist (Bild 1, Tabelle). Dabei ist zu beachten, dass generell im oberen Seitenband (USB) gearbeitet wird und die eigentlichen Aussendungen somit oberhalb der am Transceiver einzustellenden nominalen Frequenz (auch *dial frequency*) erfolgen.

■ Erfahrungen mit FT8

Die Anzahl der Signale auf den Bändern ist geradezu sensationell, angesichts eines Zeitraums von nur wenigen Wochen seit Veröffentlichung der Software – der hierfür notwendige Informationsaustausch wäre ohne aktive Nutzung des Internets, durch DX-Cluster, Logübersichten sowie Mailinglisten [3], [4], [5] undenkbar gewesen. Letztere bieten Informationen zu kommenden Betaversionen einer Software (Testversion) oder sogar exklusiven Zugriff darauf. So ist die von mir verwendete Version 18.0 von JTDX aktuell (Anfang September) noch nicht öffentlich zugänglich.

Bei JT65/JT9-Verbindungen vergehen rund 10 s, bis eine Reaktion erfolgen muss, bei FT8 bleiben weniger als 2 s, um auf einen CQ-Ruf zu antworten oder die nachfolgende Sendesequenz zu starten. An ein gleichzeitiges Verwalten des Logbuches ist kaum zu denken.

So aktivierte ich die Auto-Sequenz-Funktion, mit welcher WSJT-X automatisch die nächste Aussendung startet. Der Ablauf gelang hiermit weitgehend korrekt: Wiederholte die Gegenstation einen Durchgang, wurde die vergangene Sendesequenz ebenfalls wiederholt; ansonsten erfolgte die Aussendung der jeweils nächsten Antwort. Das in zügiger Geschwindigkeit, jedoch mit einem Schönheitsfehler:

Eine Antwort auf einen CQ-Ruf erfährt auch dann eine Wiederholung, wenn in der darauffolgenden Empfangssequenz lokal keine Decodierung der angerufenen Station stattfand.

Die noch unangenehmere Situation, dass Anrufe fortgesetzt wurden, wenn die angerufene Station ein QSO mit einem anderen Partner aufgenommen hatte, ist in der zweiten Version von WSJT-X rc2 mittlerweile korrigiert. So kann die Automatikfunktion, die aufgrund der schnellen Betriebsabfol-

Band Activity															
Unique Callsigns TX/RX per Band															
Solar : SFI 70 : A 12 : K 3															
	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx			
160m									17m	32	58	2	3	17	29
80m									15m	17	16	1	1	1	1
60m									12m						
40m	42	53	2	3	16	32			10m					1	3
30m	23	36			18	22			6m	4	4			31	37
20m	124	251	14	41	142	273			ALL	231	393	19	46	206	385
JT65 JT9 FT8 (Last Update : 25-Jul, 16:58 utc)															

Bild 4: Die JTAlert-Bandmap zeigte Ende Juli auf 20 m und 6 m bereits eine höhere Zahl aktiver FT8-Nutzer (Spalte tx).

Grundidee hinter diesem Ansatz ist, dass durch die Synchronisation eine verbesserte Erkennung von Oberwellen – also unerwünschten Abstrahlungen auf Mehrfachen der Audiofrequenz – erfolgen kann; weiterhin erlauben relativ breite Tonabstände im

Bild 5: Die Verteilung nach Sendearten Mitte August ...

Unique Callsigns TX/RX per Band															
Solar : SFI 120 : A 9 : K 2															
	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx			
160m	1	5			8	9			17m	2	4			198	280
80m	13	21			52	51			15m	3	4			124	179
60m	5	7			1	2			12m					27	8
40m	51	85	2	6	219	164			10m						
30m	28	28			94	141			6m					6	22
20m	128	269	12	68	288	559			ALL	223	391	13	72	695	1...
JT65 JT9 FT8 (Last Update : 04-Sep, 21:29 utc)															

Unique Callsigns TX/RX per Band															
Solar : SFI 80 : A 21 : K 4															
	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx	tx	rx			
160m									17m	47	38			28	27
80m									15m	24	14			43	29
60m	1	1							12m	1	1			7	12
40m	68	66	2	19	72	118			10m					23	13
30m	17	12			17	24			6m	1	1			108	103
20m	120	145	32	45	198	251			ALL	272	267	34	64	448	538
JT65 JT9 FT8 (Last Update : 19-Aug, 13:34 utc)															

Bild 6: ... und Anfang September – JT8 verzeichnet deutlich mehr Nutzer.

gen fast schon zwingend erforderlich ist, nunmehr mit weniger Bedenken zur Anwendung kommen.

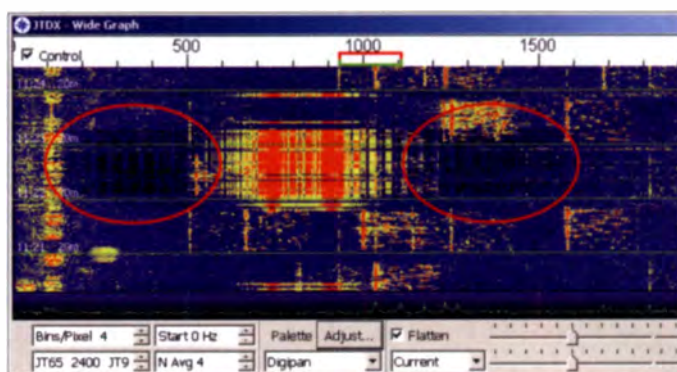
Doch reicht FT8 von der Empfindlichkeit nicht an JT65 oder JT9 heran: Bei der anfänglich veröffentlichten Programmversion setzte die Decodierung oft bei -16 dB aus, also in einem Bereich, der für JT65-Signale unproblematisch ist. Mittlerweile wurde der „sichere Bereich“ um etwa 5 dB er-

weitert, einzelne Decodierungen belegen sogar eine Grenze von -24 dB. Doch noch gilt: Für rares DX auf KW ist die neue Sendart momentan nicht die erste Wahl, denn die von JTDX in der Sendart JT65 erreichte Grenzempfindlichkeit wurde bei -30 dB angezeigt. Somit kann FT8 seinen Zeitvorteil auf KW nur unter einer Bedingung ausspielen und tatsächlich den Durchsatz an Übersee-Verbindungen deutlich erhöhen: Die Bedingungen sind so angehoben, dass Signale aus der gewünschten Erdregion durchweg mit einem SRV von etwa -12 dB eintreffen.

Im nächtlichen 40-m-Band gelangen mehr als dreimal so viel Kontakte, wie sie in JT65 möglich gewesen wären. USA, Puerto Rico, Brasilien in – im Vergleich zu JT65 – jeweils rekordverdächtig erscheinenden 2 min zu arbeiten, war eine neue Erfahrung. Sobald jedoch die Bedingungen nachließen, wurden kaum noch außereuropäische Signale decodiert. Ein daraufhin durchgeführter Wechsel zu JT65 erwies sich als die richtige Strategie: RIANO von den südlichen Shetlandinseln gab mir -23 dB; mit FT8 wäre mein Signal mit einem so niedrigen SRV dort wahrscheinlich nicht decodierbar gewesen.

Ganz anders sieht dies auf dem 6-m-Band aus. Eine vierstündige Bandöffnung am 31.8. erbrachte den Nachweis, dass die Kernkompetenz von FT8 bei der Bewältigung von E_c -Verbindungen besteht. Die Signale waren durchgängig im „sicheren“ SRV-Bereich, und das Logbuch füllte sich in einer bislang im Digitalbereich nicht gekannten Geschwindigkeit (Bilder 2 und 3). Gewissheit brachte ein Blick in die *Band-*

Bild 8: Die Auswirkung eines übersteuerten Signals; der Empfänger regelt die Empfindlichkeit zurück, sichtbar an den dunklen Flächen des Wasserfalls.



map von JTAlert. Ende Juli hatte FT8 im Vergleich zu JT65 auf zwei Bändern JT65 in den Nutzerzahlen übertroffen, Mitte August bzw. Anfang September übernahm die neue Sendart auch auf KW die Führung (Bilder 4, 5 und 6).

Die auf 50 313 kHz getätigten Verbindungen zeigen, dass die schnellen 15-s-Sequenzen äußerst vorteilhaft sind. Die Empfangsfenster können bei Sporadic-E-Verbindungen sehr kurz sein, sogar innerhalb einer 15-s-Periode ist ein völliges Verschwinden des Signals nicht ungewöhnlich. Bei wechselhaften Bedingungen ist aber auch hier die begrenzte Empfindlichkeit dieser Sendart der limitierende Faktor: Bereits bei -16 dB stehen Verbindungen auf der Kippe (s. Bild 7).

Starke Eingangssignale können zu Mehrfachdecodierungen führen, welche dann auf mehreren Frequenzen auftauchen. Oder aber – so mein Eindruck – zu einer stark reduzierten Anzahl von Decodierungen innerhalb des Empfangsfensters. Dass FT8 auch bezüglich der Störresistenz noch Optimierungspotenzial aufweist, ist angesichts der

gerade erst begonnenen Entwicklung nicht verwunderlich.

Optimierungsbedarf sehe ich aber vorrangig in der Betriebstechnik einiger Anwender: Die vergleichsweise geringere Empfindlichkeit verleitet zu einer Erhöhung der Sendeleistung, so wie sie auch oft im SSB-Betrieb zu beobachten ist. Dies führt tendenziell in den Empfängern anderer Funkamateure zu Übersteuerungen, sodass diese unter einer stark verminderten Decodierleistung auch abseits der genutzten Frequenz zu leiden haben, was Bild 8 – hier anhand eines JT65-Signals – exemplarisch demonstriert.

Ein weiteres Problem sind Abstrahlungen der Audiofrequenz auf Oberwellen. Nach Angaben des Programmautors KIJT gibt es hierfür zwei Hauptursachen: Ein zu hoher Audiolevel des Transceivers – einstellbar über den *Pwr*-Schieberegler rechts unten im Fenster von WSJT-X, oder über *VAC TX Gain* in der Transceiver-Software, sofern ein SDR mit dieser Regelungsoption zum Einsatz kommt. Die unerwünschten Ausstrahlungen können auch entstehen, weil in der CAT-Steuerung (*File* → *Settings* → *Radio*) unter *Split Operation* der Befehl *Rig* oder *Fake It* nicht aktiviert ist.

Diese Optionen unterstützen bzw. emulieren den Einsatz unterschiedlicher VFOs für Senden und Empfang; der hier relevante Aspekt ist die Begrenzung des Audiobereichs auf 1500 Hz bis 2000 Hz, sodass Oberwellen des Sendesignals nicht das Seitenbandfilter passieren – dies gilt für alle JT-Modi und unabhängig davon, ob tatsächlich Splitbetrieb vorliegt!

Nicht verwirren lassen sollte man sich von einer zu niedrigeren Frequenzen hin abweichenden Frequenzanzeige beim Senden: Diese Anzeige ist insofern ein *Fake*, also eine Täuschung, als die niedrigere Sendefrequenz audiomäßig ausgeglichen wird und daher keinerlei Auswirkung auf die Empfangsfrequenz des Funkpartners hat.

„Richtiger“ Splitbetrieb, also die Nutzung unterschiedlicher Frequenzen für RX und TX, wird gern in einem Pile-up (eine Vielzahl von Stationen will ein bestimmtes Call arbeiten) benutzt: Während die seltene DX-Station mit ihren Aussendungen auf ihrer

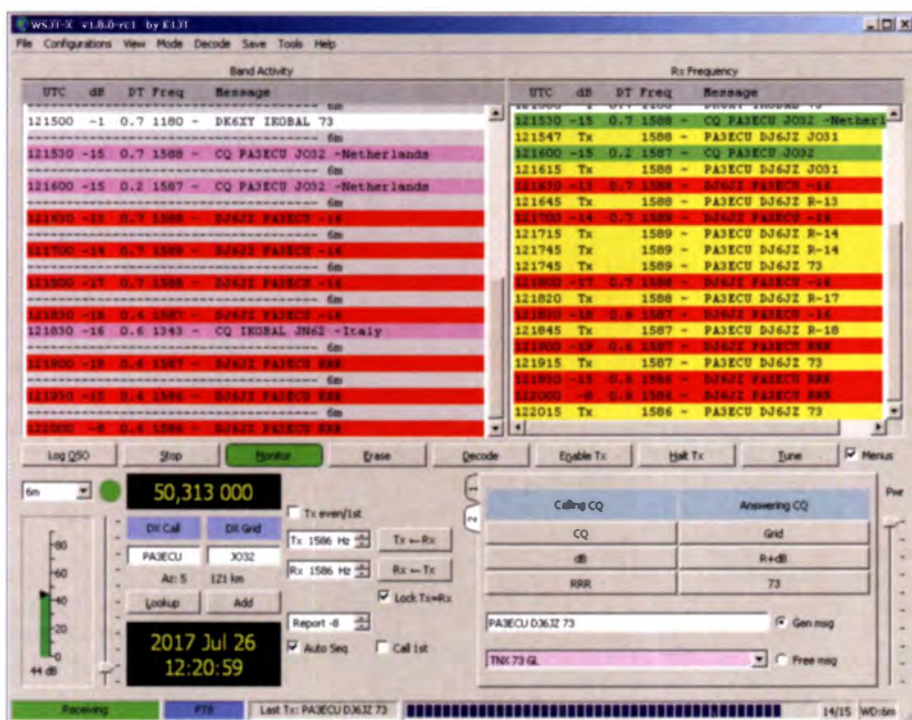


Bild 7: Eine FT8-Verbindung im 6-m-Band mit mehreren Decodieraussetzern

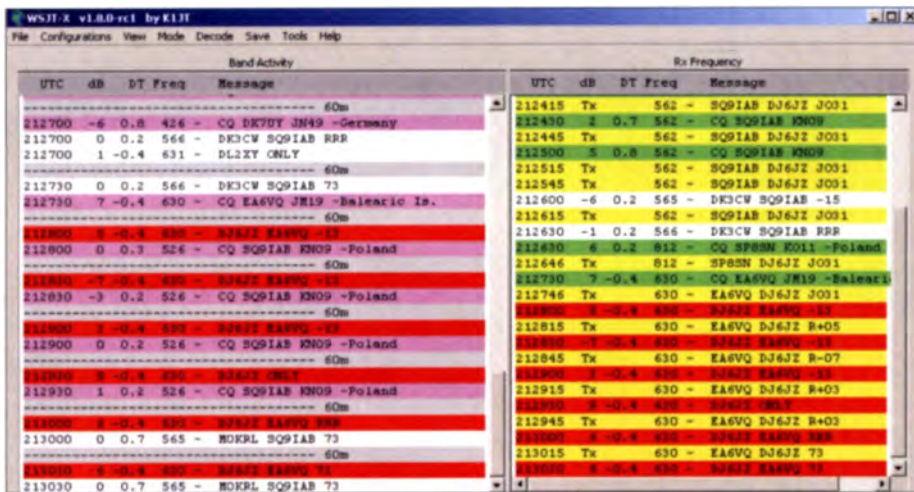


Bild 9: „DJ6JZ only“, Hinweis von EA6VQ an Stationen, die ihn während einer laufenden Verbindung anrufen

Frequenz verbleibt, verteilen sich die Anrufer auf andere freie Frequenzen innerhalb des 3-kHz-Spektrums. Je mehr Stationen rufen, desto sinnvoller ist es, auch dann auf der Splitfrequenz zu verbleiben, wenn man aufgerufen wurde: Denn es ist dann wahrscheinlich, dass einige Stationen weiterhin auf der DX-Frequenz rufen und der Funkpartner in seiner Empfangssequenz kein Signal decodieren kann – dies könnte zum Abbruch der begonnenen Verbindung führen. In der Regel jedoch wechselt man auf die Frequenz der gesuchten Station, um den Frequenzbedarf nicht unnötig zu erhöhen. Für die Umschaltung zum Splitbetrieb ist das Kästchen *Lock TX=RX* zu deaktivieren.

Die Auto-Sequence-Funktion bei WSJT-X will mit Bedacht eingesetzt sein: Wer das Geschehen nicht im Blick behält, gerät Gefahr, laufende Verbindungen zu stören und nötigt zu Hinweisen, dieses zu unterlassen, Bild 9.

■ **Erfahrungen mit T10**

Versuche in T10 erwiesen sich als schwierig. JTDX zeigte – vermutlich aufgrund einer vorherigen Installation – zunächst keine



Bild 10: Geringe Aktivität in T10; dieser Screenshot zeigt die gesamte europäische Aktivität über einen 24-h-Zeitraum.

Standardfrequenzen an. Diese erschienen erst, nachdem unter *Settings* → *Frequencies* der Schaltknopf *Reset* betätigt wurde. Doch auch mit Kenntnis der zutreffenden Frequenzen gelangen nur wenige Verbindungen, meist sind die Bandabschnitte leer. Dies erstaunt etwas, denn die Spezifikationen deuten auf eine hohe DX-Tauglichkeit hin. Alle getätigten Verbindungen gelangen im 20-m-Band, mit SRV bis zu –22 dB, was aber keine Aussage über die Grenzempfindlichkeit darstellt. Japanische Funkamateure profitieren insbesondere von FT8 und den dazugehörigen Frequenzbereichen, die mit dem dort gültigen Bandplan harmonieren.

■ **Zusatz-Software, Online-Logs und QSL-Dienste**

JTAlert-Nutzer benötigen für den Einsatz von FT8 mit WSJT-X die Version 2.9.10 oder später, erhältlich unter <http://hamapps.com>: aktuell 2.10.1. Frühere Versionen erkennen FT8 nicht, sodass diese Verbindungen als JT9 oder T10 geloggt und gemeldet werden. Eine Unterstützung des HRD-Logbook erfolgt nur in der Version 2.10.1: vorige wie auch zukünftige Versionen arbeiten nicht mit HRD zusammen.

Nur eine Instanz von JTAlert ist einsetzbar, entweder für WSJT-X oder JTDX. In der Praxis ist dies unerheblich, da der parallele Betrieb beider Decodierprogramme entweder daran scheitert, dass eines nicht decodiert oder dass ein Programm einfriert – dies scheint von der jeweiligen Rechnerkonfiguration abzuhängen.

Die Hauptaufgabe von JTAlert besteht in der Übermittlung von Logs an externe Programme: HRD v5/v6, Log4OM, ALog und MixW finden eine direkte Unterstützung; für weitere Software lassen sich Daten in ein Standard-ADIF-File (engl. *Amateur Data Interchange Format*) exportieren. Hervorzuheben ist zudem eine Chat-Option, mit der sich freie Textnachrichten an andere JTAlert-Nutzer verschicken lassen.

Externe Logprogramme benötigen Updates, um die neuen Sendarten zu verarbeiten; auch, damit Rapporte mit dem korrekten SRV anstatt mit „599“ ihren Weg ins Logbuch finden. Für die Version Log4OM 1.30 stehen fertig konfigurierte Files zum Herunterladen bereit [6]; die nächstfolgende Programmversion soll keine weiteren Maßnahmen mehr erfordern; UcxLog hat die neuen Sendarten bereits implementiert.

Sowohl die Logbücher von eQSL, qrz.com, Ham-QTH, QRZCQ und Club Log akzeptieren FT8- und T10-Logs. Auch LoTW weist diese Einsendungen ab der Version TQSL 2.3.1 und der Konfigurationsdaten-Version 11.1 nicht mehr zurück. Unter dem Menüpunkt *Hilfe* lassen sich die Versionen überprüfen und ggf. aktualisieren.

Weltweite Karten, die diese Logs in Fast-Echtzeit anzeigen, finden sich bei *pskrepoterinfo*, Ham Maps <http://hamspots.net/ft8/> bzw. <http://hamspots.net/t10/> und DXMaps <http://www.dxmaps.com>.

■ **Fazit und Ausblick**

FT8 kann seine Stärken insbesondere im 6-m-Band ausspielen, als Werkzeug für E_s-Verbindungen. Auf Kurzwelle bietet die Software eher für inhereuropäische Verbindungen einen Zeitvorteil.

T10 hat, trotz vielversprechender Spezifikationen, noch keine nennenswerte Verbreitung gefunden. Innerhalb der JTDX-Mailingliste [3] sind alternative Möglichkeiten in der Diskussion, wie die Entwicklung von T10F – F steht hierbei für „schnell“ (engl. *fast*). Die Senderperioden sollen eine Verkürzung erfahren, um so die Vorteile von FT8 und T10 zu kombinieren: Einerseits fände damit der offensichtliche Wunsch der Amateurfunkgemeinde nach schnelleren Verbindungen Berücksichtigung, andererseits soll sichergestellt sein, dass die DX-Tauglichkeit auf KW gewährleistet ist. Die von David, MM0HVU, Ende August erstellte Website www.jtdx.tech ist im Aufbau begriffen und soll als Wissensbasis für alle JT-Modi dienen, mit FAQs und Videoanleitungen.

Dies sind spannende Entwicklungen – bleiben wir in Kontakt, sowohl „on the air“ als auch zum Informationsaustausch in den entsprechenden Mailinglisten!

wpassmann@web.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] WSJT-X-Download: www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wsjsx.html
- [2] JTDX-Download: www.qrz.it/ly3bg/JTDX/jtdx.html
- [3] JTDX-Mailingliste: <https://groups.yahoo.com/neo/groups/JTDX/info>
- [4] WSJT-Mailingliste: <https://groups.yahoo.com/neo/groups/wsjtgroup/info>
- [5] Ham Apps-Mailingliste (JTAlert): <https://hamapps.groups.io/g/Support>
- [6] Files zur Verarbeitung von FT8/T10-Logs für die Software Log4OM: <http://forum.log4om.com/download/file.php?id=1557>

Fachhändler

Deutschland

www.DGOVE.de

UHF- und Mikrowellen-Baugruppen bis 10 (24) GHz
Telefon (0 35 78) 31 47 31



IHR FIBERGLAS ANTENNEN SPEZIALIST:
PORTABEL & HEAVY DUTY YAGIS (10 - 28 MHz)
12M - 18M - 26M FIBERGLAS TELESKOPMASTEN
[WWW.SPIDERBEAM.COM](http://www.spiderbeam.com)

Wandern im Zittauer Gebirge und Funken vom Hochwald
www.hochwaldbaude.de

J070IT
749 m ü. NN
Überwindung und Verpflegung bei rustikaler Gipfelbaude

www.mwf-service.com

MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Servicewerkstatt
Tel.: 03 41-42 52 038 • Fax: 03 41-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe

Handel und Service - normal, Electronik-Service, Day-By-Day, Premium-Dathe
Gartenstraße 26 • 04057 Bad Lausick • Tel. (03 43 45) 2 26 49 • Fax 2 19 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de

ED Antennen-Analysen • Urlaubsantennen • Netzteile
Mikrofone • Headsets • Lautsprecher • Kopfhörer
SWR-Meter • PTT-Sequenz • Antennenumschalter
Kreuzzeigerinstrumente • Wechselrichter • Röhren
Fuchsjagdempfang für 80 und 2 m als Bausatz
Adapter • HV-Ringkerntrafos • Solarkoffer
www.eurofrequency.de • Telefon (03 77 54) 304-73

Repariere Radios aller Art

sowie Plattenspieler, Tonband- und Fernsehgeräte
auch Umbau von Autoradios für UKW-Empfang

RADIO KEMPE • 09823 Frauenstein • Steinbrucherweg 2 • Tel. (03 73 28) 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

L Leiterplatten • Entwurf • Produktion • Bestückung
Prototypen • Serienfertigung • Online-Kalkulator
 Sprint Layout, Target, Eagle, Gerber usw.
Loch Leiterplatten GmbH
Dipl.-Phys. Gerd Loch • DJ8AY
Volmerstraße 14 • 12489 Berlin • (030) 6 31 63 83
www.loch-leiterplatten.de

www.qrpproject.de
QRP project (Inh. Wildgand Zenker)
Mühlstraße 15
D-12524 Berlin
Telefon (030) 85 96 13 23
E-Mail info@qrpproject.de
Amateur Radio

RETAVIS.info
DE-Service-Tel: 040/22821033

DELTRON Electronic GmbH
S. Goetz • DC4BA • Sykerstraße 17 • 27751 Delmenhorst
Tel. 04221/14341 • Fax 120344 • E-Mail deltron@gmx.de

QUARZE ab 15,- (z. B. für Kenwood TR-2200 und Standard SRC 145/146)
Sonderanfertigung (HC18/25/6) zuzüglich einmalig 6,- für Porto u. Bearbeitung
Lieferzeit 3 Wochen. Wir liefern auch Eisenpulver- u. FT-Ringkerne ab Lager!
Andy Fleischer • www.andyquarz.de
Paschenburgstr. 22 • 28211 Bremen • Tel. (0421) 353060 • Fax 372114

OPPERMANN Elektronische Bauelemente
Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (05764) 2149 • Fax 1707
Inhaber Siegfried Laatsch • www.oppermann-electronic.de

WIENBRÜGGE TELEFUNK Reinhäuser Landstraße 131
37083 Göttingen
Tel. 05 51 / 38 48 18-0, Fax - 123
mail@wienbruegge.de
www.wienbruegge.de
STABO YAESU ICOM KENWOOD ALINCO
Autorisierte Marken-Servicewerkstatt

Funken im Weserbergland bei DM9EE
Tagsüber viele Ausflugsmöglichkeiten für die Familie und abends als „Big Gun“ DXer!
Station: K3, FT-1000MP, ACOM2000, Optibeam
0817-4 und 08 7-2, 80-m-4square, 160-m-GP
Hotel Hellers Krug 37603 Holzminde
Tel. 0172 (5934959) oder mail@hellerskrug.de
www.dm9ee.de/hotel.html

ds DL7XPY **SPRECHFUNK und ZUBEHÖR**
Dieter Sölke T. 05733/8144
Mindener Str. 67
32602 Vlotho

SARIKAYA
Funkgeräte • Zubehör • Service
Sarikaya Funktechnik • Hattinger Straße 57 • 44789 Bochum
Tel. (0234) 79 21 36 00 • info@sarikaya-funk.de • www.sarikaya-funk.de

LÜKOM **D. Lübbert**
Am Hang 3
49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. 0 54 28 / 9 27 98 70
Fax 0 54 28 / 9 27 98 71
www.luekom.com DC8BJ info@luekom.com

Reimesch
Kommunikationssysteme GmbH
Technologiepark Bergisch Gladbach • F. Ebert Str. 51429 Bergisch Gladbach
Tel. 02204/584751 • Fax 584767 • creim@reimesch.de • www.reimesch.de

GARANT-FUNK
Yaesu- und Kenwood-Service
Tel. (022 51) 5 57 57 • www.garant-funk.com

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

Kessler
Elektronische Bauelemente • Werkzeuge
Bücher • CDs • PC-Zubehör u. v. a. m.
Kessler electronic GmbH
Dieselstraße 4 • 50170 Kerpen
www.kessler-electronic.de

Siegfried Hari • DK9FN
Antennen • HF-Teile • Zubehör
Postfach 1224 • 63488 Seligenstadt
Tel. 0 61 82-2 64 02 (Mo-Do 19-21 Uhr) • Fax 20 02 83
www.hari-ham.com • E-Mail dk9fn@t-online.de

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

Ihre Anzeige fehlt?
Rufen Sie uns bitte unter (030) 44669460 an.

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

Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: G16B, G17B, G17BT, G123B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bilder unter www.d19usa.de. Tel. (03563) 97228

27. Bayern-Ost Funk- und Elektronikflohmarkt am 7. Oktober 2017 in der Rottgauhalle Eggenfelden-Gern. Info und Tischreservierung: www.darc.de/der-club/distrikte/w/ortsverbaende/12/flohmarkt-eggenfelden/anmeldung/ oder E-Mail: d18gu@darc.de. Tel. (08572) 963231

Yaesu FT-1000MP, 100 W, KW, eingeb. NT, VB; 10-m-Röhren-PA BV-2001; für Yaesu FT-767; neue Leiterplatte, Control-Unit und TCXO; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. f. IC-756; Yaesu Electret-Handmike HM-14; Stand-Mike Icom SM-20. Tel. (0151) 27147677

Historisches US-Dummyload DA-189GRC, 600-1800 MHz, mit Wattmeter, VHF/SHF-Bereich, guter Zustand. Tel. (0151) 27147677

TRX Icom IC-7600, KW/50 MHz, 100 W, 2x RX, einwandfreie Funktion, mit Mikrofon in Orig.-Verp., Bestzustand, aktuelle Firmware. Tel. (0151) 27147677

Kenwood TS-950-SDX, KW, 150 W, AT, mit Zub. DRU2-Rec.-Einheit und Sprachsynth. plus SM230-Monitor, Bestzust. Tel. (0152) 38427374

Yaesu FT-897D und LDG AT-897 Plus für 650,-. Tel. (0178) 9752377, bauer.manfred1@gmx.net

Yaesu FT-920 in ausgezeichnetem Zustand! KW/6 m, Allmode-Transceiver, 100W, 12 V DSP. Inklusive externem Lautsprecher Yaesu SP 8 sowie AM- und CW-Filter. Zusendung von Fotos möglich, 780,- plus Versand. DD4SD@web.de

Abkürzungen in Kleinanzeigen:

- FP = Festpreis
- NN = Nachnahme
- NP = Neupreis
- NR = Nichtraucher
- VB/VHB = Verhandlungsbasis
- VP = Verkaufspreis
- VS = Verhandlungssache
- SAH = Selbstaholder

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

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



SWLs aufgepasst!

Die Alternative*

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

Funk & Amateurfunk

SDR-TRX FLEX-3000 (160–6 m, 100 W, ATU), wie neu, mit Laptop Toshiba Tecra 15", Wind7+ alle SDR-Programme, lauffähige KW-Station (Plug & Play) 950,-. Tel. (05105) 9837, h-e.opitz@t-online.de

Icom IC-765 für 450,-, Oberlager GS-680U neu für 79,-, Duoband-Rotary-Dipol 30/40 m, 3 kW neu für 350,-, nur an SAH. Tel. (0163) 5858900, rolf-dk7cx@gmx.de

FT-857D Mobil-Allband-Transceiver mit YKS-857 u. FC-40, geringe Gebrauchsspuren, war im Pkw fest eingebaut, 100% o.k., jetzt leider zu groß, Preis 590,-, (SAH nur 540,-), 2-m- u. 2-KW-Autoantennen wären auch noch zu haben, Preise VHS. manfred.mager@gmx.de, Tel. (08252) 907196

IC-7100 KW-6 m-4 m-2 m-70 cm/D-STAR mit komplettem Originalzubehör (Mikro, Handbücher, CD, Netzkabel, USB-Kabel, Kleinteile) in OVP, ca. 3 Jahre alt, neuwertiger Zustand, nur zu Hause benutzt, 940,- VHB. DFBIX@freenet.de

FT-2000, DMU-2000, MD-200, FT-817, FT-897 mit Zubehör. Preise VHS, TS-990 mit SP-990 sowie SPE 1K 6350,-; 2 m/70 cm FM Analog/Digital. Alles geht weg! DL2FCB. Tel. (0171) 1554440, dl2fcb@dl2fcb.de

Heathkit HW-100 SSB-Transceiver m. zusätzl. 400-Hz-CW-Filter, PA: 2x 6146B, Orig.-Heath-Abstimmknopf (HW 101) m. Unterstufungsgetriebe; alle Unterlagen vorhanden. Gebote bitte an DK2CS@online.ms

Yaesu FT-897D als 11-teiliges Konvolut zu verkaufen. Gesamtwert von ca. 2100,- für 1380,-! Yaesu FT-897D mit OVP, LDG AT-897 mit OVP, Yaesu FP-30 (SNT) mit OVP, LDG FT-Meter 897 mit OVP, W4RT One-Touch-Tune 897, Yaesu 500Hz CW-Filter YF-122 C (eingebaut), TXCO-9 (eingebaut), Programmiersetn CT-62 Kabel, USB/CAT Modem mit Kabelsatz FT-897 Softw., SWR Mssgerät 1180KA, BDA techn. Unterlagen in engl. und deutsch. Technik stammt aus NR-Haushalt, ist zu 100% funktionstüchtig, nie Portabel- oder Mobileinsatz, 1380,- FP. chrimie@t-online.de, Tel. (0351) 6502455

KW-Röhren-PAs mit GU-50, GU-81M, GS-35B, GU-43B. Traps-GP 40 bis 10 m, 1,20 m Transportlänge. Draht-W-(Hex)Beam 6 Band 20–6 m, 1,5 kW, 8 kg. Info per e-mail oder telefonisch, dl1et@onlinehome.de, Tel. (0234) 502853

Transistorendstufe **HAL1200**, wenig benutzt, nur 9 kg schwer, 261 x 334 x 153 mm (BxTxH), einwandfreier Zustand, NR 2500,-. Tel. (08131) 511663, DL2MDU@darf.de

Stationsauflösung **H89KNA**: nochmals stark reduzierte Preise (Schnäppchen) auf Tower/Antennen/Geräte etc. Detaillierte Liste anfordern: pfliffner@tele-net.ch, Tel. ++41-(0)79-340 73 06

70-cm-Mobil AnyTone AT-588, Sendeleistung 45 W, sehr wenig Betrieb, 89,-FP. 2 Raten möglich. DL4ST@darf.de oder (0160) 97074407

Fachhändler

Deutschland

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

PSK, RTTY, CW, SSTV mit der Sound-Card. Wir haben, was Sie dafür brauchen!
USB-CAT-Kabel zur TRX-Steuerung. **APRS** - LC-Trak plus und Echolink-Interfaces
• Antennen von Procom, Flexa-Yagi, Konni, Hari, Maas ...
• Garmin GPS-Empfänger, RMNC-Bausätze und -Teile, APRS-Digipeater
LANDOLT 63477 Maintal - Robert-Bosch-Str. 14
Tel. (06181) 45293 - Fax 43 10 43
www.Landolt.de

HD-ELEKTRONIK • 58 Jahre im Dienst des Amateurfunks
Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
Geißgräben 2 • 74594 Krefberg 3 (Marktlustenau)
Tel. (07957) 411070 - Fax 411071 - www.hd-elektronik.de - info@hd-elektronik.de
Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do/Fr von 11 bis 14 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u. v. a.

www.hummelmasten.de
Aluminium-Gittermasten
Hummelmasten
Industriestraße 14/1
75417 Mühlacker
Tel. (07041) 45 244 - Fax 86 43 08

FTV - Austermayer
Untersbergstraße 2 • 83404 Ainring-Mitterfelden
Tel. (08654) 479747 • Fax (08654) 479748
Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.
Geschäftszeiten: Di-Fr 9–12 und 14–18, Sa 9–12 Uhr
www.ftv-austermayer.de

Röble Elektronik
Antennen • Masten • Zubehör • Sonderanfertigungen
86637 Wertingen **Dr. Bihler-Weg 3**
Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507
www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

Haro electronic Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...
• werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
• ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
• Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
Peter-Henlein-Str. 5 • 89331 Burgau • Telefon 08222/410 05-0 • Fax -56
Internet www.haro-electronic.de • E-Mail info@haro-electronic.de

nuxcom.de **Antennenbaumaterial**
Yagi - Antennenbausätze
Bausätze für 2m, 70cm, 4m, 6m, 10m, 11m, 12m
Tel. 09561 3551882 www.nuxcom.de

70-cm-FM-TRX UFS72C vom Funkwerk Köpenick, einger. f. Afu 70 cm PR (9k6), FM. Zubehör: Mobilhalterung 12 V, 220-V-Netzteil inkl. LP, Lautsprechermikrofon, ext. Lautspr. u. Mikrofon, 50,- FP. dg0lg@gmx.de, Tel. (0159) 02217722

Kommerzielle 2-m-PA AM6154-GRT21, Ausgangsleistung 400 W, voll funktionstüchtig, 150,-, nur Selbstabholer in 03050 Cottbus. DL8UNF, a.w.horlitz@freenet.de oder (0355) 422891

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel. (0911) 36 80 999
Haerberleinstraße 4 info@schuelein.com
90411 Nürnberg www.schuelein.com
antennas & more ...
Unser Klassiker: **RADIO AMATEUR'S AND CB-MAP OF THE WORLD**
außerdem Funker-Tassen, Könni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcon etc.
Produkte kostenlos anfordern! We also speak English.

www.DX-WIRE.de
Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmateriail, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmaterial und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau • Tel. (09238) 990845 • em@p.bogner@gmx.de

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

Schweiz
Lutz-Electronics Die Nummer 1 für Amateurfunk in der Schweiz
Escherlestrasse 746 CH-4247 Gesseltel
+41 61 76307 55 www.lutz-electronics.ch info@lutz-electronics.ch

GMW-FUNKTECHNIK Landstr. 16 • CH-5430 Wettingen • www.gmw-funktechnik.ch
Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 • E-Mail gmw-tec@bluewin.ch
GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur • Berufs • Flug • Marine • Security • Handwerker • PMR • CB-Hobbyfunk • KW • VHF • UHF • SHF-Funk • GPS-Empfänger ...
YAESU-VERTEX • ICOM • KENWOOD • AOR • DIAMOND • DAIWA • usw.

Ihr Fachgeschäft für **Yaesu • SunSDR2 PRO • Signalink**
GIANORA-HSU Forchstrasse 99 d
CH-8132 Egg bei Zürich • Schweiz
Tel +41-44-82616-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com

Tschechien
GESEURO
• attractive prices
• quick EU delivery
• Create, Heil, Hy-Gain, Inrad, MFJ Enterprises
geseuro.com/radio

Ihre private Kleinanzeige
veröffentlichen wir im **FUNKAMATEUR**
zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen
kostet jede Anzeige ganze 5 €

Neu! SDRPlay
RSP2 SDR RX
RSP1 bleibt Lieferbar von Lager € Low
• 1 kHz–2000 MHz Bereich mit SDRuno Windows App.
• Drei schaltbare Antennen inputs mit Hi-Z & Bias-Tee
• Schaltbare Notch-Filters für MW und FM Band
• 10 High Performance Bandpassfilters
• 12 Bit ADC +/- 0.5ppm TCXO und Mehr
€ 219 (inkl MwSt) + Versand
RSP2pro wie RSP2 aber ins Metallgehäuse nur € 239
e-mail: info@SDR-Kits.net www.SDR-Kits.net
SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts, SN12 6LH, England
Laden Sie die kostenlose professionelle SDRuno Software für RSP - Bis zu 4 RX in 10 MHz Bandbreite im Simultanbetrieb
DARC Verlag ist von SDR-Kits Autorisierte Verteller für Deutschland: www.darcverlag.de
Webshop - Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung
VNWA 3E - VNWA Zubehör - GPRSDO 1 pbb - 20m 40m SSB Transceiver kits - SI570 ICs

VHF/UHF/SHF-Baugruppen
10 MHz bis 26 GHz • made by DG0VE
• Konverter
• Breitbandverstärker
• LNAs (Low Noise Amplifiers)
• Leistungsverstärker & Linearverstärker
• ATV-Sender (analog & digital)
• Filter
• Synthesizer
• Frequenzvervielfacher
• Frequenzteiler
• Mixer (aktiv & passiv)
www.dg0ve.de
Telefon (0 35 78) 31 47 31

Aerial-51 SKY-SDR- DSP-Transceiver für KW, 6 m und QRP

11-Band-Allmode-QRP-Transceiver KW und 6 m „Direct Conversion“ Das Gerät wird als Bausatz geliefert, welcher mit wenigen Handgriffen zusammengebaut werden kann. Kein Löten notwendig. **Sofort lieferbar. 739,-**



Antennenabschalter



Der Antenna Disconnect Actuator (DCA) von INRAD trennt die Antenne automatisch vom Transceiver und erdet sie. So schützt er vor Schäden durch Blitze usw. **125,-**



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH
Königsförderstraße 32
24214 Lindau/Kiel
Tel. (0 43 46) 6014 50
www.appello-funk.de · info@appello.de



FlexRadio Systems®

Software Defined Radios



FLEX-6300 2.799,-
FLEX-6500 4.699,-
FLEX-6700 7.899,-
mit SmartSDR V 1.10.16
LAN Remote lieferbar!



FLEX-6600M 5.299,-



1299,-



MB7 10-15-20-40
WARC MB4HD 12-17
MB11 4-6
(4- und 6-m-Band)
MB6 4

Roofing-Filter TS-990



289,-

NEU: INRAD-Mikrofone

Ein Sortiment mit dynamischen Kapseln für exzellente SSB-Audio-Qualität



M628
günstigstes
Modell

M629
robustes
Mikrofon

M650
für moderne
Transceiver

M665
Chrom-
Retro-Design

M686
moderne
schwarze
Ausführung



KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

FT-20R/DE neuwertig, mit Zubehör, ungebraucht! CD-41 Ladeschale, SBR-14LI Lithium 2. Batterie, FBA-39 Gehäuse für Alkalibatterien, SCH-24 Vinyltasche, SCU-19 Programmierkabel, Preis 300,- plus Versand. OE8HJK, Hermann, Tel. (0049) 6643626551, hermann.jelinek@gmx.at

Icom IC-E91 mit Zubehör: Handschlaufe, Antenne, Akkupack, Ladeadapter BC-167D, Schutz-

tasche, Gürtelclip, UT-121 für digitale Sprache ist eingebaut, Mikrofon HM-75A und die Manuals in Deutsch und Englisch sowie Software D-STAR TERM V0.2 xx. 300, FP. dj8ee@t-online.de

Handfunkgerät Icom ID-51E (D-STAR) mit original Zubehör, sehr wenig benutzt, zusätzlicher Akku BP-272, Schutzhülle, original Icom Sprechgarmitur und Adapter, Tischhalter Icom BC-202, USB Adapter OPC-2218LU, D-STAR Handbuch, Zusatzantenne Icom FA-S270E, 399,- FP. Ratenzahlung möglich. DL4ST@darc.de oder Tel. (0160) 97074407

2-m-PA mit EIMAC 8874 (400 W Verlustleistung), robuster Aufbau in Verbindung mit einem kommerziellen Topkreis, nur SAH möglich, 400,- FP. DL1DAM, info@d1dam.de

Yaesu FRG-8800-Empfänger mit VHF-Konverter FRV-8800, 118-174 MHz, Manual 20 S. deutsch, Operating-Manual 20 Seiten inkl. 1 Kopie, Service-Manual 54 Seiten und Stabantenne gegen Gebot. Weitere Infos: karlshschmitt@gmx.de

IC-R5 (DSP UT-106, Filter FL-103 u. FL-257), 350,-; magn. Loop-Ant. MLA-M (3,5-28 MHz), indoor qrp-sendef. (20 W), 150,-; Autotuner LDG IT-100 für 80,-. Geräte top. Tel. (0271) 392574

Multiband-Yagi ECO DHF 6, 4 Ele. Multiband Beam 10-12-15-17-20-30 m. dj5kl2@gmx.de

KT34XA mit KT36XA Upgrade Kit, nur Selbstabholung in JO62UG, 400,- VHB. DL2RUM@t-online.de

GeroH-Kurbelmast, 10 m, voll funktionsfähig und leichtgängig, 559,- VHB. Weitere Infos: www.d14qw.darc.de/flohmarkt.htm, Tel. (05232) 89264

vdL-KW-Quad (Küstenversion) an SAH sowie Yaesu FT-736 (2 m/70 cm/23 cm) preiswert abzugeben. DK5HE, ulenspeegel@gmail.com

IMMER DAS RICHTIGE EQUIPMENT ...



DAIWA SWR-Meter

CN-501H 1,8-150 MHz, 1,5KW max	99,- €
CN-502H2 1,8-150 MHz, 2KW max	105,- €
CN-501VN 140-525 MHz, 200W max	105,- €
CN-901HP 1,8-200 MHz, 2KW max	146,- €
CN-901HP3 1,8-200 MHz, 3KW max	174,- €

DIAMOND SWR-Meter

SX-27P 2/70 portabel	59,- €
SX-100 1,6-60 Mhz, 3KW max	89,- €
SX-200 1,8-200 MHz, 200W max	80,- €
SX-400 140-525 MHz, 200W max	91,50 €
SX-600* 1,8-525 MHz, 200W max	137,- €

* mit 2 Sensoren

Kleine, pfiffige 28/50A Schalt- netzteile mit temperatur- gesteuertem Lüfter (außer PSU-1228.PP)

28A analoge Anzeige	89,- €
28A analoge Anzeige mit Powerpoles	99,- €
28A digitale Anzeige	109,- €
50A analoge Anzeige	129,- €

MAGNETFUSS, 3-FACH
Für schwere Antennen mit 3/8" oder PL- Anschluss, mit 3,5m Kabel

PL	64,50 €
3/8"	64,50 €
schwere Tonnenfeder 3/8", Edelstahl	39,00 €

COLIBRI NANO
Hochleistungs-SDR als USB-Stick, RX bis 55 Mhz, mit undersampling bis 500 Mhz. 14 Bit ADC, 110 dB BDR. Bis zu 3 MHz darstellbares Spektrum, einstellbarer Abschwächer und Vorverstärker. Auch Remote einsetzbar wie SunSDR2-QRP.



WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Tel. (07276) 96680 · Fax (07276) 966811 · www.wimo.de

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

www.difona.de

Herbst-Special:

YAESU FT-891

Unser Herbst-Angebot, so lange Vorrat reicht: Der KW/50MHz-Trx FT-891 im Format 155 x 52 x 218 mm. Volle Leistung: 100 W; 3fach-Super, 3 kHz-Roofing-Filter. Nur:

€ 649,-



100 W kompakt FT-891

DIFONA AR685 + Open Spot

Das Super-Gespann für Digitalfunk! Jetzt mit neuer Firmware (inkl. Send Talker Alias). Für DMR, D-Star und System Fusion.

€ 499,-



Mehr DX mit MFJ 1835 & 1835H

Die neuen Cobweb-Antennen

Sie sieht aus wie ein Spinnennetz und heißt in Englisch auch so: Cobweb antenna. Die viel versprechende Antenne wird jetzt von MFJ als Kit in zwei Versionen angeboten. Erhältlich ab sofort bei DIFONA.

Die nebenstehende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau des Systems, das aus Halbwellen-Schleifen (Loops) besteht und auf fünf Bändern von 20 m bis 10 m arbeitet. Der Gewinn erreicht bis zu 5 dBi, die Abstrahlung ist nahezu omnidirektional. Die Cobweb-Antenne benötigt nur sehr wenig Fläche, wiegt knapp 4 kg und ist sehr preiswert.



MFJ 1835, Ausführung für 300 W Sendeleistung

€ 299,-

MFJ 1835H, Ausführung bis 1,5 kW Sendeleistung

€ 339,-

VORANKÜNDIGUNG: ICOM IC-9700

Der neue SDR für 2m, 70 cm und opt. 23 cm. Voraussichtlich im Frühjahr 2018 verfügbar.



Beste Qualität:

Koax-Schalter von ALPHA DELTA Ausführungen und Preise siehe DIFONA-Website!

Neue Versionen:

Arrow-Antennas

Unsere Spezialantennen für Satellitenfunk, SOTA- und IOTA-Aktivitäten und vieles mehr: jetzt in noch größerer Vielfalt.

ARA14643710BP: Satelliten Antenne, 3EI/2m, 7EI/70cm € 99,-

ARA14643710WBP dito mit Duplexer € 159,-

ARA14643714BP Satelliten Antenne 4EI/2m, 10EI/70cm € 159,-

ARA14643714WBP dito mit Duplexer € 199,-

ARABAGCAMO: Nylon Tasche Camouflage für Arrow-Ant. € 29,-

ARADUP14643710: Duplexer, 10 W für 2m/70cm Sat.-Antenne € 55,-



Arrow-Antenne auf Stativ

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de

Öffnungszeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9 - 13 Uhr und 14.30 - 17.30 Uhr. Mittwoch: 14.30 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen.

ROTOREN ... VOM FACHMANN!



G 450



RC 5B-3P

Solide Antennen-Rotoren zum Drehen von Funkantennen



- mit selbsthemmendem Schneckengetriebe, daher keine Bremse erforderlich

Horizontalrotoren für kleine und mittlere Antennen:

RC 5-1 Rotor mit var. Geschwindigkeit € 599,-

RC 5-3P Rotor mit var. Geschwindigkeit und Richtungsvorwahl, mit Interface-Buchse € 815,-

Horizontalrotoren für mittlere und große Antennen: jeweils mit variabler Geschwindigkeit; Richtungsvorwahl und Anschluss für externes Interface:

RC 5A-3P Leistungsrotor € 1210,-

RC 5B-3P Hochleistungsrotor € 1699,-

RC 5B-4P langsamer Hochleistungsrotor € 1797,-

YAESU-Horizontalrotoren für Yagis und Beams:

jeweils inklusive Steckersatz

G 450 C Hor.-Rotor für kleine Anlagen € 399,-

G 1000 DXC Universalrotor für UKW oder KW € 595,-

G 2800 DXC Hochleistungsrotor mit Comfort € 1099,-

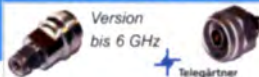
Oberlager/ Drehlager für Masten und Drehsysteme

GC 050 kleines Drehlager mit 4 Spannschr. € 47,80

GC 065 großes Drehlager mit 2x4 Spannschr. € 72,-

CK 46 Hightech-Rollenlager von CREATE € 79,50

ADAPTER



Version bis 6 GHz + teleadapter

N-Bu. / SMA-St. #11470 € 12,23

N-Bu. / SMA-Bu. #11471 € 12,60

N-St. / SMA-Bu. #11472 € 12,47

N-St. / SMA-St. #11473 € 11,81

N-St. / PL-Bu. #00419 € 11,21

N-St. / PL-St. #11547 € 11,95

N-Bu. / PL-St. #00418 € 14,25

N-Bu. / PL-Bu. #11479 € 6,55

Parallelklemmen:

- zum Befestigen am Geländer / Gerüst

- zum Verfangern vorhand. Antennenrohre

- auch für Rundrohr an Vierkant!

- universell einsetzbar

PMK 60 BE 610

PMK 65-V2 PMK 75-V2

BE 610 Parallelkl. St. je € 7,95

Leichte Aluminium-Schiebemasten,

dünnwandig, 2 mm mit Knebelgriffen, eine Auswahl:

ASM Comfort70 7 m je € 141,-

ASM Comfort90 9 m je € 179,-

ASM Comfort125 12,5 m je € 224,-

MMF KFZ-Fuss zum Befahren € 65,80

Glasfaserrohre

Wir liefern GFK-Rundrohre bis 6 m:

D 20 / 3 mm je m € 9,30

30 / 3 mm je m € 12,95

40 / 4 mm je m € 17,35

50 / 4,5 mm je m € 25,30

www.shop.ukwberichte.de

UKWBerichte Telecommunications

In der Bög 11 * 91330 Eggolsheim

Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133

Email: info@ukwberichte.com

HANDSCHALTER

HOSCHA 2005 5-fach Präzisions-Handschalter mit N-Buchsen, gerade € 177,-

HOSCHA 2006, 5-fach mit N-Winkelbuchsen € 233,-

HOSCHA 605 5-fach Handschalter mit UHF-/PL-Buchsen € 142,-

HOSCHA 606 5-fach mit UHF-/PL-Winkelbuchsen. € 182,-

CP 6/65-V2 NEU

rostfreie Kreuzklemme für Ø 35 bis 63 mm auf beiden Seiten, alle Teile Edelstahl je € 49,80

PMK 60 20-60 mm Set; Stahl, verz. € 13,50

PMK 65-V2 30-65 mm Set; Edelstahl. € 45,80

PMK 75-V2 30-75 mm Set; Edelstahl. € 59,50

BE 610 Parallelkl. St. je € 7,95

BLITZSCHUTZ



Überspannungsableiter für Antennenleitung

Versionen in N-Norm:

LPN N-Stecker / N-Buchse je € 69,-

LPN-2B N-Buchse / N-Buchse je € 69,-

LPN-BL N-Buchse und lange N-Buchse für Chassismontage je € 72,-

- unterschiedliche Ansprechspannungen für verschiedene Sendeleistungen

Version in PL- (UHF / ISO 239):

LPU PL-Stecker/PL-Buchse je € 62,90

LPU-2B PL-Buchse/-Buchse je € 62,90

LPU-BL PL-Buchse und lange PL-Buchse für Chassismontage je € 67,50

KABEL + STECKER



Aktuelle Angebote:

www.shop.ukwberichte.de

Kabeltyp:	ab		N-		N-		BNC-		UHF-	
	je m	50 m	100 m	St.	Bu.	St.	St.	St.	St.	
ECOFLEX 10	€ 3,09	2,98	2,92	5,90	5,90	5,90	4,20			
ECOFLEX 10+	€ 3,40	3,23	3,16	5,90	5,90	5,90	4,20			
ECOFLEX 15	€ 6,90	6,55	6,40	10,20	10,20	-	8,50			
ECOFLEX 15+	€ 7,10	6,74	6,60	10,20	10,20	-	8,50			
AIRCELL 5	€ 1,60	1,52	1,48	3,90	3,90	2,90	1,50			
AIRCELL 7	€ 2,00	1,90	1,86	4,80	4,80	4,90	2,90			
H-2000	€ 2,95	2,85	2,75	5,10	5,10	6,40	4,25			
H-2007	€ 1,80	1,75	1,70	4,80	4,80	4,90	2,90			
H-155	€ 1,30	1,20	1,10	4,65	4,75	2,91	3,70			
RG 213/U	€ 2,40	2,30	2,20	5,10	5,90	6,40	4,30			
RG 58/U	€ 0,90	0,84	0,81	3,90	4,75	3,87	4,21			

Programmierbare Kameramodule mit Bilderkennung CMUCam5 96,90 CMUCam4 74,10 SEN-14186 85,00	BASCOM Compiler BASCOM-AVR 94,00 MCS/AVR/DOSUL 23,95 MCS/2CSLAVE 17,75 MCS/PS2LIB 17,75 MCS/USB/ADON 34,40 BASCOM-8051 82,00	Arduno ARDUINO/UNO 23,50 ARDUINO/CASE 11,70 ARDUINO/ETH1 52,00 ARDUINO/ETH 38,60 ARDUINO/W2560 46,40 ARDUINO/LEO 23,70 ARDUINO/MADK 75,50 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/MANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/U2S 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO YUN mit Linux-Komm-processor 70,00	Module USB-Ersatz für RS232 DB9-USB-F 24,95 Energie Harvester 31,90 PX28033 PIR 11,50 WG-13360 53,00
Ultraschall-Transceiver 200L/M450 74,95	BASIC Stamp Parallax einfache Programmierung in BASIC für Bildung gut geeignet BS1 33,05 BS1APB1 38,55 BS1APB/SET 45,80 B2 51,15 BS2/START 110,20 BS2P24 82,50 BS2P40 92,90 BS2PE 78,30 BS2PX24 82,50 BS2SX 70,80	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	Restposten solange Vorrat reicht BA244 1,55 BA282 2,20 BA682DI 0,30 BB103 2,35 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB109G 1,55 BB112 6,30 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304G 0,75 BB405B 1,55 KV1236 14,20 HF4CA BA1404 6,95 MC1349P 6,30 MC3356P 3,05 MC3359P 6,30 MC3361BD 1,90 MC3361B (DIP) 3,05 MC3362P 3,05 NE614AN 1,55 SA605N 11,05 SQ42P 2,65 TDA1572 6,30 TDA6130 20,55 MC1350P 2,05 MC145106P 4,75 MT8888BCE 9,50
Bausatz CO₂-Messgerät mit CDM7160, SMD-Vers bestücktes Modul mit Display 105,00	Raspberry Pi RASPERRYPI-B+ Ethernet 512MB 33,00 RASPERRYPI-B2 Ethernet 1GB 38,50 RASPERRYPI-A ohne Ether. 256MB 28,00 Zubehör Netzteil USB 10,00 Gehäuse klar 9,40 Kameras RPI-NOIR 28,75 RPI-CAM5MP 28,75 Kamera-Gehäuse 15,60	Funkmodule Xbee XB24AP001 29,55 XB24AU001 32,15 XB24AW001 29,00 XB24Z7WIT004 29,55 XBP24API001 48,85 XBP24AU001 49,90 XBP24AW001 48,67 XBP24Z7UIT004 57,90 XBP24Z7WIT004 41,20	Sprachsignale MSM6322 5,00 RSC164 6,00
Sensoren Umwelt, Luftdruck, Feuchte, Staub RHT03 12,35 SEN-13676 23,00 M8 BMP280 41,75 DEV-12081 82,25 SEN-08942 16,00 MS8607-02BA01 41,56 MSS803-01 15,33 MDSM025B 176,5 CDM7160 64,50	Handgehäuse 1553BGY 7,25 mit Batteriefach 1553DGYBAT 10,50	Laser Range Finder Modellbau Roboter, LIDAR-Life v3 177,90	
Ultraschallvernebler ohne LED 15,30 mit LED 18,90			
Oszilloskopmodule XMINIILAB 81,90 XMINIIPORT 139,00 XPOTCLAB 58,00 XPOTPLAIN 24,95			
Logicanalyzer u. Oszilloskop USB2.0 Logic/4 116,95 Logic/8 248,70			
Highspeed USB3.0 Logic/Pro8 533,95 Logic/Pro16 698,95			

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

M²-Antenne 432-9WL, 432 MHz, 17,2 dBD (19,44 dBi), ca. 6,5 m lang, UV best. isolierte Elemente, 100% o.k., 165,- VHB. funk@df7ap.de

1-kW-Antennentuner, sehr solide und fachmännisch aufgebaut, überdeckt die Bereiche von 160 m bis 12 m, hat einen symmetrischen und einen unsymmetrischen Ausgang, 2 schaltbare Bypass, ein SWR-Meter mit 2 umschaltbaren Leistungsbereichen sowie eine LED-Bandanzeige, 400,- FP. DC7JI@aol.com, Tel. (030) 7041921

Testbericht gesucht? www.fu.pdf.de

2-m-Mast-Vorverstärker PR145A von Microset, VHF, in OVP, 20 dB, 100 W, S0239-Buchse, wenig benutzt, 80,- FP. dg0lg@gmx.de, Tel. (0159) 0221772

Ring Aircell 7, ca. 30 m, ungebraucht, 35,- VHB plus Versand. DO7FW@darc.de, Tel. (06253) 5770

Hallcraftler BC-939-A Antenna Tuning Unit, Magnetantenne AMA31D, Tel. (04643) 2835, DK20Y@gmx.de

RFT-Morsegeber MG 80, neuwertiger Zustand, mit Lagerspuren, 100,-. DK9MAT@darc.de, Tel. (08761) 3300999

BHI Compact In-Line DSP noise cancelling module, neu, ungebraucht, 159,- FP. 2017@dk6ao.de

Lautsprechermikrofon USE 700, Elektretkapsel eingebaut, 10,- FP. dg0lg@gmx.de, Tel. (0159) 0221772

Farbbildgenerator Grundig FG4 gegen annehmbares Gebot zu verk. DD8PB@t-online.de

Hameg Kleinoszilloskop HM 107 ohne Messbesteck, gut erhalten, Bedienungsanleitung, 35,-. Tel. (0172) 2827283

Präzisionsinstrument Klasse 0,2 (Siemens 10 Ω, Typ L22Y3-98) mit Stöpsel-Einstellung, zur Kontrolle üblicher analoger Voltmeter, Messbereich 45 und 60 mV sowie 3-300 V und 0,1-30 A, Abmess. 195x250x110, m. Anleitung und Originalbehälter, kaum gebraucht, gegen Gebot. Tel. (040) 33425952, serov@yahoo.de

HVLA1K3 - HVLA700

AUTOMATIC SOLID STATE HF/VHF LINEAR AMPLIFIERS




Quality & reliability with a warranty until 5-year

Best quality/price ratio

Made in ITALY by:
RADIOCONTROLLI
Via dell'artigianato, 10 36025 Noventa Vicentina (VI)
Tel. +39-0444-860522
www.rf-power.it info@rf-power.it

DG8SAQ VNWA 3 / 3E

Vektor-Netzwerk Analysator

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung



VNWA 3 mit 3 Amphenol Kalibrierelementen ab € 512,- (inkl. MwSt) + Versand

- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilwerte
- Frequenzbereich 1 kHz - 1,3 GHz, Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- Zeitbereichsmessungen - Impulsreflektometrie - Anpasswerkzeuge und viel mehr!
- Einfache Installation - Windows 8.1, 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP and Windows 10
- VNWA Programm und Hilfedatei kostenlos - bitte vor den Kauf ausprobieren!

Rosenberger GmbH
4 Stück SMA 50Ω Kalibrierelemente bis 0,1% Gemessen (Mann. oder Weibl.) € 81 + Versand

Internet Webshop - Wir akzeptieren Paypal oder 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 3E mit 4 St. Rosenberger Kalibrierelementen € 689,- (inkl. MwSt) + Versand

Von SDR-Kits Autorisierte VNWA Verteiler für Deutschland: DARC Verlag - darcverlag.de

VNWA 3 - VNWA Zubehör - SDRPlay RSP1 - RF transistors - Synthesizer & VFO - Si570 IC

www.bamatech.de

Mechanik für alle Fälle! Wir fertigen nach Zeichnung, Skizze oder Muster für Sie Dreh-, Fräs-, 3-D-Druck- und Blechteile - als Einzelstück, in Serie oder auch als komplette Baugruppe.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie mechanische Ersatzteile für historische Geräte, Drehknöpfe, Abstandshülsen, Getriebeteile, Elemente für Mikrowellen-TRX, Sonderteile für Antennenbau oder Gehäuse usw. benötigen.

In unserem gut sortierten Onlineshop finden Sie u. a. Morsetasten und Tastenzubehör aus eigener Herstellung, Zubehör für den Antennenbau, ein umfangreiches Edelstahl-Normteilesortiment ab M 1,6 und vieles mehr.




Fa. BaMaTech
Inh. Markus Baseier, DL6YYM
Veichenweg 18 - 04849 Bad Dübau
Tel. (03 4243) 7 12 12 - Fax 7 12 13
E-Mail technik@bamatech.de

ED Eurofrequency

Der "Roger-Plep RP15" ist für Verbindungen im Funkverkehr auf Kurzwelle, VHF, UHF usw. unentbehrlich geworden. Wie der DX Amateurfunk und der Satellitenfunk gezeigt haben, ist die Verwendung eines Umschalt- oder Quittungstons besonders vorteilhaft und trägt auffallend zum Gelingen einer Funkverbindung bei. Weiterhin ist der häufig genutzte 1750 Hz-Ton zum aktivieren von Relaisstationen in das Gerät integriert.

Ein unverzichtbares Zubehör!



Anschlussfertig für ICOM, Kenwood, YAESU

www.eurofrequency.de
Tel. 037754 304 73 - info@eurofrequency.de



04651 Bad Lausick · Gartenstraße 2c
Tel. (03 43 45) 2 28 49 · Fax 2 19 74
email@funktechnik-dathe.de

Öffnungszeiten:
Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag
9–12.30 und 13.30 – 17 Uhr
Mittwoch 13.30 – 17 Uhr
Montag – Freitag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- FLEXRADIO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte und Funkzubehör vieler anderer Hersteller und Importeure.

Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service www.funktechnik-dathe.de

Kenwood TH-D74E

Das neue, geniale 144/430-MHz Dualband-Handfunkgerät für digitale Amateurfunk-Netzwerke wie DIGITAL (D-STAR) und APRS®

- High-Performance-GPS-Empfänger eingebaut
- Transreflektives Farb-TFT-Display
- Gemäß IP54/55 gegen Witterungseinflüsse geschützt
- Breitband-Multimode-Empfang
- Spezielles ZF-Filter für SSB/CW
- Leistungsfähige DSP-basierte Sprachverarbeitung
- Bluetooth-fähig, Slot für Micro-SD-Karte und USB-Anschluss
- APRS und D-STAR-Betrieb parallel möglich
- Ledertasche SC-57 im Lieferumfang



KENWOOD

Kenwood TS-590SGLE

70th Special Black Version inkl. Jacke



Einladung zum OPEN House in Bad Lausick

am Samstag, 28. 10. 2017, ab 10 Uhr
Für das leibliche Wohl ist gesorgt,
wir freuen uns auf Ihren Besuch!
Geplante Vorträge zum Thema
Notfunk, Antennenbau, Peilen ...
Weitere Informationen auf unserer Website

Am 2. 10. 2017 bleibt unser Geschäft geschlossen

**Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum:
Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...**

DAS ORIGINAL SEIT 1980
PCB-POOL®
Beta LAYOUT

Edelstahl SMD-Schablone
bei jeder PCB Prototyp-Bestellung
inklusive

www.pcb-pool.com



eSTORE® Ein einfacher Start in die SMD-Technik!
Beta LAYOUT

ESD-Pinzette



€ 22,45*

Lotpaste
(bleifrei)



€ 23,40*

Reflow-Kit V3 Basic



€ 389,00*

* inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

www.beta-eSTORE.com

Beta
LAYOUT
create electronics



Koaxialkabel von SSB-Electronic

Ihre entscheidenden Vorteile:

- bewährte Qualität durch strenge Qualitätskontrollen
- geringste Dämpfung, sehr gute Schirmung
- exzellente Flexibilität und Langzeitstabilität
- Verbinder aller Normen
- sehr gutes PreisLeistungsverhältnis

ACHTUNG Gewerbetreibende: Unsere Kabel erfüllen die Anforderungen der BauPVO, die seit dem 1. Juli 2017 gesetzlich vorgeschrieben sind.

NEU! SeaTex 10/15

NEU! 1 für 13 Ecoflex Multicore

Schiffahrt / SHF2 konform
Ø 10,2 mm / 14,6 mm / ≤ 8 GHz / 6 GHz

Versorgung + Daten + HF in einem Kabel
Industrie konform / Ø 12,5 mm / ≤ 6 GHz

	Aircell 5:	Aircell 7:	Aircell Premium:		Ecoflex 10:	Ecoflex 10 Plus/Heatex:	Ecoflex 15:	Ecoflex 15 Plus/Heatex:
	Ø 5 mm	Ø 7,3 mm	Ø 10,2 mm		Ø 10,2 mm	Ø 10,2 mm	Ø 14,6 mm	Ø 14,6 mm
	≤ 10 GHz	≤ 6 GHz	≤ 12 GHz		≤ 6 GHz	≤ 8 GHz	≤ 6 GHz	≤ 8 GHz
Schirmdämpfung@ 1GHz:	≥ 85 dB	≥ 83 dB	≥ 90 dB		≥ 90 dB	≥ 90 dB	≥ 90 dB	≥ 90 dB
Leistung@500 MHz:	230 W	260 W	620 W		510 W	510 W	830 W	890 W

Für mehr Informationen besuchen Sie unsere Website unter www.ssb.de oder rufen Sie uns an!

Fon: +49 2941-93385-0 · vertrieb@ssb-electronic.de · www.ssb.de
SSB-Electronic GmbH · Am Pulverhäuschen 4 · 59557 Lippstadt

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,-

NEU

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, Juugel, Versandkosten

**Spektral saubere Ausgangssignale,
kompakte Bauweise und geringes
Gewicht. Die ideale Technik
für DXpeditionen, Conteste, EME,
digitale Betriebsarten und andere
Gelegenheiten, bei denen es ein
paar Watt mehr sein müssen.**



**So beurteilt K1RO die HLV-1100 in der
QST 1/2015:**

Overall, this amplifier is an excellent addition to any serious 432 MHz station whether for general, contest, EME or digital operating. It has a serious price tag, but all indications are that you will get what you paid for!

www.beko-elektronik.de

**BEKO ELEKTRONIK · Bernhard Korte
Am Längenmoosgraben 1a · 85221 Dachau
Tel. 08131-27 61 70 · Fax 27 61 72
mail@beko-elektronik.de**



SAMS – Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



SAMS MN

SAMS – Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

HEINZ BOLLI AG

Heinz Bolli, HB9KOF

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik

Rüthhofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ

Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch

Ausführliche Informationen unter: **www.hbag.ch**



SAMS plus

PLATTFORMEN

Plattformen und Oberlager für Antennen-Drehanlagen

Für das System benötigt man:
2 Plattformen + 1 Oberlager + 1 Rotor
– jeweils für Standrohr-Durchmesser ...:
PLS 50 für 48-55er Rohr je € 58.-
PLS 60 für 58-65er Rohr je € 58.-

Oberlager:

GS 065 Standard-Oberlager
(mit Stahlkugeln) je € 72.-
CK 46 Standard-Oberlager
(mit Kunststoffrollen) je € 79,50
CK 79 Großes-Oberlager
(Rohr-D: 75 - 91 mm) je € 488.-

UKWberichte
NEU
Archiv-CD 4 Jahrgänge / 1 CD € 12.-
Die Jahrgänge 2013 - 2016 als PDF
... seit 1961!

KABELKONFEKTION

Steckermontage?

**Wir liefern konfektionierte Kabel nach Ihren
Wünschen! Sie sagen lediglich, welches Kabel
Sie haben möchten und welche Steckver-
binder Sie benötigen - den Rest machen wir!**



ANTENNEN

MHU 3-X Dualband-KFZ-Antenne
L/4 auf 2 m und 5/8 auf 70 cm auf X-Fuß (oval)
inkl. 4 m FME-Kabel # P0135 € 55,80
MHU 3-CX 2 m/70 cm auf CX-Fuß (rund)
(wie DV-Fuß...) inkl. 4 m FME-Kabel € 55,80
MHU 3-BZ 2 m/70 cm auf Z-Fuß
(wie DV-Fuß...) inkl. 4 m FME-Kabel € 67,00
GPS-C-MHU 3 2 m/70 cm auf GPS-Fuß
Kombiantenne GPS + 2m/70 Funk € 118,70



www.shop.ukwberichte.de
UKWBerichte
Seit 1961

In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim
Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com

LÜKOM FUNKTECHNIK

LÜKOM, Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. (0 54 28) 92798-70, Fax (0 54 28) 9 27 98-71
E-Mail: info@luekom.de, www.luekom.de
VERKAUF ■ SERVICE ■ REPARATUR



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



... können wir nicht empfehlen, wohl aber
unsere Hühnerleiter, Wandhalterungen dafür,
die Isolier-Eier und Kupfer-Antennenlitze mit
Spreizern zum Hühnerleiter-Selbstbau!
Bei uns ab Lager lieferbar.

**Hier finden Sie weitere Details
und unser aktuelles Angebot:**

www.kabel-kusch.de/info/2017-10.htm

Öffnungszeiten: Mo - Do, 8.30-12.00 und 13.00-16.00,
Fr, 8.30 - 14.00 Uhr; Selbstabholer bitte teilen, Voranmeldung.
Keine Verpackungskosten, keine Mindestmengenzuschläge!
Portovorgabe bei Versand nach dem jeweiligen Gewicht der Sendung.

Klick mal an: WEITERE ARTIKEL im Internet
unter **www.KABEL-KUSCH.de**

SB SOTABEAMS™ AMATEUR RADIO FOR THE GREAT OUTDOORS

NEU: WSPRlite (1 Jahr DXplorer inkl.)

**Test- und Analysesystem
für Antennen,
Ausbreitung
usw.**

Videos u.v.m.
auf unserer
Website

WSPRlite bietet einzigartige
Möglichkeiten zum Vergleich
von Antennen zwischen
160 m und 20 m

www.sotabeams.co.uk/wsprlite

Käferlein AMA Antennen

Magnetloops für Außeneinsatz mit Fernabstimmung. Wetterfeste Konstruktion für jahrelangen, sorgenfreien Betrieb.

Lieferung komplett mit Steuergerät.



Modell	Durchmesser	W max.	Frequenz	Preis
AMA21DH	80 cm	500	20-10 m	1280,- €
AMA31D	80 cm	250	30-10 m	1090,- €
AMA41	80 cm	100	40-10 m	1090,- €
AMA85	80 cm	100	80-15 m	1250,- €
AMA45D	1,3 m	250	40-15 m	1370,- €
AMA87	1,3 m	100	80-17 m	1350,- €
AMA42DH	1,7 m	500	40-20 m	1490,- €
AMA82	1,7 m	100	80-20 m	1430,- €
AMA163	1,7 m	100	160-30 m	1690,- €
AMA84DH	3,4 m	500	80-40 m	1850,- €
AMA164	3,4 m	100	160-40 m	1750,- €

Weitere technische Daten finden Sie auf www.wimo.com



WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Telefon (0 72 76) 96 68-0 · Telefax -11 · E-Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand

ANJO ANTENNEN

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

EFwire Endgespeiste Antennen
EFW80C10
80/40/30/20/15/10 m Band Antenne
200 W PEP
nur 23 m Spannweite
€ 175,-

Weitere EFW-Antennen und Daten: www.anjo-antennen.de

Hochleistungs-Yagi-Antennen
≥15 dBi ... mechanisch und elektrisch stabile
Premium-Antennen mit Masthalter aus V2A
... ab Lager lieferbar!
YA014414
15,6 dBi, 6,7 m
€ 239,-

Artikel	Band	Gewinn	Länge	Preis/€
YA014414	2 m	15,6 dBi	6,7 m	239,-
YA043216	70 cm	16,6 dBi	3,1 m	169,-
YA043229	70 cm	18,9 dBi	5,9 m	245,-
YA130637	23 cm	20,3 dBi	3,0 m	199,-
YA235043	13 cm	20,7 dBi	2,0 m	229,-

Weitere Antennen und ausführliche Daten: www.anjo-antennen.de

JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH
Lindenstr. 192 · 52525 Heinsberg · Tel. 02452-156 779
anjo@joachims-gmbh.de · www.anjo-antennen.de
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Alle Preise sind Barpreise inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versand.

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

FA-NWT plus (FA-NWT01 BX-060, zweitem logarithmischem Messdetektor BX-151, schaltbarem Dämpfungsglied FA-SDG BX-150 und Spektrumanalysator-Vorsatz FA-SAV BX-155, eingebaut im FA-NWT plus Gehäuse; mit eingebaut ist der USB-seriell-Wandler – daher wahlweiser Betrieb mit USB oder serieller Schnittstelle möglich – beide Kabel sind mit dabei; Unterlagen auf CD und Buch „HF-Messungen mit dem Netzwerktester“, 300,-, FP. DL1HRG@darc.de

Oszilloskop Iwatsu SS-7607, defekt, zur Selbstreparatur oder als Ersatzteillendpart abzugeben. DL2SDK, Tel. (0711) 734296, ggedeck@gmx.de

Bildröhren-Prüf- und Regeneriergerät nach Heinrich, Eigenbau. Tel. (030) 93495169, hans-joachim.meyer@email.de

Nordmende Wobbler-Generator SW3330 gegen annehmbares Gebot zu verkaufen. DD8PB@t-online.de

HP 435B Powermeter mit HP 8484A, HP 11708A Ref. Atten. 180,- mit Koffer ohne Deckel. (07173) 920506, DB8SG@vdb.org

Aaronja Spektrum Hand Held Analyzer, 1280,- FP. roth-elektronik@t-online.de, Tel. (09193) 1755

R&S FK101 800,-; EKO70 1500,-; XK852 mit Abstimmbuch 2500,-, df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Hagenuk 1KW Anlage: RX1001M, EX1010, PA1510, PS1510, ATU 1010 kpl. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

KSG1300 als PA, EKD500, EKD300, VS. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Hamware AT615B 1,5 kW unbenutzt. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

2 x Drake L4 je 500,- abzugeben. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Drehstromnetzteile: 5,5 kV 5 A, 3 kV 1,5 A, 46 V 100 A. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

PA GU78 5 kW Drehstrom-NT. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

R&S ESV, ESH-2, Pan. EPM, SMDU, SWob4, GF-100. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Collins 75S-3B, 32S-3. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Ant. Tuner Johnson Viking HL 150W und 1KW. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Semcoset 2m, Semco-Spectrolyzer, -Spektro Multimode. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Telef. ELK 639, Teletron LWF45, Watkins-Johnson Dem. DMS105-2. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Pre-, Postselektor RFS11 und RFS51A, Palstar Auto AT. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

„Siemens“ Delta-Electronics Inc. Schaltnetzteil, Input 200-240 V, Output 52 V, 34,6 A, 1800 W, ideal für LDMOS-PA, 75,-. Tel. (0172) 2827283

H.V.-Trafó für GU74B „PA“, 150 x 120 x 70 mm, 900 V -0,75 A, 260 V -0,05 A, 100 V -0,05 A, 12,6 V -4 A, 95,-. Tel. (0172) 2827283

Biete drei RFT-Oszillografenröhren B13S6 mit Abschirmzylinder und 10-poliger Fassung für 15,- plus gratis RFT-Röhre B7SA-01 (Rö.-Länge 260 mm, Schirmdurchmesser 75 mm). DL2AZJ, Tel. (036601) 40391, flohmarkt@dl2azj.de

Eimac 4CX1500B, gebraucht, 100% o.k., mit Sockel und Kamin, 190,-; Eimac 4CX1500B, neu, im Originalkarton, 450,-; Philips BLW-96 = 2SC2652 (PA-Transistoren der Endstufen Icom 2KL, 4KL und YAESU FL-7000), abzugeben als „Matched Pair“, 80,-; Walzenlüfter für Icom PA 4-KL, 30,-; 2-m-Handfunk IC-2GXET, mit Akku, Batteriefach und Charger, 30,-; Simpson-Multimeter, Modell 260-USAF, 30,-; Diamond Duoband Antenne X-50N, N-Buchse, neu, 40,-; OE4AAC@aon.at, Tel. 43-3329-43015 (0700-0900)

Senderöhre TFK, R329g, Bj. 1938 zu verkaufen. Angebote bitte an Tel. (0173) 1788951

Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.



Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit mehr als 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune Mantelwellensperren • Langdrahtantennen Koaxialkabel (z. B. H 2005, H 2007, H 2000, H 2010, Aircell 5/7, Aircorn Plus, Ecoflex 10/15 ...)
• Koaxialverbinder • HF-Adapter u. v. m.

Professionelle Kabelkonfektion. Die bisher gefertigte Menge an Kabeln beträgt weit über 100 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter: **hf-mountain-components**

E-Mail: mountain-components@t-online.de
Web: www.hf-berg.de / info@hf-berg.de
Telefon: (023 72) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33 · 58636 Iserlohn

Wir bieten eine große Auswahl an HF-Steckverbindern in den Normen UHF, N, BNC, SMA, TNC und 7/16
Besuchen Sie unsere Website:

www.hf-berg.de
Mit einem „Klick“ werden Sie dort mit unserem **EBAY-Shop: hf-mountain-components** verbunden. Dort finden Sie auch hochwertige Koaxialkabel.



ALLEINIGER HERSTELLER · GENERALVERTRIEB · DIREKTVERKAUF



36 Jahre 1. Qualität www.flexayagi.com

RS engineering & consulting dipl.-ing. rainer schlößer GmbH
Hogekamp 32 F, D-25421 Pinneberg-Eggerstedt
fon/fax: +49 (0)4101-851383 email: RSingbuero@aol.com

Druckfrisch!



((()))
UKW TAGUNG

8. - 10. September 2017

A2. Workshop UKW TAGUNG
Skriptum der Vorträge

((()))

UKW + 1 Workshop

Themen und Referenten

Ein SDR Überblick - ganz ohne Hardware! H. Aygun
 Neue Möglichkeiten mit DMR Gleichwelle - das Kairos System D. Barthelmes, DL5IN
 Nachbau einer Doppeltetrode T. Bartusch, DH2MBT
 Film-Dokumentation: „Salomon-Inseln DX-pedition“ E. Bergmann, DL8JJ
 Seitenbandasymmetrie beim Luxemburgeffekt P. T. de Boer, PA3FWM
 Entwicklung und Aufbau einer modernen Funkstation, SDR Standalone TRX und LDMOS KW-Endstufe Chr. Dindas, DG8DP
 Amateurfunk im Zeitalter informativer Selbstbestimmung E. H. Franke, DK6II
 Die Rogowskispule für Strommessungen bis in den VHF-Bereich B. Gebert, DL1BG
 Integration und Nutzung des HAMNETs für ATV J. Hedtmann, DF3EI
 Messen und Steuern übers HAMNET M. Heller, DL8RDS
 Neues von NEC - Numerical Electromagnetics Code M. Hornsteiner, DG4MHM
 GPS, wie funktioniert das eigentlich? J. Jirmann, DB1NV
 Möglichkeiten der Spannungsversorgung vom FIFI-SDR und des Raspberry 3 T. Kaboth, DG2DBT
 VHF/UHF Low Noise Yagis - Warum auf ein neues Design wechseln? H. Kluever, DG7YBN
 Gainblock - Empfänger mit Konverter und DVB-T-Stick G. Kraus, DG8GB
 Signalstärke von UKW-Sendern: Vorhersagemethoden und Messungen U. Onken, DK2GO
 Zu den Kenngrößen und qualitätsbestimmenden Parametern moderner Empfänger R. Rudersdorfer, OE3RAA
 SSB/CW-RX mit SI5351A als Oszillator-Baustein W. Schneider, DJ8ES
 Zick-Zack-Strahler - eine neue Antennenfamilie für VHF/UHF M. Steyer, DK7ZB
 Einfacher Empfangskonverter zum Empfang von Amsat Phase-4A A. Vollhardt, DH2VA
 BITX(40) deluxe H.-Chr. Weddig, DK5LV
 Steuerung einer EME-Antenne mit einem DISEQC-Rotor R. Wehling, DF6VW
 Neue Funkruf-Sender für das DAPNET - eine Installationsanleitung R. Wilke, DH3WR

62. UKW-Tagung · Skriptum der Vorträge
 FACW e.V. Weinheim (Hrsg.), P. Wehrle, DL3PW (Redaktion), 2017, 236 Seiten, Format 21 x 29,7 cm
 U-2017 14,-

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
 Telefonisch aus dem deutschen Festnetz über die gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800
 Fax (030) 44 66 94 69 E-Mail shop@funkamateure.de
 Internet www.funkamateure.de > Online-Shop
 Versandpauschale Inland 4,90 Ausland 6,90
 Preisänderungen infolge Wechselkurschwankungen sowie Intern u. Zwischenverkauf vorbehalten
 Es gelten die am Tag der Bestellung auf www.funkamateure.de angegebenen Preise

FUNK AMATEUR

ICOM YAESU KENWOOD **Haro**
 electronic

Der Icom-Bestseller IC-7300 oder Allmode-SDR-TRX
 KW + 6 m + 4 m,
 Tuner eingebaut,
 Touch-Display

der verbesserte FT-991A von Yaesu
 KW + 6 m + 2 m + 70 cm, 100/50 W,
 Farbdisplay,
 eingebauter Tuner und vieles mehr

Für den Fall, dass Sie Ihren neuen Transceiver oder Empfänger nicht bezahlen möchten, haben wir eine gute Idee:
 Bieten Sie uns doch ganz einfach Ihre gebrauchten Geräte zur Inzahlungnahme an:

Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch dann an, wenn Sie kein neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an. Auf Wunsch lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.

Als Vertragshändler führen wir auch 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

**Fernlehrgang
 Amateurfunk-Zeugnis**

Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
 Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
 Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
 Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
 Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

DIETER KNAUER
 FUNKELEKTRONIK

Birkach, Waldblick 28
 96158 Frensdorf, OT Birkach
 Tel. 0 95 02 / 212
 Di-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
 Sa nach Vereinbarung

Auswahl · Service · Beratung · Seit 1983

KENWOOD TS590SG · 70th Anniversary Special Edition

Streng limitierte Jubiläumsausführung (150 Stk. in Europa)
 • Logo und Typenbezeichnung goldfarben
 • Abstimmknopf goldfarben verziert
 • Frontpanel in Hochglanz-Effektlackierung

NEU

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

Der Neue ist da!
QSL SHOP 2017

Kostenlos
 OSL-Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-OSL-Karten anfordern.

Tel.: 030-44 66 94 73
 Fax: 030-44 66 94 69
 E-Mail: order@qslshop.com
 Internet: www.qsl-shop.com

Amateurfunkgeräte Reparaturen
 herstellernunabhängig*preiswert*schnell
 auch alte Geräte und Abgleicharbeiten
 → Auftragsarbeiten (SMD-Lötén) ←
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

DDS 30 G Fertiggeräte und Gehäuse
MW-Rahmenantenne RA1
www.ibe-hau.de · hauibe@gmx.de

Ihre privaten Kleinanzeigen
 veröffentlichen wir im **FUNKAMATEUR**
 zum Pauschalpreis:
 Bis zu einer Länge von 10 Zeilen
 kostet jede Anzeige ganze 5 €

Radeln, Wandern, Motorradtour, Kanu, Schlösser, Märchen, Tierpark, Hochseilgarten und

Funken bei DM9EE im Weserbergland
 Kurzer Urlaub, langes Wochenende, alleine oder mit der Familie? tagsüber XYL-Programm und abends als „Big Gun“ DXen und neue Bandpunkte sammeln.

K3, FT1000MP, Acom 2000, AL1200
 OB 17-4, OB 7-2, 80m 4 square, 160m gp

Hotel Hellers Krug *** Altendorfer Str. 19 37603 Holzminden
www.hellerskrug.de mail@dm9ee.de www.dm9ee.de/hotel.html



QRProject 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
Wir beraten und helfen gerne
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

Reuter Digital Receiver



RDR54/55 Modular aufgebaut mit vielen Erweiterungen (UKW, DAB+, WLAN/GPS ...)

RDR Pocket Mobil-RX/TX mit schnellem Spektrum bis 31 MHz, Breite, UKW, DAB+, ...



RLA3 Kreuz-Loop
Ideale Indoor-Antenne, klein, leicht, rauscham, störarm, 50 kHz - 71 MHz, Richtungsumschaltung fernsteuerbar, 12 V Speisung am Controller.

Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelestraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/87275 Fax 034901/87276
www.Reuter-Elektronik.de

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Radio Amateur Callbook-CD! Original Winter Edition 2017, keine Kopie, jedoch ohne Original CD Hülle, 40,- FP. dabenedrholm@t-online.de

Testbericht gesucht? www.fq-pdf.de

Elektronik/Computer

27. Bayern-Ost Funk- und Elektronikflohmarkt am 7. Oktober 2017 in der Rottgauhalle Eggenfelden-Gern. Info und Tischreservierung: www.darc.de/der-club/distrikte/u/ortsverbaende/12/flohmarkt-eggenfelden/anmeldung/ oder per E-Mail: d18gu@darc.de, Tel. (08572) 963231

AVM-FRITZBox 7270, mit WLAN-Stick N. Box wird im Originalkarton geliefert, der Stick wird lose beigelegt, beide Teile ohne Gebrauchsspuren, 140,- FP. dabenedrholm@t-online.de

Röhren, Transistoren, ICs, div. Netzgerät, z.T. Neuware, alte Kofferradios Nordmende, Akkord und Autoradios Becker, Blaupunkt, BMW, Grundig, Philips, Opel, VW, alle funktionieren! Liste anfordern. Tel. (0611) 65057

Handbuchübersetzungen aus/in mehreren Sprachen; auch von Zeitschriftenartikeln, Programmbeschreibungen usw., fertig oder neu anzufertigen: WWW.DL9PR.KEEFPRE.DE

Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen.

Kurze Nachricht genügt:
Fax: (08222) 4 10 05 56
E-Mail: info@haro-electronic.de

Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen?

Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:
office@dokufunk.org

DER KOAXSHOP

Koaxkabel in hochwertiger Markenqualität
Jede Länge, schnelle Lieferung ab Lager
Besuchen Sie uns auf der AREB und der Rheintal-Electronica. Vorbestellungen nehmen wir gerne entgegen!

www.koaxshop.de

Fiberglas-Teleskopmasten

Lieferbar sind 4 Typen in 10, 12, 15 u. 20 m Höhe.

Masttyp	10 m	12 m	15 m	20 m
Höhe (eingesch.)	2,25 m	2,35 m	2,85 m	3,70 m
Fußpunkt-Ø	51 mm	58 mm	58 mm	58 mm
Mastspitzen-Ø	23 mm	23 mm	23 mm	23 mm
Mast-Gewicht	5 kg	6 kg	8 kg	11 kg
Preis *	166,- €	209,- €	244,- €	317,- €

Mast- und Quad-Zubehör auf Anfrage: info@vdl-fiberglas.de
www.vdl-fiberglas.de

* inkl. Meß-, ausschließlich Versand- und Verpackungskosten
Kunststoffummantelte Antennenlätze:
50 m 29,- € 100 m ... 58,- €
Kevlar-Abspannsell, Zugfestigkeit 485 kg
100 m 69,- €

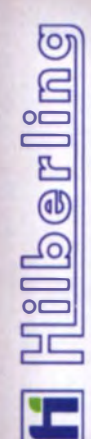
VON DER LEY · Kunststoff-Technik
Laupendahl Weg 19-D-42579 Heiligenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax (0 20 54) 8 04 41

TV-AMATEUR
vierteljährliches Mitgliedermagazin der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF e.V.)
Als PDF bestellbar auf www.agaf.de oder www.agaf-ev.org



Linearverstärker HPA-8000B 1kW

- Eingangsleistung 0,1 / 3 / 30 W
- 1,8 - 70 MHz
- IM₃ / 750 W -40 dB



www.hilberling.de

2 x TRX - IN • 4 x ANT • CAT Interface • -60 dB ATT (Predistortion) ... die PA für alle Transceiver ...

Komplettsysteme für digitale Betriebsarten

Das APRS Multi I-GATE



Fernsteuerbares I-GATE, zur sende- und empfangsseitigen Verarbeitung von APRS-Daten 300/1200 Baud auf KW/UKW Simultan: HF, VHF, UHF, KISS, DIGI, WX-Station und Internet
OLED Display für Wasserfall, Status, WX, Mitteilungen etc.
Optionen: TRX-Modul VHF, TRX-Modul UHF, DSP, RTC.

1006,9 mbar 8,6 km/h
50,0% RH 202,5 °C
20,4 °C

Basogerät mit OLED Display 275,00 €
TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 75,00 €

www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018



Surplus Party

28. Okt. 2017

Mehrzweckhalle Zofingen, Schweiz
Strengelbacherstrasse 27c, CH-4800 Zofingen
N 47°16.950' / E 7°56.410'

Der grösste Flohmarkt der Schweiz von
Amateurfunkern – für Amateurfunke

- Öffnungszeit von 08:30 bis 16:30 Uhr
- Eintritt gratis!
- Tischreservierung via Internet möglich
- Grosse HAM-Wirtschaft und Snack-Bar

Alle wichtigen Informationen unter
www.surplusparty.ch

Funkverein Zofingerrunde HB9FX
CH-4800 Zofingen, info@surplusparty.ch



QSL
SHOP

Box 73 Amateurfunkservice GmbH · QSL-Shop
Majakowskiring 38 · 13156 Berlin
order@QSLSHOP.com · www.QSL-SHOP.com

An alle Sparfüchse!

5000 UV-Hochglanz QSL-Karten

jetzt wieder nur 199,- Euro

*) mit eigenem Foto oder Archivbild (als unveränderter Nachdruck nur 179 Euro). Nicht-Abonnenten zahlen beim Erstauftrag 229 Euro bzw. 195 Euro für einen unveränderten Nachdruck!

Alle Preise zuzüglich einer Versandpauschale von 4,90 Euro bzw. 12,90 ins Ausland.



Bestellungen für diese Aktion sind bis **30.11.2017** möglich. Die Auslieferung der QSL-Karten erfolgt bis zum **24. Dezember**. Weitere Auskünfte erhalten Sie unter **030-44 66 94 73**

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Elektronik/Computer

RFT TPW-Einbaustelltrafo RT 250/10E (prim. 125/220 V, 50 Hz; sek. 0...250 V/10 A), solider Aufbau, bewegliche Spannungsabnahme über drehbare Graphitrolle, Betrieb an Netzspannung bis 240 V kein Problem, für 25,-; RFT TPW-Einbaustelltrafo SST 250/4E (prim. 125 V/220 V, 50 Hz; sek. 0...250 V/4 A) für 15,-; für Messgerätespezis: 5 Stück gebrauchte überholungsbedürftige RFT-DC-Vielfachmesser UNI 9 (15 µA/60 µA/150 µA/600 µA usw. bis 6 A, 30 mV/60 mV/150 mV/600 mV/1,5 V usw. bis 600 V, Widerstandsmessung in 2 Bereichen von 0 bis 10 MΩ, Messwerke funktionieren, gute Teilfunktionen vorhanden), für zus. 12,-; hochwertige stabilisierte Industrienschaltzetteile mit Übersp.- und Überstromschutz, bestens für Power-Mosfet-PAs; Typ 1: POWER ONE 13.48 (1300 W, 45...55 V programmierbar, I_{max} ≈ 26 A, für Parallelbetrieb geeignet, Größe BxHxT 6,2x26x23,1 cm), kompl. m. techn. Doku. für 45,-; Typ 2: DANICA TPS 5000 (kompl. Gerät mit 4 Modulen mit je 1200 W Ausgangsleistung in Parallelschaltung vorhanden, Moduldaten: Ausg.sp. 45...56 V einstellbar, I_{max} ≈ 24 A, Wir-

kungsgrad 88%, Module auch einzeln verwendbar), kompl. m. techn. Doku., je Modul für 41,-; Typ 3: DELTA ELECTRONIX DPS-800GB-3A (800 W; 12 V/66 A; 5 V/5 A. Größe BxHxT 8,8x5,5x24 cm; eingeb. Lüfter), für 28,-; Typ 4: DELTA ELECTRONIX DPS 500EB A (500 W; 12 V/40 A; 5 VSB/2 A; -12 V/0,5 A; Fremdkühlung; Größe BxHxT 8x3,6x27 cm), für 24,-. Hartmut.Kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmachtfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Suche Taschenradio Stern 102 (ehem. DDR). Tel. (0151) 27147677

Kenwood-Transceiver TS-830S, TS-850S, TS-870SAT, gebraucht oder defekt gesucht. Tel. (0172) 2827283

Suche funktionsfähigen Antennenrotor Yaesu G-250 oder KENPRO KR-250. atomino@gmx.de. Tel. (0179) 2979590

Antennenrotor, z.B. Stolle, Belastung mit max. 10-11 kp., für 2-m/70-cm-Yagis, in mechanisch und elektrisch einwandfreiem Zustand. butzschuetz@googlemail.com

Testbericht gesucht? www.fz-pdf.de

Cushcraft A3S Kurzwellenbeam 20-15-10 gesucht. DL2UR@darc.de, Tel. (0771) 5701

Suche für ein Demenz-Pflegeheimprojekt 3 bis 4 alte Telefone mit Wählscheibe, möglichst verschiedene Typen, keine Nebenstellenausführung mit vielen Knöpfen. Bedingung: technisch funktionsfähig, ansehnlicher Zustand, TAE-Stecker. DK7AU@web.de

Defekte MLA-2500/MLA-1200 KW-Endstufe von DENTRON gesucht, auch ohne Transformator, Röhren oder nicht mehr komplett. Tel. (0171) 9250284, gerhard.boehner@online.de

Röhre 6BN6 gesucht. Tel. (09331) 1203, DJ4WG@gmx.de

Automatik-Tuner Icom AH-4 gesucht. DL1LBV, h-d11bv@t-online.de

Suche leistungsstarken Metalldetektor (nicht zu verwechseln mit kleinem billigem Leitungssucher für verflusste Wand) zum Ankauf oder Tausch gegen Afu-Equipment od. Service-Messgerät. DD4KD@darc.de, Tel. (0228) 96637000 – tags

MetroVNA

Antennenanalyser bis 180/250 MHz

- misst SWR, Durchgangsdämpfung, Phase, Impedanz, Return Loss etc.
- misst Antennen, Kabel, Baluns, Schwingkreise, Filter
- Stand-Alone oder am PC über USB, geht mit IG/VNA, VNA/J, BlueVNA etc.
- am Smartphone über Bluetooth
- graphische Anzeige
- Touch-Display
- Software-Updates über USB

Mehrere Frequenzen gleichzeitig messen! **299,- €**

Die DELUXE-VERSION bis 250 MHz bietet zusätzlich

- Mikrowattmeter
- Grid-Dipper Funktion
- Leistungsanzeige
- Menü Antennenauswahl
- Menü Messdaten

315,- €



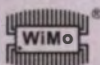
Digitales Wattmeter FX-771 mit HF-Sensor bis 3kW

- Anschluß für Bird-Wattmeter
- USB Anschluß für PC, inkl. Software
- Ansteuerung für optionalen 4:1 Antennenschalter

Das FX-771 überwacht Ausgangsleistung, SWR der Antenne u.v.a. Parameter. Es können bis zu zwei Sensoren angeschlossen werden, ein optionaler 4:1 Antennenumschalter kann ebenfalls vom FX-771 gesteuert werden. Das Wattmeter hat ein 3.1" großes, farbiges LC-Display, welches gleichzeitig als Bedienelement dient.

Als Messdaten stehen u.a. zur Verfügung: Leistung, Modulationsgrad, SWR, Frequenz. Diese Daten können über die USB-Schnittstelle zur Dokumentation oder weiteren Überwachung an einen Computer übertragen werden.

FX-771 mit FX-3 Sensor	469,- €
FX-4 Antennenumschalter	179,- €
FX-43 Interface für BIRD 43	149,- €



Weitere technische Details auf www.wimo.com



Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt., zuzüglich Versand

WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim · Tel. (07276) 96680 · Fax (07276) 966811 · www.wimo.com

Für mehr Freude am Hobby

Kostenloser Katalog

Tecsun PL-880



Kleiner Weltempfänger mit DSP Technik und sehr guten Empfangseigenschaften. Bei SSB sogar mit verschiedene Filtereinstellungen. 100kHz - 30MHz und 74 - 108 MHz. Bei uns mit großem Akku (2900 statt 2000mAh) und deutschem Handbuch.

Koaxkabel, Erdungsschelle, Antennenadapter uvm.

Hochwertige Koaxkabel. Z.B. Low Loss H155, oder Hyperflex 5 als Meterware oder fertig nach Wunsch konfektioniert. Dazu haben wir jetzt auch Erdungsschellen, Erdungsspeißer und eine große Auswahl an Steckern, Antennenadapter und weiteren Zubehör. Stöbern Sie einfach in unseren Onlineshop oder Katalog.



Kabelschere M&P



Diese Kabelschere von Messi&Paoloni ist das ideale und präzise Werkzeug zum Abschneiden oder Konfektionieren von Koaxialkabeln. Sie schneidet Kabel bis zu 12mm Stärke wie zu Beispiel: RG58, H 155, Hyperflex 5, Ultraflex 7, RG213 und viele mehr, ohne dass sich der Mittelleiter bzw. das Kabel verformt.



Nitto Tape

Das selbstverschweißende Band auf Butylgummimibesis zum Abdichten von Antennensteckern und Kabeln, ohne Zwischenlage. Es verfügt über sehr gute elektrische Eigenschaften und ist dabei wetter- und wasserbeständig (-55° bis +105° C).



RadioCom 6 TRX



Die Premium Hamradio Software mit Radio Control für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV-WFax-, SatFax-, Zeitzeichen plus SubDecoder sowie Send Encoder ICOM 7300 Ready!



MegaLoop MLFX



Die bewährte magnetische Loopantenne. Jetzt mit zuschaltbarem Tiefpassfilter (88-108 MHz). Inklusiv der DualPower USB Fernspeiseweiche. 9kHz - 180MHz IP3: typ. +40dBm IP2: typ. +85dBm

Boni-Whip



Die Boni-Whip ist unsere bewährte Lang-, Mittel-, Kurzwellen- und UKW Aktivantenne bis 300MHz. Tolle Leistung zum kleinen Preis. Frequenzbereich: 20kHz - 300MHz



www.hamradioshop.net
Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

Bei jeder Bestellung gibt es einen Button gratis!

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Buch „Nachrichtentechnik der Nationalen Volksarmee, Band 2“ aus 1996 vom vth-Verlag Baden-Baden ges. DD4KD@darc.de, Tel. (0228) 96637000 – tags

Hamware-Tuner AT-502, h-d11bv@t-online.de

Elecraft K2/10 W ges.! Bitte um Angebote mit Angabe der SN, CW u. SSB, 160 m ist nicht erforderlich. h-d11bv@t-online.de

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Heathkit Manuals! Habe über 600 Stck. davon, alle kpl. mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei **Ernst Huber, Einfeld 28, 85229 Markt Indersdorf**, Tel. (08136) 5644, Fax 22 96 45, E-Mail: huber_e@t-online.de, Internet: <http://www.huber-manuals.de>

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, Interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Die Runden: Waterkant (DLOHEW), Old Timer (DLOOTR), EVU (DLOEVU), Plattdutsch (DLOPWR) gaben viele neue Diplome und Trophys heraus. Infos über Runden und Treffen in DL siehe www.waterkante.de, DK4HP, Tel. (040) 6429195

Funk- und Rundfunk-Nostalgie, Multimedia-DVD-ROM, neue Version 1.8.7: 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

Übersetzungen von Handbüchern, Zeitschriftenartikeln, Programmen usw., fertig oder neu anzufertigen: WWW.DL9PR.KEEPFREE.DE

Treffen Amateurfunk Erzgebirge 6. 10. 2017 bis 8.10.2017, Vortragsprogramm und Exkursion: www.wildenstein.de/amateurfunk_dl2hsc@darc.de

Welcher OM übernimmt die Auflösung eines kompletten HF-Messgeräteparks, ggf. auch mit Baugruppen, Löttechnik, Werkzeugen, Schränken, auch zum Weiterverkauf in eigener Regie? DL2HJW@swschwedt.de

35. Herbst-Flohmarkt in neuer Lokalität: Landgasthof Großvollstedt, Dorfstr. 29 24802 Groß Vollstedt, 8. Oktober 2017, 9-12 Uhr, (Einlass für Aussteller ab 8 Uhr) Info bei DL4LE@darc.de

Suche alles Informationsmaterial wie Manuals usw. der Fa. TELEMIT aus dem NF- u. HF-Bereich. Suche Type FK-11/D, DC4XI, kwneumann@gmx.de

Nachlass: ca. 10 volle Kisten Manuals, verschiedene Funkgeräte, Messgeräte, Röhren, diverse Ersatzteile. Preis auf Anfrage bzw. VHS. Rochus Höfle, Waldstraße 8, 85250 Altomünster, Tel. (08254) 8998

KLEIN ANZEIGEN In letzter Minute

R-809M2 – Bitte um Hilfe! Wer ist in der Lage, Flugfunkgerät R-809M2 zu rep. djagemann1@aol.com

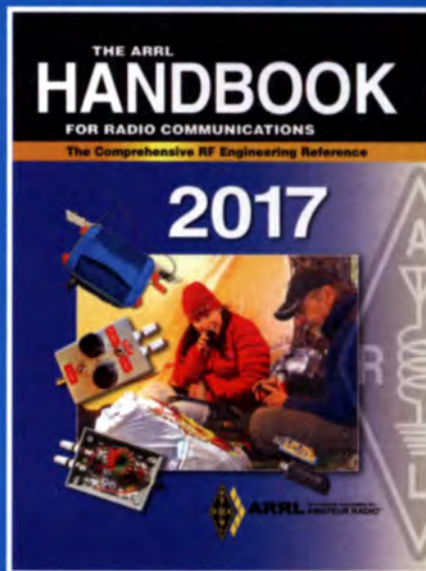
Ich suche wanderfreudige Funkamateure und CB-Funker, die mich ab 1. Mai 2018 auf meiner Wanderstrecke von Flensburg nach Gibraltar begleiten. Ich bin stark sehbehindert. nicole.doehring17@gmail.com

Verschenke defekte CB-Funk-Antenne Sirio Super 16 an SAH (PLZ 85368), Tel. (08761) 3300999, DK9MAT@darc.de

Anzeigenschluss für private Kleinanzeigen im FA 11/17 ist Freitag, der 6. Oktober 2017

Jetzt noch zuschlagen!

Die letzten Exemplare. Abonnentenonderpreise drastisch gesenkt!



Softcover-Version

A-0628A

nur noch 37,-

Hardcover-Version (Festeinband)

A-0635A

nur noch 40,-

Preise zuzüglich Versandpauschale. Beim Versand ins Ausland fallen wegen des Gewichts höhere Versandkosten an. www.box73.de

FA-VA4

Jetzt ab Lager lieferbar

Mit dem neuen FA-VA4 setzt der FUNKAMATEUR die Reihe der Bausätze für vektorielle Antennenanalysatoren fort.

Der FA-VA4 wurde von DG5MK entwickelt, ist leicht aufzubauen und zu kalibrieren und bietet einen großen Funktionsumfang für den Praxisgebrauch.

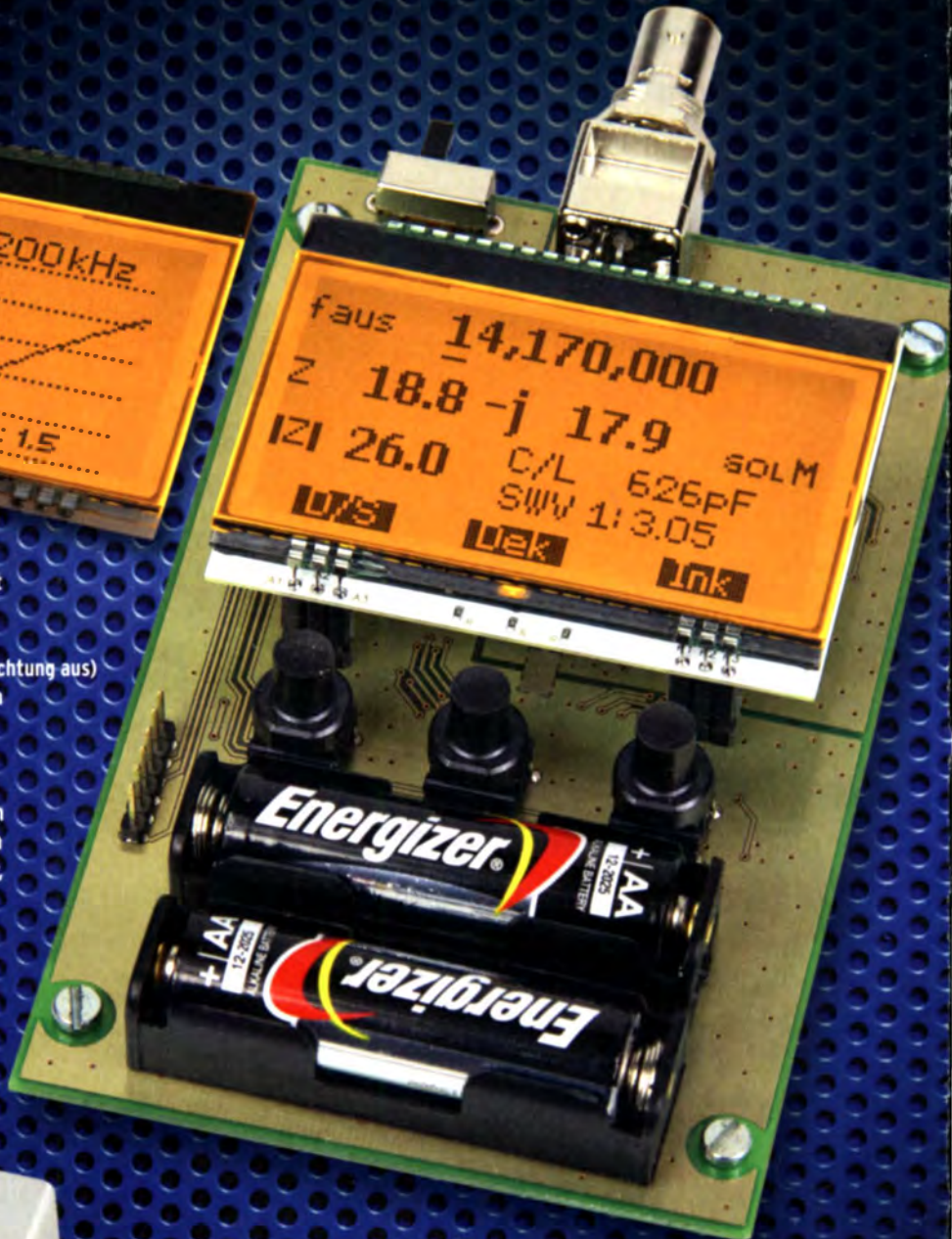
Technische Daten

Frequenzbereich	0,1 ... 100 MHz
SWV-Messbereich	1,0 ... 100
Grafikdisplay	128 x 64 Pixel, beleuchtet
Speicher für Screenshots	5
Stromversorgung	3 V (2 x AA)
Stromaufnahme	49 mA (Mittelwert, Beleuchtung aus)
Abmessungen	138 mm x 90 mm x 25 mm
Gewicht	280 g (inkl. Batterien)

Lieferumfang

Der Bausatz enthält die SMD-bestückte Platine mit dem programmierten Controller, das Display, diverse einfach zu verlötende Bauteile (3 Tastschalter, Schiebeschalter, BNC-Buchse, 2 Batteriehalter, 3 Buchsenleisten), 8 Schrauben, 4 GummifüÙe sowie ein bearbeitetes und bedrucktes Gehäuse aus eloxiertem Aluminium. Außerdem erhalten Sie ein SOL-Set zur Kalibrierung.

Eine ausführliche Bauanleitung mit Hinweisen zur Bedienung wird mitgeliefert.



149,-

Bestell-Nr.
BX-240

SOL-Elemente inklusive!

www.funkamateurl.de · www.box73.de

Schaltungstechnik



HF-Module in 50-Ohm-Technik
 Eric T. Red u. R. Birchel, DJ9DV, 132 S. 2003
 B-0422 18,90



Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
 F. Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm
 B-1637 32,-



Die 123 wichtigsten Tabellen und Diagramme für den Funkamateuer
 F. Sichla, 2014, 122 S., B-1651 18,90



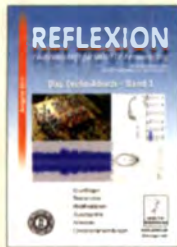
Hochfrequenz-Transistorpraxis
 F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
 B-1538 24,-



HF-Bauelemente und -Schaltungen
 Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
 B-0481 29,50



SDR Software Defined Radio für den Funkamateuer
 Krink, 2009, 176 Seiten
 V-8484 22,80



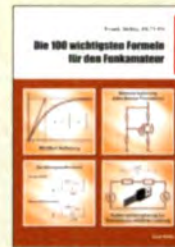
REFLEXION
 M. Hornsteiner, erw. Aufl. 2014, 496 S., DIN A5
 Z-0044 20,-



Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateuer
 F. Sichla, 2011, 124 Seiten
 B-1583 15,80



HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
 F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
 B-0546 19,80



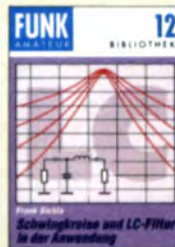
Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateuer
 F. Sichla, 2011, 134 S.
 B-1576 16,80



Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
 Perner, 320 S., 2007, mit CD (Layouts u. Software)
 D-0518 19,90



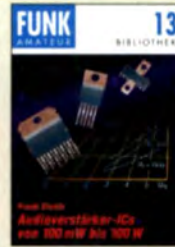
Einfache IC-Empfängerschaltungen
 F. Sichla, DL7VFS, 3. erw. Aufl., 104 Seiten
 X-9028 5,-



Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
 F. Sichla, DL7VFS, 96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
 X-9117 5,-



Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
 Frank Sichla, DL7VFS, 96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
 X-915X 5,-



Audioverstärker-ICs für 100 mW bis 100 W
 F. Sichla, DL7VFS, 1999, 96 Seiten, 12 x 17,5 cm
 X-9125 nur 1,-

Funkgeräte & Empfänger



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,-



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
 R. Birchel, 220 Seiten, 2. Auflage 2011
 B-0449 11,80



Amateurfunkgeräte von Icom
 R. Birchel, 2. Aufl. 2008, 288 S., Taschenbuch
 B-0503 13,80



Amateurfunkgeräte von Kenwood
 R. Birchel, 192 Seiten, 2. Auflage 2016
 B-052X 10,80



Moderne KW-Empfänger
 Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfänger
 R. Zierl, 2007, 152 S.
 S-6596 17,50

Skripte der UKW-Tagungen



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2002 2,-



Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
 Sammelband der Vorträge, 160 S., DIN A4
 U-2004 2,-



Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2006 4,-



Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2007 4,-



Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
 Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
 U-2008 4,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
 Sammelband der Vorträge, DIN A4, 180 S.
 U-2009 4,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2010 6,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2011 6,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2012 6,-



Skriptum der 59. UKW-Tagung 2014
 Sammelband der Vorträge, DIN A4
 U-2014 15,-



Skriptum der 61. UKW-Tagung 2016
 Sammelband der Vorträge, 224 S., DIN A4
 U-2016 15,-



Skriptum der 62. UKW-Tagung 2017
 Sammelband der Vorträge, 236 S., DIN A4
 U-2017 14,-



63. UKW-Tagung VHF-Convention
 Bitte vormerken für: 7.-9. September 2018
 FACV e.V.

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:
Peter Eichler, DJ2AX
Birkenweg 13, 07639 Tautenhain
E-Mail: dj2ax@aatis.de

■ Urkunden Europatag sind verschickt

Liebe Freunde des Europatages, lange hat es gedauert, nun ist es endlich soweit: Die Urkunden für den Europatag sind fertig und auf den Weg gebracht, hoffentlich noch rechtzeitig zum Beginn des neuen Schuljahrs. Für die Distrikte W und S schon etwas spät, sri. Nur für den Druck der Urkunden habe ich auch Plätze vergeben. Gewonnen haben alle, die teilgenommen haben und denen es Spaß gemacht hat. Deshalb hoffe ich auf ein Wiederhören im Jahr 2018!



Urkunde des Europatages 2017

Bei vorliegender Postadresse haben wir an die Teilnehmer eine kleine Überraschung aus dem Mediensortiment des AATiS auf den Weg geschickt. Am 5.5.2018, diesmal ein Samstag, werden wir wieder zum 19. Europatag einladen.

■ Wie war es diesmal in Weinheim?

Die 62. UKW-Tagung hatte ein hochkarätiges Vortragsprogramm. Deshalb fielen die Entscheidungen für einzelne Themen sehr schwer, auch weil unser Standteam in diesem Jahr etwas geschwächt war. Im Vergleich zu den letz-



Licht und Lupe sind wichtig am Bastelstand.
Foto: DL2MAJ



ten Jahren gab es diesmal keine Hitzeschlacht, sodass heiße Getränke hoch im Kurs standen. Direkt am Stand hatten wir einen Arbeitsplatz zum Löten eingerichtet, der eher erhalten genutzt wurde. Trotzdem freuten wir uns über jeden Bastler, besonders über einen Vater mit seinen beiden Söhnen.

Schnäppchenjäger kamen auf jeden Fall auf ihre Kosten, obwohl wir gefühlt etwa ein Viertel weniger Stände und Besucher gesehen haben und gespannt auf die Auswertung des Veranstalters sind. Das kann aber auch daran liegen, dass durch die fehlende Turnhalle die Aussteller etwas schwieriger zu finden waren.

Auf jeden Fall war es eine tolle logistische Leistung des Organisationsteams, trotz der Umbauarbeiten in der Schule alles gut abzusichern. Vielen Dank dafür! Glücklicherweise war unser AATiS-Stand wieder an der bekannten Stelle untergekommen. Besonders viele Fragen gab es zur Mitgliedschaft in unserem Verein und zu Bausätzen für die Enkelkinder. Unsere Mannschaft bestand in diesem Jahr wieder aus Helmut, DL2MAJ, Peter, DL4AS, Claus, DJ8MQ, Peter, DJ2AX, und wurde erstmals durch Robert, DL2MAI, unterstützt.

■ Bausatz des Monats September

... ist diesmal der Anzeigebaustein AS318, der zwei Eingangsspannungen unabhängig voneinander auf einem LED-Kreuz im Punktbetrieb abbildet. Die Wahl fiel auf den preiswerten LED-Treiber LM3914, der, je nach Beschaltung, eine angelegte Spannung als Punkt oder als Balken auf einer LED-Zeile ausgibt. In der vorliegenden Schaltung wird er im Punktmodus betrieben.

Neben dem geringen Preis bietet der LM3914 den Vorteil, dass bei entsprechender Beschaltung der Eingänge RHI und RLO der Eingangsspannungsbereich bezüglich Bereichsanfang und Bereichsende mit sehr wenig Aufwand an das Eingangssignal anzupassen ist. Hierzu dienen

die Spindeltrimmer R107 (Messbereichsanfang X-Kanal), R105 (Messbereichsende X-Kanal) sowie R108 (Messbereichsanfang Y-Kanal) und R106 (Messbereichsende Y-Kanal).

Nachteil der einfachen Schaltung ist es, dass bei Überschreitung des Eingangssignals keine LED leuchtet. Die Widerstände R103 und R104 bestimmen den Betriebsstrom der LEDs.

Wir haben diese Widerstände für Low-Current-LEDs mit 2 mA Betriebsstrom dimensioniert, um bei Batteriebetrieb eine möglichst lange Betriebsdauer zu erreichen. Drei umsteckbare Tiefpässe an den Messsignaleingängen erlauben die Glättung des Messsignals. Kurze Spitzen des Signals werden unterdrückt und die Anzeige erscheint ruhiger.

JP101 und JP102 dienen zur Auswahl der Wirkung des Tiefpasses. Für die Nutzung im Pkw hat sich der 1-µF-Kondensator als optimal erwiesen.

Die Schaltung wird durch einen 6-V-Festspannungsregler zur Spannungsversorgung abgerundet. Dabei haben wir uns für einen Regler im TO220-Gehäuse entschieden, da dieser erlaubt, bei höheren Versorgungsspannungen auf einen Kühlkörper zu verzichten.



Anzeigebausatz AS318

Fotos: DJ2AX

Zum Bausatz gehören ein Pultgehäuse und eine gelochte Frontplatte. Ursprünglich war die Baugruppe als Anzeige für den nicht mehr lieferbaren Beschleunigungssensor AS518 konzipiert.

Als Projekttest kann der Bausatz AS318 für 12€ bestellt werden (siehe unten). Jeden funktionierenden Anwendungsvorschlag mit Beschreibung und Foto, der im QTC oder Rundschreiben veröffentlicht wird, honorieren wir mit einem Bausatz.

■ Medien und Bausätze für alle

Alle Praxishefte und Bausätze des AATiS können von jeder Person erworben werden, egal ob man eine Mitgliedschaft in unserem Verein besitzt oder nicht. Außerdem ist das Plus-Abonnement des FUNKAMATEURS im Mitgliedsbeitrag als freiwillige Leistung enthalten.

Nur in der Zahlungsart machen wir einen Unterschied: Mitglieder beliefern wir auf Rechnung, Nichtmitglieder werden um Vorkasse gebeten. Bestellungen von Bausätzen und Medien bitte an bestellung@aatis.de. Fragen zur Mitgliedschaft bitte an den Vorstand.

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateurl.de

■ Alan 42 Multi

Mein „Erstkontakt“ mit Funktechnik war 1976 ein CB-Handfunkgerät vom Typ *Stabo Strato-fon P3*: großes Gehäuse, lange Teleskopantenne, drei AM-Kanäle, 500 mW Sendeleistung. Der Unterschied zu modernen portablen CB-Funkgeräten, wie dem im FA 9/2017 in dieser Rubrik vorgestellten *Lafayette Urano*, ist bereits äußerlich unübersehbar. Noch deutlicher ist der Zuwachs beim Funktionsumfang.

Ein weiteres Beispiel ist das schon länger erhältliche Handfunkgerät *Alan 42 Multi*, das wie das *Urano* im 11-m-Band mit maximal 4 W in AM und FM auf bis zu 80 Kanälen funkt. Damit schöpft es die von der aktuellen CB-Allgemein-zuteilung der BNetzA für den 27-MHz-Jedermannfunk vorgesehenen Möglichkeiten ebenfalls maximal aus – nur SSB fehlt auch hier. Wie heute üblich, lässt sich das Gerät mittels einer Tastenkombination beim Einschalten für die verschiedenen nationalen Vorgaben bezüglich der nutzbaren Kanäle und Sendeleistung anpassen.

Interessant ist der große Lieferumfang, zu dem der Transceiver, eine kurze Gummiwendelan-tenne, ein Steckerladegerät (Eingang: 100 V bis 240 V; Ausgang: 14 V, 0,18 A) sowie zwei Batteriegehäuse gehören. Das kleinere Gehäuse nimmt sechs Mignonzellen (AA) auf, während das größere Platz für acht Zellen bietet. Achtung: Die maximale Sendeleistung von 4 W erreicht das Gerät erst bei Verwendung von acht Mignonzellen. Weiterhin werden neben einer mehrsprachigen Bedienungsanleitung eine Schutz-tasche sowie ein 12-V-Kfz-Adapter mitgeliefert.



Letzterer wird unten anstelle eines der Batteriegehäuse an den Transceiver gesteckt und ermöglicht so dessen Stromversorgung aus einer externen 12-V-Stromquelle; ein Stecker für die Kfz-Steckdose („Zigarettenanzünder“) ist am langen Ende eines Spiralkabels angebracht. Eine an einem zweiten Kabel des Adapters montierte Buchse für PL-259-Stecker ermöglicht den einfachen Anschluss etwa einer Mobilantenne an das *Alan 42 Multi*. So erweitert man es einfach vom CB-Handfunk- zum Mobilgerät, vergleichbar dem *Lafayette Urano* mit *MP-01*-Zubehör.

■ Anschlussmöglichkeiten

Buchsen für Klinkenstecker zum Anschluss eines externen Lautsprechermikrofons oder einer Hörsprechgarnitur liegen auf der Oberseite. Wie bei CB-Handfunkgeräten derzeit üblich, entspricht bei Verwendung entsprechender Doppelstecker der Abstand dieser beiden Anschlussbuchsen – 2,5 mm Mono für Mikrofon, 3,5 mm Mono für Kopfhörer/Lautsprecher – zueinander dem „Alinco-Standard“; es lässt sich somit Standardzubehör verwenden.

Direkt daneben schließt man über die dortige BNC-Buchse die im Lieferumfang enthaltene Gummiwendel- oder eine andere Antenne an. Die Verwendung eines anderen Strahlers als dem mitgelieferten ist recht empfehlenswert, will man seine Reichweite nicht unnötig beschränken. Beim Test fiel dies unter anderem dadurch auf, als während einer Autobahnfahrt die Warnansagen automatischer CB-Warnbaken erst bei der direkten Vorbeifahrt hörbar waren. Normalerweise beträgt die Reichweite dieser Warnsignale, auch bei Verwendung eines Handfunkgeräts als Empfänger im Auto, mehrere Hundert Meter.

Alan-Albrecht bietet mit seiner *Hyflex CL 27 BNC* eine geeignete Aufsteckantenne mit deutlich besseren Eigenschaften an. Dieser robuste Strahler mit BNC-Stecker hat eine Länge von 54 cm.

■ Bedienkonzept

Über die beiden Drehknöpfe auf der Oberseite lassen sich die Ansprechwelle der Rausch-sperre sowie die NF-Lautstärke stufenlos einstellen und das Gerät ein- bzw. ausschalten. Beide Knöpfe sind sehr leichtgängig, was beim empfangsbereiten Transport des Handfunkgeräts in einer Tasche eher hinderlich sein kann; die aktivierbare Tastatursperre hat für die Drehknöpfe keine Wirkung. Für die Kanalwahl sind die beiden seitlichen Pfeiltasten zuständig, die direkt oberhalb der PTT-Taste liegen.

Auf der Frontseite schaltet man über *A/F* zwischen AM und FM um, während sich bei *H/L* die Sendeleistung von 4 W auf 1 W reduzieren

Knöpfe zum Ein-/ Ausschalten sowie zur stufenlosen Einstellung von NF-Lautstärke und Rausch-sperre liegen auf der Oberseite; gleich daneben sind Buchsen für Antenne, Mikrofon und Laut-sprecher angeordnet.

Zum Lieferumfang gehört ein Kfz-Adapter für die 12-V-Stromversorgung aus dem Bordnetz sowie zum Anschluss einer externen Antenne. Dieses nützliche Zubehör wird anstelle eines Batteriefachs an den Transceiver gesteckt.

Fotos: DL1ABJ



Das AM/FM-Handfunkgerät *Alan 42 Multi* funkt mit bis zu 4 W auf 80 Kanälen im 11-m-CB-Band. Alle wichtigen Funktionen sind über Tasten direkt zugänglich.



Technische Daten (Herstellerangaben)

Modellbezeichnung	Alan 42 Multi
Frequenzbereich	26,565 ... 27,405 MHz (80 Kanäle)
Kanalabstand	10 kHz
Sendeleistung	AM 1 W oder max. 4 W; FM max. 4 W
Empfindlichkeit	AM 0,5 µV (10 dB S/N); FM 0,25 µV (10 dB S/N)
Stromversorgung	7,2 V bis 13,8 V intern; nom. 12,6 V extern
Abmessungen	73 mm × 165 mm × 40 mm (B × H × T, inkl. überstehender Elemente)
Masse	etwa 220 g (ohne Batterien)
Lieferumfang	Handfunkgerät, Gummiwendelan-tenne, zwei Batterie-leer-gehäuse, Steckerlade-gerät, Gürtelclip, 12-V-Kfz-Adapter, Schutzhülle, Trageschlaufe, Bedienungsanleitung
Preis	etwa 130 € im Funkfachhandel, Zusatzantenne Hyflex CL 27 BNC 24 €

lässt. Das auf Knopfdruck hintergrundbe-leuchtete LC-Display informiert über die aktuellen Einstellungen. Zudem ist dort bei Sendebetrieb die ungefähre Sendeleistung ablesbar, während bei Empfang die relative Empfangsfeldstärke angezeigt wird.

■ Weitere Funktionen

Nach einem Druck auf die farbig gekennzeich-nete Taste *EMG* wechselt das Gerät direkt auf den Notrufkanal 9, entsprechend 27,065 MHz. Eine Zweikanalüberwachung (*DW*) schaltet den Transceiver ständig zwischen zwei individuell festlegbaren Kanälen hin und her. Ein Druck auf die Taste *SC* startet den einfachen Kanalsuchlauf des *Alan 42 Multi*, der für 40 Kanäle rund 5 s benötigt; dabei werden grundsätzlich alle Kanäle erfasst.

Kurzwele in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Kurz- und Mittelwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0700	Shortwaweservice – 3985 (D-k)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0400-2200	Radio HCJB Deutschland – 3995 (-2000), 5920 (D-o; zeitw. Relais-sendungen)
0425-0430	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0500-0620	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio International – 17615, 17720
0503-0530	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0533-0600	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9700
0600-0630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
0600-0630	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985, 7310 (Mo-Sa; D-k)
0600-1600	Shortwaweservice – 7310 (D-k)
0600-1800	Jammin' Oldies – 6070 (Do; D-r)
0600-2200	Radio HCJB Deutschland – 7365 (D-o; zeitw. Relais-sendungen)
0625-0630	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0630-0657	Radio Slowakei International – 7310 (D-k)
0630-0700	Polnischer Rundfunk – 3985 (D-k)
0700-0800	Radio Mi Amigo – 6085 (Fr + Sa; D-k)
0700-0800	Radio Ohne Namen 6070 (Mi; D-r)
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (D-k)
0700-1000	Hamburger Lokalradio – 6190 (Sa; D-g)
0700-0800	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0700-1700	Radio Mi Amigo – 6085 (D + E + Holl.; D-k)
0700-2000	Shortwaweservice – 6005 (D-k)
0720-0730	Radio Bukarest – 909, 1593 (So)
0730-0800	DP 07 (Seewetter) – 7310 (D-k)
0800-0900	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0800-0900	Goldrausch 6070 – 6070 (So; D-r)
0800-0900	MV Baltic Radio – 6140 (AUT; unregelmäßig 1. So/Monat)
0800-0900	Radio. Menschen & Geschichten – 6045 (D-n), 7310 (D-k) – letzter So/Monat
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188, 1350
0800-1800	Radio Marabu – 6150 (via Radio Europa 24; D-d)
0900-0955	RAE Buenos Aires – 6005 (Di-Sa; D-k)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 9485 (So D-g)
0900-1000	Radio DARC – 6070 (So; AUT)
0900-1000	Radio Gloria International – 7310 (D-k; 4. So/Monat D+E)
0900-1400	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1000-1100	Hamburger Lokalradio – 7265 (Sa; D-g)
1000-1100	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1100	Radio. Menschen & Geschichten – 6005 (letzter So/Monat; D-k)
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1030-1100	Schweizer Radio und Fernsehen – 6005, 7310 (Mo-Fr; D-k)
1100-1130	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; Sa, So)
1100-1200	Radio Bukarest – 909, 1593 (Mo-Sa)
1100-1200	Goldrausch 6070 – 6070 (Sa; D-r)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13760
1200-1230	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1200-1230	DP 07 (Seewetter) – 6005, 7310 (D-k)
1200-1300	SM Radio Dessau – 6070 (3. So/Monat; D-r)
1200-1300	Welle 370 – 810 (Raum Berlin), 6005 (D-k; 3. So/Monat)
1200-1600	Beatspektrum – 6070 (letzter So/Monat; D-r)
1300-1327	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1327-1330	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr; D-k)
1400-1455	Radio Rumänien International – 9600, 11910
1403-1500	Radio Tunis Chaine Int. – 963
1405-1500	Ichtys Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1500-1530	Polnischer Rundfunk – 6005 (D-k)
1500-1600	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
1500-1600	Radio Mi Amigo – 1485 (So; via Radio Merkurs/Riga)
1505-1530	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1530-1600	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1557-1600	Nordschleswiger – 7310 (Mo-Fr; D-k)
1600-1630	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1600-1630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1600-1700	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985, 6005 (D-k)
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1600-1800	Radio Sylvia – 6070 (1. Sa/Monat; D-r)
1600-2400	Shortwaweservice – 3985 (D-k)
1630-1725	Stimme Koreas – 9425, 12015
1630-1730	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (Mo; D-o via HCJB)
1630-1730	Missionswerk „Christus für Dich“ – 3995, 5920, 7365 (Mi, via HCJB)
1630-1730	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; außer Mo + Mi)
1700-1800	Radio. Menschen & Geschichten – 3985 (letzter So/Monat; D-k)
1700-1800	Radio Ohne Namen – 6070 (So; D-r)
1723-1820	IRIB Teheran – 7300, 9850
1730-1755	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1730-1825	Stimme der Türkei – 9840
1755-1800	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1800-1827	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9775
1800-1900	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1800-1900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1800-1900	Radio. Menschen & Geschichten – 6145 (1. So/Monat; ARM)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9526
1800-1900	Radio Ohne Namen – 6070 (Mo + Fr; D-r)
1800-1957	Radio China International – 7395, 11650, 11775
1827-1830	Nordschleswiger – 3985 (Mo-Fr; D-k)
1830-1858	Stimme Vietnams – 7280, 9730
1830-1925	Stimme Koreas – 9425, 12015
1900-1930	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1900-2000	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
1900-2000	Radio Kairo – 9570
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-w)
1930-2000	Radio Tirana – 3985, 6005 (Mo-Sa; D-k)
1930-2025	Stimme Koreas – 9425, 12015
1930-2100	Radio HCJB Deutschland – 3995 (-2000), 5920, 7365 (D-o)
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2028	Stimme Vietnams – 7280, 9730
2000-2030	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
2000-2030	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985 (Mo-Fr; D-k)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2030-2100	Polnischer Rundfunk – 3985 (D-k)
2100-2155	RAE Buenos Aires – 3985 (D-k), 11580 (USA) – Mo-Fr
2105-2200	Ichtys Radio – 5920, 7365 (D-o via HCJB)
2200-2400	Radiostation Belarus – 3985 (D-k)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Funklust (ex: biteXpress) – 15785 (Erlangen; 0,1 kW)
0600-0625	Radio Rumänien International – 7330
1800-1855	Radio Rumänien International – 7220

* 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)
- ARM – Armenien (Gavar/Noratus)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- D – Deutschland (Datteln-d, Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Pinneberg-p, Rohrbach-r)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Woofferton-w)
- USA – USA (WRMI Okeechobee Fl.)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben. Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ Deutschland und Australien

Deutschland und Australien haben auf den ersten Blick wenig gemeinsam, für BC-DXer jedoch einiges: So ist in beiden Ländern nach Abschaltung der Auslandsdienste der Kurzwellenhörfunk mittlerweile fest in der Hand privater Radiostationen.

Dreht man etwa an einem Dienstag in Deutschland während der Mittagspause übers 49-m-Band, sind dort derzeit Signale von mindestens fünf Stationen präsent: Auf 5920 kHz sendet *Radio HCJB Weenermoor* ein religiöses Programm mit Predigten und Musik; auf 6005 kHz überträgt der *Shortwaveservice* aus Kall-Krekel ein Programm mit Nachrichten zur vollen Stunde, umrahmt von Musik; auf 6070 kHz ist *Channel 292* mit einem Rockmusikprogramm, bei zuweilen leicht verzerrter Modulation, zu hören; auf 6085 kHz überträgt der *Shortwaveservice* das Musikprogramm von *Radio Mi Amigo*; auf 6150 kHz übernimmt *Europa 24* tagsüber das Musikprogramm von *Radio Marabu*. Alle Signale erreichten gegen 1050 UTC in der Mitte Deutschlands an einer Drahtantenne einen Empfangspegel von S9 bis S9+20 dB. Dies galt übrigens ebenfalls für einen Piratensender, der aus den Niederlanden ein Musikprogramm auf 6210 kHz ausstrahlte.

Damit ist Deutschland im Hinblick auf die Anzahl der auf Kurzwelle legal betriebenen Inlandsstationen nicht nur in Europa einsamer Spitzenreiter, sondern auch in Afrika und Nahost gibt es kein Land mehr mit annähernd vielen BC-Sendern in diesem Wellenbereich. Mit *Shortwave Radio* kündigt sich dieser Tage eine weitere neue Station mit einem Standort in Deutschland an: Unregelmäßige Testsendungen sind montags bis samstags in der Zeit von 1000 UTC bis 2200 UTC auf 3975 kHz und 6160 kHz geplant, wobei letztere Frequenz vereinzelt bereits beobachtet wurde. Tests auf 3975 kHz sollen laut *shortwaveradio.de* bald ebenfalls folgen. Wenn *Shortwave Radio* den regelmäßigen Sendebetrieb im Herbst aufgenommen hat, will man sich primär an Hörer in Benelux, Großbritannien und Irland wenden. Mehr möchten die Radiomacher auf Anfrage derzeit nicht mitteilen. Empfangsberichte erreichen die Station über 3975@*shortwaveradio.de* und 6160@*shortwaveradio.de* per E-Mail; Empfangsbestätigungen sind bislang nicht bekannt.

In Australien laufen derzeit noch Bemühungen, die Kurzwellendienste der ABC zu reaktivieren. Die Chance, dass diese erfolgreich verlaufen und die Ausstrahlungen von *Radio Australia* sowie des *Northern Territory Shortwave Service* wieder aufgenommen werden, ist trotz heftiger Proteste eher gering.

Erfreulich sind dagegen die seit August beobachteten Testsendungen von *Ozy Radio* auf 5045 kHz im 60-m-Band. Dieser Hobbysender mit offizieller Sendelizenz war vor einigen Jahren bereits auf 3210 kHz im 90-m-Tropenband aktiv, bevor diese Musikstation wieder von der Kurzwelle verschwand. Jetzt betreibt *Ozy Radio* auf neuer Frequenz einen 500-W-Sender am

Standort Razorback, gelegen etwa 45 km südwestlich von Sydney im australischen Bundesstaat *New South Wales*.

BC-DXer Rob Wagner, VK3BVW, berichtete auf *swling.com* über diese Testsendungen mit Popmusik aus den 1950er- und 1960er-Jahren; gelegentlich war zudem das von *Radio Australia* „gekaperte“ Pausensignal zu hören. Empfangsberichte sind per E-Mail an *dxer1234@gmail.com* willkommen und werden umgehend per eQSL bestätigt; der QSL-Manager ist John Wright vom *Australian Radio DX Club*. In Herbst und Winter könnte die Station bis nach Mitteleuropa aufzunehmen sein.

■ Taiwan testet

Einer mehrjährigen Tradition folgend sendet *Radio Taiwan International* (RTI) auch in diesem Jahr sein deutschsprachiges Programm wieder an einzelnen Tagen direkt aus Taiwan nach Europa. Dies als Ergänzung zur täglich gut empfangbaren Ausstrahlung über eine KW-Relaisstation in Großbritannien. Leider teilte man die Termine der Sondersendungen wieder einmal so spät mit, dass bei Erscheinen dieses Beitrags einige davon bereits gelaufen sind.

Die noch ausstehenden Ausstrahlungen über die Sendeanlage in Tamsui erfolgen von 1800 UTC bis 1900 UTC auf 9680 kHz und 12030 kHz an folgenden Tagen: am 29.9., 30.9., 1.10. und 3.10. in AM sowie am 4.10. und 10.10.2017 in DRM. RTI bestätigt Empfangsberichte über die Direktausstrahlungen aus Taiwan wie gehabt mit einer Sonder-QSL-Karte.

Empfangsberichte sind willkommen an die E-Mail-Adresse *deutsch@rti.org.tw* oder an diese Postanschrift: Radio Taiwan International, German Service, P.O. Box 123-199, Taipei 11199, Taiwan.

■ Korea auf Kurzwelle

Gegensätzliche Sichtweisen des Konflikts auf der koreanischen Halbinsel kann man sich täglich auf Kurzwelle anhören: Der Auslandssender Südkoreas, *KBS World*, überträgt sein deutschsprachiges Programm von 2000 UTC bis 2100 UTC auf 3955 kHz über eine Relaisstation in Großbritannien und ist hierzulande mit entsprechend kräftigem Signal sehr gut aufzunehmen. Der Empfang aus Nordkorea ist nicht ganz so gut: Die *Stimme Koreas* sendet ihr einstündiges Programm in deutscher Sprache ab 1630 UTC, 1830 UTC und 1930 UTC auf 9425 kHz und 12015 kHz. Die derzeit bessere Frequenz für den Empfang in Mitteleuropa ist 9425 kHz, wobei Interferenzen aus Griechenland durch einen starken Sender auf 9420 kHz auftreten können; dieser ist aber nicht täglich aktiv. Zudem macht sich auf 9425 kHz ein Störsender bemerkbar, der den Empfang hin und wieder erschwert. Die Modulation der KW-Sendungen aus Pjöngjang ist dagegen einwandfrei.

Das Programm des nordkoreanischen Auslandssenders fokussiert komplett auf Ereignisse in Nordkorea sowie auf den offiziellen Blickwinkel der Regierung in Pjöngjang. Es startet mit dem typischen Pausensignal und einer Stationsansage, gefolgt von patriotischer Musik. Etwa in der zehnten Sendeminute beginnt ein bis zu fünfzehnminütiges Nachrichtenbulletin, bevor wieder nordkoreanische Musik das Programm füllt. Ab etwa der 50. Sendeminute beenden ein

Seit 1981 sendet Südkorea in Deutsch auf Kurzwelle; Nordkorea folgte diesem Beispiel etwas später.

QSL: HKU



politischer Kommentar sowie eine kurze Stationsansage die Sendestunde.

Beide Stationen sind an Empfangsberichten interessiert, wenn auch die Antwort zuweilen etwas auf sich warten lässt: *KBS World*, Deutsches Programm, 13 Yeouigongwon-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07235, Südkorea (E-Mail: *german@kbs.co.kr*); *Stimme Koreas*, Deutsches Programm, Korean Central Broadcasting Committee, Pjöngjang, Volksrepublik Korea.

Der nordkoreanische Inlandsdienst, *Korean Central Broadcasting Station* (KCBS), testet zudem derzeit mit Ausstrahlungen in DRM auf 3560 kHz. Diese Ausstrahlung erfolgt parallel zu den AM-Sendungen auf 9665 kHz und 11680 kHz. Unterdessen hat *KBS Radio*, wohl als Reaktion auf die steigenden Spannungen in der Region, seine Auslandssendungen in englischer Sprache seit Anfang September deutlich erweitert. So wurde unter anderem die tägliche Sendezeit für Hörer in Europa auf zwei Stunden verdoppelt. Die Ausstrahlung erfolgt jetzt von 1500 UTC bis 1700 UTC auf 9515 kHz in AM. In andere Regionen der Erde wird nun ebenfalls länger gesendet, wobei man gleichzeitig die Zahl der eingesetzten Kurzwellen reduzieren musste.

■ Slowenien schaltet ab

Radio Slovenia hat am 4.9.2017 aus Kostengründen seine Mittelwelle 918 kHz (50 kW) abgeschaltet. Wie der Wellenjäger Patrick Robic in der E-Mail-Liste des *MW-Circle* mitteilte, betreibt man den AM-Sender vorerst im Bereitschaftsmodus, damit dieser bei Bedarf kurzfristig reaktiviert werden kann. Abends von 2030 UTC bis 2040 UTC kam auf 918 kHz eine Nachrichtensendung auf Englisch und Deutsch, damit ist nun Schluss.

Die Informationen und Abbildung stammen von Harald Kuhl (HKU).



Ihr Partner für
weltweiten Rundfunkempfang

In diesem Monat: => kostenlos:

ADDX-Info-Paket anfordern:

www.addx.de/info.php

Ausbreitung Oktober 2017

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František K. Janda, OK1HH
nám. 9. května 142
CZ - 25165 Ondřejov, Tschechien

Die überwiegend niedrigen und auf lange Sicht fallenden solaren Aktivitätskennzahlen, ebenso wie die oft kommentierten schlechten Ausbreitungsbedingungen, besonders auf den oberen Bändern, bestärken uns in der Annahme, dass das Minimum des Elfjahreszyklus nicht mehr weit entfernt ist. Trotzdem erscheinen, grob gesagt und für die meisten von uns unspektakulär, zweimal im Jahr mehr Sonnenflecken auf der Sonne. Plötzlich steigt auch die Sonnenaktivität. Manchmal klettern die solaren Radioflux-Messwerte über 100 s. f. u. In diesem Jahr passierte das Anfang April und zu Beginn des Septembers. Wenn zufälligerweise die Ionosphäre ungestört ist, finden wir angehobene Ausbreitungsbedingungen vor, auch auf den oberen Bändern.

Die Sonnenfleckenzahlen R zur Berechnung der Ausbreitungskurven sind folgende:

NASA/SWPC: 17.5 ± 8 , BOM/IPS (Australien): 23.1 ; SIDC (WDC-SILSO Brüssel): 19 ± 7 (klassische Methode) und 24 ± 8 (kombinierte Methode); für Amateurfunkanwendungen empfehle ich $R = 22$, dieser Wert entspricht einem solaren Flux von 80 s. f. u. Während der Dauer von Störungen werden die Ausbreitungsbedingungen schlecht sein, wie bei $R = 0$, eventuell sogar noch schlechter.

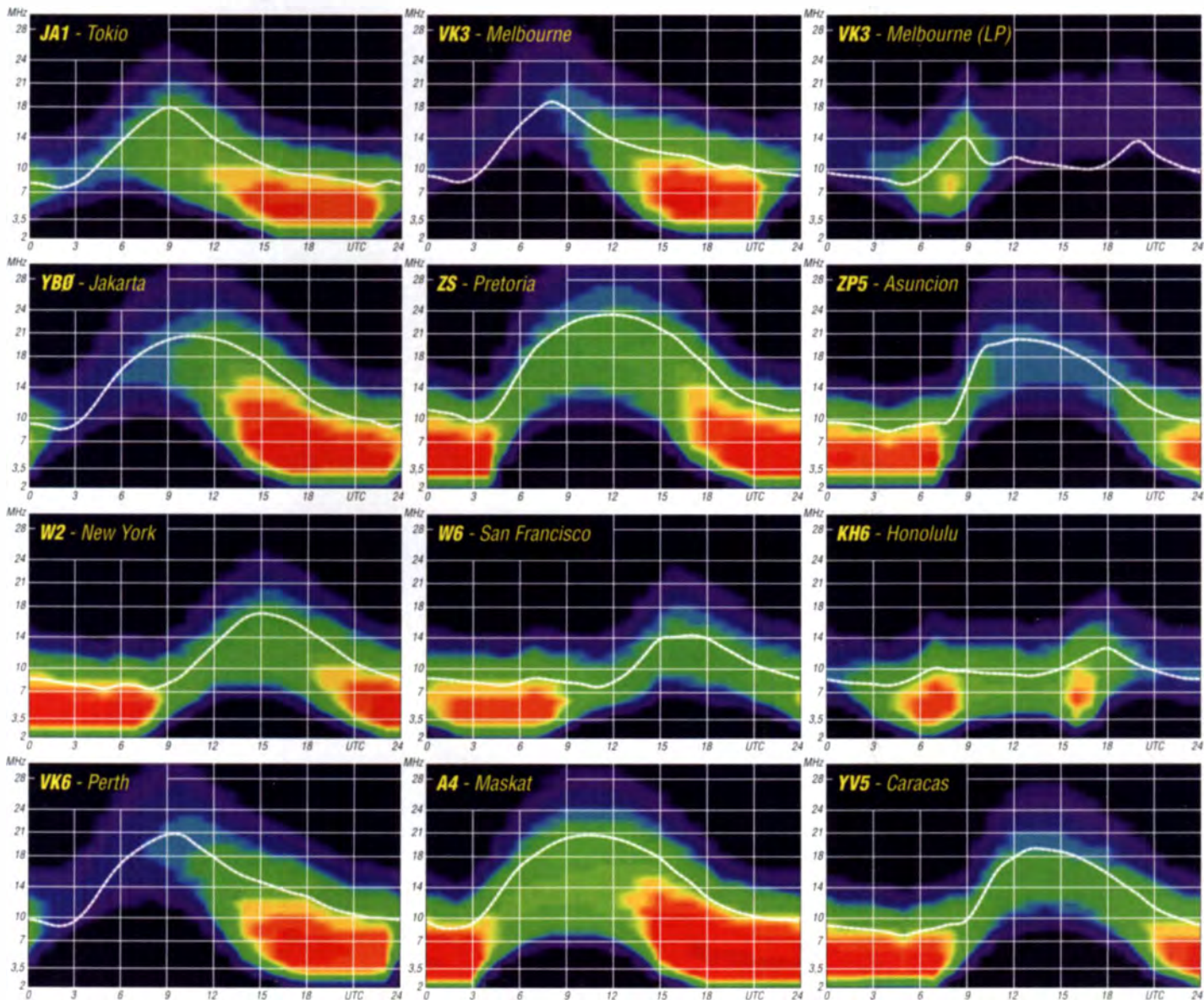
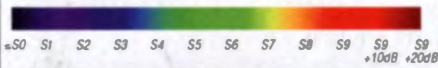
Der vergangene August startete schwerfällig, irgendetwas „arbeitsscheu“. Auch die sporadische E-Schicht machte keine sonderlichen Ausnahmen. Ende Juli hatte sich zunächst die Ionosphäre langsam erholt. Kleinere Störungen am 5. und 18. August kamen überraschend und brachten kaum verbesserte Ausbreitungsbedingungen. Häufige Störungen führten dann am 24. August zu sehr schlechten Bedingungen. Danach stieg die Sonnenaktivität und trug zur kontinuierlichen Verbesserung der Kurzwellenausbreitung bei. Ende August beschleunigte sich die Zuwachsrate der Sonnenaktivität und hielt auch Anfang September noch an. Die Entwicklung gipfelte am 6. August mit einem X9,3-Flare, dem bisher intensivsten Flare im 24. Zyklus. Fallende Kurven der Sonnenfleckenzahlen und der solaren Fluxwerte werden uns im Oktober für eine Weile verlassen, es geht glücklicher-

weise etwas aufwärts. Dank der alljährlichen saisonalen Veränderungen werden wir einige überraschend gute „Ausbreitungstage“ haben. Aber nur, wenn diese Tage von uns systematisch begleitet werden, indem wir die KW-Bänder aufmerksam beobachten, werden wir uns daran erfreuen. Die Reaktivierung der oberen KW-Bänder wird eigentlich nur in positiven Sturmphasen möglich sein. Glücklicherweise erwarten wir einige davon.

Die monatlichen Mittelwerte der traditionell veröffentlichten Kennzahlen für August 2017: SIDS $R_1 = 33,1$ (!); DRAO SF = 77,9 und der ein wenig höhere geomagnetische Index A (Wingst) = 12,9. Unter Einbeziehung der monatlichen Mittelwerte der Sonnenfleckenzahlen folgt der geglättete Mittelwert für Februar 2017 mit $R_{12} = 26,6$.

Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:
Sendeleistung: 1 kW ERP
RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch
weiße Linie: MUF
Parameter: Signalstärke in S-Stufen



IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
 PSF 113527, 39034 Magdeburg
 E-Mail: dl5me@darcd.de

■ Inselaktivitäten im Oktober 2017 – Rückblick August 2017

Afrika: Mitglieder des Radioklubs von Djelfa bringen vom 30.9. bis 10.10. unter 7Y94I die Insel Cavallo, **AF-104**, in die Luft. QSL via 7X2DD. – Ein dreiköpfiges DL-Team funkt mit vorangestelltem CT3-Präfix vom 3. bis 17.10. von Madeira, **AF-014** (LH-0053). Jose, EAIDQ, beabsichtigt vom 12. bis 21.10. unter S9CQ Funkbetrieb von Sao Tome, **AF-023**.

Ein IOTA-Highlight ist für Ende des Monats mit der *New-One*-Aktivierung von **AF-111** angekündigt. Vom 31.10. bis 3.11. wird ein fünfköpfiges Team versuchen, unter 5L3BI die Insel Baiyah an der Küste von Liberia erstmalig zu aktivieren. QSL via M0OXO. Weitere Informationen unter <https://af111new.com>.

David, ZS1BCE, war im August als ZS8Z von Marion Eiland, **AF-021**, QRV. Leider bisher in Europa kaum aufzunehmen. Er wird bis Mai 2018 bleiben. QSL via ZS1LS.



Antarktis: François, FT3YL, funkte im August von der französischen Antarktisbasis „Dumont D’Urville“ auf **AN-017**.

Asien: Ein indisches Team funkt vom 30.9. bis 1.10. unter VU3NPI von St. Mary, **AS-096**. QSL via VU3NPI. – Ein sechsköpfiges multinationales Team aktiviert zwischen dem 13. und 27.10. die Inselgruppen **AS-127** und **AS-140** in Bangladesch. QSL für AS-127 via SM6CVX und für AS-140 via G3KHZ.

Adrian, ZC4MK, wird vom 27. bis 31.10. im Ferienstil von Zypern, **AS-004** (LH-0892), QRV. – John, MM0VEG, plant vom 7. bis 16.10. unter 8Q7BI die Aktivierung des Eilands Machchafushi, **AS-013**.

Anfang August wurde das russische Dreimannsteam von RI0LI wie geplant von der raren (weltweiter Bestätigungsgrad 18,6%) IOTA-Gruppe **AS-022** QRV. Signale waren auf 20 m, 30 m und 40 m am Beam lesbar. Selbst 100-W-Stationen ohne Beam aus Europa hatten mit etwas Glück die Chance, ins Log zu kommen – welch ein Kontrast zu der zehn Tage früher stattgefundenen RI0C-Expedition. Das Team von RI0LI konnte 6211 QSOs loggen. QSL via OQRS Clublog.

Zhao, B7BD7IHN, war Anfang August für zehn Tage von der semiraren Insel Hainan, **AS-094**, im Südchinesischen Meer QRV. Er konnte knapp 1400 QSOs ins Log schreiben. Sein Log steht unter www.hrdlog.net.



Europa: Bis zum 26.9. sind Wolfgang, DK2DO, Ray, DL1ZBO, und Peter, DL5FF, unter OH0JWL noch von den Åland Inseln, **EU-002**, in CW und RTTY zu hören. QSL via DL5FF. – Ein sechsköpfiges deutsches Team funkt noch bis 30.9. mit vorangestelltem OZ-Präfix von Fanö, **EU-125**. – Mitglieder der EIDX Group aktivieren vom 6. bis 9.10. unter EJ1D die Aran-Inselgruppe, **EU-006**. QSL via M0OXO.

Ein weiteres IOTA-Highlight könnte diesmal aus Nordeuropa kommen. Ende September setzt sich ein mehrköpfiges russisches Team in Richtung der *New-One* **EU-190** (Insel Viktoriya) im Nordpolarmeer in Bewegung. Je nach Wetterverhältnissen wird dann in den nächsten Tagen (vermutlich ab 1.10.) Funkbetrieb unter R1IF absolviert. Näheres unter www.qrz.com/lookup (R1IF).

Mikhail, RA1ALA, „kämpfte“ Anfang August hoch im Norden als Einmann-Station unter RA1ALA/p von einer Küsteninsel der IOTA-Gruppe **EU-082** in der Barentsee. QSL direkt, kein Büro.

Nordamerika: Steve, KJ4KKI, bringt vom 2. bis 5.10. Dauphin, **NA-213**, in die Luft. – John, W5JON, und Cathy, W5HAM, sind vom 15.10. bis 7.11. von ihrem zweiten Wohnsitz erneut als V47HAM und V47JA auf St. Kitts, **NA-104**, zu hören. – Rick, A1SP, und Barry, N0KV, werden vom 17. bis 26.10. unter FJ/A1SP und FJ/N0KV von St. Barthelemy, **NA-146**, QRV. – Philip, WA1ZAM, plant vom 20.10. bis 5.11. unter PJ7PL Funkbetrieb von Sint Maarten, **NA-105** (LH-0711). – Ein mehrköpfiges US-amerikanisches Team aktiviert vom 21. bis 31.10. unter 6Y4E, 6Y4F, 6Y4J und 6Y4V im Urlaubsstil Jamaika, **NA-097**.

Mike, AA7CH (auch RW0CN), wurde wie geplant von den beiden Alaska-IOTA-Inselgruppen, **NA-042** und **NA-157** im August QRV. Von **NA-042** konnte er knapp 5500 QSOs fahren. Mit seiner guten Ausrüstung war er für die meisten Europäer auf verschiedenen Bändern gut zu lesen. Ganz anders von Kayak, **NA-157**, einer Inselgruppe, die seit 20 Jahren nicht mehr



Bild 1: Das Steinmassiv nach Norden (Europa) von Kayak (**NA-157**)
 Foto: Kraig Anderson



Bild 2: Die „Off-shore“-Vertikal von NL6/AA7CH



Bild 3: Mike, NL6/AA7CH in seinem Shack auf Kayak, **NA-157**
 Fotos: VE7ACN

aktiviert worden war. Hier versperrte ein gewaltiges Steinmassiv (siehe Bild 1) in einem Winkel von 95° bis 355° die Richtung nach Europa und Afrika. Alle anderen Kontinente profitieren von dem freien Take-off über die offene See. Um überhaupt einige Inseljäger in Europa zu erreichen, setzte Mike nach einigen Tagen, bei Regen und Wind zusätzlich eine *Off-shore*-Vertikal-Antenne (siehe Bild 2), um am Steinmassiv vorbei zu kommen. Hut ab! Er schloss sein Logbuch mit 4296 QSOs im Gepäck und dürfte damit die rare IOTA Gruppe **NA-157** von den oberen Plätzen der *Most wanted Islands* verdrängt haben.

Ozeanien: Lance, W7GJ, ist noch bis 28.9. auf Cocos-Keeling, **OC-003**, unter VK9CGJ vorzugsweise auf 6 m QRV. Anschließend funkt er vom 2. bis 18.10. unter VK9XGJ von Christmas Island, **OC-002**. – Alan, K7AR, ist noch bis 28.9. unter 5W0RA von Upolu, **OC-097** (LH-2358), zu hören. Ein zweiköpfiges japanisches Team wird vom 21. bis 28.9. unter T88ON und T88XA von Koror-Eiland, **OC-009**, aktiv. – Stan, LZ1GC, ist wieder im Pazifik auf Tour und meldet sich vom 3. bis 20.10. unter H40GC von Nendo, **OC-100**. – Chusuke, JR1FKR, geht ebenfalls wieder auf Inseltour und funkt vom 27.9. bis 2.10. unter V63FKR von Pohnpei, **OC-010**, im Ferienstil. – Craig, VK5CE, startet vom 12. bis 16.10. erneut ins IOTA-Abenteuer. Unter VK5CE/8 will er versuchen, die rare Inselgruppe **OC-198** (weltweiter Bestätigungsgrad 12,7%) zu aktivieren.

Südamerika: Geoffrey, G8OFQ, ist wieder auf Tour und funkt noch bis 31.10. unter HC8/G8FOQ von der Insel Isabela im Galapagos Archipel, **SA-004** (LH-2957).

■ IOTA-Anerkennungen

Folgende DXpeditionen aus dem Jahr 2017 wurden durch den IOTA-Manager G3KMA bis 1.9. anerkannt: **OC-098** (E51LYC), **OC-196** (VK5CE/3), **AS-088** (A70X), **NA-061** (VE7ACN/7), **SA043** (XR7T), **OC-123** (A35JP/p), **NA-123** (TE8DX), **OC-119** (DU1UD/8), **OC-202** (DZ4C), **OC-233** (VK5CE/7) und **OC-226** (V6J).

Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Neumarkstr. 8, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

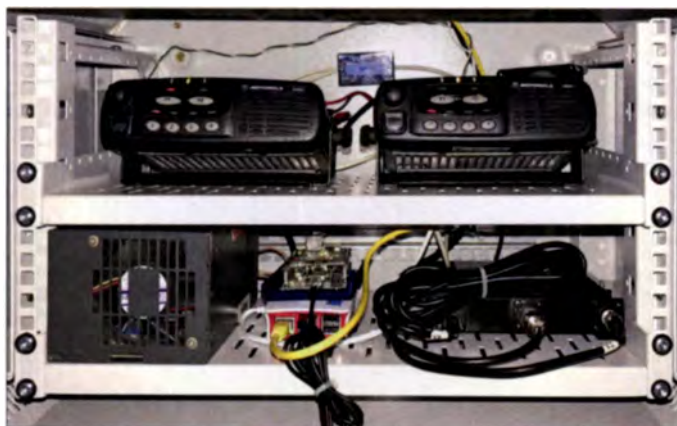
Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ DMR-Relais im Hochsauerland

Mitte August ist der erste DMR-Repeater im Sauerland unter dem Rufzeichen DB0MES aktiviert worden. Sein Standort befindet sich in Meschede-Freienohl im Locatorfeld JO41CI. Der Repeater arbeitet im Brandmeister-Netzwerk und ist ein Gemeinschaftsprojekt von Dennis, DH9DP, Axel, DL4DE, Günter, DK5DN, Reinhold, DH5RP, und Wolfgang, DL8DZ, vom DARC-OV Meschede, O30. DB0MES versteht sich als Kleinzellen-Repeater mit vergleichsweise geringer Reichweite und soll hauptsächlich dem experimentalen Betrieb, Test und der technischen Erprobung dienen. Die Frequenz ist 439.575 MHz mit der üblichen 7,6-MHz-Ablage. Weitere Informationen über diesen Repeater sind unter www.db0mes.de zu finden.

Aktuell arbeitet die Gruppe am Aufbau eines weiteren digitalen Multimode-Repeaters, wel-



MMDVM-Relais
DB0MES,
Testaufbau bei DL4DE
Foto: DL4DE

cher dann mit größerer Reichweite digitale Betriebsarten im Sauerland verfügbar machen soll. Der Kleinzellen-Repeater ist baugleich mit dem geplanten Repeater für den Stamm (Standort von DB0QH). Er soll somit auch als Testumgebung fungieren und das DMR-Netz im HSK sinnvoll ergänzen und abrunden.
Axel Schwenke, DL4DE

■ DM0FL nun mit TETRA und POCSAG

Wie die Gruppe *Afu-Nord* und die NDR-Betriebssportgemeinschaft Amateurfunk mitteilt, wurde die Amateurfunktechnik von DM0FL am NDR-Senderstandort Fuchsberg/Flensburger Land erweitert. Neben DMR (Brandmeister) auf 70 cm und C4FM/FM-Multimode-Betrieb auf 2 m und 70 cm ist nun auch TETRA im DMO-Repeater-Modus auf 434.7375 MHz sowie ein POCSAG-Funkrufsender (DapNet)

auf 439.9875 MHz in Betrieb gegangen. Weitere Infos hierzu auf: www.afu-nord.de

Peter Kaminski, DL9DAK

■ Erfahrungsbericht zum PD-985

Nachdem bereits mehrere OMs fragten „Was kann denn das Hytera PD-985 besser?“, möchten wir hierzu einige Informationen geben. Denn beim PD-985 geht es nicht um „besser“, sondern um „mehr“. Besser ist auf jeden Fall, dass der Kanalwahlschalter keinen Anschlag mehr hat (sonst nur 16 Kanäle). Jetzt kann man z. B. alle FM-Relais in eine Zone packen und wie bei einem VFO durchdrehen.

Um nur in DMR zu arbeiten, könnte man auch einfach ein PD-785 kaufen: Sieht (fast) genau so aus, Standlader, externes Mikrofon und Programmierkabel passen auch. Am PD-785-Akkumulator müsste man zwei Ecken abfeilen, damit er passt. Nun zum „Mehr“ des PD-985:

- Bluetooth (BT) gab es fürs Headset bisher nur beim X1p. Das PD-985 kann auch darüber programmiert werden.

- SD-Karte: Der Funkverkehr lässt sich automatisch aufzeichnen (WAV), sowohl in DMR als auch in FM, inklusive Logfile. Es enthält Datum, Zeit, TG, Call/ID. Abspielen kann man im Gerät oder mit dem Audioplayer, der seit Firmware > 8.00 bereits mitgeliefert wurde. Leider muss man zurzeit die SD-Karte zum Auslesen noch herausnehmen.

Der Rekorder arbeitet sogar im Scan-Betrieb, lediglich das Symbol verschwindet im Display!

- DMO-Repeater: Also ein Relais auf einer Simplex-Frequenz! Er kann mit jedem DMR-

mit dem „zurechtgefeilten“ Akkumulator vom PD-785 nicht. Im Sinne der Akku-Lebensdauer sollte man ggf. den PD-785-Akkumulator also nur im normalen Betrieb (ohne Standlader) verwenden.

Ein Tipp: Unser Codeplug (VHF + UHF) ist im Yahoo-Forum und auf dh8bat.darc.de zu finden. Erst das Lizenzfile einspielen, dann den Codeplug. Andernfalls geht das Häkchen (SFR) für den Repeatermode in jedem Simplexkanal verloren!

Es gibt aber auch einige Kritikpunkte. Das sogenannte Komfortrauschen ist doch im normalen Wohnzimmerbetrieb sehr störend. Auf der leisesten Stufe ist der Rauschanteil so hoch, dass man kaum die Sprache einer Station hören kann. Der neue verwendete Lautsprecher des PD-985 im Vergleich zum PD-785 ist eher dürrtig. Man kann die Stationen zwar gut verstehen, aber der volumige Sound wie beim PD-785 oder den neuen Motorola-Handfunkgeräten ist nicht mehr vorhanden. Schön ist die Nutzung der TA-Funktion und die Möglichkeit, das Gerät auf einer Simplexfrequenz als Repeater nutzen zu können.

Peter Clausdorff, DH8BAT
Jochen Berns, DL1YBL

■ Kleine Lagemeldung aus dem BM262

In Deutschland wird das Brandmeister-Netz immer größer, es lohnt daher, die Relaisliste <http://bm262.de/dl> nach Neuzugängen zu durchforsten. Das hat die erwartbare Folge, dass der Traffic zunimmt, und oft genug ist belegt, wenn man selbst funken möchte. Sehen wir es einmal positiv: Jedes QSO ist aktive Bandverteidigung und zeigt, dass es uns Funkamateure gibt und dass wir die uns überlassene Ressource Frequenz auch nutzen.

Immer wieder Diskussionen generiert unsere TG 262. Diese TG ist nicht ausschließlich als Anruf-TG gedacht, sondern sehr wohl auch für den Klönschnack. Natürlich ergibt es wenig Sinn, z. B. innerhalb Bayerns längere QSOs auf der 262 zu führen, da eignet sich die Länder-TG 2628 besser. Und auch wenn ein landesübergreifendes QSO länger geht und man sich nicht auf ein Land einigen will, in dem man es weiterführt, ist „QSY“ auf einer unserer TAC-Gruppen 26200 oder 26299 immer ein guter Weg, die Belegung zu entzerren.

Und behaltet bitte immer im Hinterkopf, man kann jede TG auch auf jedem TS nutzen. Ist lokal gerade TS2 TG 2628 aktiv, und man will in TG 2629 rufen, dann geht das auch im TS1, so der gerade lokal frei ist. Am anderen Ende kommt man dennoch im dort passenden TS raus. BM sieht den TS für die meisten Fälle einfach nur wie einen Funkkanal, er tut nichts zur Sache. Wir haben zum Glück zwei davon – aber zugleich haben wir eben *nur* zwei davon. Ein wenig Rücksichtnahme – und alle werden es danken.

Nach wie vor halten wir nicht viel davon, die Relais-ID auch als lokale TG zu nehmen. Für lokalen Betrieb ist die TG9 da, und extern zugreifen kann man über einen Reflektor. Auch die regionale TG8 mit Cluster und externer TG ist dazu geeignet, und Relais, die keinem Cluster angehören, könnten gerne einen eigenen Ein-Relais-Pseudo-Cluster mit externer TG bekommen, da sind wir Netzbetreiber flexibel.



Das Bild zeigt das neue PD-985, das an die Vorteile und Erfahrungen des PD-785 anknüpft. Mit diesen Geräten lässt sich ein Voll-duplex-Betrieb durchführen oder sogar ein Simplex-Repeater aufbauen.

Werkfoto

■ DB0DRB (Hisel-Bitburg)

Ein Team des Amateurfunk Eifel-Mosel-Hunsrück e.V. (www.afu-qth.de) ist dabei, einen D-STAR-Repeater in Hisel (JN39EX) zu errichten. Dafür wurde durch die Bundesnetzagentur die Frequenz 438,425 MHz (-7,6) koordiniert. Eine Rücksprache mit den entsprechenden Koordinatoren in Belgien, Luxemburg sowie Frankreich ergaben keine Einwände.

Der Repeater soll später an den Reflektor von Luxemburg DCS032B und DCS270B angebunden werden. Zum Einsatz kommen zweimal GM340, ein Procom-Duplexer DPF70/6 und eine Antenne CXL70-3LW mit etwa 17 m über Grund und 430 m über NN.

HAMNET

■ HAMNET-Neuigkeiten in Hamburg

Wie die NDR-Betriebssportgemeinschaft Amateurfunk mitteilt, gibt es einige Erweiterungen in Hamburg. Am vor kurzer Zeit in Betrieb genommenen HAMNET-Standort DB0ZE, am NDR-Sendemast Hamburg-Moorfleet, gibt es nun neben dem bestehenden 5-GHz-Zugang auch einen zweiten User-Zugang in Richtung City (310°) auf der Frequenz 3425 MHz im 9-cm-Band mit 60° Öffnungswinkel und MI-MO-Technik.

Auch bei DB0FS (NDR-Fernsehen Hamburg-Lokstedt) gibt es Veränderungen. In Absprache mit der BNetzA haben sich die bestehenden Frequenzen und Richtungen der drei 5-GHz-Sektoren geändert und es ist ein weiterer Sektor mit Richtung Ost und 120° Öffnungswinkel auf 5695 MHz hinzugekommen. Damit stehen nun bei DB0FS 5-GHz-Sektoren in allen Richtungen zur Verfügung. Zudem wurden Antennen und Technik noch weiter optimiert.

Es gibt also in Hamburg insgesamt an den beiden von der NDR-BSG-Afu betriebenen Standorten mittlerweile sieben HAMNET-HF-Zugänge im 13-cm-, 9-cm- sowie 6-cm-Band. Ein weiterer HAMNET-Standort ist für Anfang 2018 im Nordosten Hamburgs geplant.

Weitere Informationen zum Status der Zugänge und den Betriebsparametern findet man im Internet unter: www.hamnet.hamburg

Peter Kaminski, DL9DAK

■ DB0OBS (Berlin-Charlottenburg)

Am 20. 8. 2017 wurde bei DB0OBS ein Cloud-Speicher mit der Adresse <http://44.225.36.240> in Betrieb genommen. Interessenten, welche diesen Service nutzen möchten, können für ihre Amateurfunkprojekte Speicherplatz beantragen. Dies kann per E-Mail an info@agaf-ev.org unter Angabe der Speicherplatzgröße erfolgen. Die jeweiligen Daten werden auf dem Server verschlüsselt abgelegt und einmal pro Woche gesichert. Die Übertragung der Daten zum Server muss freilich, wie offene Sprache, unverschlüsselt erfolgen. Dies sollte man bei der Datenübertragung bedenken.

■ DF0WLG (Wolgast)

Am ILLW (Internationales Leuchtturm-/Feuerschiff-Wochenende) im August fanden auch zwei Tests für das HAMNET statt. So wurde vom Leuchtturm auf der Insel Greifswalder Oie erfolgreich eine Verbindung zu DB0HGW

(Greifswalder Dom) aufgebaut. Der Test erfolgte im 13-cm-Band über eine Entfernung von 38 km. Aufgrund der Abstrahlrichtung der Antenne auf dem Greifswalder Dom, welche die Greifswalder Oie ausblendet, kam für diesen Test eine separate Antenne zum Einsatz.

Ein weiterer Test fand von Hochseeow/Sagard auf Rügen zu DB0HGW über 53 km im 6-cm-Band statt. Für diesen erfolgreichen Test fand bei DB0HGW eine 30-cm-Parabolantenne Verwendung. Ohne weitere Optimierungen ließ sich mit diesem Aufbau die zuvor berechnete Feldstärke erreichen. Das bedeutet: Ein weiterer Ausbau des HAMNET in MVP ist u.a. über den Standort Hochseeow möglich.

(D)ATV

■ Aktualisierte ATV-Relais-Liste

Bei der Aufarbeitung der ATV-Relais-Liste für Deutschland stellte sich heraus, dass die vorliegenden Daten zum Teil hoffnungslos veraltet sind. Dies hat mehrere Gründe:

Viele ATV-Relais mussten durch die Schwierigkeiten mit den Standorten (Funktürme) in den letzten Jahren seit Erscheinen der letzten Liste abgebaut werden, die meisten davon haben keine neuen Standorte akquirieren können. Damit sind diese Rufzeichen und Einrichtungen erst mal hinfällig.

Wegen Krankheit, aus Altersgründen oder anderen privaten Gründen der Sysops sind einige ATV-Relais aufgegeben worden. Dazu kommt, dass der Aufbau der Relaisliste nicht mehr zeitgemäß war – durch die Entwicklungen bei HAMNET- und Internet-Links liegt es nahe, in der Liste auch Stream-Ausgaben sowie Eingaben über HAMNET zu erfassen.

Wir bitten nun alle Leser, möglichst bald ihre heimischen ATV-Relais mit möglichst allen solchen Angaben zu melden:

- Eingaben mit Frequenzen, Betriebsparametern (DATV-Symbolraten, Codierung usw.), Tonablagen, Vorzugsrichtungen und Betriebszeiten.
- Ausgaben mit Frequenzen, Betriebsparametern (DATV-Symbolraten, Codierung usw.), Tonablagen, Vorzugsrichtungen und Betriebszeiten.
- Stream-Adressen (URLs, IPs), falls vorhanden, mit Codierung und sonstigen relevanten Angaben.
- HAMNET- und Skype-Eingaben, soweit vorhanden.
- Links zu anderen ATV-Relais (HF oder über HAMNET/Internet).
- Angaben zu den technischen Einrichtungen oder am besten gleich einen ausführlichen Bericht zum Relais, der dann im TV-AMATEUR abgedruckt werden kann.
- Rückruf-Frequenzen für ATV-Nomaden usw.

Wir bitten alle, die in irgendeiner Form zu einer aktuellen Liste der (D)ATV-Einrichtungen in Europa beitragen können, ihr Wissen mit uns zu teilen. E-Mails bitte an Jens Schoon, DH6BB, unter dh6bb@dark.de. Vielen Dank dafür!

Details zu derzeit bekannten ATV-Relais gibt es online unter www.atv-relais.de

Klaus Kramer, DL4KCK

Alles das ist besser, als noch mehr TGs zu generieren, die der lokale Nutzer programmieren muss, um mit im Geschehen zu sein.

Als sehr erfreulich empfinden wir derzeit die vielen erfolgreichen Urlauberkontakte in die Heimat. Durch die Verbreitung des BM in Europa gelangen viele schöne Verbindungen zu den Daheimgebliebenen, teils unter schwierigen Bedingungen, übers Meer hinweg zum Repeater im Nachbarland, mit Behelfsantennen zur Reichweiterehöhung oder notfalls dann einfach vermittels mitgeführtem Hotspot.

Ralph Armin Schmid, DK5RAS

■ Neue TMS/SMS-Dienste

Jens, DO1JG, hat einige neue SMS-Dienste für den Brandmeister implementiert. So kann man nun z. B. per TMS/SMS seine letzte APRS-Position (mit vollständiger Anschrift!) abrufen, ebenso die einer anderen Station. Ferner lässt sich für den eigenen oder für einen frei einzuwendenden Ort der aktuelle Wetterbericht abrufen. Das METAR-Flugplatzwetter ist im genannten Format über das ICAO-Flughafenkürzel abrufbar.

Alle Dienste werden durch Kommandos an das Ziel 262993 getätigt und natürlich benötigt man auf dem Endgerät eine funktionierende TMS/SMS-Konfiguration, ebenso muss das dashboard unter <https://brandmeister.network/?page=selfcare> passend zum Gerätemodell eingestellt sein. Wer bisher schon die Repeater-Infos über RPT an 262994 nutzen kann, der muss nichts weiter unternehmen und ist bestens gerüstet.

Einen kleinen Überblick über die Funktionen bekommt man durch Senden des Kommandos HELP (Groß-/Kleinschreibung ist egal) an die 262993. Außerdem haben wir in Deutsch eine Dokumentation im BM262-wiki erstellt, unter <http://wiki.bm262.de/doku.php?id=servicesummer>.

Mit diesen Funktionen hat Jens grandiose Arbeit geleistet, die Features sind nicht nur Spielereien, sondern haben einen eindeutigen Alltagsnutzen. Es ist auch durchaus wahrscheinlich, dass noch mehr Funktionen hinzukommen und die bestehenden Möglichkeiten erweitert und verbessert werden, das Konzept ist dahingehend offen und flexibel genug.

Ralph Armin Schmid, DK5RAS

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Bospoler Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 5.8. bis 6.9.2017

■ CondX

Der Flux schwankte wieder beträchtlich um im Mittel 75 Zähler. Diverse starke Störungen mit $K > 4$ legten den Weit-Funkverkehr über Tage lahm. Einen Territorial eng begrenzten Europa-Short-Skip gab es jedoch relativ häufig auf 10 m. Ende August trat kräftiges E₅ sogar noch spät abends auf 10 m bis 4 m auf. Dank den populären digitalen Modes FT8 und JT65 war auf 80 m bis 30 m schon zahlreiches DX zu lesen und zu arbeiten, aber auch auf 17 m herrschte damit noch eine hohe Aktivität.

Eine Anomalie durch eine extreme Sonnenaktivität trat vom 4. bis 6.9. auf. Der SFI stieg kurz auf den Superwert von 183, was sonst nur im Maximum üblich ist. Damit einher gingen starke Dämpfungen (Mögel-Döllinger-Effekt) und eine positive Phase am 5.9.

■ DXpeditionen – Rückblick

JD1BO1 (JE1LET) war fleißig von Ogasawara und besonders in RTTY und SSB zugange. – **XU7AEX** wurde durch F6CTW in CW aktiviert. – **CY0VA1AXC** war bei seiner letzten Aktion von Sable Island im August nochmals auf 20 m in SSB zu erreichen. – **FT3YL** mit 50 W und Drahtantenne aus der Antarktis konnte auf 20 m in SSB meist nur in Ozeanien und Japan ordentlich verstanden werden. Aus Mayotte waren mit **FH/DJ9RR**, aus Algerien **7Y0A (DF8DX)** und aus Svalbard **JW/DL4AOJ** deutsche OPs zu arbeiten. – An „guten Tagen“ erzeugte F4GHS als **E51GHS** von Südcook ein lautes Signal auf 20 m in SSB in Europa. – Die französische Expedition **TX5EG** bemühte sich täglich zu unserem Sonnenaufgang, Europäer ins Log zu bekommen. – **4UIA** aus Wien wurde weiterhin durch **UA3DX** aktiviert.



ZS8Z war regelmäßig in SSB gegen 1200 bis 1300 UTC auf 20 m sowie ab 0500 UTC für USA auf 40 m zu hören. Beide Zeiten erwiesen sich als recht ungünstig für DL im August. Auch JT65 wurde abends auf 40 m praktiziert. Die Marion-Insel ist sehr gesucht, besonders in CW und Digimodes. – Alan, KE4TA, ist nach dem Erhalt seiner Lizenz **9X0TA** öfter auf 20, 17 und 15 m in SSB anzutreffen. – Anfang Sep-



tember erschien **Vlad OJ0/UA4WHX** von Market Reef, während **OH2BR** aus familiären Gründen seinen Besuch dort verschieben musste. – **9M60-Stationen** in der zweiten Augusthälfte zelebrierten 60 Jahre Unabhängigkeit von Malaysia.

Zahlreiche Piraten in CW waren ebenfalls fleißig, u.a. **4UIITU**, **5H3MG**, **5H3PM**, **JX2017A**, **VU2TS** und **ZB2A**. Ehe man da Geld in einen Direktbrief investiert, sollte man zuerst im Internet recherchieren, ob diese Stationen bzw. Aktionen wirklich echt sind. – Aktiv aufgefallen sind u.a. **VP8LP**, **S01WS**, **OX3LX**, **OX3XR** und **3D2AG**. Letzterer war auch oft morgens in JT65 auf 60 m in DL lesbar.

■ Kurzinformationen

Serbien (**YU**) und Kosovo (**Z6**) verbessern ihre gegenseitigen Beziehungen. Beide Länder möchten in die EU. Auf der ITU-Liste der Standardisierung der Telekommunikation vom Dezember 2016 ist Kosovo schon mit eigenem Ländercode aufgeführt. – Die ARRL vergibt ab sofort neu entworfene Plaketten für die Honor



Roll und Top of Honor Roll. Es wird damit gerechnet, dass viele DXer mit Bouvet 2018 (das gesuchteste DXCC in DL) die Honor Roll bzw. sogar die Spitze der Honor Roll erreichen. Die Nettopreise der Plakette liegen bei stolzen 83 bzw. 105 US-\$. – **ZS6WPX/NJ0F** will zum **WWDX SSB** als **A25A** funken und plant, in Botswana eine Afu-Station zum Mieten aufzubauen. – Reichlich acht Monate nach der Freigabe des 60-m-Bandes haben die ersten DLs



OH2BH und OH3JR auf MarketReef Foto:OH2BH

bereits 100 DXCCs gearbeitet. Das geht nicht ohne JT65/FT8 und natürlich gibt es hier auch noch kein DXCC-Diplom. In Estland (**ES**) ist seit dem 1.9.2017 60 m zugelassen. – **UA4RX** funkte als **RI1FJ** bis Ende August in CW von der Hayes-Insel (zu Franz-Josef-Land gehörend). Inzwischen ist die Lizenz ausgelaufen und eine Verlängerung gestaltet sich schwierig, meldet sein Manager **UA2FM**. So ist **Eugeny** zurzeit als **UA4RX/1** in der Luft, wobei auch hier die **QSL** via **UA2FM** geht. – **FT8** wurde in kurzer Zeit als vollwertiger Digimode im LoTW integriert. Innerhalb der ersten sieben Wochen nach Bekanntgabe haben die ersten Nutzer bereits über 100 DXCCs in dieser Sendart erreicht.



Die neueste Most Wanted DXCC-Liste aus den Logs bei Clublog in Mixed Mode ergibt bei weltweiter Wertung: 1. Nordkorea (**P5**), 2. Bouvet (**3Y/B**), 3. Crozet (**FT/W**), 4. Baker und Howland (**KH1**), 5. Scarborough Reef (**BS7H**), 6. San Felix (**CE0X**), 7. Pratas (**BV9P**), 8. Johnson Island (**KH3**), 9. Macquarie (**VK0M**) und 10. Kure Island (**KH7K**).

■ Vorschau

Afrika: Burkina Faso als **XT2AW** wird durch **DF2WO** vom 28.9. an für vier Wochen ab 60 m aufwärts aktiviert. **QSL** über **M0OXO**. – Vom 12. bis 21.10. kann man aus Sao Tome durch **S9CQ** (Operator **EA5IDQ**) eine gute Expedition in SSB/RTTY erwarten.

Amerika: Barthelemy Island (**FJ**) wird vom 17. bis 26.10. durch mehrere US-OPs besucht. Geplant ist Betrieb in CW, SSB und RTTY auf 80 m bis 10 m. – Barbados wird durch drei Amerikaner als **8P9RN**, **8P9SL** und **8P9KZ** zwischen dem 17. und 25.10. in die Luft gebracht.

Die polnische Antarktisstation **HF0ARC** auf King George Island, South Shetland, ist noch durch **SQ1SGB** bis zum 10.10. **QRV**, auch in den neuen digitalen Sendarten.

Asien: Mehrere IOTA-Enthusiasten, darunter **DL6KVA**, sind zwischen dem 13. und 27.10. von seltenen IOTAs, zu Bangladesh (**S2**) gehörig, in CW und SSB **QRV**.

Europa: **RI1F** (zu Franz-Josef-Land gehörend) ist eine Mehrmannaktivität von **EU-190** gleich zu Beginn des Oktobers.

Ozeanien: **JG8NQJ/1D1** ist wieder turnusmäßig von Mitte Oktober bis Mitte Dezember zu Wartungsarbeiten auf Minami Torishima. – **V63FKR** und **V63MLO** sind die Rufzeichen von **JR1FKR** und **JH1MLO** auf Pohnpei. Gefunkt wird vom 27.9. bis 2.10. auf den HF-Bändern. – Stan, **LZ1GC**, ist vom 30.9. bis 20.10. nochmals als **H40GC** auf allen Bändern vom raren Temotu **QRV**.

Einige Australier und **K3LP** aktivieren Christmas Island unter **VK9XI** vom 2. bis 10.10. und danach Cocos Keeling unter **VK9CI** vom 10.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m	E51GHS	14198 0620
TZ4AM	1822 0330	JD1BOI 14244 1230
		TJ3PD 14190 1850
80 m	V85T	14227 1715
TG9ANF	3573 0350	VP9/DL1YAW 14189 2120
VP9/DL1YAW	3523 0240	
40 m	HV0A	18070 1755
FK8IK	7002 1905	RI1ANO 18072 1830
HC2AO	7001 0400	V63KS 18099 0700
V63KS	7013 1925	
15 m	OA4DX	21020 2030
VP2ETE	7155 0520	RI1ANO 21074 1500
Z81D	7195 0240	
30 m		
9V1XX	10108 1700	QJ0/UA4WHX 24924 1100
OA1F	10105 0515	S01WS 24920 1540
TX5EG	10111 0450	
10 m		
20 m	4L0GF	28480 0850
5T2AI	14197 1530	FY5KE 28008 2035
7P8VRR	14235 1630	OY1OF 28480 2015

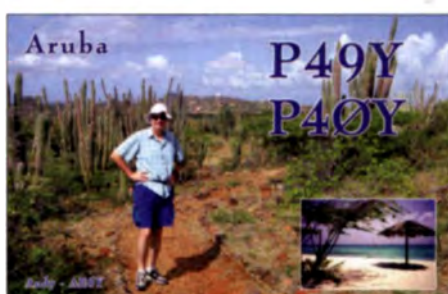
QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende QSL-Eingänge via direkt: TE8DX, TZ4AM, V6J und via Büro (meist über Manager): 3B9HA, 3XY5M, 5B4AGN, 5C2SG, 5R8SV, 5W0XG, 5Z4/DL2RMC, 7Q7GM, 9H3XW, 9J2HN, 9K9HQ, 9M4DX, 9M6XRO, A63RI, A65BD, A93JA, AH0YL, AT2SL, C31CT, CT9/LZ2JE, CU2KG, E73KW, E75C, EY8/UA4WHX, GJ6UW, IS0/OM2VL, J38MM, J68GD, JY9FC, KH2/KU0Q, MD2C, MU0GSY, P40L, P4/N4QS, PJ2/W19W1, PJ4NX, PJ5/N5JR, PJ7/OH2IS, PZ5V, PZ5W, SD7V/2, SV0XBZ/9, SV9/OG55W, T88IR, TF3EO, TMICEZ, TU5MH, TZ4AM, V26RA, VE7ACN/7, VP2ECC, VP5/W0BM, VP9/M0BLF, XV9NPS, XA0YJY, YB9K, YFIAR/2, YJ4AO, YV1KK, Z60A, ZB2X und über LoTW: 4L0GF, 4O4A, 5B4AIF, 9H3L, A92GE, E73DN, FS/DL8WAA, GD0TEP, JI3DST/3, MD/DL8WAA, MD/OO4O, OY/DL8WAA, P40X, PJ4/A15P, S21ZEE, S21ZED, TE8DX, Z37M

bis 17. 10. Mit drei Kilowatt-Stationen wird auf Kurzwelle in CW, SSB und RTTY gefunkt. – 6-m-EME-Spezialist W7GJ funkt in der ersten Oktoberhälfte als VK9XGJ von Christmas Island. – Mitte Oktober sind JH7IPR als T88UR und JQ6FQI als T88WM von Palau aktiv.



Ausblick: N1DG, N4XP und K6TD kündigen in Übereinstimmung mit dem US Wildlife Service eine DXP nach KHI (Baker Island) mit elf Operateuren an. Es soll zehn Tage im Juni 2018 Betrieb gemacht werden. Die Kosten werden momentan auf 400.000 US-\$ geschätzt.



CW-QTC

Bearbeiter:
Martin Gloger, DM4CW
Am Feldhofe 4, 37170 Uslar
E-Mail: mgloger@yahoo.com

Die Erfindung des Morsetelegraphen – eine andere Geschichte

Am 4. 9. 2017 jährte sich die erste erfolgreiche Übermittlung von Telegrafiezeichen zum einhundertachtzigsten Mal. Neben Samuel F.B. Morse, der eine maßgebliche Rolle beim Siegeszug der Morsezeichen innehat, gibt es zwei weitere große Geister, die sich mit der Übermittlung von Morsezeichen befasst haben. Zwischen 1833 und 1845 spannten die Physiker Carl Friedrich Gauß und Wilhelm Eduard Weber einen Kupferdraht quer durch die Göttinger Innenstadt, über den sich die beiden Wissenschaftler Nachrichten übermittelten. Diese Experimente gingen rund zwölf Jahre lang, bis ein Blitzschlag die Anlage komplett zerstörte. Im Zuge der Weltausstellung 1873 – der Morsetelegraf hatte seinen Siegeszug bereits angetreten – erinnerte man sich noch einmal an die Leistung der beiden Physiker und gab einen Nachbau des Gauß-Weber-Telegraphen in Auftrag, der noch heute in der physikalischen Sammlung der Universität Göttingen besichtigt werden kann.

Neben einem Denkmal von Gauß und Weber erinnert etwas anderes an diese Experimente: Statt eines Kupferdrahts wird die ehemalige Teststrecke durch einen Laserstrahl abgebildet und nächtliche Besucher der Stadt können sich im Decodieren der Zeichen üben. Aber Vorsicht: Es sind keine Morsezeichen, die getastet werden, sondern der Binärcode, wie er von Gauß und Weber entwickelt wurde. Weitere Informationen hierzu findet ihr auf der Seite der Göttinger Messgerätefirma Measurement Valley www.measurement-valley.de. Leider ist der Laser aktuell defekt. Er wird aber nach Firmenangaben schnellstmöglich repariert.

AGCW-DL vergibt Elmer-Award

Einen maßgeblichen Anteil bei der Förderung von Newcomern in der Amateurfunktelegrafie wird von *Elmern* übernommen. Ein Elmer ist eine Art Morsefreund, der die ersten Schritte in Morsetelegrafie auf den Amateurfunkbändern begleitet. Weil die Arbeit der Elmer einerseits maßgeblich für die Entwicklung des Amateurfunks ist, andererseits aber unentgeltlich stattfindet, hat sich die AGCW-DL entschlossen, einen Ehrenpreis auszuloben, der besonders engagierte Personen auf diesem Feld auszeichnen soll. Der Preis soll jährlich zum CW-Wochenende in Erbenhausen vergeben werden. Vorschläge bitte bis 31. 12. 2017 an den Vorstand der AGCW-DL. Weitere Informationen unter www.agcw.org. An dieser Stelle sei noch einmal auf die Webpräsenz des HSC hingewiesen. Informationen zum Diplom und Ansprechpartner findet ihr unter www.highspeedclub.org. Wilko, PA3BWK, betreibt die sehr informative englischsprachige Seite www.morsecode.nl, die Informationen zu den „ganz schnellen Klubs“ wie VHSC, SHSC und EHSC und zum Erlernen von schneller Telegrafie bereithält.

Aktuelle DXpeditionen auch online!

Zusätzlich zu den Ankündigungen von DXpeditionen in der gedruckten Ausgabe sind die am jeweiligen Tag aktiven DXpeditionen auf www.funkamateurl.de → *Amateurfunkpraxis/DX* aufgelistet, dort die Zwischenüberschriften *Aktuelle DXpeditionen...* und *Weitere aktuelle DX-Aktivitäten...* Dabei wird zudem auf die betreffende DXpeditions-Website bzw. auf QRZ.com verlinkt.

Die Links und Daten sind dort aktuell geprüft und ggf. aktualisiert, nach FA-Redaktionschluss Bekanntgewordenes wird hinzugefügt.

Der direkte Link lautet:
<http://funkamateurl.de/amateurfunkpraxis-dx.html#DXp>

QSL-Routes auf www.funkamateurl.de

Das QSL-Telegramm entfällt in dieser Ausgabe, ist jedoch im **Download-Bereich** verfügbar. Die Daten sind zudem nach wie vor im Internet unter <http://qslroutes.funkamateurl.de> zugänglich. Der Zugriff gelingt auch über www.funkamateurl.de → *Amateurfunkpraxis/DX* → *QSL-Info*.

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC

Försterweg 8, 09437 Börnichen

E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ SOTA DM

Phil, G4OBK, besuchte Anfang September den Harz. Den Brocken (DM/SA-001) aktivierte er nach dem Aufstieg über den Goetheweg aus Richtung Torfhaus. 34 Verbindungen auf 40 m und 20 m in CW und SSB kamen ins Log. Fortgesetzt wurde seine Tour mit einem Fünftageaufenthalt in Teplice (OK/US).

■ GMA

Wie schon 2015 und 2016 wurde das Klubstationsrufzeichen von GMA, DL0GMA/p, beim Fieldday des OV C15 vom 20. bis 30. 7. auf dem Eschberg (DA/AV-346) aktiviert. DL7MFD, DK1MHW und DG7MEJ waren von Freitagmittag bis Sonntagmittag auf den Bändern 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz sowie 145 MHz in SSB und FM aktiv. Bei bestem Wetter und auch teilweise guten HF-Bedingungen wurden 189 QSOs geführt. Dabei sind wieder einige Berg-zu-Berg-Verbindungen zustande gekommen. Auch einige GMA-Chaser dürfen sich über eine QSL-Karte freuen.

Es war wieder eine sehr gelungene Veranstaltung, bei der wir den Outdoor-Funk in positiver Weise vorführen konnten. Für 2018 ist eine Wiederholung geplant. Ein herzlicher Dank gilt dem gesamten GMA-Team für die Überlassung des Klubrufzeichens. *tx Info an DG7MEJ*

■ SOTA-Besuch aus JA

Unser SOTA-Freund Keiichi, JF8L.PB, kam im August zur Deutschland-Rallye an die Mittelmosel und fragte vorab Jörg, DO1DJJ, welche Berge besuchenswert seien. „Lass uns am 19.8.2017 eine gemeinsame Aktivierung im Hunsrück machen“. Gesagt, getan! Johnny.



Das Team auf dem Rösterkopf v. l. n. r.: JF8LPB, DO1DJJ, DK9JC

Foto: DO1DJJ

DK9JC, kam noch als dritter OP dazu. Dann wurde vom DM/RP-158 (Erbeskopf), vom DM/RP-187 (Wildenburger Kopf) und vom DM/RP-171 (Rösterkopf) gefunkt. Die Zeit mit Mr. Kondo-san verging viel zu schnell. Dank allen Chasern. *tx Info an DO1DJJ*

■ SOTA-Update

Neuer Monat – neue Berge. In Spanien wurden wieder die LIDAR-Daten durchforstet, was eine Menge neuer Berge in EA7 hervorbrachte. Ab 1.9. sind damit 538 Gipfel in Südspanien gelistet. Darunter auch der höchste Berg des spanischen Festlands und der iberischen Halbinsel, der Mulhacén (EA7/GR-001) mit 3482 m Höhe. Er liegt in der Sierra Nevada in der Nähe der Stadt Granada.

Ein weiteres Update der Daten fand in Südafrika (ZS) statt. Über 1600 Berge wurden dabei neu validiert und in die Listen aufgenommen. Israel (4X) startet mit 25 Bergen in zwei Regionen als SOTA-Assoziation. Manager ist hier Richard, 4Z4DR. Die ebenfalls neue Assoziation Mexico Central (XE1) mit 4547 Bergen in

14 Regionen wird mit dem Start gleich zur drittgrößten Assoziation des SOTA-Programmes mit Manager Jose, XE2N. In Polen (SP) wurden an der ukrainischen Grenze Überschneidungen bei Gipfeln bereinigt.

An der Grenze Polens zur Slowakei (OM) und zu Tschechien (OK) ist in Kürze mit der Löschung einer Vielzahl von Grenzbergen, die für jeweils beide Assoziationen zählen, zu rechnen. In weiteren Assoziationen fanden kleinere Berichtigungen und Ergänzungen statt. Einzelheiten sind auf www.sota.org.uk zu finden.

■ SOTA-Termine

GMA: Berg-zu-Berg-Wochenende: 7. und 8. 10., BBT-Treffen 2017: 14. und 15. 10. in St. Englmar.

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW

Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

■ 60 Jahre Sputnik 1 – der Beginn eines neuen Zeitalters

Ursprünglich hatten amerikanische Wissenschaftler erst für das Frühjahr 1958 den Start eines künstlichen Erdsatelliten geplant. Damit sollte der Beginn des Weltraumzeitalters eingeleitet werden. Dieser Beginn verlief dann allerdings etwas anders, als vorgesehen war.

Vor nunmehr fast 60 Jahren, am 4. 10. 1957, um 1928 UTC, wurde vom Territorium der ehemaligen UdSSR eine Trägerrakete gestartet, die Sputnik 1 in eine Erdumlaufbahn brachte. Der kleine runde Flugkörper hatte eine Masse von 83,6 kg. Im Inneren befanden sich zwei Sender, die mit einer Leistung von jeweils 1 W auf den Frequenzen 20.005 MHz und 40.002 MHz abwechselnd Signale aussendeten. Nach der Bekanntgabe des erfolgreichen Starts begaben sich weltweit neben den professionellen Beobachtern auch viele Hobbyastronomen und Funkamateure auf die Suche nach Sputnik 1. Zu den ersten Beobachtern in Westeuropa gehörten unter anderem auch Peter Lengrüsser



Sputnik 1

Foto: NSSDC, NASA

und Heinz Kaminski. Peter Lengrüsser war damals Forschungsingenieur für Radioastronomie an der Universität Bonn. Die ersten Signale hörte er am 5. 10. 1957.

Auch in Bochum blieben die Signale aus dem All nicht verborgen. Heinz Kaminski, Gründer der Volkssternwarte Bochum im Jahr 1946, konnte mit seiner Empfangsanlage die Ausstrahlungen ebenfalls aufnehmen. Der Standort Bochum und der Name Prof. Heinz Kaminski, DJ5YM, sollten auch bei den vielen nachfolgenden Weltraummissionen immer wieder von sich reden machen.

Die Sender von Sputnik 1 verstummten nach 21 Tagen Dauerbetrieb. Am 4. 1. 1958 war auch

die Weltraummission beendet. Der erste künstliche Erdtrabant verglühte an diesem Tag beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre.

Auch heute beteiligen sich immer wieder Funkamateure, wenn Experimente im Weltraum stattfinden. Universitäten und Hochschulen entwickeln und bauen beispielsweise Nanosatelliten, die im Rahmen kommerzieller Raketenstarts mit transportiert werden.

So wurden am 17. 8. 2017 fünf Nanosatelliten von der Raumstation ISS in den Weltraum ausgesetzt. Einer davon ist TOMSK-TPU-120. Er erinnert sowohl an das 60-jährige Sputnik-Jubiläum, als auch an 120 Jahre Polytechnische Universität Tomsk. Neben Telemetriedaten sendet er außerdem digital gespeicherte Sprachbotschaften aus. Beim Überflug des Satelliten können die Signale auf der Frequenz 437.025 MHz empfangen werden. Empfangsberichte für RS4S, so lautet das Rufzeichen des Satelliten, sind unter Angabe des eigenen Rufzeichens/Hörer Nummer, Rapport, Datum, Uhrzeit und Standort an die Mailadresse rs4s@tpu.ru zu senden.

Literatur

- [1] https://de.wikipedia.org/wiki/Sputnik_1
- [2] https://tpu.ru/en/about/tpu_today/news/view?id=3190
- [3] siehe auch FA 11/2007, S. 1156–1158
- [4] Telescopium, Mitteilungen der Volkssternwarte Bonn, Astronomische Vereinigung e.V., 35 (2007) H. 4, S. 45–48

40 Jahre German Chapter #106

■ Wer wir sind – was wir wollen

Die *Quarter Century Wireless Association, Incorporated*, oder kurz QCWA, ist eine Vereinigung, die 1947 in den USA gegründet wurde, um einerseits die Freundschaft und den Zusammenhalt unter Funkamateuren zu pflegen, die mindestens 25 Jahre – also ein Vierteljahrhundert – im Besitz einer Amateurfunklizenz sind und damit gleichzeitig wohlthätige, erzieherische oder wissenschaftliche Ziele verfolgt. Indem die QCWA einen Ausbildungsfond unterhält, aus dem sich jährliche Stipendien für geeignete Studenten mit Amateurfunklizenz finanzieren, werden das technische Wissen und die Erfahrung der QCWA-Mitglieder an die Jugend weitergegeben und das Interesse am Amateurfunk und an technischem Fortschritt befördert.



Teilnehmer des Chapter-Treffens vom Mai 2017 in Einruhr/Eifel
Fotos: DL1SAK

Damit bewahrt die QCWA mit ihren heute über 220 Gruppen (engl. *Chapter*) und weltweit etwa 6000 Mitgliedern die Tradition und die Geschichte des Amateurfunks und ehrt so die Leistungen der frühen Pioniere.

Im Jahre 1977 – die QCWA (USA) war schon auf eine fünfstellte Mitgliederzahl angewachsen – gab es außerhalb der USA nur noch Chapter in Kanada und Australien. Einige deutsche Funkamateure, die sich schon der QCWA (USA) angeschlossen hatten, fanden dieses unbefriedigend und drängten auf die Gründung einer eigenen Untergruppe in Deutschland. Und da auch Mitglieder der DIG (Diplom-Interessen-Gruppe) Interesse zeigten, wurde beschlossen und beantragt, eine deutsche Abteilung zu bilden. Seit inzwischen 40 Jahren vertritt das German Chapter #106 mit seinen über 100 Mitgliedern, die aus verschiedenen europäischen Ländern kommen, die Interessen und die Idee der QCWA.

■ Über die QCWA Inc.

Nicht nur die Förderung der Freundschaft und Zusammenarbeit zwischen Funkamateuren, die mindestens ein Vierteljahrhundert lizenziert sind, sondern ganz besonders das *Scholarship program*, ein Förderprogramm für Studierende, stehen im Mittelpunkt der aktiven Arbeit der QCWA in Amerika.

Seit 1978 erhielten mehr als 350 junge Funkamateure Unterstützung. Dafür stellte die QCWA-Stiftung bis heute etwa 700.000 US-\$ zur Verfügung – Geld, das aus Spenden und besonderen Beiträgen der Mitglieder zum Zwecke der Nachwuchsförderung stammt.

Neben dem regulären Vorstand lenkt ein ehrenamtlicher gewählter *Board of Directors* die Geschicke der Organisation, wobei die Führung der täglichen Amtsgeschäfte einem Gremium aus sechs Ehrenamtlichen obliegt. Journal-Editor und Webmaster arbeiten mit diesen zusammen, um die Informationsflut für etwa 6000 Mitglieder zu bewältigen. In der heutigen Zeit spielt das Medium Internet mit der Website www.qcwa.org eine immer größere Rolle.

Trotz eines teilweise schon hohen Alters der Mitglieder – die Altersstruktur reicht von unter 40 Lebensjahren bis über 100 – kommt die eigentliche Aktivität, also der Funkbetrieb, nicht zu kurz: Die QCWA-QSO-Partys, jeweils im Frühling und im Herbst, erfreuen sich großer Beliebtheit. Die Aktivitäten der einzelnen Chapter sind jeweils im monatlich digital erscheinenden

QCWA-Journal nachzulesen. Es gibt eine Vielzahl von Diplomen und Urkunden, die von der QCWA für besondere Verdienste vergeben werden.

■ Organisation des deutschen Chapters

Die deutsche Abteilung, zu der auch Mitglieder aus 9A, 9H, HB9, OE, ON, YL gehören – also fast eine europäische Gruppe –, wird von einem Vorstand geführt, dessen Wahl alle zwei Jahre im Rahmen einer Mitgliederversammlung stattfindet. Neben dem Vorsitzenden (*Chairman*) und seinem Stellvertreter (*Vice-Chairman*) gibt es einen Schriftführer (*Secretary*) und den Kassenwart (*Treasurer*).

Zusätzlich ist ein Beirat bestellt, zur Wahrnehmung besonderer Aufgaben, z. B. als Diplom-



Der neue Vorstand des QCWA Chapter #106 (v. l. n. r.): Sekretär Wolfgang Beer, DL4HBB; Chairman Gerald Hruby, DL8RBS; Vice-Chairman Dr. Carsten Schoof, DF1XC; Schatzmeister Ralf Schiffler, DK8FA

manager, Webmaster oder Wahlleiter. Der Sekretär versorgt die Mitglieder mit den notwendigen Informationen und hält die Verbindung zum Hauptbüro der QCWA in den USA.

Für seine Mitglieder gibt der Vorstand viermal im Jahr einen Rundbrief heraus – *QCWA Aktuell*.

Natürlich hat die deutsche Abteilung eine eigene Website: www.qcwa.de. Dort erhalten Mitglieder auch interne Informationen. Neben persönlichen Mitteilungen sind hier Ankündigungen und Termine einsehbar.

In jedem Jahr erfolgt eine Einladung zu einem offiziellen Jahrestreffen, welches jeweils von unterschiedlichen Mitgliedern in deren Region organisiert wird, mit stets informativem Rahmenprogramm. Neben der eigentlichen Mitgliederversammlung dient es dem allgemeinen Wiedersehen und Gedankenaustausch.

■ Das Diplom QCWA 106 Worked German Chapter

Die deutsche QCWA-Gruppe gibt dieses Diplom zum Gedenken an seinen ersten Vorsitzenden, Hans Schleifenbaum, DL1YA, für Amateurfunkverbindungen nach dem 18. Oktober 1983 heraus. Es soll Kontakte nicht nur zwischen den Mitgliedern, sondern insbesondere auch zu allen übrigen Funkamateuren fördern. Das Diplom ist für alle lizenzierten Funkamateure und SWLs erhältlich; es wird für getätigte Verbindungen in SSB und/oder CW herausgegeben.

Die Bedingungen zum Erwerb des QCWA-106-Diploms finden Sie auf unserer Website → *Aktivitäten* → *Diplom* → *Diplomausschreibung*. Unser Diplommanager Alfons Niehoff, DJ8VC, freut sich auf Ihren Diplomantrag.

■ Mitgliedschaft beantragen

Für den Beitritt zur QCWA Inc. bzw. der deutschen Gruppe bedarf es eines persönlichen Antrags, der für die QCWA Inc. (USA) online über deren Website oder auch durch unseren deutschen Sekretär abgewickelt werden kann. Ein Antrag zur Aufnahme in die deutsche Untergruppe sowie weitere Formulare sind beim Sekretär per E-Mail-Anfrage oder über unsere Website erhältlich.

Ein Mitgliedsantrag von Funkamateuren, die seit mindestens 25 Jahren im Besitz einer Sendelizenz sind, ist für ein, zwei oder drei Jahre möglich; es bedarf jeweils einer rechtzeitigen (!) Verlängerung, um eine Streichung aus der Mitgliederliste zu vermeiden. Eine automatische Verlängerung ist genauso möglich wie eine lebenslange Mitgliedschaft (als *Life Member*) oder eine Familienmitgliedschaft. Die Jahresbeiträge belaufen sich aktuell auf 25 US-\$ für ein Jahr bzw. 55 US-\$ für drei Jahre; eine Aufnahmegebühr für Neumitglieder wird nicht erhoben. Mit der Aufnahme erhält der Bewerber vom Hauptbüro in den USA eine Mitgliedsnummer, welche auch für Diplome zählt.

Kontakt: QCWA German Chapter #106, Postfach 1127, 21709 Himmelpforten, Tel. (041 44) 21 01-25, Fax -26, E-Mail: secretary@qcwa.de Immer montags findet von 17 Uhr bis 18 Uhr ME(S)Z auf 3773 kHz ± QRM die QCWA-Runde statt, eine gute Möglichkeit, das Diplom des German Chapter #106 zu arbeiten.

Gerald Hruby, DL8RBS

CODXG IOTA-Expedition nach Palagruža EU-090

Ende Mai 2016 organisierte die Coburger DX-Gruppe (CODXG) eine einwöchige Aktivierung einer recht unbekanntenen Insel in der Adria. Auch innerhalb Europas erfordert eine solche Aktivität sorgfältige Vorbereitung.

■ Ein Plan reift

Die CODXG ist eine lose Gruppe aus Coburger Funkamateuren. Unser derzeitiges Augenmerk liegt in der Aktivierung von Inseln des IOTA-Programms. Dies bietet für kleines Geld viel Spaß an großen Pile-ups, aber auch Eindrücke von Land und Leuten lassen sich sammeln; Funkbetrieb und Geselligkeit halten sich bei uns die Balance.



Nach diversen dänischen Inseln (IOTA EU-171 und EU-172) und der vorjährigen kroatischen Pašman-Aktivierung (EU-170) sollte es noch mal in wärmere Gefilde gehen. Aber wohin? Alles schon dagewesen. Was könnte man noch aktivieren, ohne dass die Kosten dabei explodieren? Mithilfe von Google Earth und Verwendung eines DXCC- und IOTA-Plug-ins hielten wir gezielt nach IOTAs Ausschau.

Auf der Suche nach neuen Herausforderungen stolperte Thilo, DL9NBJ, über eine ziemlich unbekanntene Insel inmitten der Adria. Ein Klecks im Wasser, weitab vom kroatischen und italienischen Festland. Eine Insel ohne Infrastruktur wie Pizzeria oder Supermarkt, keine Straßen oder Autos. Neben einem Leuchtturm existiert nur ein einziges Wohnhaus. Das würde eine Aktivierung nicht erleichtern, versprach aber absolute Ruhe. Das wäre doch mal eine „richtige“ IOTA-Expedition!

Und wie heißt diese einsame Insel? Palagruža ist ihr Name. Pala... was? Wie spricht man das aus? Eine kurze Recherche ergab, gesprochen wird das wie „Palagruscha“.

Ein schneller Blick auf die RSGB-IOTA-Webseite besagte: Palagruža, EU-090, wurde zwar schon öfter von Funkamateuren genutzt, allerdings lag die letzte Aktivierung auch schon ein Jahr zurück und gearbeitet wurde die Insel bisher auch nur von 52 % der RSGB-Islands-on-the-Air-Teilnehmer. Bingo! Zudem wurde nach unseren Informationen von dort aus noch nie EME-

Betrieb durchgeführt: Kein „Heard Island“, aber innerhalb der europäischen Auswahl an IOTA-Inseln „allererste Sahné“. Thilo war fortan Feuer und Flamme für sein Palagruža und versuchte, auch die anderen aus der Gruppe für „seine Insel“ zu begeistern. Doch zunächst war es nur ein Vorschlag, der weiter zu besprechen war.

Dies änderte sich jedoch auf der Ham Radio 2015: Am Flora-Fauna-Stand der kroatischen Funkamateure war ein großes Foto von Palagruža zu sehen. Thilo erkannte „seine Insel“ sofort, der Leuchtturm auf einer markanten Felsklippe elektrisierte ihn sogleich wieder und so zeigte er aufgeregt auf dieses Foto. Im Kontakt mit den zwei Standbetreibern gab er zu verste-



Kroaten selbst, also Emir, Franjo und ein weiterer OM, eine Palagruža-Expedition planten, auf welche sie aber aufgrund unseres zeitlich früher angesetzten Vorhabens verzichten würden. Eine großzügige Geste!

Von einer gemeinsamen deutsch-kroatischen Expedition war zu diesem Zeitpunkt noch keine Rede, doch in einem späteren Skype-Kontakt sprach Emir, 9A6AA, bereits von „our Expedition“, also *unserer* Expedition, und die Planungen für eine deutsch-kroatische Gemeinschaftsunternehmung nahmen jetzt ihren Lauf.

Das Team wurde zusammengestellt und umfasste drei kroatische und sechs deutsche Funkamateure: Franjo, 9A2MF, Mladen, 9A2NA, Emir, 9A6AA, Heinz, DC5WW, Sascha, DH6TJ, Robert, DK2RO, Anton, DL8AW, und den VHF/UHF/EME-Experten Manfred, DD0NM.

■ Es wird konkret

Die gesamte Ausrüstung für die Insel war mitzubringen und das in ausreichender Menge: Es könnte sein, dass das Speedboot wegen schlechten Wetters einige Tage nicht fahren würde. Neben der Funkausrüstung, Stromgenerator und einer ausreichenden Menge an Benzin war auch an Lebensmittel und Trinkwasser zu denken; Wasser zum Kochen ließ sich einer Zisterne entnehmen. Da wir bereits mit den drei vergangenen Expeditionen eine gewisse Erfahrung gesammelt hatten, war die Funkausrüstung das kleinere Problem. Mit Rücksicht auf Stromverbrauch und Masse kamen keine großen Kilowatt-Endstufen infrage, wir entschieden uns für zwei Kurzwellentransceiver Elecraft KX3, eine HLA300-Endstufe und einen MFJ-993B-Tuner.

Die Stromversorgung bereitete uns am meisten Kopfzerbrechen. Wie vorn erklärt, waren wir auf eine eigene Energieversorgung angewiesen. Der vorhandene Honda-Generator EU 10i erwies sich leider für EME-Betrieb als zu schwach. So erfolgte ein aufwendiger Test im heimischen QTH unter vergleichbaren Bedingungen. Ein chinesischer Kipor IG-2000 sowie ein Honda EU 30i standen uns zur Verfügung. Bei dieser Gelegenheit ermittelten wir auch den Spritverbrauch. Das Gerät von Kipor schied gleich zu Anfang aus, denn es gab keine stabile Leistung ab: Beim Test mit einer 1-kW-Expert-Endstufe schaltete es komplett ab. Außerdem produzierte der Generator auf 14 MHz einen breiten Störpegel von S9. Ein Honda EU 30i hingegen erwies sich als stabil, ohne jegliche Störungen zu verursachen. So fiel, trotz der größeren Masse, die Wahl leicht und glücklicherweise konnten wir diesen Generator ausleihen.

Bild 1:
Die neunköpfige
Mannschaft
von 9A8DXG

Fotos: DD0NM

hen, unbedingt dorthin zu wollen. Die beiden, Emir, 9A6AA, und Franjo, 9A2MF, luden ihn sogleich zu einem Gespräch ein. Es stellte sich heraus, dass beide schon Palagruža aktiviert hatten. Eine perfekte Situation, um Details zu besprechen und offene Fragen wie Transport, Trinkwasser und Stromversorgung zu klären. So erfuhr Thilo, dass die Stromversorgung des Leuchtturms nicht für Funkzwecke benutzt werden durfte und Strom überhaupt nur stundenweise auf der Insel aus einem Diesele-generator zur Verfügung stand.

Zwischenzeitlich wurden auch Anton, Robert und Heinz zum Gespräch hinzugerufen. Im weiteren Verlauf stellte sich heraus, dass auch die



Bild 2: Die als Shack genutzte Küche des Wohnhauses; rechts zu sehen zwei Beko-Endstufen für 2 m und 70 cm

Eine weitere Herausforderung bestand darin, Unterstützer zu finden. Mit der Firma Beko gelang es Manfred, DD0NM, einen Sponsor für die EME-Aktivität zu gewinnen. Zwei leistungsstarke PAs für 2 m und 70 cm wurden uns freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Das Unternehmen Hex-Beam SP7IDX Technology unterstützte uns mit einer Antenne.

Im März fand dann ein zentrales Treffen in Hirschaid statt, um die vielen noch offenen Detailfragen zu klären. Sascha, zu diesem Zeitpunkt auf der Karibikinsel Curaçao, nahm via Skype an der Besprechung teil. In den darauffolgenden Wochen testeten wir die geplanten Antennen und Transceiver nochmals ausgiebig unter Fieldday-Bedingungen, bevor alles in fünf Aluminium-Boxen verstaut wurde. Viele organisatorische Dinge waren noch zu klären wie Fahrzeiten mit dem Auto, die pünktliche Ankunft an der Fähre, Grenzkontrollen, Übernachtungen auf der vorgelagerten Insel Korčula u. v. m. Würden wir das Speedboot nach Palagruža verpassen, hätten wir ein Problem und müssten eine Woche Urlaub auf Korčula machen.

■ Auf der Insel

Vor Ort erhielten wir viel Unterstützung unserer kroatischen Teilnehmer – ein nicht zu unterschätzender Vorteil. Die Zeit auf der Insel verging wie im Flug und wir genossen jeden einzelnen Tag bei herrlichem Wetter. Franjo, unser Expeditionskoch, versorgte uns täglich mit leckerem Essen. Die restliche Mannschaft konnte sich so dem „Holiday Style“-DXpeditionsbetrieb hingeben.

Wir machten in den fünf Tagen auf allen Bändern von 160 m bis 70 cm etwa 7800 QSOs; auf 2 m und 70 cm wurde sowohl in SSB als auch – hier digital – via EME (Erde-Mond-Erde) gearbeitet. Während auf KW eine Richtantenne von Hex-Beam SP7IDX Technology eingesetzt wurde (Bilder 1 und 3), fanden auf UKW zwei Langyagis für 2 m bzw. 70 cm Verwendung (Bild 3).



Bild 3: Die Antennenanlage mit zwei Langyagis für EME-Betrieb (links) und einem Hexbeam (rechts)

Der Hauptanteil der getätigten KW-Verbindungen entfiel auf Europa (6528), gefolgt von Nordamerika (558), Asien (497), Südamerika (42), Afrika (32) und Ozeanien (17). Neben SSB und CW waren wir auch in der digitalen Sendeart JT65 aktiv.

Unser Betrieb erfuhr eine Unterbrechung von etwa acht Stunden, da ein starker Sturm mit Orkanböen unseren Beam so lange drehte, bis das Speisekabel abfiel. Ansonsten waren wir durchgehend QRV. Alle Geräte hielten den Anforderungen stand, die Beko-Endstufen liefen trotz Dauerbelastung nicht heiß und machten einen super Job.

■ Information zur Insel

Die kroatische Insel Palagruža ist ein unbewohntes Felseneiland in der Adria, gerade einmal 1400 m lang und 300 m breit. Es handelt sich um die am weitesten von der kroatischen Küste entfernte Insel, sie liegt etwa 125 km südwestlich von Split. Nach Westen sind es 168 km bis Pescara in Italien.

An der Spitze, 92 m über dem Meeresspiegel, befindet sich neben einem Wohngebäude der bereits 1875 errichtete bemannte Leuchtturm; es ist der älteste seiner Art in der Adria und im-

mer noch in Betrieb. Im Mittelalter befand sich hier ein Kloster, dessen Reste heute noch vorhanden sind.

Das Klima ist nicht typisch mediterran, sondern fast schon subtropisch, mit milden Wintern und heißen Sommern, ähnlich den Bedingungen im Süden Kretas. Auf Palagruža herrscht die größte Pflanzenvielfalt der dalmatinischen Küste, in diesem Naturschutzreservat huschen auch diverse Eidechsenarten und kleine schwarze Schlangen scheu über den Boden – beruhigenderweise sind diese ungiftig.

Straßen gibt es hier nicht; nur über zwei steinige Wanderwege lässt sich die Insel erkunden. Auf der nördlichen Seite führt einer zur Bucht Stara Vlaka, der südliche Weg endet ebenfalls an einem wunderschönen Kiesstrand, einem der schönsten an der Adria. Auch die Unterwasserwelt soll zum Besten gehören, was das Mittelmeer zu bieten hat. Beeindruckend ist die absolute Ruhe auf der Insel. Angst vor Einsamkeit sollte man nicht haben.

Wer früh mit der Morgensonne aufsteht, kann die Fischer in dieser fischreichen Region bei der Arbeit beobachten. Der Leuchtturmwärter bietet bei Bedarf Führungen über die Insel an. Wenn man Glück hat, zaubert er aus dem Fang der Fischer leckere einheimische Gerichte. Die Überfahrt erfolgt mit einem Speedboot von der Insel Korčula aus und dauert etwa drei Stunden. Wer nicht seetüchtig ist, sollte vorsorgen, denn die See ist manchmal rau. Und wenn der Wellengang besonders stark ist, dann ist man auf der Insel gefangen.

Unter dem Suchbegriff *Palagruza* finden sich bei Einsatz einer Suchmaschine viele Fotos und Informationen; auf unserer Website www.codxg.org vermittelt ein Film Eindrücke unserer Reise. Diese weit abgelegene Insel mitten in der Adria, zwischen Italien und Kroatien, fasziniert durch ihre Stille, den Wind und das allgegenwärtige Meer.

Palagruža, wir kommen wieder, irgendwann.

Manfred Meier, DD0NM

QRV auf 60 m aus Madeira

Wenn man alljährlich von Madeira aus funkt und über 80000 QSOs, bevorzugt auf den WARC-Bändern, in den Logs hat, ist es naheliegend, etwas Neues anzubieten: 60 m! Die bisher genutzte Funkausrüstung, ein IC-7000 mit Tuner AH-4 und einer 7,2 m langen Vertikalantenne, musste ausreichen. Mit den zulässigen 15 W EIRP und der Antenne von $1/8 \lambda$ Länge ist zwar kein größerer DXpeditions-Betrieb zu erwarten, aber ich konnte QRV sein und neue Erfahrungen sammeln.

Die spezielle Genehmigung für den Funkbetrieb auf diesem Band war von der zuständigen portugiesischen Behörde Anacom schnell beschafft (vielen Dank an CT1EEB). Anacom erwartet über den Funkbetrieb einen Bericht.

Völlig unerwartet funktionierte der Tuner AH-4 auf 60 m nicht, sodass auf einer anderen Frequenz eine Einstellung gesucht wurde, welche auch auf 60 m ein akzeptables SWV bot. Dies gelang schließlich, sodass am 17. 3. 2017 die ersten QSOs geführt wurden. Die Bedingungen schienen zunächst gut, doch legte sich der Op-

timismus an den folgenden Tagen. Die Signale aus Europa wurden schwächer; zusätzlich haben auch auf einer Insel wie Madeira lokale Störungen zugenommen. Diese zerhackten die CW-Zeichen so, dass z. B. aus einem „T“ ein „I“, aus einem „W“ ein „M“ wurde.



Station CT9/DL3KWF bzw. -KWR; linker Laptop für die Cluster-Beobachtung während des 60-m-Betriebs Foto: DL3KWF

Ein solcher Funkbetrieb ist nervenaufreibend für beide Seiten. Man hört – unerwartet für die Gegenstation – nur Fragmente einer Aussendung, und Verbindungen werden zur Glückssache. Glück hatten die Stationen, die in dem

Moment ihr Rufzeichen sendeten, in dem ihre Signalstärke anstieg, also in den kurzen Phasen „negativen QSBs“. 65 % der gesendeten Rapporte waren daher geschmeichelt 559.

Highspeed und das einmalige Senden des Rufzeichens erwiesen sich nicht als die richtige Strategie. QRS und das mehrfache Wiederholen jedes Teils der Sendung waren eher der Schlüssel zum Erfolg.

Nach drei Wochen allabendlicher Amateurfunk-tätigkeit standen 210 Verbindungen mit Stationen aus 22 europäischen Ländern im Log sowie K, KG4, KP4, VE, 4X, EY, EA8 und CT9. In der Zeit von etwa 1930 UTC bis 2200 UTC lief der Europabetrieb, Signale aus Nordamerika waren erst zum dortigen Sonnenuntergang zu erwarten – also ab 0000 UTC. Unglücklicherweise fiel in unsere CT9-Wochen die Umstellung auf die Sommerzeit. Damit verschoben sich die QSOs mit Amerika um eine weitere Stunde.

Da auch der Urlaubsaspekt nicht zu kurz kommen sollte, folgte den nächtlichen Mühen jeweils wieder ein Tag mit ruhigen Stunden in Madeiras wunderschöner Natur.

Hardy Zenker, DL3KWF

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
 Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
 E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ **Neuer Digital-Voice-Repeater**

LO-90 (LilacSat-1) im Orbit

LilacSat-1 des Harbin Institute of Technology ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission sind Messungen mit dem Ion-Neutral Mass Spectrometer (INMS) in der oberen Atmosphäre. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/CN02/>.

LilacSat-1 hat auch einen Mode-V/U-Codec2/BPSK-Digital-Voice-Repeater, einen Packet-Radio-Digipeater und eine Kamera. Kurz nach dem Aussetzen empfangen die Studenten ein Foto der Solarpaneele auf der ISS. Der Digital-Voice-Repeater wurde noch am selben Tag aktiviert. Alle Informationen und Links zu Uplink und Downlink finden sich unter http://lilacsat.hit.edu.cn/?page_id=594. Eine Anleitung von Adam Whitney, K0FFY, um mit dem Digital Voice Repeater zu arbeiten, kann unter <http://adamwhitney.net/working-lilacsat-1/> gefunden werden. Es wurden erst wenige QSOs geführt.

Der BPSK-Downlink ist auf 436,510 MHz. *LilacSat-1* erhielt von OSCAR-Nummer-Administrator Bill Tynan, W3XO, die Bezeichnung *LilacSat-OSCAR-90* oder *LO-90*. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42725.

■ **Challenger neu im Orbit**

Challenger der University of Colorado ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission sind Messungen mit dem Ion-Neutral Mass Spectrometer (INMS). Der GMSK-Downlink ist auf 437,510 MHz. Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/US01/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42721.

■ **NJUST-1 neu im Orbit**

NJUST-1 der Nanjing University of Science and Technology ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission ist das *Flux-o-Probe-Experiment (FIPEX)*, um Messdaten von atomarem und molekularem Sauerstoff im LEO zu sammeln. Der BPSK-Downlink ist auf 436,570 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/CN03/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42722.

■ **UNSW-EC0 neu im Orbit**

UNSW-EC0 der University of New South Wales ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission sind Messungen mit dem Ion-Neutral Mass Spectrometer (INMS). Der GMSK-Downlink ist auf 436,525 MHz. Von der IARU wurde auch die Frequenz

2400,50 MHz für einen BPSK- oder GMSK-Downlink koordiniert. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/AU02/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42723.

■ **DUTHSAT neu im Orbit**

DUTHSAT der Democritus University of Thrace ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Nutzlast ist ein Multi-Needle Langmuir Sondensystem (MNLP), welches die Elektronendichte in der unteren Thermosphäre misst. Der BPSK-Downlink ist auf 436,420 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/GR01/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42724.



QB50-CubeSat-Flotte Screenshot: Red. FA

■ **nSIGHT1 neu im Orbit**

nSIGHT1 von SCS-Space ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission ist das *Flux-o-Probe-Experiment (FIPEX)*, um Messdaten von atomarem und molekularem Sauerstoff im LEO zu sammeln.

Der GMSK-Downlink ist auf 435,900 MHz. Die IARU koordinierte auch die Frequenz 2405,00 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/AZ02/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42726.

■ **Aalto-2 neu im Orbit**

Aalto-2 der Aalto University ist ein 2U-CubeSat, der am 25.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Nutzlast ist ein Multi-Needle Langmuir Sondensystem (MNLP), welches die Elektronendichte in der unteren Thermosphäre misst.

Der 2-GFSK-Downlink ist auf 437,335 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/FI01/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42729.

■ **i-INSPIRE II neu im Orbit**

i-INSPIRE II der University of Sydney ist ein 2U-CubeSat, der am 26.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Nutzlast ist ein Multi-Needle Langmuir Sondensystem (MNLP), welches die Elektronendichte in der unteren Thermosphäre misst. Der GMSK-Downlink ist

auf 436,330 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/AU03/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42731. Anfangs war von *i-INSPIRE II* kein Signal zu empfangen und man kam zu dem Schluss, dass sich die Batterie entladen hat und die Antenne nicht ausgeklappt wurde. Mit einem QRO-Signal der EME-Station PI9CAM wurde während dem Wochenende 10. und 11.6. ein Kommando gesendet, welches den Satelliten anwies, mit dem Ausklappen seiner Antenne zu warten, bis die Batterie geladen ist. Bereits am Sonntag, dem 11.6., berichtete Rob, VK1KW, über ein starkes Signal, das alle 30 s auf *i-INSPIREs* Frequenz gesendet wurde. Der CubeSat wurde durch Funkamateure reaktiviert.

Das ist ein Beispiel für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Funkamateuren und Akademikern. Die Crew von *i-INSPIRE* bedankt sich bei allen Funkamateuren und hofft auf viele Daten.

■ **PolyITAN-2-SAU (KPI-SAU-1) neu im Orbit**

PolyITAN-2-SAU der National Technical University of Ukraine and Shenyang Aerospace University ist ein 2U-CubeSat, der am 26.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Ursprünglich wurde der CubeSat als KPI-SAU-1 von der IARU für das Kiev Polytechnic Institute (KPI) koordiniert. Die wissenschaftliche Mission ist das *Flux-o-Probe-Experiment (FIPEX)*, um Messdaten von atomarem und molekularem Sauerstoff im LEO zu sammeln.

Der BPSK-Downlink ist auf 436,600 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/UA01/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42732.

■ **ExAlta-1 neu im Orbit**

ExAlta-1 der University of Alberta ist ein 3U-CubeSat, der am 26.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Nutzlast ist ein Multi-Needle Langmuir Sondensystem (MNLP), welches die Elektronendichte in der unteren Thermosphäre misst. *Ex-Alta 1* trägt auch ein Fluxgate-Magnetometer.

Der GMSK-Downlink ist auf 436,705 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/CA03/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42734.

■ **AoXiang-1 neu im Orbit**

AoXiang-1 des Shaanxi Engineering Laboratory für Microsatellites ist ein 2U-CubeSat, der am 26.5. im Rahmen der QB50-Mission von der ISS ausgesetzt wurde. Die wissenschaftliche Mission sind Messungen mit dem Ion-Neutral Mass Spectrometer (INMS).

Der BPSK-Downlink ist auf 436,150 MHz. Mehr Informationen unter <https://upload.qb50.eu/detail/CN04/>. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42735.

■ **Experimentier-Mittwoch für AO-85**

Mit der Popularität von SSTV von der ISS bringt die AMSAT-NA den *Experimentier-Mittwoch* zurück. Auf einer Probebasis werden Benutzer dazu eingeladen, im Robot-36-Modus über den FM-Repeater von AO-85 Bilder auszutauschen.

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateure.de

■ Mit wenig Geld auf 40 m in SSB QRV

Man kann viel Geld in das Hobby Amateurfunk stecken – nach oben gibt es praktisch keine Grenzen. Doch immer wieder zeigt sich, dass es auch mit wenig Geld geht. In den vergangenen Jahren wurde dies sehr deutlich bei den VHF/UHF-Handfunkgeräten. Da kam der Preiserfolg durch Billigprodukte aus China. Derzeit beobachten wir dasselbe übrigens bei digitalen Handfunkgeräten. Mit einem Budget von weniger als 100 € QRV zu werden, ist auf 2 m und 70 cm sicher kein Problem mehr.



Leiterplatte des vorwiegend mit SMD-Bauteilen bestückten SSB-Transceiver-Bausatzes BITX40; lediglich die externen Komponenten sind in einem Gehäuse unterzubringen.

Foto: OE1KWL

Auf den KW-Bändern ist das nicht ganz so leicht. Selbst QRP-Transceiver kosten etliche Hundert Euro. Klar, wer selber bauen kann, schafft es vielleicht, einen einfachen CW-Transceiver preiswerter aufzubauen. Aber: Nicht jeder kann oder möchte unbedingt auf CW beschränkt sein und nicht jeder fühlt sich sicher genug, ein Transceiver-Projekt im Selbstbau anzugehen.

Für all jene kommen gute Nachrichten aus Indien: Ashhar Farhan, VU2ESE, bekannt durch seine Selbstbau-Transceiver-Konzepte *BITX20* [1] und *Minima* [2], hat – gut passend zu Zeiten immer weiter abnehmender Sonnenaktivität – das BITX20-Konzept auf 40 m umgesetzt. Er bietet den *BITX40* durch Gründung einer lokalen Kooperative namens *HF Signals* [3] als fertig bestückte oder abgeglichene Platine an. Interessenten brauchen dann nur noch ein Gehäuse, einen Lautsprecher oder Kopfhörer und eine passende Stromversorgung mit 12 V/2 A. Ein Elektret-Mikrofon ist schon im Lieferumfang enthalten, ebenso wie diverse Buchsen, Potenziometer und Kabelverbinder. Die Platine ist 127 mm × 115 mm groß.

Mit minimalem handwerklichen Geschick lässt sich auf dieser Basis ein SSB-Transceiver für 40 m erstellen, der bei 12 V Versorgungsspannung immerhin 7 W Ausgangsleistung liefert. Hat man zusätzlich eine Stromversorgung mit 25 V Ausgangsspannung und baut man einen größeren Kühlkörper ein, sind sogar 20 W erreichbar.

Die Schaltung ist gut dokumentiert und die Platine vorwiegend für SMD-Bauteile aufgebaut,

aber nicht extrem miniaturisiert. Daher ist es relativ einfach möglich, das Gerät nach eigenen Vorstellungen zu erweitern und zu modifizieren.

Für die schon etwas geübteren Selbstbauer ist eine Erweiterung für die Digimodes wie PSK31 oder JT65 sicher kein großes Problem. Nach dem Einfügen eines Mithörtongenerators sollte auch Telegrafie unschwer zu realisieren sein. Erweiterungen in Bezug auf Frequenzzähler oder DDS-Oszillator sind ebenfalls denkbar. Letzterer eventuell mit einer Steuerung per Computer.

Es handelt sich beim BITX40 um einen konventionellen Superhet-Transceiver mit einer Zwischenfrequenz von 12 MHz. Das ZF-Filter ist diskret mit vier Quarzen aufgebaut. Die Verstärker sind alle bidirektional konzipiert und arbeiten damit sowohl im Empfangs- als auch im Sendezweig.

Ein frei schwingender VFO auf etwa 5 MHz mit Varaktor-Abstimmung sorgt für ein sehr sauberes Signal. Er zeigt allerdings die ersten 10 min nach dem Einschalten eine gewisse Frequenzdrift. Im Eingangszweig liegt nach der Antenne ein dreistufiges Bandpassfilter, das für eine gute Weitabselektion sorgt. Nach der Endstufe, bestückt mit einem Power-MOSFET IRF510, unterdrückt ein zweistufiges π -Filter die Nebenwellen auf das erforderliche Maß.

Zu guter Letzt: Dieser ganze Spaß kostet nur 59 US-\$. Der Versand ist kostenfrei. Bei diesem Preis sollte es wirklich keine Ausreden mehr geben – das passt sogar in ein Schüler-Budget.

So habe ich auch nicht lange gezögert und den Transceiver-Bausatz bestellt. Etwa drei bis vier Wochen später trifft er ein. Der Einbau in ein passendes Gehäuse ist dann eine schöne Beschäftigung für die langen Winternächte.

Auf der Seite von *HF Signals* [3] sind die Schaltung samt genauer Beschreibung, die Anleitung zum Einbau in ein Gehäuse und der Verdrahtungsplan für die externen Komponenten sowie die Bestellseite zu finden.

Es gibt übrigens auf Youtube ein kurzes Video von N2CQR [4] über diesen Transceiver, in welchem man ihn im Empfangsbetrieb sehen kann.

Willi Kraml, OE1KWL
www.oe1wkl.kraml.cc

Literatur

- [1] www.phonestack.com/farhan/bitx.html
- [2] www.hfsignals.org/index.php/Minima
- [3] www.hfsigs.com
- [4] www.youtube.com/watch?v=Gsvk8Zn1tq0

Projekttag mit Amateurfunk

Während der Projekttage in der Werner-von-Siemens-Schule in Schwerin und anlässlich des 200. Geburtstags des Namensgebers der Schule präsentierten Funkamateure des Ortsverbands V14 Schwerin im DARC e.V. am 6. April 2017 Amateurfunk live.

Um die Vorführung für Schüler und Lehrer gleichermaßen interessant zu gestalten, wählten Helmut Döring, DL9SUD, und Gerd Hoffmann, DG3TP, die Sendart dATV (digitales Amateurfunk-Fernsehen) aus.

Dazu wurde eine mobile ATV-Station in einem Klassenzimmer der Schule aufgebaut, getestet und in Betrieb genommen. Das aufgenommene Amateurfunk-TV-Signal wurde auf 13 cm zum Schweriner ATV-Relais DB0SWN auf dem Fernsehturn übertragen und von dort an folgende ATV-Relaisstationen weitergeleitet: DB0EUF, DB0DAN und DB0TGM.



Monitor und Kamera während der ATV-Vorführung in der Werner-von-Siemens-Schule in Schwerin
Foto: DG3TP

Dadurch konnten viele Funkamateure aus der Umgebung von Schwerin und aus entfernten Regionen das TV-Signal aus der Schule live empfangen. So meldete sich Detlef Müßig, ZP7AEQ (ex DH7AEQ), aus Mbocayaty/Paraguay in Südamerika. Er stellte sich den Schülern vor und zeigte seinen Wohnort dort mit Google Earth. Diese ATV-Übertragung war für die Schüler und Lehrer der Schule eine sehr interessante Vorführung, denn DL9SUD und DG3TP mussten danach viele Fragen beantworten. Eine war z. B., wie ein Funkamateur aus Südamerika ein ATV-Signal über so eine große Entfernung und live übertragen kann. Antwort: Er nutzte den Skype-Zugang bei DB0TGM. Für die Schüler und Lehrer war diese Amateurfunkvorführung ein gelungener Beitrag zum Gedenken an Werner von Siemens. Außerdem konnte gezeigt werden, dass der Amateurfunk weltumspannende Kommunikation ermöglicht, die ohne Grenzen und Rassismus funktioniert, viel Spaß durch den Selbstbau von Funktechniken bereitet, aber ohne Erfindungen von Siemens nicht möglich wäre.

DL9SUD und DG3TP bedanken sich insbesondere bei der Werner-von-Siemens-Schule und bei allen beteiligten Funkamateuren, die zum Erfolg dieser Veranstaltung beigetragen haben. Weitere Informationen sind auf der Website des OV www.d10swn.darc.de zu finden.

Gerd Hoffmann, DG3TP

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

■ Große Reichweiten trotz mäßig aktiver Perseiden

Alle Jahre wieder fiebern die UKW-Funkamateure den Perseiden entgegen. Dieser Schauer mit seinem Maximum Mitte August ist nicht nur für seine verlässlich häufigen und anhaltenden Reflexionen bekannt, sondern auch für die vielen MS-DXpeditionen, die dann durchgeführt werden. Im Sommer funkt es sich wetterbedingt durchaus angenehmer aus dem Auto oder aus dem Zelt heraus. Zwar waren es in diesem Jahr nicht so viele Unternehmungen wie sonst. Trotzdem tauchten einige sehr gesuchte Mittelfelder auf.



UKW-DX am Straßenrand: EI/ON5GS/P in IO55XC
 Foto: ON5GS

Dirk, ON5GS, beispielsweise war schon Tage vor dem Schauermaximum von den Feldern IO54 und IO55 im Nordwesten Irlands auf 2 m QRV, Stationsausrüstung 500 W Ausgangsleistung an einer 9-Element-Yagi nach DK7ZB. Wie Dirk berichtet, verlief die Standort-Akquise aber nicht immer konfliktfrei. Nachdem er am 11. 8. ein sehr günstig gelegenes Funk-QTH an einem Wiesenrand gefunden hatte, tauchte nach vier QSOs plötzlich der wütende Bauer auf und verjagte ihn.



Die Wexford VHF Group EI9E hat vielen OMs schon zu seltenen irischen Feldern verholfen.
 Foto: EI2FG

Während der aufkommenden Dämmerung musste ON5GS dann schnell einen neuen Standort suchen. Kurz bevor es ganz dunkel wurde, fand er schließlich ein halb zusammengefallenes, einsames Gebäude, in dessen Nähe er die Antenne aufbauen konnte. Ängstlich darf man als DXpeditionär auch nicht sein...

Ein weiteres seltenes irisches Feld wurde durch das EI9E-Team aktiviert. Nachdem die Gruppe in den vergangenen Jahren stets aus dem Westen der grünen Insel QRV war, hatte man diesmal das Feld IO61 im Südosten ausgewählt. Nur ein kleines Stück Land ragt in dieses Feld, und schon lange hatte von dort niemand mehr gefunkt. Deshalb ist IO61 auf UKW sehr gesucht. Außer 2 m war man ebenso wie EI/ON5GS auch auf 6 m QRV.

Alles in allem scheint der Meteoritenschauer dieses Jahr aber nicht so ergiebig wie sonst gewesen zu sein. So ließ sich ein ausgeprägtes Maximum nicht wirklich feststellen. Dies meint auch Alex, DL1KDA, aus JO30EP, wengleich sein MS-Log auf 144 MHz einige sehr schöne Weiterverbindungen aufweist. Highlight war ein QSO mit R6CS (KN96BW) am 12.8. Bei diesem Funkkontakt wurden 2386 km via MS überbrückt, die längste Reflexion in der Eifel war 9 s lang. In Summe glückten Alex 31 QSOs auf 144 MHz, davon drei jenseits der 2100 km.

Trotz der eher mäßigen Aktivität des Schauers kam es ab und an zu den für die Perseiden typischen langen Reflexionen. Bei UR3EE aus KN88AD war das Signal aus Russland mehr als 30 s mit S7 zu hören. Beim QSO mit RD3FD aus KO95CO, der am 13.8. auf Alexs CQ-Ruf antwortete, hielt der Burst sogar drei FSK441-Perioden, also 90 s lang an – bei 2169 km Entfernung!

Selbst auf 70 cm konnte ein QSO komplettiert werden: am 12.8. über 1235 km mit YU1EV (KN04CN). Seit 1998 ist es erst die zweite Meteorscatter-Verbindung, die DL1KDA auf 432 MHz geüglückt ist. Auf diesem Band liegen die Hürden für MS-QSOs sehr hoch. Selbst wenn beide beteiligte Stationen mit EME-Ausrüstung – die Alex auf 70 cm nicht besitzt – arbeiten, ist der Erfolg nicht garantiert.

■ 144-MHz-Meteorscatter-QSO DL1KDA - EA8TX!

Eine ganz besondere Leistung gelang DL1KDA allerdings schon einen Monat früher. Nach vielen erfolglosen Versuchen konnten EA8TX und er am 17.7. endlich einen Erfolg vermelden und ein Meteorscatter-QSO durch-

führen. Eine Distanz von 3140 km ist mit reinem Meteorscatter nicht erklärbar. Ähnlich wie bei Sporadic-E-QSOs zwischen DL und EA8 geht dies nicht ohne troposphärische Randeffekte. Nun herrschen im Sommer fast durchgehend starke troposphärische Überreichweiten über der nur übers Meer verlaufenden Strecke zwischen Südsanien und den Kanaren. Tatsächlich war das QSO also ein virtuelles MS-QSO mit Südsanien mit 1000 km Tropo-Verlängerung nach Gran Canaria.

Für einen solchen Kontakt benötigt man aber reichlich Frustrationstoleranz: DL1KDA und EA8TX testeten bereits seit 2015 immer wieder. Dass ein MS-Kontakt grundsätzlich möglich war, hatten andere Stationen aus DL, PA und ON bereits bewiesen. Auch bei diesem nun erfolgreichen QSO dauerte es vier Stunden, bis alle erforderlichen Daten ausgetauscht waren. Die Reflexionen waren stets recht selten, leise und kurz, im QSO maximal nur 160 ms bei +2 dB FSK441-Pegel.

■ Meteorscatter vom Holmenkollen

Während des Schauers war Stefan, LA0BY/DF9PY am 12.8. von seinem „festen“ Portalbestandort in JO591X QRV. Dieses QTH be-



LA0BY ist portabel meist in JO591X nahe beim berühmten Holmenkollen QRV. Das Bild zeigt den Take-off Richtung Osten.
 Foto: LA0BY

findet sich auf 520 m ü. NN. in der Nähe der Holmenkollen-Skisprungschanze, mit entsprechend guter Abstrahlung. Dieses Jahr lag sein Fokus auf dem Arbeiten neuer Felder. Zwischen 1400 und 2200 UTC glückten ihm zehn QSOs. Besonders gefreut hat Stefan sich über den Kontakt mit LB6GG. Der OM ist beruflicherweise in der Arktis tätig und nutzt seine Freizeit, das Feld KQ50 auf 2 m via Mond und MS unter die Leute zu bringen. Das QSO war dank der guten Stationsausrüstung bei LB6GG schnell komplett. Schwieriger hingegen war es mit UY5UZ (KN59BT), der mit nur 45 W Ausgangsleistung an einer 7-Element-Yagi QRV war. Nach einer guten Stunde kamen aber auch hier die *final rogers*.

Von zu Hause in JO59FH kamen dann am Morgen des 13.8. noch vier weitere Stationen ins Log: EI/ON5GS/p (IO54PC), S59R (JN76OM), EW3AA (KO12TC) und R1AY (KP50BS). Für eine gehörige Portion Konfusion – nicht nur bei LA0BY – sorgte, dass auf der FSK441-Anrufrequenz viele Stationen statt in diesem Mode im anderen WSJT-Mode MSK441 CQ riefen. Da diese beiden Modulationen nicht zueinander kompatibel sind, kam immer mal wie-

der ein guter Burst durch, der dann nicht decodiert werden konnte. Für MSK144 sollte am besten eine andere Frequenz für spontane Verbindungen festgelegt werden.

■ Erde-Mond-Erde auf 50 MHz

Erde-Mond-Erde-Ausbreitung stellt seit jeher die absolute Herausforderung im UKW-Bereich dar. Mit der Verfügbarkeit moderner digitaler Übertragungsverfahren wie etwa dem WSJT-Mode JT65 ist der erforderliche technische Aufwand allerdings geringer geworden. Nichtsdestotrotz bedeutet das immer noch nicht, zu jedem Zeitpunkt jede Gegenstation via Mond arbeiten zu können. Noch eine zusätzliche Schippe Schwierigkeiten gibt es, wenn man EME auf 6 m versucht. Hier wirken die Einflüsse von K-Index, Faraday-Rotation, atmosphärischer Dämpfung, zusätzlicher Dämpfung aufgrund Ionisierung in E- und F2-Schicht viel stärker, als beispielsweise auf 144 MHz, ganz abgesehen von Rauscheinflüssen.

Aufgrund der Ausgangsleistungsbeschränkung auf 25 W ist 50-MHz-EME aus DL allerdings von vornherein kaum möglich. Man muss als deutscher Funkamateurland schon im Ausland QRV sein, so wie Willi, CX8TC alias DK5OC. Am 25.7. meldet er ein Erde-Mond-Erde-QSO mit Bernie, ZS4TX. Besonders erwähnenswert ist hierbei, dass auf beiden Seiten nicht etwa im WSJT-Mode JT65A gearbeitet wurde, sondern in Telegrafie. Gegenüber dem auf 6 m mittlerweile etablierten Standard-Mode JT65A benötigt man dann etwa 10 dB mehr Signalpegel, um die Gegenstation zu decodieren. Wie Willi schreibt, dürfte es sich damit gleichzeitig auch um das erste 50-MHz-EME-QSO überhaupt zwischen Uruguay und Südafrika handeln.

So einfach vom Himmel gefallen ist dieser Erfolg allerdings nicht. Bernie, ZS4TX, ein erfahrener EME-DXer sowohl auf 2 m als auch auf 6 m, hatte mehrfach VP8EME gut via Mond empfangen, obwohl diese Station nur



Das QTH von CX8TC in GF25VI: Die Antennen haben freien Blick auf den Südatlantik. Foto: CX8TC

strahlung waren für CX8TC auch Groundgain-Effekte zu erwarten.

Bernie berechnete günstige Zeitpunkte für solche Tests, bei denen der Mond nahe zur Erde steht und auch alle anderen Parameter günstig waren – sofern man diese überhaupt berechnen kann. Dann ging es los: Am 24.7. sendeten ZS4TX und CX8TC jeweils abwechselnd eine Minute lang in CW Richtung Mond. Während Bernie einmal ganz kurz ein paar Zeichen empfangen (der Mond war in CX dann circa 3° bis 4° über dem Horizont), kam in Uruguay gar nichts an, was sicher auch dem schlechten Wetter dort zuzuschreiben war.

Also wurde am folgenden Tag noch einmal getestet. Tatsächlich tauchten abermals Reflexionen auf, genau dann, als der Mond bei Willi 3° über dem Horizont stand. Zuerst sah Bernie das Signal nur in der Spektrumsanzeige, kurz darauf war es dann im Kopfhörer aufnehmbar. Als der Mond dann 5° erreicht hatte, war das QSO komplett: Beide Rufzeichen, Rapporte und Be-

ZS4TX betreibt seine Yagi-Gruppen für 6 m und 2 m per Remotesteuerung – in einer beidenseitig HF-ruhigen Umgebung.

Foto: ZS4TX



mit einer Yagi arbeitet. So dachte er sich, es müsste auch mit CX8TC klappen: Willi verfügt für 6 m ebenfalls über nur eine Yagi-Antenne. Da diese nicht angewinkelt werden kann, bleiben als Testzeit nur die etwa 1 h bis 1,5 h, während derer der Mond bei Mondaufgang im Öffnungswinkel steht.

Nachdem ZS4TX auf Willis QRZ.com-Seite nicht nur die Antenne gesehen hatte, sondern auch das Take-off Richtung Südatlantik, sprach er ihn auf einen Test an. Denn bei dieser Ab-

Auf dem traditionellen Gruppenfoto v. l. n. r.: DL7HG, DD6MT, DL1RPL, DL7ANR, DL7YC, DL7APV, DK5OZ, DK2ZF, DL2NUD, DL7YS, DL7FF, DL7VTX, DL7UDA, DJ4TC, DL7AIG, DK3WG.

Foto: DL7YS



FA-Topliste 2/17

Die nächste Topliste erscheint im Heft 11/2017. Der Einsendeschluss dafür ist der 2.10.2017. Bitte senden Sie bis dahin die Anzahl der gearbeiteten Mittelfelder und DXCCs mit der Angabe des jeweiligen ODX auf den Bändern oberhalb 30 MHz an den Bearbeiter DL7YS. Adressen sind im Kopf des UKW-QTCs zu finden.

stätigungs-Rogers waren ausgetauscht worden. Beim Roger-Austausch hielten sich beide OMs schon nicht mehr an die 1-Minuten-Vereinbarung: Man hörte sich ja gegenseitig und konnte deshalb mit BK arbeiten – und die beachtliche funksportliche Leistung feiern.

■ Super-Aurora am 8.9.2017

Ein am 6.9. von der Sonnenfleckengruppe 2673 erzeugtes unerwartet starkes X-Flare (Stärke 9,3) war die Ursache: Zwei Tage darauf traf die elektrisch geladene Materiewolke auf die Erde und erzeugte einen in der Stärke seit mehr als 15 Jahren nicht mehr beobachteten Magnetsturm. Radio-Aurora entwickelte sich bis weit nach Südeuropa; selbst aus LZ konnte auf 144 MHz noch nach G gefunkt werden. Mehr dazu im nächsten UKW-QTC. Siehe auch: www.dh8bqa.de

■ Neuer 23-cm-Tropo-Rekord!

Die bereits zuvor erwähnten sommerlichen Tropo-Überreichweiten über dem Ostatlantik sorgten am 14.7. um 2021 UTC für einen weiteren Rekord: Terry, M0VRL, aus IO70PO meldet auf 23 cm einen Funkkontakt mit EA8AVI (IL28FC). Die dabei überbrückten 2662 km bedeuten einen neuen IARU-Region-1-Rekord auf diesem Band. Bei M0VRL wurden ein IC-910, eine 200-W-PA und eine 67-Element-Yagi (Wimo) eingesetzt. EA8AVI funkte mit dem gleichen Transceiver an einer 23-Element-TONNA. Die Rapporte lagen beiderseits bei 51. Quelle: Radcom 9/2017

■ UKW-DX-Treffen bei DL7APV

Am 5.8. trafen sich wieder einmal fast 20 UKW-DXer, UKW-Contester und EME-Spezialisten bei Bernd, DL7APV, um bei Kaffee und Kuchen und später gutem Grillgut zu klönen, fachzusimpeln und (natürlich) die Fortschritte an Berndes neuer 70-cm-EME-Antenne zu begutachten. Das wirklich beeindruckende Array geht seiner Vollendung entgegen, die insgesamt 128 Stück (!) 11-Element-Yagis sind montiert, die Antriebe spielen. Was noch fehlt, ist die Open-Wire-Speisung. Mehr auf www.funkamateurland.de → Nachrichtenarchiv → 2017-08-11

DL-QTC

■ 500 Jahre Reformation

Am 31. Oktober 1517 veröffentlichte Martin Luther seine 95 Thesen gegen den Missbrauch des Ablasses. Er schlug sie der Überlieferung nach an die Tür der Wittenberger Schlosskirche an. Dank des damals bereits gut etablierten Buchdrucks verbreiteten sich die Thesen in Windeseile im ganzen Land. Mehr dazu unter www.luther2017.de. Aus diesem Grund fanden bereits das ganze Jahr über Funkaktivitäten statt, die am 31. 10. kulminieren.

Dazu zählen neben DR1517LU, DARC-OV Wittenberg, W29, mit Sonder-DOK 500RLW, ferner DC500LS (S.-DOK MLS), DM500RT, DM1517L, DM5LUTHER, DL00EK (REF500), DL500ML (500ML), DR500MLE (500LR) und DR5LUTHER (LUTHER).

Nur am 31. 10. ist das österreichische Sonderzeichen OE500ML für 24 Stunden in der Luft. QSL via OE5RBO (nur über Klub).

■ 14. AREB in Dresden

Die alljährliche Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse Dresden, eine der führenden ihrer Art in Deutschland, findet am 14. Oktober 2017 in den Räumlichkeiten der Technischen Universität Dresden, Zugang Dülferstraße 1, von 9 bis 15 Uhr statt.

Sammler und Händler zeigen und verkaufen alles rund um alte Rundfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Rundfunk- und Funktechnik, Elektronik, Ersatzteile, Literatur, Zubehör sowie Computer. Traditionell können Besucher hier auch ihre „technischen Antiquitäten“ schätzen lassen oder Hilfe und Rat bei technischen Problemen finden. Fachverlage sind ebenfalls vor Ort vertreten.

Zur diesmal 14. AREB werden Aussteller aus ganz Deutschland und Europa erwartet, z. B. aus Holland, Litauen, Österreich, Tschechien und Polen.

■ DL9KCE bekam „Großen Holzhammer“

Thilo Kootz, DL9KCE, bis vor Kurzem zuständig für die technische Verbandsbetreuung im DARC e.V., erhielt auf der Ham Radio 2017 aus der Hand des Distriktvorsitzenden Köln-Aachen (G), Georg Westfeld, DL3YAT, den 45. *Großen Holzhammer* für besondere Verdienste um den Amateurfunk und seinen damit verbundenen Einsatz zum Schutz des Amateurfunk-Frequenzspektrums. Mehr dazu unter: www.darc.de/g

■ 62. UKW-Tagung Weinheim

Die Dietrich-Bonhoeffer-Schule, ehemals Muthschule, war am Samstag, dem 9. 9. 2017, Heimstatt für Vorträge, Verkaufsmesse und Funkflohmarkt der 62. UKW-Tagung. Daran hatten sich 70 Aussteller beteiligt, es kamen 1400 Besucher. Die 23 Referate der Tagung am Samstag deckten die ganze Bandbreite des Amateurfunks (also keinesfalls nur UKW!) ab. Beim Tagungsausgang am Sonntagmorgen gab es noch drei Workshops. Stimmungsvolle Umräumung war wie jedes Jahr das Ham-Fest am Freitag- und Samstagabend auf dem Klubgelände von DLOWH.



Projektteilnehmer mit ihren Boxen Foto: DB8PR

Peter-Jürgen Gödecke, DJ7GP, wurde Gesamtsieger des Selbstbauwettbewerbs. Er hatte ein Bergfunk-Kit mit zwei zerlegbaren HB9CV-Antennen für 2 m und 70 cm konstruiert. Einen ausführlichen Bericht liefern wir in der kommenden Ausgabe; bitte beachten Sie S. 978.

■ IARU-VHF-Contest, Claimed Scores

Trotz des überwiegend „mäßigen“ Wetters konnten die drei nach den *Claimed Scores* besten deutschen Mehrmannstationen DR9A, DA0FF und DL0GTH QSO-Zahlen über 1000 verbuchen. DR9A veranschlagt gar 511 079 Punkte, wozu die neue 8 x 4 x 6-Element-Gruppe beigetragen haben dürfte. Ein sehr informatives Video des Contestteams ist unter www.youtube.com/watch?v=2Rh3-K8V4_o zu finden. Unser Bericht zum IARU-R1-VHF-Contest folgt im UKW-QTC der nächsten Ausgabe.

■ Petition gegen BNetzA-Anweisungen

Der Funkamateur Karl Fischer, DJ5IL, hat eine Petition zu Arbeitsanweisungen der Bundesnetzagentur für die Bearbeitung elektromagnetischer Störungen beim Petitionsausschuss des Deutschen Bundestags eingereicht. Darin zeigt er auf, weshalb

– die Verfahrensweisung VA 09/STÖ Version 4.1 vom 18. 1. 2017 sowie

– die Arbeitsanweisung AA 09/STÖ/01 Version 5 vom 12. 1. 2017

gegen die Vorgaben des EMVG verstoßen und damit eine rechtmäßige Bearbeitung von elektromagnetischen Störfällen verhindern. Er will damit eine Nachbesserung dieser BNetzA-Anweisungen erreichen. Die Anweisungen waren infolge der Neufassung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (Elektromagnetische-Verträglichkeit-Gesetz – EMVG) vom 14. 12. 2016 erlassen worden. Die Petition ist als PDF-Datei unter dem Link <http://cq-cq.eu/stoer2017pet.pdf> herunterladbar.

■ Selbstbauinitiative zur Nachwuchsförderung

Dieter Bork, DB8PR, war Initiator eines bemerkenswerten Ferienprojekts der Handwerkskammer Rheinhessen. Etwa 50 Jugendlichen im Alter von 12 bis 18 Jahren wurde vom 10. bis 28. Juli der Eigenbau einer aktiven Lautsprecherbox mit außergewöhnlichen technischen Eigenschaften ermöglicht: Sie verfügt über Bluetooth, USB, einen Akkumulator, drei 5-W-Lautsprecher mit aktivem Tieftöner, ein UKW-Radio, einen SD-Karten-Schacht sowie IR-Fernbedienung und Ladeleitung über USB.

Die Kurse fanden in den Berufsbildungszentren I und II der Handwerkskammer Rheinhessen (Mainz-Hechtsheim) statt, betreut und an-

geleitet wurden die Jugendlichen von ausgebildeten Handwerksmeistern bzw. von Fachleuten der Handwerkskammer. Neben dem Erlebnis des Selberbauens und des Erlernens handwerklicher Grundfertigkeiten sollten die Teilnehmer die Vorteile einer Ausbildung in einem Handwerksberuf kennenlernen.

Hintergrund dieser Aktion ist der Wunsch, mehr junge Menschen für einen Handwerksberuf zu begeistern, weil die Zahlen der Auszubildenden weiterhin rückläufig sind. Das Projekt war äußerst erfolgreich und wurde von den Jugendlichen so gut angenommen, dass die Handwerkskammer dieses Programm im Herbst noch einmal wiederholen will.

Weitere Informationen: www.ith-mainz.de und <http://hwk.de/ausbildung/ferienprogramm/>

WES

Afu-Welt

■ Ham-Radio-Referate bei Dokufunk

Die wichtigsten Referate und Eröffnungsansprachen der Ham Radio 2017 stehen nun bei www.dokufunk.org zur Verfügung. Bild und Referententext sind synchronisiert abrufbar unter dem Menüpunkt *Hörsaal/Lecture Room*. Das Angebot reicht bis ins Jahr 2008 zurück.

Auf der o.g. Website stellt das *Dokumentationsarchiv Funk* außerdem ein neues Video mit Archivrundgang bereit.

Wolf Harranth, OE1WHC

■ IARU-Region-1-Tagung in Landshut

Wenn diese Ausgabe erscheint, geht die vom DARC e.V. ausgerichtete 24. IARU-Region-1-Konferenz vom 16. bis 23. September gerade zu Ende. 129 Delegierte, Funktionäre und Beobachter von insgesamt 50 Amateurfunkverbänden wurden zu dieser alle drei Jahre stattfindenden internationalen Funkkonferenz – diesmal in Landshut – erwartet. Seit der Konferenz in Bad Godesberg 1958 ist dies nun die zweite IARU-Region-1-Tagung in Deutschland. Bitte beachten Sie dazu auch unsere *aktuellen Meldungen* auf www.funkamateur.de.

Die IARU ist mit beratender Stimme auf den Weltfunkkonferenzen (WRC) der Internationalen Fernmeldeunion (International Telecommunication Union – ITU) vertreten, bei denen über die Vergabe der Frequenzzuteilungen entschieden wird. 2019 findet die nächste WRC statt.

nach PI

■ 60. Jamboree on the Air



Am dritten Wochenende im Oktober, vom 20. bis 22. 10., findet auf den Amateurfunkbändern die alljährliche Jamboree on the Air statt. Es ist bereits das 60. Mal, dass sich Pfadfinder aus zahlreichen Ländern auf diesem Weg begegnen. Vorrangiges Ziel ist es, dass sich Pfadfinder untereinander auf den KW- oder UKW-Bändern von 80 m bis 6 m (außer 60 m) sowie 2 m und 70 cm treffen und Erfahrungen austauschen. Erlaubt sind alle Sendarten, auch D-STAR, DMR, Echolink usw. dürfen genutzt werden. Mehr dazu unter: www.scouting.org/jota

OE-QTC

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
 Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
 E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Einweihungsfeier des Relaisstandortes Weinbergerhaus

Am Sonntag, dem 1. 10., findet um 11 Uhr die Einweihungsfeier des Relaisstandortes Weinbergerhaus statt. Das Relais sendet auf 438,600 MHz. Relaisverantwortlicher ist Michael, OE7MPI. Das Haus ist eine privat betriebene Schutzhütte auf 1272 m Höhe im Kaisergebirge, oberhalb von Kufstein, und befindet sich am Brentenjoch im Naturschutzgebiet Kaisergebirge. Wer Lust hat, kann natürlich schon am Samstag heraufkommen und den Besuch mit einer Wanderung in der Umgebung verbinden. Übernachtungsreservierung und Anfahrtsbeschreibung unter www.weinbergerhaus.at.

■ Tullnerfelder Herbst-Fieldday 2017

Am 7. 10. findet von 9 bis 18 Uhr wieder der Tullnerfelder Herbst-Fieldday am nicht eingezäunten Areal des nie in Betrieb genommenen Atomkraftwerkes Zwentendorf statt. Am Gelände ist ausreichend Platz für Wohnmobile

und Pkws vorhanden. Für die Verpflegung ist wieder bestens gesorgt. Direkt neben dem AKW befindet sich die Bärndorferhütte. Eine Einweisungsstation ist auf der Klubfrequenz 144,575 MHz in FM aktiv. Strom kann bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden. Bei Schlechtwetter wird kurzfristig eine Terminverschiebung bekannt gegeben.

Das Organisations-Team des ADL 305 (Tulln und Stockerau) hofft auf zahlreiches Erscheinen und wünscht ein tolles Funkwochenende.

■ Amateurfunkprüfungen für Wien/Niederösterreich/Burgenland

Im Fernmeldebüro Wien/Niederösterreich/Burgenland (Radetzkystraße 2, 1030 Wien) finden am 18. 10. Amateurfunkprüfungen statt. Weitere geplante Prüfungstermine sind Dienstag, der 28. 11., und Mittwoch, der 29. 11.

Link zum Fernmeldebüro: www.bmvit.gv.at/ofb/organisation/downloads/wien2014.pdf

Link zum Formular bzw. zur Prüfungsanmeldung hier: www.bmvit.gv.at/ofb/formulare/downloads/1sprufungsz.pdf

■ XXIII. Amateurfunktreffen in Gössl am Grundlsee

Das diesjährige Amateurfunktreffen in Gössl am Grundlsee, welches von Elfie, OE6YFE, und Ingo, OE21KN, organisiert wird, findet am 14. und 15. 10. statt. Der Treffpunkt ist der

Gasthof Hofmann am Grundlsee, www.gasthofhofmann.at, QTH-Locator JN67xp. Man trifft sich am Freitagabend ab 17 Uhr im Gasthof. Die Veranstalter sind über das Krippenstein-Relais OE5XKL/R4x auf 145,7125 MHz erreichbar und helfen bei der Einweisung.

Es gibt kein fixes Programm. Unternehmungen und Ausflüge richten sich nach dem herrschenden Wetter und werden kurzfristig vereinbart. Im Vordergrund steht ein gemütlich-familiäres Treffen mit Gleichgesinnten. Bei diesem sollen das Experimentieren und Fachsimpeln über das gemeinsame Hobby sowie der persönliche Kontakt gepflegt werden. Weitere Informationen unter: www.oevsv.at

■ Informationsabend für Amateurfunk-kurse in Linz und Wels

In diesem Herbst werden wieder Amateurfunk-kurse in Linz und Wels angeboten. Mehr Infos dazu unter www.oe5.oevsv.at/veranstaltungen/Amateurfunkkurs-in-Linz-beim-Hauptbahnhof und www.oe5.oevsv.at/veranstaltungen/Amateurfunkkurs-in-Wels. Es gibt für diese Kurse auch einen kostenlosen Informationsabend in der Volkshochschule Linz, Wissensturm, Kärntnerstraße 26, 4020 Linz, für den man sich aber vorher bei der VHS https://vhskurs.linz.gv.at/index.php?kt_haupt=18&kfs_dozentid=135573 anmelden muss. Weitere Informationen sind verfügbar unter www.oe5pgm.eu.

HB9-QTC

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
 Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
 E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Hamfest 2017 in Payerne

Das USKA-Hamfest 2017 findet am Samstag, dem 4. 11., auf dem Flugplatz in Payerne statt. Neben den üblichen Aktivitäten wie Ausstellung, Tagungen, Vorträgen und Sektionspräsidentenkonferenz bietet der Tagungsort mit dem Fliegermuseum *clin d'ailes* für Technik-Fans eine interessante Umgebung. Während der Tagung können auch US-Lizenzprüfungen absolviert werden. Die Anmeldefrist endet am 10. 10. Ein spontaner Besuch mit einer Eintrittsgebühr von 10 CHF ist aber ebenfalls möglich. Auf das übliche opulente Festbankett wird dieses Jahr mangels Interesse verzichtet, es steht ein Ham-Bistro zur Verfügung. Die Website www.hamfest.ch liefert aktuelle Informationen zur Veranstaltung.

■ Renovierte Monitoring-Station des BAKOM auf dem Titlis

Das BAKOM betreibt seit dem Jahr 1985 auf dem Titlis eine ferngesteuerte Monitoring-Station zur Überwachung des Funkverkehrs und zur Peilung von Störern. Nach 30 Betriebsjahren und unzähligen Löchern durch Blitzschläge reichten punktuelle Reparaturen an der Infrastruktur nicht mehr aus. Um den Betrieb weiterhin sicherzustellen, musste die gesamte Anlage erneuert werden. Sie dient der Suche nach Störungen und erbringt Dienstleistungen



Messstelle auf dem Titlis nach dem Umbau
 Foto: BAKOM

für die Meldestelle des BAKOM für den Flugfunk und die Blaulichtorganisationen wie Polizei und Feuerwehr. Damit leistet die Anlage auf dem Titlis auf knapp 3238 m Höhe einen wichtigen Beitrag zur öffentlichen Sicherheit in der Schweiz. Die exponierte Lage stellte beim Bau eine Herausforderung dar. Auch der Blitzschutz der Anlage musste neusten Erkenntnissen angepasst werden.

■ USKA-Mitglieder zeigen wenig Interesse am Verein

Eine Web-Umfrage unter den USKA-Mitgliedern sollte deren Wünsche und Erwartungen an ihren Dachverband zeigen und eine Hilfe zur strategischen Ausrichtung des Vereins bilden. Leider beteiligte sich nur ein Sechstel der Mitglieder an dieser Umfrage zur Strategie 2022. Die schwache Teilnahme ist sehr bedauerlich. Hier hätte eine Gelegenheit bestanden, Einfluss auf die Ausrichtung des Vereins zu nehmen.

Ob die Überalterung bei den Funkamateuren schon so weit fortgeschritten ist, dass die nur im Internet publizierte Umfrage einen Großteil der Mitglieder mangels Internetzugang gar nicht erreichte?

Der Vorstand hat die Umfrage ausgewertet und entwickelt auf dieser Basis eine neue Strategie. Auch modische Begriffe wie SMART (specific – measurable – agreed – realistic – timely) für die Umschreibung der neuen Zielsetzungen täuschen nicht darüber hinweg, dass schließlich auch eine ressourcenintensive Umsetzung folgen muss und daran scheiterten in der Vergangenheit leider viele gute Vorsätze für diverse Aktivitäten. Die erfolgreiche Umsetzung wird letztlich davon abhängen, wie viele Mitglieder sich für solche Arbeiten engagieren.

■ Schildbürgerstreich von Radio SRF3

Die eigenen technischen Wurzeln haben wohl diejenigen Radiomacher aus den Augen verloren, die unlängst im Rahmen einer Sendung als Mittel zur Internetverteilung und damit für den Empfang ihres Produktes in der Wohnung PLC gepriesen haben.

Mit der Propagierung des breitbandigen PLC-Geknatters sägen sich die wackeren Radioteute und die von ihnen konsultierten Pseudo-Experten buchstäblich selber den Ast ab, auf dem sie sitzen.

Die terrestrische Verbreitung über nicht Internet-abhängige Radiowellen wäre eigentlich immer noch eine Stärke des klassischen Radios, die nicht leichtfertig durch den Einsatz von PLC-Schrott auf der letzten Meile verspielt werden sollte. Der Beitrag findet sich auf www.srf.ch/radio-srf-3/digital/so-kommt-das-internet-in-jeden-winkel-des-hauses.

HB3 / HB9 KOMBI- & FERNKURSE
 Die Schweizerische Amateurfunkschule

ILT Schule 
www.ilt.ch

Oktober 2017

1. 10.

ON-Contest (SSB) 0600/1000

1.-7. 10.

Aktivitätswoche des DTC e. V. (CW) 0000/2400

3. 10.

Deutscher Telegrafie Cont. (DTC) (CW) 0700/1000
 Nordsee-Aktivitätstag [UKW] (All) 0800/1400
 Rheini.-Pfalz-Aktivität [KW] (CW/SSB/Digi) 1500/1700
 NAC u. v. a. [144 MHz] (All) 1700/2100

4. 10.

DIG-Geburtstags-Contest [KW] (CW) 1830/1930

5. 10.

NAC u. v. a. [28 MHz] (All) 1700/2100
 DIG-Geburtstags-Contest [KW] (SSB) 1830/1930

6.-8. 10.

13. Internationales Treffen Amateurfunk Erzgebirge in Börnichen und Lengfeld. Mehr Informationen unter www.wildenstein.de/amateurfunk.

7. 10.

27. Bayern-Ost Funk & Elektronik Flohmarkt Eggenfelden (OV-U12) ab 8 Uhr in der Rottgauhalle, Grafenweg 13, 84307 Eggenfelden. www.darc.de/u12/flohmarkt-eggenfelden.
 DARC HF-HELL Contest [80 m] (HELL) 1600/1800

7.-8. 10.

ARRL-EME-Contest [$<1,3$ GHz] 0000/2400
 Oceania DX Contest (SSB) 0800/0800
 IARU-Reg. 1 UHF/SHF Contest (All) 1400/1400
 Russian Digital Contest (RTTY/BPSK63) 1200/1159
 California QSO Party (CW/SSB) 1600/2200

8. 10.

ON Contest [KW] (CW) 0600/0900
 RSGB Internat. DX Contest (CW/SSB) 0700/1900
 DARC HF-HELL Contest [40 m] (HELL) 0900/1100
 Waterkant-Kurzcont. [80 m, KW] (CW/SSB) 1600/1700

10. 10.

NAC u. v. a. [432 MHz] (All) 1700/2100

12. 10.

NAC u. v. a. [50 MHz] (All) 1700/2100

14. 10.

14. Amateurfunk-, Rundfunk- und Elektronikbörse AREB in Dresden von 9-15 Uhr. Mehr auf S. 996.
 Bayern-Ost Contest [KW] (CW/SSB) 0600/1000
 VFDB Contest [KW] (CW) 0600/1000
 Komi-Ruhrgebiet QSO-Party (CW/SSB) 0800/1000

14.-15. 10.

23. Amateurfunktreffen in Gössl 150, 8993 Grundsee. Mehr auf S. 997.
 63. BBT-Treffen Sankt Englmar, siehe www.bergtag.de
 Oceania DX Contest (CW) 0800/0800
 Scandinavian Activity Contest (SSB) 1200/1159
 The Makrothen Contest [3 Teile] (RTTY) 0000/1559
 QRP-ARCI QSO Party (CW) 1200/2400
 Polska WW Contest (BPSK63) 1400/1359
 Pennsylvania QSO Party (All) 1600/2200
 Arizona QSO Party (CW/SSB) 1600/2359

15. 10.

Whitestick-Cont. [KW, UKW] (CW/SSB/FM) 1500/1900
 ON-Contest [UKW] (CW/SSB) 0600/1000
 Bayern-Ost Contest [UKW] (CW/SSB) 0700/1000
 OK/OM-V/U/S-Contest (CW/SSB) 0800/1100
 DUR-Aktivitätscont. [>1 GHz] (CW/SSB/FM) 0800/1100

19.-20. 10.

Science Days im Europa Park Rust. Ausführlich auch www.science-days.de/science-days.

20. 10.

LZ Open Contest (CW) 1800/2200

20.-22. 10.

60. Jamboree on the Air - JOTA. Infos auf www.scoutnet.de/kommunikation/jota-joti und auf S. 996.

21. 10.

26. Rheintal Electronica von 9-16 Uhr. Mehr auf www.rheintal-electronica.de.

21.-22. 10.

JARTS WW RTTY Contest (RTTY) 0000/2400
 Stew Perry Topband Dist. Challenge (CW) 1500/1500
 Worked All Germany Contest (CW/SSB) 1500/1459

28. 10.

38. Norddeutsche Radiobörse mit Sammlertreffen Lamstedt von 9-14 Uhr in der Bördehalle, 21769 Lamstedt. Infos über Erika Tenschert, Tel. 0477 37368.

28.-29. 10.

CQ WW Contest (SSB) 0000/2400

29. 10.

SAARLORLUX-Amateurfunktag des Orga-Teams in 66287 Quierschied, Alte Näherei, Holzerstraße 126 b, von 10 bis 17 Uhr.

31. 10.

Zu Ehren von Martin Luther und dem Gedenkjahr zu 500 Jahren Reformation ist das Sonderrufzeichen OE 500 ML in der Luft für 24 Stunden. QSL via OE5RBO (nur über Club).

Quellen: ARRL Contest Calendar, DARC-Contestkalender, IARU-Reg. 1-Contest Calendar, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr! Alle Contest-Zeiten in UTC!

Inserentenverzeichnis

ANjo-Antennen; Heinsberg.....	971
appello GmbH; Lindau/Kiel.....	966
BaMaTech; Bad Dübren.....	968
Batronic Elektronik; Schwentimental.....	945
BEKO-Elektronik; Dachau.....	970
Beta LAYOUT; Aarbergen.....	969
Bonito; Hermannsburg.....	975
Der Koaxshop; Dettingen a. d. Erms.....	973
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	972
DIFONA Communication GmbH; Offenbach.....	967
Eurofrequency; Zwönitz.....	968
Fernschule Weber.....	972
FlexaYagi.....	971
Funkerverein Zofingerrunde; Schweiz.....	974
Funktechnik Frank Dathe.....	969
Funktechnik Seipelt.....	972
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	964
Haro-electronic; Burgau.....	972
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	972
Heinz Bolli AG; Niederteufen.....	970
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn.....	971
Hilberling GmbH; Schacht-Audorf.....	973
Hotel Hellers Krug; Holzminden.....	972
Icom (Europe) GmbH.....	4. US
ILT Schule; Schweiz.....	997
Jäger EDV; Rodenbach.....	973
KN-Electronic, K. Nathan.....	964
Kusch; Dortmund.....	970
Lükom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen.....	970
Maas Funk-Elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	3. US
QRPproject.....	973
QSL collection; Wien.....	973
Reichelt Elektronik.....	909
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	973
RFpower; Italien.....	968
Sander electroniC; Berlin.....	968
SDR-Kits; Großbritannien.....	965/968
SOTABeams; Großbritannien.....	970
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt.....	969
TV-Amateur.....	973
UKW Berichte Telecommunications.....	967/970
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	973
WiMo GmbH; Herxheim.....	966/971/974
www.electronicrepair.de	972
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan.....	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	965

Vorschau auf Heft 11/17

Macau, XX9D - DXpedition zum Perfluss

Macau - bereits der Name dieser ehemaligen portugiesischen Kolonie vor den Toren Chinas verspricht Exotik und Abenteuer. Dorthin reiste zu Jahresbeginn ein DXpeditionsteam aus Deutschland unter Führung von DL7VEE, um den DXern weltweit Funkkontakte mit diesem recht seltenen DXCC-Gebiet zu ermöglichen. Foto: DL5CW



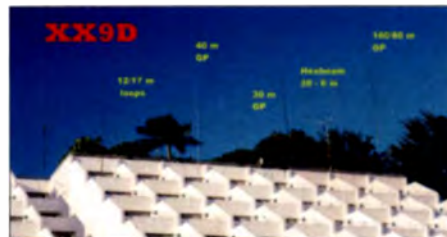
Kurzzeitstabilität von Oszillatoren

Die Einstufung von Oszillatoren erfolgt oft nach ihrem Phasenrauschen, was gleichbedeutend mit einer hohen Stabilität im Kurzzeitbereich ist. Der Beitrag erörtert Messverfahren zu deren Bestimmung und zeigt die Vorgehensweise an Beispielen. Foto: DL2HWJ

... und außerdem:

- Mantelwellensperren selbst gebaut
- Auswirkungen von Fading bei Digimodes begegnen
- Rückschau auf die 62. UKW-Tagung in Weinheim
- Lowband-RX-Loop mit geringem Aufwand
- 80-m-CW-Transceiver auf Universalplatine

erscheint am 25. 10. 2017



VDA-Antennen mit vier Elementen

Vertical Dipole Arrays (VDA) sind besonders bei DXpeditionen in Meeresnähe beliebt, da sie bei korrektem Aufbau und Standort eine besonders flache Abstrahlung sowie azimuthale Richtwirkung besitzen. Der Beitrag verdeutlicht die technischen Aspekte der Vorbereitung und Durchführung von DXpeditionen. Foto: Lagunaria DX Group



Redaktionsschluss FA 11/17: 5. 10. 2017
 Vorankündigungen ohne Gewähr

VHF/UHF-DUALBAND MD-2017 DMR & FM-ANALOG



GPS
IP67

- 144,000-145,995 und 430,000-439,995 MHz
- Sendeleistung 5 W / 1 W umschaltbar
- Farb-LC-Display
- Intuitive Bedienung mit Trackball und DTMF-Tastatur
- Programmierbare Funktionstasten
- TDMA (Time-Division Multiple-Access)
- Kompatibel auch mit MOTOTRBO™ Tier I und II
- PC-programmierbar (optionales Interface erforderlich)
- Programmier-Software von der Website des Herstellers kostenlos downloadbar
- Deutsche Bedienungsanleitung
- Wasserdicht gemäß IP67
- Viele Profifunktionen
- Umfangreiches Zubehör lieferbar



TH-UV-8200

VHF/UHF · analog
wasserdicht

109,-

TH-8600

VHF/UHF · analog
superkompakt
VHF-Sendeleistung 25/10/5 W
UHF-Sendeleistung 20/10/5 W



149,-

**MD-2017 mit GPS
239,-**

**MD-2017
219,-**

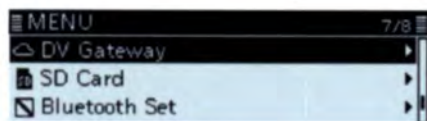
Preise inkl. 19% MwSt. • Bestellungen ab 260 € Netto-Bestellwert frei Haus, unter 260 € nur 6,96 € Versandkosten.

Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas
Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Tel. (02274) 93 87-0 · Fax (02274) 93 87-31
Öffnungszeiten Montag – Donnerstag 8 – 16.30 Uhr • Freitag 8 – 14 Uhr
info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com

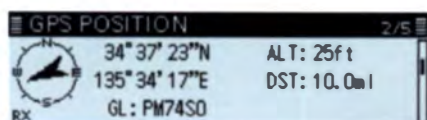


Unser digitaler, mobiler Einsteiger!

**Kompakt, mit Punktmatrix-Display, D-STAR
und integriertem GPS-Empfänger**



Menü-Display



Anzeigebeispiel für GPS-Position



- Terminal- und Access-Point-Modus*^{1, 2} vergrößern die D-STAR-Reichweite über das Internet
- DR (D-STAR®-Repeater)-Funktion und Icoms neueste Bedienoberfläche
- Punktmatrix-Display für gut ablesbare Zeichen und Symbole
- Kleines abnehmbares Bedienteil zum flexiblen Einbau ins Fahrzeug
- Freihändige Bedienung via Bluetooth®*³, eingebauter GPS-Empfänger und Slot für Micro-SD-Karte*⁴
- Verbesserte Apps zur Fernsteuerung mittels Smartphone oder Tablet*⁵

*1. Optionales Datenkabel und kostenloses downloadbare Applikation erforderlich. ** In Deutschland, Österreich und der Schweiz sind derzeit keine Repeater zur Verwendung der neuen Funktionen Terminal-Modus und Access-Point-Modus verfügbar (Stand September 2017). **3. Optionale Bluetooth®-Einheit und Headset erforderlich. **4. Micro-SD-Karte erforderlich. **5. Optionale Bluetooth®-Einheit und kostenloses downloadbare Applikation erforderlich.

D-STAR (Digital Smart Technology for Amateur Radio) ist ein digitales Kommunikationsprotokoll, das von der JARL (Japan Amateur Radio League) entwickelt wurde. Die Ausstattungsmerkmale, das Aussehen, die Screenshots und die technischen Daten können ohne Verankündigung geändert werden. 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. Die Wortmarke Bluetooth® und das Logo sind registrierte Marken der Bluetooth SIG, Inc. Die Icom Inc. hat eine Lizenz zur Nutzung dieser Marken. Alle anderen Produkt- oder Markennamen sind registrierte Marken der jeweiligen Markeneigentümer.