

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

1116 Der Weg nach Bouvet 3Y0Z

1123 KiwiSDR: KW-Empfänger mit Webinterface

1126 Noise Power Ratio bei RX-Messungen

1130 Praxistest: Philips UHD-TV-Medienzentrale

1146 3-D-Adventskalender

1153 Selektiver KW-Peilrahmen



1185 Transcoder - von D-STAR zu DMR und zurück

Blacky

Erster SDR-Empfänger von Icom:
IC-R8600 ausprobiert





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 Kommunikations 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.bgpcem.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.MLandS.co.uk

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

Es bleibt spannend

Liebe Leser, mit der Dezemberausgabe abschließend hoffen wir, Ihnen auch 2017 wieder genügend interessante Themen geboten zu haben. Gemäß unserem Untertitel Magazin für Amateurfunk, Elektronik, Funktechnik sprechen wir ja traditionell einen breitgefächerten Leserkreis an. Hinzu kommt die Herausforderung, von Ausgabe zu Ausgabe immer wieder den Spagat zu meistern zwischen anspruchsvollen Themen, die sich Ingenieure wünschen, und eher leichtverdaulicher Kost für in manchen fachlichen Bereichen nicht so Bewanderte. Angesichts unserer großen Seitenzahl und Themenvielfalt sollte dennoch übers Jahr hinweg für jeden genügend Lesestoff dabei gewesen sein.

An dieser Stelle meinen Kollegen in Redaktion und Satzabteilung, den freien Mitarbeitern sowie unseren zahlreichen Hobbyautoren ein Dankeschön für ihre Mitwirkung an den zwölf Ausgaben dieses Jahres!

Funk- und Elektronikamateure, die etwas Interessantes ausgetüftelt haben, eine gedruckte Veröffentlichung aber vielleicht noch scheuen, kann ich nur ermuntern, uns ihre Ideen zukommen zu lassen. Beim Feinschliff der Texte helfen die versierten Redakteure ohnehin, und zur Abrundung eines Beitrags entwerfen wir sogar gelegentlich eine kleine Platine oder ein Berechnungs-Tool.

Für das kommende Jahr stehen wieder aufregende Ereignisse ins Haus. Vor Hunderten Freiwilligen, die die Amateurfunk-Team-Weltmeisterschaft WRTC in Jessen/Wittenberg ausrichten, steht eine immense Aufgabe, die trotz erfolgreicher Testtage und einer grandiosen Teilnahme an der Ham Radio 2017 in diesem Umfang ein Novum darstellt. Als einer der Sponsoren werden wir diesen Mega-Event des Amateurfunks nachhaltig unterstützen und Sie umfassend informieren – auch topaktuell über unsere Website.

Ein Leckerbissen für VHF/UHF-Fans sowie ATV-Liebhaber dürfte der Satellit Es'hail-2 mit dem von der AMSAT-DL entwickelten P4A-Transponder werden. Hierzu gab es bereits etliche Beiträge mit Bauanleitungen im FA – weitere folgen zeitnah.

Auf die DXer wartet bereits im Januar die lang ersehnte DXpedition eines multinationalen Teams zum äußerst gefragten DXCC-Gebiet Bouvet. Wegen der großen Bedeutung dieser Aktion bringen wir dazu bereits auf Seite 1116 einige Vorabinformationen.

Mit dieser Ausgabe geht das Digital-QTC, anfangs D-STAR-QTC, ins elfte Jahr! Erstaunlich, wie sich über die Jahre unser Relaisfunkstellen-Netz gewandelt hat und welche Vielzahl an neuen Repeatern für Digital-Voice-Sendarten hinzugekommen ist bzw. von analog auf digital umgerüstet wurde. Diesem Trend wollen wir uns über das Digital-QTC hinaus stärker zuwenden, um den vielen Einsteigern Hilfestellung zu bieten.

Für die Website www.funkamateure.de haben wir uns ebenfalls einiges vorgenommen, ohne Bewährtes über Bord zu werfen. So ist zur Lösung häufiger Aufgabenstellungen beim Funk- und Elektronikbasteln eine Sammlung von Online-Rechnern vorgesehen, die sich in jedem Browser, ebenso auf Smartphones oder Tablets, nutzen lässt.

Es bleibt also rundherum spannend. Lassen Sie sich überraschen, was wir Ihnen weiterhin an Lesenswertem bieten, und halten Sie mit Kritik und Wünschen nicht hinterm Berg!

Werner Hegewald DL2RD

Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
Chefredakteur

Amateurfunk

Der Weg nach Bouvet, 3Y0Z



Ein beträchtlicher Teil der Amateurfunkwelt wartet derzeit auf eine internationale DXpedition nach Bouvet, 3Y, einem der seltensten DXCC-Gebiete. Diese Insel liegt nahe der Antarktis und ist nur mit großem logistischem Aufwand zu erreichen. Ralph Fedor, KO1R, berichtet über die umfangreichen Vorbereitungen, um möglichst vielen DXern einen Funkkontakt zu ermöglichen. Foto: KO1R 1116

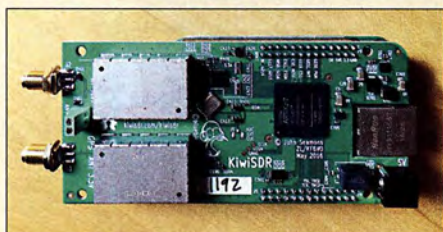
Pile-ups und Krokodile: VK5CE auf DXpedition (1)



Craig, VK5CE, aktiviert seltene australische IOTA-Inseln und ist dabei oft als Einmann-DXpedition unterwegs. Trotz schwieriger Verhältnisse stehen regelmäßig viele europäische Stationen im Log. In seinem Beitrag berichtet er über seine Leidenschaft als DXpeditionär und auf welche Probleme er dabei mitunter trifft. Foto: VK5CE 1118

IC-R8600 – Icoms SDR-Technologie nun auch beim Empfänger 1120

KiwiSDR – Kurzwellenempfänger mit Webinterface (1)



Der KiwiSDR erfordert keinerlei Software- oder Treiberinstallation. Der Beitrag beschreibt technische Merkmale, Bedienungsoptionen und Empfangserfahrungen. Das Bild zeigt die Einheit von BeagleBone-Minicomputer und HF-Teil. Foto: DJ6JZ 1123

VDA mit vier Elementen als DXpeditions-Antenne (2) 1132

Mikro-Paddle selbst gedruckt 1144

Selektiver Peilrahmen für KW 1153

Verkürzte Beverage-Antennen mit optimiertem Strahlungsdiagramm 1156

Frequenzanzeige und Umschalter für 23 und 13 cm am Yaesu FT-817



Zur Darstellung der korrekten Frequenz ist beim Betrieb des Yaesu FT-817 mit nachgeschalteten Transvertern eine separate Anzeige von Vorteil. Die im Beitrag gezeigte Baugruppe ist Bestandteil einer umfangreicheren Stationsausrüstung, lässt sich jedoch auch in kleinerer Konfiguration einsetzen. Foto: DG1ATN 1160

Schaltbox für NF-Leitungen und PTT 1162

Restaurierung eines 2-m-Transceivers Icom IC-201 1163

Deutscher XLX-Reflektor mit D-STAR/DMR-Transcoder 1185

Anguilla-DXpedition – mit 110 V aus der Karibik 1188

HS1A – König, Ingenieur und Funkamateurl 1192

Aktuell

Editorial 1103

Postbox 1106

Markt 1108

Literatur 1114

Jahresinhaltsverzeichnis 2017 1149

Ausbreitung Dezember 2017 1182

Inserentenverzeichnis 1198

Vorschau FA 1/18 1198

QTCs

AATiS e.V. 1178



IOTA-QTC 1183

Digital-QTC 1184

DX-QTC 1186

CW-QTC 1187

Bergfunk-QTC 1190

SWL-QTC 1190

QRP-QTC 1191

Sat-QTC 1193

UKW-QTC 1194

DL-QTC; Afu-Welt 1196

OE-QTC 1197

HB9-QTC 1197

Termine Dezember 2017 1198

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

Unser Titelbild



In Icoms neuem Breitbandempfänger IC-R8600 haben die Entwickler moderne SDR-Technik mit Direktabtastung und ein komfortables Bedienkonzept in einem kompakten Gehäuse vereint. Wie schon der SDR-Transceiver IC-7300, bietet das Gerät neue Möglichkeiten für Wellenjäger, die bislang nur mit computergestützten Lösungen verfügbar waren.

Ab S. 1120 stellen wir den neuen Empfänger mit seinen wichtigsten Funktionen vor.
Fotos: Werkfoto, Fotolia/Ronny Behnert
Gestaltung: Christoph Ratzer, OE2GRM

BC-DX

Kurzweile in Deutsch 1180

BC-DX-Informationen 1181



QSL-Karten der Voice of Vietnam zeigen solche Landschaftsansichten. QSL: Li

Geschichtliches

65 Jahre Grundnetz-Sendeanlage Hoher Bogen 1136

Wissenswertes

Das Moore'sche Gesetz ist tot, es lebe der Fortschritt! 1115

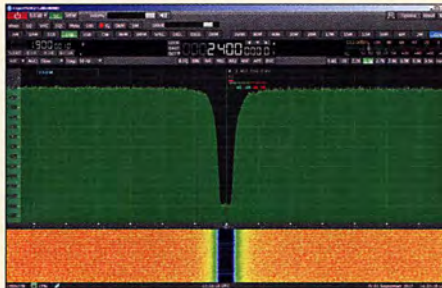
Philips UHD-TV-Medienzentrale im Praxistest 1130

Funk

CB- und Jedermannfunk 1179

Elektronik

Empfängermessungen nach dem NPR-Verfahren (1)

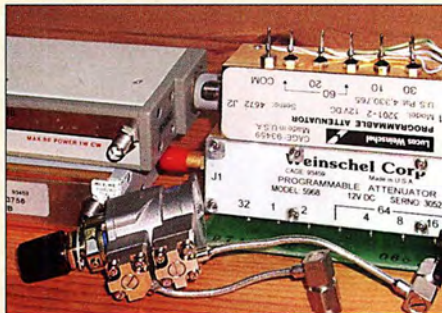


Dynاميكigenschaften und Großsignalfestigkeit lassen sich durch die Messung des Rausch-Leistungs-Verhältnisses (NPR) zuverlässig bestimmen.

Im Beitrag werden das Prinzip des auch bei direktabtastenden softwaredefinierten Empfängern anwendbaren Verfahrens sowie Beispiele aus der Messpraxis beschrieben.

Screenshot: DC4KU 1126

Reparatur und Ansteuerung von Stufenabschwächern



Elektronisch ansteuerbare Stufenabschwächer hoher Qualität sind zunehmend relativ preiswert als Surplus-Baugruppen verfügbar. Der Beitrag zeigt die Reparatur defekter Schaltstufen und die Ansteuerung durch eine komfortable Schaltung mit Drehencoder und LC-Display.

Foto: DG8SAQ 1138

Praktische Stromversorgung für Experimentiersteckbretter 1145

3-D-Adventskalender – und täglich grüßt der Weihnachtsmann



Bei diesem im Beitrag vorgestellten dreidimensionalen Adventskalender scheinen ein Weihnachtsmann und ein Weihnachtsbaum vor einem Wald zu schweben. Datum und Uhrzeit werden neben Hinweisen auf bestimmte Tage zusätzlich über ein LC-Display eingeblendet.

Foto: Sander 1146

Einsteiger

Modifikationen und Zubehör zum Bausatzempfänger Junior 1D



Der Empfängerbausatz Junior 1D stieß inzwischen bei vielen Radiobastlern auf Interesse.

Der Beitrag enthält Modifikationsvorschläge, die dem Gerät ein individuelles Gepräge geben oder einige technische Parameter verbessern.

Foto: DF2BC 1142

Tipps für Lowband-DX (2) 1154



Redaktion FUNKAMATEUR
postbox@funkamateur.de

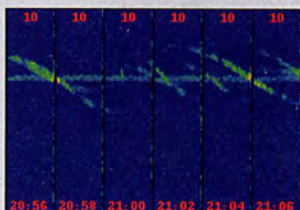
Voll ins Schwarze!

CQ rufen für das Reverse Beacon Network (RBN) s. Editorial 11/2017: Ich sehe das exakt genauso, muss allerdings gestehen, dass ich manchmal ein Lummel bin. So habe ich eine Zeit lang sehr viele Antennen im Vergleich getestet und dazu beispielsweise auf 14033 kHz kurz CQ gerufen, dann 1 kHz höher mit 10 dB weniger Leistung. Anschließend das Gleiche mit einer anderen Antenne und wieder mit zwei verschiedenen Frequenzen, um später eine Auswertung machen zu können.

Es sind nicht nur die 10 dB oft dezibelgenau abzulesen. Auch die unterschiedlichen Eigenschaften eines Steilstrahlers wie einem Dipol gegenüber einer Vertikal – super zu erkennen. Bis etwa 1000 km ist auf 30 m der Dipol, über 1000 km der Flachstrahler eindeutig im Vorteil.

Ein Lummel werde ich allerdings dann, wenn auf meinen CQ-Ruf ein armer Teufel antwortet. Dann drehe ich die NF zu. Habe doch schon alle Schuhkartons voll ... oder doch nicht? :-)

Rolf Niefind, DK2ZF



Programmierung bei DMR

Ich lese regelmäßig den FUNKAMATEUR und bin immer dankbar, wenn ich etwas über Neuheiten im Funkbereich finde. In diesem Zusammenhang möchte ich anregen, dass Sie einen ausführlichen Bericht darüber bringen, wie man ein DMR-Funkgerät richtig programmiert und mit den verschiedenen Systemen und Netzwerken klarkommt. Ich weiß, dass es auf Youtube viele Videos zu diesem Thema gibt, aber es wäre doch viel besser, wenn der FA den digitalen Mobilfunk einmal als Hauptthema aufgreifen würde und einem Schritt für Schritt umfassend erklären würde, wie man es macht – mit Bildern und Zeile für Zeile. Ich habe auf den Amateurfunkbändern schon viele Stationen gehört, die es verzweifelt versucht haben, oder es irgendwie hinkriegen haben, es aber trotzdem nicht funktioniert hat.

Frank Buchhold, DO6FGB

Damit sprechen Sie wohl auch vielen anderen Lesern aus dem Herzen! Wir sind an dem Thema dran – und dazu soll auch demnächst etwas erscheinen. Ein paar wenige Hinweise haben wir aber schon in FA 10/2017, S. 920 ff., gegeben, allerdings überwiegend auf das eine Gerät Alinco DJ-MD40 bezogen.

Problem

Wenn jetzt alles digitalisiert wird – gibt es dann nur noch Einsen und Nullen?

E_s-Geister

Zu dem Thema „E_s-Geister auf 28 MHz und 50 MHz“ in der vorigen Postbox erreichten uns noch zwei Meldungen, die insbesondere Flugzeugreflexionen als Ursache nennen:

Für mich ist es klar, dass die Geisterechos von Flugzeugen stammen, manchmal mit Doppler. Und ein Brumm kann durch eine Differenzfrequenz zum Original oder mehreren Echos erzeugt werden. Wenn ich mich nicht irre, ist das häufig auf 2 m zu hören. Die nicht senkrechten Linien sind durch Einlaufen des Referenzoszillators leicht erklärbar. Ich habe im Sommer oft SV1DH an seiner schiefen Linie erkannt. Er benutzt wohl einen TS-480 ohne TCXO.

Thomas Moliere, DL7AV

Zu den „Geistersignalen“ kam mir spontan ein Experiment in den Sinn, das Rainer, DK1RS, und ich Anfang 2016 durchgeführt haben. Wir hatten bei unseren WSPR-Versuchen ebenfalls merkwürdige weitere Spuren zusätzlich zu unseren direkten Signalen gesehen. Ich habe dann den WSPR-Sender einfach einmal durchlaufen lassen und Rainer hat u. a. den Screenshot links gemacht. Man sieht sehr deutlich den Verlauf der Dopplershift, verursacht durch Reflexion an Flugzeugen. Die Intensität der Spuren passte auch gut zur Größe der zum jeweiligen Moment zwischen uns befindlichen Flugzeuge. Ich könnte mir vorstellen, dass



„HAAALLO! – Nun mal her mit meinem Weihnachtsgeschenk!“ Zeichnung: Achim Purwin

es sich auch bei DK2XV um Flugzeugreflexionen handelt, da er sich relativ nahe am Flughafen Frankfurt/Main befindet.

Mario Rößler, DH5YM

Privater MW-Sender in den Niederlanden

Während in Deutschland alle Mittelwellensender abgeschaltet wurden, gehen unsere Nachbarn in den Niederlanden einen anderen Weg: Jedermann und jedefrau kann dort auf Antrag eine Genehmigung für einen Kleinleistungssender mit 1 W PEP oder 100 W PEP Ausgangsleistung auf bestimmten Frequenzen der Mittelwelle bekommen. Hans, PD1AHM, betreibt seit dem 12.9.2017 einen solchen legalen Mittelwellensender „Dreamradio AM“ auf 1485 kHz mit 1 W Sendeleistung in Baexem, etwa 8 km westlich der Stadt Roermond in der Provinz Limburg.

Im Ort und einige Kilometer im Umkreis ist der Sender rauschfrei zu empfangen. Ein kommerzieller Sender speist eine annähernd vertikale Drahtantenne in L-Form von 30 m Länge und maximal 13 m Höhe. Hans hat im Garten ein ordentliches Erdnetz von etwa 320 m vergraben. Gesendet wird rund um die Uhr ein Programm von Hits aus den 1960er- bis 1980er-Jahren. Der Link im Internet: <http://dreamradio.am>, auch bei Facebook: www.facebook.com/DreamradioAM?ref=py_c. Empfangsberichte werden selbstverständlich mit einer schönen QSL-Karte bestätigt.

Friedhelm Lichtenthäler, DM8MM

Das geht in Deutschland ebenso, wenn auch nicht ganz so einfach, und wird praktiziert: Rainer Suckow; Dieter Olm, DG1RVO: „Welle370: MW-Radio vom Funkeberg auf 810 kHz“, FA 5/2011, S. 498.

RS-Satelliten

Leider habe ich keine Kepler-Elemente zu den im SWL-QTC 10/2017, S. 988, erwähnten RS-Satelliten gefunden. Ich wollte sie bei Orbitron einfügen, damit die Durchlaufzeiten angehört werden können. Auch bei der Literaturstelle [2] habe ich nichts gefunden.

Jörg-Michael Kamla, DK3VK

Die dazugehörigen Kepler-Daten zu finden ist in der Tat etwas umständlich. Auf der Seite der AMSAT-DL findet sich unter Forum „Oscar News August 2017“

Aus unserer Serie Gegensätze: Weihnachtsmann und Weihnachtsfrau





(34. KW), unter dem Punkt „Russian Cosmonauts Deploy Satellites“ ein Hinweis zu den Bezeichnungen. Dort werden *Object MZ*, *Object NA* und *Object NB* verwendet. Auf der Seite der AMSAT-UK wurde am 17.8.2017 die Reihenfolge veröffentlicht, in der die Satelliten ausgesetzt wurden: <https://amsat-uk.org/2017/08/17/russian-cosmonauts-deploy-satellites/>.

Demnach müsste das folgende Daten ergeben: Tomsk-TPU-120 (RS04S) # 42910 # Object MZ; Tanusha-SWSU-1 (RS-6S) # 42911 # Object NA und Tanusha-SWSU-2 (RS-7S) # 42911 # Object NB. Unter den Bezeichnungen *Object MZ*, *Object NA* und *Object NB* sind auch die aktuellen Kepler-Daten aufgeführt: <ftp://ftp.amsat.org/amsat/keps/current/nasa.all>. Auf der Homepage von DK3WN wird unter Status (Stand: 28.10.2017) allerdings nur noch das „Object NA“ mit Status „aktiv“ gelistet: www.dk3wn.info/pl/?page_id=29535.

Andreas Wellmann, DL7UAW

Wächste noch rein ...



Impulsreflektometrie – etwas Experimentieren angesagt

Im Schaltbild des Beitrags „Impulsreflektometrie – der etwas andere Blick in die Leitung“ im FA 10/2017, S. 942, ist anscheinend ein Fehler unterlaufen. Erst bei genauem Hinsehen stellte ich in Bild 4 fest, dass R7 einen Wert von 4,7 kΩ haben muss! Mit 47 kΩ läuft nix, aber auf dem Widerstand ganz oben in Bild 4 ist schön zu erkennen: Gelb, Violet, Rot, also 4,7 und zwei Nullen! Leider stellte sich dies erst nach etlichen vergeblichen Aufbauten heraus.

Die Schaltung funktionierte nun mit mehreren BFR90 von drei Herstellern und einem 4,7-kΩ-Widerstand. Allerdings liefert mein Netzteil maximal nur 60 V. Ich werde versuchen, durch Spannungsverdopplung einen höheren Wert zu erreichen. Die Impulsfrequenzänderung wäre dann einfach mit einem Potenziometer ausführbar. Ich habe sie mit Längenänderung des Ladekabels vorgenommen.

Arno Kaiser, DL8YV

Der Widerstand war mit 47 kΩ schon korrekt dimensioniert. Im fertigen Gerät habe ich ein Potenziometer mit Längswiderstand gewählt, um die Impulsfrequenz einstellbar zu machen. Wenn der Transistor nicht „zündet“, ist möglicherweise eben die Betriebsspannung zu niedrig oder das Transistorexemplar hat gerade eine besonders hohe Durchbruchspannung. Bei eigenen Experimenten habe ich festgestellt, dass diese Durchbruchspannungen je nach Transistortyp und Einzelexemplar etwa zwischen 30 V und einigen Hundert Volt liegen. Herstellerangaben darüber sind nicht verfügbar, weil eine derartige Betriebsart ja nicht vorgesehen ist.

In meinem Gerät steht eine Gleichspannungsquelle mit mehr als 100 V zur Verfügung, sodass die meisten Transistoren zum Zünden bewegt werden können. Sie

sehen, dass etwas Experimentieren angesagt ist und haben insofern alles richtig gemacht.

Carsten Vieland, DJ4GC

BITX40 im QRP-QTC

Inzwischen gibt es zum Nachrüsten für den SSB-QRP-Transceiver BITX40 (QRP-QTC 10/2017, S. 993) unter dem Namen Raduino ein digitales VFO-Modul auf Basis des Si5351A mit dem Arduino nano zur Steuerung und einem LC-Display. Der Erweiterungsbausatz kostet inklusive Versand 25 US-\$ (plus 10 US-\$ für Expressversand per DHL). Standardmäßig wird der Transceiver BITX40 nun von HF Signals für 59 US-\$ mit dem Raduino geliefert (per DHL 69 US-\$); Einzelheiten siehe www.hfsigs.com/buy_paypal.html.

Außerdem wurden inzwischen von vielen Benutzern diverse Modifikationen publiziert, wie z. B. die Erweiterung auf CW oder einfache AGC-Schaltungen. Es empfiehlt sich sehr, das BITX20-Forum auf www.groups.io/g/BITX20 zu besuchen. Dort sind diese Verbesserungen sowie viele wertvolle Tipps und Tricks zu den diversen BITX-Projekten zu finden. Das Lesen der Beiträge ist ohne Anmeldung möglich. Nur wer dort eigene Beiträge veröffentlichen möchte, muss angemeldet sein.

Willi Kraml, OE1WKL

Verflechten statt Verdrillen

Warum es nicht optimal ist, wenn die Einzeldrähte einer HF-Litze nur einfach verdrillt werden, war bei unserer HF-Litzen-Preisfrage vom Oktober zu nennen. Hochfrequenzlitze besteht aus (zumeist lack-) isolierten parallelgeschalteten, also an den Enden miteinander verlöteten, Einzeldrähten. Dadurch wird die Oberfläche bei gleichem Gesamtquerschnitt vergrößert, was die Widerstandsvergrößerung durch den Skineffekt (Hauteffekt; der Strom fließt bei höheren Frequenzen zunehmend an der Drahtoberfläche) verringert.

Außerdem spielt aber noch der Proximity-Effekt (Stromverdrängung bei dicht benachbarten Leitungen) eine Rolle. Deshalb ist es günstiger, die Litzendrähte so zu verflechten, dass jeder Einzeldraht (auf die Länge gesehen) möglichst jeden Platz im Querschnitt der Litze gleich oft einnimmt.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

Wilfried Peters
Nathan Segebrecht
Bernd Wiedenhöfer, DC8XW

Herzlichen Glückwunsch!

Locator-Preisfrage

Welche Fläche nimmt das Locator-Mittelfeld JO62 ein?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

Einsendeschluss ist der 31.12.2017 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateurl.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Zweidraht-Preisfrage vom FA 11/2017 können Sie sich noch bis zum 30.11.2017 versuchen.

Funk, Netzwerk-kabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Und: Haben Sie schon Ihre Störungsmeldung abgegeben?

30-W-Linearendstufe nach DL2EWN

Ich habe die Information erhalten, dass nur noch wenige Exemplare des Bausatzes der 30-W-Linearendstufe nach DL2EWN (BX-032) verfügbar sind. Ist an eine Neuauflage gedacht? Arbeitet OM Harald Arnold an einer Neuentwicklung, eventuell mit LDMOS-FETs, sodass man mit einem neuen Bausatz rechnen könnte (vielleicht mit einem erweiterten Frequenzbereich)?

Dieter Selheim, DL2AI

Eine Neuauflage der 30-W-Endstufenplatine von DL2EWN ist nicht geplant. Inzwischen bieten wir jedoch einen Komplettbausatz für eine 50-W-PA an (siehe www.box73.de/product_info.php?products_id=3223). Diese stammt vom selben Entwickler, hat einen Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 52 MHz und ist mit LDMOS-Transistoren bestückt, was ja Ihren Vorstellungen entspricht. Sie wurde in den FA-Ausgaben 12/2013 bis 2/2014 beschrieben.

Die Mitarbeiter der Redaktion und des Verlages wünschen allen Lesern, Autoren und Inserenten frohe Weihnachten!



SWV/Wattmeter mit Interface

Das bei **WiMo** erhältliche **FX771** überwacht Ausgangsleistung, SWV sowie weitere Parameter und zeigt die Messwerte in Echtzeit an. Dabei werden Funktionen wie Mittelwert, Spitzenleistung und Anzeige in Watt oder Dezibel auf 1 mW bezogen angeboten. Daneben lassen sich Widerstand, Impedanz und Betrag der Impedanz jeder angeschlossenen Antenne ermitteln und das Sendesignal auf die Modulationsqualität hin untersuchen.

Es sind zwei Sensoren anschließbar, ein Sensor **FX3** für KW und 6 m ist im Lieferumfang enthalten. Optional stehen der vom **FX771** ferngesteuerte Vierfach-Koaxialschalter **FX4** und ein Interface für das Wattmeter **Bird 43** zur Verfügung.

Das Gerät hat einen 3-Zoll-Farb-Touchscreen. Die Integration in die Station erfolgt über eine USB-Schnittstelle zum PC. Für Windows-PCs steht eine ansprechende, kostenlose Bediensoftware zur Verfügung, die auch die Anzeige der Messdaten ermöglicht.

Bezug: *WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax 96 68 11; www.wimo.com, info@wimo.com*

FX771

Steuereinheit

- Frequenz: 1,8 ... 55 MHz
- Display: 3 Zoll, Touchscreen
- Abmessungen (B x H x T): 178 mm x 100 mm x 20 mm
- Masse: 200 g
- Preise: FX771 mit FX3 469 €
- Antennenumschalter 149 €
- Bird-43-Interface 149 €

FX3

Sensor

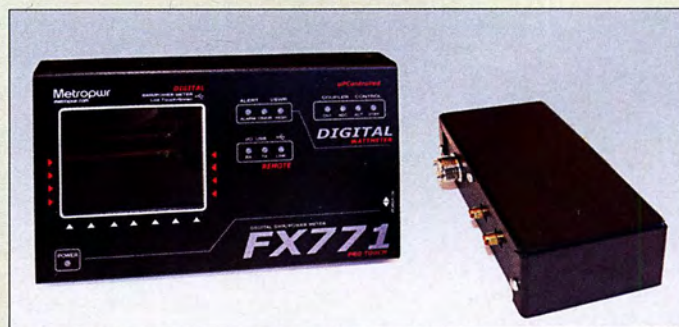
- Frequenz: 1,8 ... 55 MHz
- Belastbarkeit: 3 kW PEP
- Anschlüsse: 3 S0239-Buchse, SMA

FX-VU

Sensor

- Bänder: 2 m, 70 cm
- Belastbarkeit: 200 W
- Anschlüsse: N-Buchse
- Preis: 99 €

Steuer- und Anzeigeeinheit **FX771** (links) und KW-Sensor **FX3** (rechts)



Funkt im Mobiltelefonnetz

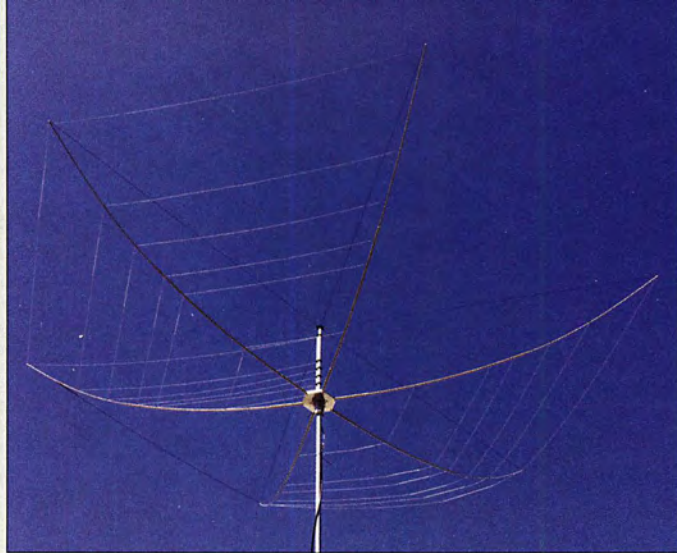
Das **Icom IP501H** ermöglicht landesweite Kommunikation über die vorhandene Infrastruktur der Mobiltelefon-Netzwerke, wobei der Funkverkehr mittels einfacher PTT-Bedienung abgewickelt wird sowie beide Seiten gleichzeitig sprechen und hören können. Für den Betrieb des IP501H sind keine eigenen Repeater oder IP-Netzwerke erforderlich, sodass keine eigenen Kosten für Einrichtung und Wartung anfallen. Da das IP501H das Mobiltelefon-Netzwerk nutzt, können auch mehrere Nutzer miteinander sprechen, ohne dass sie sich gegenseitig stören. Gruppenkonferenzen mit drei oder mehr Nutzern sind ebenfalls möglich.

Über ein RoIP-Gateway lassen sich IP501H-Systeme mit IP-Telefonen, analogen Funkgeräten, IDAS-Digitaltransceivern und IP100H-WLAN-IP-Advanced-Radio-Systemen zusammenschalten.

Icom (Europe) GmbH, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus; Tel. (0 61 96) 7 66 85-0, Fax -50; www.icomeurope.com; E-Mail: info@icomeurope.com



Äußerlich ein Handfunkgerät, im Innern ein Mobiltelefon mit 3G- oder 4G-Anbindung: das IP501H



6-Band-Hexbeam MFJ-1845

Hexbeam für 20 m bis 6 m

Der Hexbeam **MFJ-1845** ist eine kompakte Richtantenne mit nur 3,35 m Drehradius für die Bänder von 20 m bis 6 m. Diese Antenne zeichnet sich durch ihre geringe Masse aus. Auf allen Bändern ist kein Antennentuner für den Betrieb erforderlich. Der Antennengewinn beträgt 5,3 dBi im Freiraum bei einem Vor-Rück-Verhältnis von 15 dB bis 20 dB. Wie bei allen Hexbeam-Antennen dient der verlängerte Mast als Abspannung für die nach oben gebogenen Spreizer und als koaxial ausgeführter Fußpunkt für die daran befestigten Strahler. Der Hexbeam wird in Kürze bei **Difona** erhältlich sein.

Difona GmbH, Sprendlinger Landstr. 76, 63069 Offenbach, Tel. (069) 84 65 84, Fax 84 64 02; www.difona.de, E-Mail: info@difona.de

MFJ-1845

Antenne

- Bänder: 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m, 6 m
- Belastbarkeit: 1,5 kW
- Gewinn: 5,3 dBi Δ 3,15 dBi
- Vor-Rück-Verhältnis: 15...20 dB
- Drehradius: 3,35 m
- Masse: 11,5 kg
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.



Zu den Festtagen als Schmuck am Baum und danach auf dem Stationstisch: die Weihnachtstaste 2017

Fröhliches Tastenklopfen

Inzwischen hat **Morse Express** die 17. Edition seiner Miniatur-Handmorsestasten hergestellt. Altbewährt wurde die voll funktionsfähige **Weihnachtstaste 2017** wieder von Marshall G. Emm, **N1FN**, in Zusammenarbeit mit GHD Telegraph Key in Sendai/Japan in traditioneller Handwerksarbeit produziert. Die Hubtaste ist präzise justierbar und kombiniert in diesem Jahr einen vergoldeten geschwungenen Hebel aus Messing mit einem durchscheinenden Kunststoffknopf. Die unter der Walnussholzplatte angebrachte Filzscheibe verhindert ein Wegrutschen.

Milestone Technologies, Inc., 10691 E. Bethany Dr., Suite 800, Aurora, CO 80014-2670, USA; Tel. 001-303-752-3382, Fax: -745-6792; www.morsex.com

Weihnachtstaste

Morsestaste

- präzise einstellbar
- zwei Miniaturanschlüsse
- Walnussholz-Grundplatte
- Knopf: Kunststoff
- Abmessungen (B x T): Grundplatte 40 mm x 60 mm
- Masse: 60 g
- Preis: 89,95 US-\$

FLUKE AKTIONSANGEBOTE! PRÄZISE MESSTECHNIK ZUM SONDERPREIS!

FLUKE®

AKTIONSANGEBOT

TRMS-Zangenmessgerät

- Wechselstrommessung bis zu 400 A
- Gleich- und Wechselspannungsmessung bis 600 V
- Widerstandsmessung bis zu 40 kOhm



inklusive
C1600
Koffer
& H3
Tasche



FLUKE 325 PROMO
229,95

EN 61010-1
CAT III
600 V
EN 61010-1
CAT IV
300 V

Kompaktes TRMS-Multimeter

- Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung
- Frequenz- und Kapazitätsmessung
- Diodentest
- Min/Max/Mittelwert
- AC/DC: 600 V

Bestell-Nr.:
FLUKE 115 PROMO

SET PREIS 199,95



inklusive Fluke-
Zubehörkit
TLK-225-1
SureGrip



EN 61010-1
CAT III
600 V

Lötstation mit hochwertigem Niederspannungslötkolben

- großes LCD-Display (6 x 5 cm)
- Temperaturbereich: 100 - 500° C,
- geeignet für bleifreies Löten
- Nullspannungs-Schaltdesign
- Temperatursensor in der Lötspitze
- sehr schnelle Regelung und hohe Regelgenauigkeit



Bestell-Nr.:
RND 560-00155

134,95 / **NEU**



DER NEUE IST DA! HAUPTKATALOG 01 | 2018

- mehr als 85.000 Artikel aus IT und Elektronik
- über 1.826 Seiten
- mehr als 10.000 Neuheiten



GLEICH ONLINE BLÄTTERN ODER KOSTENLOS ANFORDERN!
<http://rch.it/HKA>

2-m-/70-cm-Dualband-Mobiltransceiver

Alinco DR-735E

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

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



BESTSELLER

298,-

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

2m, 70 & 23 cm

Alinco DJ-G7E

Triband-Handfunkgerät mit Breitband-RX

- TX-Frequenzbereiche 144-146 MHz, 430-440 MHz und 1240-1300 MHz
- Sendeleistung max. 5 W bzw. 1 W auf dem 23-cm-Band
- wasserdicht gemäß IP-X7

- robustes Gehäuse
- Li-Ionen-Akku 7,4V/1200 mAh
- CTCSS- und DCS-Coder/Decoder
- 1750-Hz-Tonruf
- BCL- und APO-Funktion
- DTMF-Coder
- VOX-Funktion



298,-

70-cm-FM

Maas AHT-78-U

70-cm-Handfunkgerät mit UKW-Radio

- 430-440 MHz
- Sendeleistung 0,5/4 W umschaltbar
- Li-Ion-Akku 7,4V/1500 mAh
- CTCSS- und DCS-Coder/Decoder

- 1750-Hz-Tonruf
- wide/narrow
- VOX-Funktion
- BCL- und APO-Funktion
- Sprachsynthesizer
- Notruffunktion
- per PC programmierbar



59,-

KW-Allmode-Transceiver

Alinco DX-SR9E

Preiswertes Einsteigergerät mit SDR-Funktionalität

- 100 W HF auf allen KW-Bändern
- Bedienteil abnehmbar (Separationskabel optional erhältlich)
- IQ-Signalaus- und -eingang
- SDR-Software gratis downloadbar



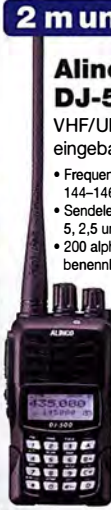
669,-

2 m und 70 cm

Alinco DJ-500E

VHF/UHF-Handy mit eingebautem FM-Radio

- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- Sendeleistung wählbar aus 5, 2,5 und 1 W
- 200 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle



- Speisung aus Lithium-Ionen-Akku oder über 12-V-DC-Buchse
- VOX-Funktion
- CTCSS und DCS
- per PC programmierbar

98,-

Vom 23. 12. 17 bis 1. 1. 2018 wegen Inventur und Betriebsferien geschlossen! Ab 2. 1. 2018 sind wir wieder für Sie da.

KW-Empfänger

Alinco DX-R8E

- 150 kHz bis 35 MHz
- SSB, CW, AM, FM
- ZF-Bandbreite 2,4 bzw. 1 kHz
- 500-Hz-Audiofilter
- Störaustaster, APO, Timer ...
- robustes Gehäuse
- nach vor abtastender Lautsprecher
- IQ-Ausgang für SDR-Empfang mit PC
- Bedienteil abnehmbar (Separationskabel optional erhältlich)



399,-

Weihnachtspreise

KW-Allmode-Transceiver

Alinco DX-SR8

Preiswertes Einsteigergerät

- 100 W HF auf 160 bis 10 m
- QRP-Betrieb mit 1 W möglich
- RX-Bereich 135 kHz bis 30 MHz
- RIT, ZF-Shift, Squelch, APO usw.
- Bedienteil abnehmbar (Separationskabel optional erhältlich)



598,-

2m- bzw. 70cm- Mobiltransceiver

Maas AMT-9000V oder U

Robustes VHF- bzw. UHF-Mobilfunkgerät mit vielen Funktionen und maximal 60 bzw. 45 W Leistung

- Frequenzbereich 144-145,995 MHz bzw. 430-440 MHz
- Sendeleistung 3-stufig umschaltbar



129,-

Preise gültig vom 24.11. bis 31.12.2017.

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

Netzgerät 13,8 V · 25 A

Maas SPS-8250

High-Power-Schaltnetzteil mit 2 Analoginstrumenten

- Ausgangsspannung 3...15 V einstellbar
- Festspannungsschalter unten
- 28 A kurzzeitiger Spitzenstrom
- 2-Farb-Indikator-LED
- Schraubanschlüsse
- Gewicht 2,7 kg



129,-

Netzgerät 13,8 V · 30 A

Maas SPS-330 II

High-Power-Schaltnetzteil mit Zeigerinstrument

- Ausgangsspannung 9...15 V einstellbar
- Festspannungsschalter auf der Rückseite
- 25 A Dauerlast möglich
- vorn Klemmanschlüsse, hinten Schraubanschlüsse für 30 A
- Gewicht 2,1 kg



89,-

Netzgerät 13,8 V · 40 A

MAAS SPS-8400

High-Power-Schaltnetzteil mit 2 Analoginstrumenten für Ausgangsspannung und -strom

- 3-15 V DC regelbar oder 13,8 V DC Festspannung (Umschalter auf der Unterseite)
- universell nutzbar, nur 3,5 kg schwer



149,-

Netzgerät 13,8 V · 30 A

Maas SPS-350 II

High-Power-Schaltnetzteil mit Digitalinstrument

- Ausgangsspannung 9...15 V einstellbar
- Festspannungsschalter auf der Rückseite
- 25 A Dauerlast
- vorn Klemm-, hinten Schraubanschlüsse
- Gewicht 2,3 kg



99,-

Maas Funk-Elektronik
Heppendorfer Straße 23
Tel. (02274) 9387-0

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

TYT-DMR-Handfunkgeräte **DMR**

TYT MD-2017 · TYT MD-2017 GPS

Digital/Analog-Dualband-Amateurhandy mit Farbdisplay

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

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

TYT MD-2017 **169,-**
TYT MD-2017 GPS **179,-**



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

TYT MD-9600

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

Frequenzbereiche:
144 bis 146 MHz und
430 bis 440 MHz
VHF-Sendeleistung 50/25 W
UHF-Sendeleistung 45/25 W
WFM-Analog- und DMR-Digitalbetrieb möglich

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



279,-

2m und 70cm

TYT TH-UV-8200

Kompaktes Dualband-Handfunkgerät mit UKW-Radio

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

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

98,-

TYT-DMR-Handfunkgeräte

TYT MD-380 · TYT MD-390 **DMR**

Digital/Analog-UHF-Amateurhandys mit 1750-Hz-Ton

Das MD-380/390 verbindet die Vorzüge des bewährten Analogsprechfunks mit der Effizienz modernster digitaler Technologie. Kompatibel zu Motorola Tier I & II und Hytera DMR-Funkgeräten, Digitalprotokoll ETSI TS 102 361-1, -2, -3 TDMA.

- Versionen mit GPS und/oder wasserdicht lieferbar
- Frequenzbereich 430-440 MHz
- Frequenzweiterung für den Betriebsfunkeinsatz möglich
- Sendeleistung 5 oder 2,5 W umschaltbar
- Kanalraster: digital 12,5 kHz, analog 12,5, 20 oder 25 kHz
- Farbdisplay
- Programmiersoftware, Updates, Tipps zu DMR und ausführliche Programmieranleitungen im Internet verfügbar
- deutsche Kurzanleitung
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder, 1750-Hz-Rufton
- robuste Ausführung mit Volltastatur

TYT MD-380 UHF..... **129,-**
(Basismodell ohne GPS)

TYT MD-390 UHF GPS..... **169,-**
(wasserdicht gemäß IP67, mit GPS)



Alinco-UHF-DMR-Handfunkgerät **DMR**

DJ-MD-40

Digital/Analog-UHF-Amateurfunkgerät

Das DJ-MD-40 ist ein leistungsfähiges DMR-Funkgerät. Zu Motorola Tier I&II sowie Hytera-DMR-Funkgeräten ist es kompatibel und durch sein Gehäuse aus Polycarbonat sehr robust. Im Digitalbetrieb lässt sich das verfügbare Frequenzspektrum mit höherer Effizienz nutzen. Der AMBE+2-Vocoder von DVSI garantiert beste digitale Sprachqualität und 1 W NF-Leistung sorgen für eine laute Wiedergabe.

- Analog- und Digitalbetrieb möglich
- Frequenzbereich 400-480 MHz
- Frequenzweiterung für den Betriebsfunkeinsatz möglich
- Sendeleistung 5, 2,5, 1,0 oder 0,2 W umschaltbar
- Kanalraster: digital 12,5 kHz, analog 12,5/20/25 kHz
- Frequenzstabilität ±2,5 ppm
- 1000 Kanäle, 250 Zonen mit je max. 64 Kanälen
- Digitalrecorder
- leistungsfähiger Standardakku mit 7,4 V/2600 mAh für bis zu 16 Stunden Betrieb im Digitalmodus
- Gewicht nur 300 g
- Betriebstemperaturbereich -20 °C... +55 °C
- Gehäuse entspricht IP54
- Lieferung mit Ständler
- deutsche Bedienungsanleitung



198,-

Wir wünschen Ihnen und Ihren Familien ein frohes und friedliches Weihnachtsfest sowie einen guten Rutsch ins Jahr 2018 voller Glück, Gesundheit und Zufriedenheit.

2-m-/70-cm-Dualbander

TYT TH-8600

FM-Mobiltransceiver

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



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

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

2-m/70-cm-FM-Mobil

TYT TH-7800

FM-Dualband-Transceiver

- 50 W (VHF) bzw. 35 W (UHF) Sendeleistung
- Bedienteil abnehmbar
- Frequenzweiterung möglich
- 800 Speicher
- CTCSS, DCS, DTMF, 1750 Hz ...
- per PC programmierbar (Software u. PC-Kabel als Option erhältlich)



209,-

Die Preise verstehen sich inkl. 19% MwSt.

Bestellungen ab 280 € Netto-Bestellwert frei Haus, unter 260 € nur 6,96 € Versandkosten.

Inh. Peter Maas

50189 Elsdorf

Fax (022 74) 93 87-31

FM-Mobil für 28/50/144/430 MHz

TYT TH-9800

Quadband-Transceiver

- Leistung 50 W (KW/VHF) bzw. 40 W (UHF)
- Breitbandempfänger für diverse Bereiche
- Bedienteil abnehmbar
- 800 Speicher
- CTCSS, DCS, DTMF, 1750 Hz ...
- per PC programmierbar (Software u. PC-Kabel als Option erhältlich)



229,-

2 m/70 cm

TYT TH-UV-6R

Dualband-FM-Handy

Preiswertes VHF/UHF-Handfunkgerät nicht nur für Einsteiger

- Frequenzbereiche 144-146 MHz und 430-440 MHz
- Sendeleistung 40/5 W wählbar
- CTCSS & DCS
- Sprachausgabe (englisch)
- Bandbreite wide/narrow wählbar
- Dual Watch
- VOX-Funktion
- BCL0-Funktion
- Rogerpiep (abschaltbar)
- Time-Out-Timer
- 52 x 109 x 30 mm
- Ladegerät



nur **49,-**

2 m und 70 cm

TYT TH-UV-8000D

VHF/UHF-FM-Handy mit UKW-Radio

- 144-146 und 430-440 MHz
- 10 W Sendeleistung (max.)
- 2 x 128 alphanumerisch benennbare Speicherkanäle
- Lithium-Ionen-Akku mit 3600 mAh
- CTCSS und DCS
- DTMF-Autodialer
- BCL0, TOT, APO...
- VOX (einstellbar)
- Sprachansage (engl.)
- deutsche Anleitung
- PC-programmierbar (Interface opt.)

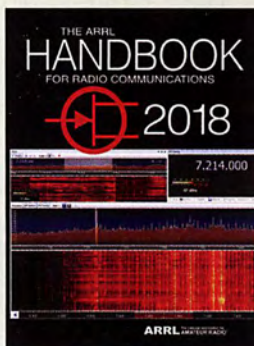


89,-

FUNK AMATEUR AMATEUR AMATEUR
 120 Hefte als PDF mit Lesesuchen und Suchfunktion
JAHRGÄNGE 1970-1979
 DVD ROM

FUNK AMATEUR AMATEUR AMATEUR
 120 Hefte als PDF mit Lesesuchen und Suchfunktion
JAHRGÄNGE 1980-1989
 DVD ROM

FA-Archiv-DVDs für 1970... 1979 und 1980... 1989



Das **ARRL-Handbook 2018** ist als Paperback für 50 € (FA-Abonnenten 45 €) und im Festeinband für 55 € (FA-Abonnenten 50 €) erhältlich.



Doppelt geschirmtes Hyperflex5 Crystal mit über 105 dB Schirm-dämpfung

Hyperflex5/Ultraflex7 Crystal Koaxialkabel

- Preise:
 Hyperflex5 Crystal 1,79 €/m konfektioniert (1 m, 2 × BNC) ab 16,50 €
 Ultraflex7 Crystal 2,15 €/m konfektioniert (1 m, 2 × PL239) ab 22,50 €

Neues aus dem Leserservice

Auf vielfachen Wunsch unserer Leser und Kunden haben wir zwei weitere **Archiv-DVDs** hergestellt, auf denen die FA-Ausgaben der Jahre **1970 bis 1979** bzw. **1980 bis 1989** enthalten sind. Damit stehen – einschließlich der in Kürze erscheinenden Jahrgangs-CD 2017 – inzwischen insgesamt 48 Jahrgänge des FUNKAMATEURS digital zur Verfügung.

Die beiden neuen Archiv-DVDs mit den Bestellnummern **FD-7079** (Jahrgänge 1970 bis 1979) und **FD-8089** (Jahrgänge 1980 bis 1989) kosten jeweils 20 €. FA-Abonnenten zahlen nur 15 € (Bestellnummern **FDA-7079** bzw. **FDA-8089**).

Dem beim **FA-Leserservice** erhältlichen **ARRL-Handbook 2018** liegt im Gegensatz zu den Ausgaben der Vorjahre keine CD oder DVD mehr bei. Der Käufer muss jedoch nicht auf den gewohnten Inhalt des Datenträgers verzichten. Dieser lässt sich von der im Handbuch angegebenen Website der ARRL herunterladen. Dazu enthält jede Ausgabe des Handbuchs einen individuellen Code, der zum einmaligen kostenlosen Download auf einen Windows- oder Macintosh-Rechner berechtigt. Zum Artikel sind im FA-Online-Shop Zusatzinformationen verfügbar.

Die Abwicklung des Downloads erfolgt ähnlich dem Kauf eines E-Books im ARRL-Store, nur dass man nach Eingabe des individuellen Codes dafür nichts bezahlen muss.

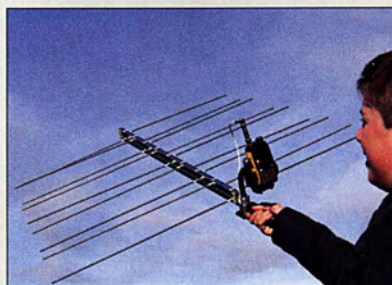
Rückgabe des Buchs und Kaufpreiserstattung sind daher wie bei CDs und DVDs nur möglich, solange die Schutzfolie vom Buch nicht entfernt wurde und somit kein Zugriff des Käufers auf den Freischaltcode möglich war. *Bezug: FA-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateur.de, shop@funkamateur.de*

Edle und flexible Koaxialkabel

Mit dem **Hyperflex5 Crystal** und **Ultraflex7 Crystal** von **Messi & Paoloni** stehen bei **Bonito** besonders flexible Koaxialkabel mit geringen Verlusten zur Verfügung, die gegenüber den schwarzen Varianten **Hyperflex5** und **Ultraflex7** einen durchsichtigen Außenmantel besitzen, jedoch von den restlichen Parametern her identisch sind. Durch die transparente Ummantelung ist das Geflecht des Außenleiters sichtbar, sodass sich die beiden 5 mm und 7,3 mm dicken Crystal-Varianten besonders für kurze, augenfällige Verbindungskabel eignen.

Die Kabel sind als Meterware oder nach Kundenwünschen konfektioniert mit BNC-, PL239- oder N-Stecker erhältlich, auch am Stand während des Amateurfunkflohmarkts in Dortmund am 2. Dezember.

Bonito, Dennis Walter, Gerichtsweg 3, 29320 Hermannsburg, Tel. (050 52) 60 52; www.bonito.net, E-Mail: anfragen@bonito.net



Duoband-Handantenne

Besonders für niedrig fliegende Satelliten ist die für 2 m und 70 cm entworfene Duoband-Handantenne **LP2-70HH** von **ANjo-Antennen** geeignet, denn viele dieser Satelliten lassen sich mit einem Handfunkgerät und vergleichsweise kleiner Antenne erreichen. Als Duoband-Antenne besitzt sie einen gemeinsamen BNC-Anschluss für beide Bänder. Ein bei Zweiband-Antennen häufig notwendiger Diplexer ist nicht erforderlich. Zum Wechsel der Polarisierungsebene ist die Antenne lediglich um 90° zu schwenken.

Die geringe Masse sorgt zusammen mit dem weichen Handgriff für ein bequemes, ermüdungsarmes Halten. Die Breite der Halterung für ein Handfunkgerät ist verstellbar. Die Befestigung über einen nicht mitgelieferten Drehkopf auf einem handelsüblichen Foto-stativ ist ebenfalls möglich. Selbstverständlich eignet sich die Antenne nicht nur für Satellitenfunk, sondern auch für andere Betriebsarten. Die zerlegbare Antenne lässt sich dank einschraubbarer, gekennzeichnete Elemente in wenigen Minuten aufbauen.

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

Adventskalender

Neben dem **Elektronik-Adventskalender für Kids** (19,95 €) und **24 Technikideen für Tekkies** (9,99 €), die Interesse an der Elektronik wecken sollen, bietet **Conrad Electronic** u. a. auch die themengebundenen Kalender **Internet of Things** (49,95 €) **Raspberry Pi** (29,95 €) und **Arduino** (39,95 €). Der Bau eines **Helikopters** (24,99 €) in 24 Baustufen ist ebenso möglich wie der eines **UKW-Radios**. Auch ein reiner **Software-Kalender** (3 €) ist erhältlich.

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (096 04) 40 87 87, Fax 01 80-5 31 21 10; www.conrad.de



Duoband-Handantenne LP2-70HH

LP2-70HH
Antenne

- Bänder: 2 m, 70 cm
- Elemente: 9
- Masse: 750 g
- Gewinn: 10 dBi ± 7,85 dBd
- Belastbarkeit: 100 W CW
- Anschluss: BNC-Stecker
- Boom-Länge: 0,82 m
- Preis: 149 €

kurz und knapp

Gebrauchtgerätehandel

Im Zuge der Neugestaltung seines Internetauftritts hat Funktechnik Frank Dathe (www.funktechnik-dathe.de) den Handel sowie die Vermittlung von gebrauchten Funkgeräten und Zubehör ausgebaut. Das Gebraucht-sortiment ist tagesaktuell. Es werden alle Schritte vom Einstellen der Anzeige über den Werkstatt-Check bis zum Kontakt zum Interessenten abgedeckt.



Der Software-Adventskalender enthält für jeden Tag die Vollversion eines interessanten Programms.

Der Elektronik-Adventskalender für Kids verkürzt die Wartezeit bis zum Heiligabend mit Elektronikexperimenten, die sich lötfrei auf einem Steckbrett durchführen lassen.

Äußerlich identisch –
im Inneren aufgewertet:
der SDRplay in neuer
Version RSP1A



SDRplay RSP1A

SDR-Empfänger

- Frequenz: 1 kHz ... 2 GHz
- Bandbreite: 10 MHz
- A/D-Umsetzer: 14 Bit, 2 ... 10,66 MS/s
- ZF-Bandbreite: 0,2 ... 8 MHz
- Eingangsfiler: Tiefpass 2 MHz
8 Bandpässe 2 ... 1000 MHz
Hochpass 1000 MHz
- Notch-Filter:
FM, > 50 dB, 85 ... 100 MHz
MW, > 30 dB, 660 ... 1550 kHz
DAB, > 30 dB, 165 ... 230 MHz
- Antennenanschluss: SMA
- Datenanschluss/Stromversorgung: USB 2.0, Typ B
- Abmessungen (B x H x T):
95 mm x 30 mm x 80 mm
- Masse: 110 g
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

SDRplay Version 1A

Mit dem **SDRplay RSP1A** ist der Nachfolger des bekannten SDR-Empfängers ab sofort bei **Funktechnik Frank Dathe** lieferbar. Neu sind u. a. der größere Frequenzbereich ab 1 kHz bis 2 GHz, der 14-Bit-A/D-Umsetzer und mehr wählbare Filter. Der SDRplay RSP1A ist für die Zusammenarbeit mit den Betriebssystemen Windows, Linux, Mac und Android ausgelegt. Der Empfänger soll ab Ende November verfügbar sein.

Funktechnik Frank Dathe, Gartenstr. 2 c, 04651 Bad Lausick, Tel. (03 43 45) 2 28 49, Fax 2 19 74; www.funktechnik-dathe.de, E-Mail: email@funktechnik-dathe.de

Kalender Sendetürme 2018

Besonders für Freunde der Rundfunktechnik bietet **Harald Lutz** Monatskalender für 2018 an, die bildlich das Thema **Sendetürme** aufgreifen. Auf den 200 mm x 200 mm und 300 mm x 300 mm großen Kalendern mit Spiralbindung und Drahtaufhänger auf Kunstdruckpapier sind Türme aus Deutschland und Frankreich abgebildet. Die Kalender sind für 15,90 € bzw. 21,90 € erhältlich.

Bezug: Harald Lutz, Adalbert-Stifter-Str. 9, 71069 Sindelfingen, Tel. (099 71) 99 69 40; www.meinbildkalender.de/haralds-kalender

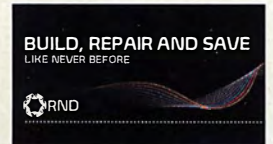


Sendetürme –
imposante Bauwerke
der Rundfunktechnik

Neue Marke von Reichelt

Unter der neuen Marke **RND** bietet **Reichelt** elektronische Bauteile mit hoher Qualität und gutem Preis-Leistungs-Verhältnis an. Unter RND werden beispielsweise Sicherungshalter, Gehäuse, Leitungen, Steckverbinder und Widerstände vertrieben, aber auch Verbindungstechnik und Labor-Geräte.

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



Monitor mit USB-C-Anschluss

USB-C ist möglicherweise die künftige Standardschnittstelle. Bereits heute erlaubt sie, in Rechnern der neuesten Generation eingesetzt, mit nur einem Kabel gleichzeitig Peripheriegeräte aufzuladen, Audio- und Videosignale zu übertragen und kabelgebunden ins Internet zu gehen. Der nur 2,4 mm hohe Stecker lässt sich in beiden Richtungen nutzen. Da USB-C-Anschlüsse mehrere Protokolle unterstützen, können Signale z. B. auch für HDMI und VGA ausgegeben werden. Mit nur einem Kabel wird auch der Monitor **Philips 328P6AUBREB** zum Hub, der dann Daten schnell übertragen oder externe Geräte aufladen kann.

Bezug: Elektronik-Fachhandel

328P6AUBREB

Monitor

- Schnittstelle: USB C
- Bildschirmdiagonale: 32 Zoll
- Eignung für Grafikanwendungen
- Auflösung: QHD, 2560 x 1440 Bildpunkte
- HDR (High Dynamic Range), 99 % Adobe-RGB-Farbraum
- Der Preis stand zum Redaktionsschluss noch nicht fest.

Monitor
Philips 328P6AUBREB
mit USB-C-Schnittstelle,
über die sich Peripherie-
geräte wie Tastatur,
Maus, externe Festplatte
oder Kamera anschlie-
ßen lassen



Orange leuchtende
3JP12 mit 76 mm
Durchmesser;
Röhren mit anderen
Durchmessern und
Leuchtfarben sind
ebenfalls vorhanden.



Uhr mit Oszilloskoprhöhre

Für die bei **Frag Jan Zuerst** unter dem Projektnamen **Scopeclock** erhältlichen Komponenten zum Aufbau von Uhren, bei denen statt des Ziffernblatts Oszilloskoprhöhren zum Einsatz kommen, ist nun die Röhre **3JP12** mit orange leuchtendem Phosphor und 76 mm Durchmesser erhältlich.

Die Ansteuerung der Röhre erfolgt durch die Baugruppe **CLKKT08** (Teilesatz), die Spannungsversorgung aus dem Ringkerntransformator **TRAB00** mit sekundär 15 V und 6,3 V. Außerdem sind die Platine **PLPOST** für die Erzeugung der für Röhren mit mehr als 80 mm Durchmesser üblicherweise benötigten Nachbeschleunigungsspannung, DCF77-Module und lasergeschnittene Acrylglasgehäuse verfügbar.

Frag Jan Zuerst – Ask Jan First GmbH & Co. KG, Preiler Ring 10, 25774 Lehe, Tel. (0 48 82) 6 05 45-51, Fax -52; www.die-wuestens.de/r5.htm, E-Mail: fjz@die-wuestens.de

Scopeclock

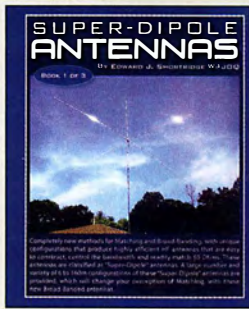
Uhr

- Preise:
3JP12 mit Fassung 129 €
CLKKT08 99 €
TRAB00 33,90 €
PLPOST 21,42 €
DCF77-Modul 11,90 €

Markt-Infos

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

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



**Shortridge, E. J.,
W4JQJ:
Super Dipole Antennas
(Book 1 of 3)**

Edward J. Shortridge ist ein betagter, aber sehr erfahrener Ingenieur, der in seinem Berufsleben jahrzehntlang in der Elektrotechnikentwicklung tätig war. Im Ruhestand widmet er sich seit mehr als 15 Jahren dem Antennenentwurf.

Ausgehend von der Problemstellung, dass die ohne Antennentuner nutzbare Bandbreite eines normalen Halbwellendipols nur einen kleinen Teil mancher Amateurbänder umfasst – so ist das 80-m-Band in den USA z. B. 0,5 MHz (13,3 %) breit –, hat er eine sog. *vereinheitlichte Breitbandmethode (Unified Broadbanding Method)* entwickelt.

Diese gestattet es, Halbwellendipole und kompliziertere Strukturen so zu konstruieren, dass das Stehwellenverhältnis im gesamten Band deutlich unter $s = 2,0$ liegt. Das gelingt, kurz gesagt, durch ausgeklügelte Zusammenschaltung von Leitungsstücken unterschiedlicher Impedanz und definierter Länge.

In diesem ersten von drei Büchern, die wir nacheinander besprechen, stellt er zunächst fünf Grundkonfigurationen *S, Sx, Sz, Sc* und *So* vor. Darauf aufbauend werden in weiteren 13 Kapiteln – ergänzt um ein Glossar – Dipolentwürfe für alle Bänder von 160 m bis 6 m gezeigt und ausgiebig diskutiert. Spannende Lektüre für Antennenkonstrukteure! **-rd**

dog ear Publishing
Indianapolis 2014
206 Seiten, 45 US-\$
ISBN 978-1-4575-5475-9
<http://antennexl.com>



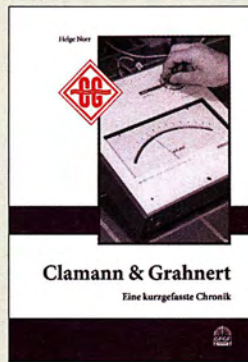
**Heise, C.; Heise, A.,
Persson, C. (Hrsg.):
c't Raspberry Pi**

Die Zeitschrift *c't* widmet nach 2016 dem Raspberry Pi erneut ein Sonderheft, denn der Umfang zusätzlich verfügbarer Hardware und Software ist gewachsen. So lassen sich neben dem quasi als Standardbetriebssystem geltenden Raspbian auch Ubuntu und sogar Windows 10 als Betriebssysteme installieren. Darüber hinaus sind auch Android und diverse weitere verfügbar.

Nach ein paar Grundlagen zur Netzbindung und den IO-Pins spricht man zuerst die Programmierer an. Für sie ist nun das Programmpaket Mathematica kostenlos verfügbar. Darüber hinaus können mit dem für Kinder entwickelten grafischen Programmierbaukasten Scratch Spiele, Animationen oder Musikstücke entstehen.

Die Anwendungsmöglichkeiten des Boards gehen weit darüber hinaus. So lässt sich der Datenstrom der über einen Internetanschluss surfenden Clients untersuchen und hinsichtlich der Priorität beeinflussen. Der Beschreibung fertiger Projekte wurde viel Raum zur Verfügung gestellt. So sind z. B. der Aufbau eines Bluetooth-Empfängers und eines Endoskops möglich. Spielekonsolen sind ein weiteres Themengebiet. Das Sonderheft ist somit ein Quell für alle, die Anwendungsfelder für den Raspberry Pi suchen. **-rd**

Heise Medien GmbH
Hannover 2017
156 Seiten, 12,90 €
EAN 4018837014912
<http://shop.heise.de>

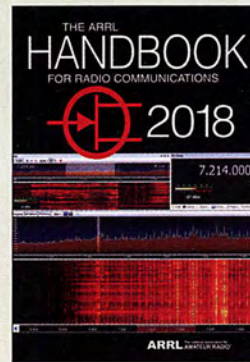


**Norr, H.:
Clamann & Grahner –
Eine kurzgefasste
Chronik**

Der Dresdner Messgerätehersteller Clamann & Grahner hatte eine bewegte Geschichte. Gegründet wurde das Unternehmen von zwei Zeiss-Ikon-Ingenieuren bereits 1946, inmitten einer vom Krieg zerstörten Stadt. Es entwickelte sich schnell zu einem im In- und Ausland geschätzten Produzenten von präzisen Messgeräten und, was weniger bekannt ist, von hochwertigen Kinotonverstärkern. Das vorliegende Buch vermittelt einen Überblick über eine bemerkenswerte Firmenentwicklung, beginnend beim Privatunternehmen, das 1958 eine staatliche Beteiligung akzeptieren musste. Im Jahre 1972 wurde der Betrieb verstaatlicht und hieß nun VEB Präcitronic, immer noch mit den Firmengründern an verantwortungsvollen Positionen. Nach der Umbildung zum VE Kombinat (1981) folgte 1990 die Reprivatisierung, wobei in jeder Phase hochwertige Messgeräte entwickelt und hergestellt wurden.

Der Autor war an dieser Entwicklung selbst beteiligt. Er berichtet sehr konkret über deren Höhen und Tiefen, auch anhand von übersichtlich aufgezählten, bekannten und weniger bekannten Geräten aus der fast 60-jährigen Geschichte des Unternehmens. **-sew**

Funk Verlag
Bernhard Hein
Dessau-Roßlau 2017
92 Seiten, 14 €
ISBN 978-3-939197-98-0



**Silver, H. W., N0AX
(Hrsg.):
The ARRL Handbook
For Radio
Communication 2018**

Diesmal umfassen die 28 Kapitel dieses englischsprachigen Kompendiums neben theoretischen Grundlagen auch neue Entwicklungsrichtungen in der digitalen Signalverarbeitung sowie viele Standardschaltungen aus der Antennentechnik.

Neu hinzugekommen sind gegenüber der Vorjahresausgabe u. a. VHF/UHF/Mikrowellen-Filter, ein manueller oder per Software steuerbarer KW-Preselektor, eine endgespeiste Antenne für 40 m bis 6 m, CW-Rufzeichengeber auf Arduino-Basis, VOX-Interface für Digimodes sowie eine pneumatische Seilschleuder.

Zum ersten Mal ist der Inhalt des Buchs als durchsuchbare PDF-Datei nur als Download erhältlich. Außerdem sind Zusatzmaterial zu den Kapiteln, Berechnungs- und Simulationsprogramme, Layouts sowie nicht im Buch enthaltene Beiträge und Projekte verfügbar.

Dieses jährlich überarbeitete und ergänzte Handbuch ist quasi das Standardwerk für den Amateurfunk. Selbst wer eventuell schon ein Exemplar vergangener Jahre sein Eigen nennt, sollte über eine neue Auflage nachdenken, da sich die darin beschriebenen Techniken und Technologien stets weiterentwickeln. **-rd**

ARRL, Newington 2017
95. Auflage, Softcover
1292 Seiten, engl., 50 €
(FA-Abonnenten 45 €)
FA A-0710 (A-0710A)



**Schlosser, H.:
Wissenschaftliche
Arbeiten schreiben
mit Latex**

Das Textsatzsystem LATEX ist in der akademischen Welt – und hier vor allem im naturwissenschaftlich-technischen Bereich ein fest etablierter Standard. Ausschlaggebend dafür ist nicht nur seine freie Verfügbarkeit, sondern die große Vielfalt an speziellen Paketen für viele Einsatzzwecke.

Als Beispiel seien hier chemische Strukturformeln und der Notensatz genannt.

Diese vielfältigen Möglichkeiten bringen jedoch eine hohe Einstiegsschwelle und eine steile Lernkurve mit sich. Das vorliegende Buch versteht sich als ein Leitfaden für Einsteiger, die LATEX für das wissenschaftliche Schreiben einsetzen wollen.

In kurzer, präziser Form werden die Installation, der Arbeitsablauf und die ersten Schritte mit dem Textsatzsystem erklärt, bevor es an die Hauptwerkzeuge des wissenschaftlichen Schreibens geht: Tabellen, Grafiken und der mathematische Formelsatz.

Der Leser wird dabei nicht mit einer allzu tiefen Detailerklärung der vielfältigen Befehlsoptionen verwirrt, was gerade für den Einsteiger vorteilhaft ist, um schnell mit dem System vertraut zu werden und professionelle Ergebnisse zu erreichen. **-rk**

mitp-Verlag
Frechen 2016
6., überarbeitete Auflage
328 Seiten, 19,99 €
ISBN 978-3-95845-289-3

Das Moore'sche Gesetz ist tot, es lebe der Fortschritt!

NIELS GRÜNDEL

Das Moore'sche Gesetz geht auf einen der Gründer von Intel zurück und hatte weit länger Bestand als prognostiziert. Es trieb die Evolution der Computerschaltkreise über rund 50 Jahre unentwegt an. Doch was sagt dieses Gesetz aus? Und vor allem: Was wird nach ihm kommen?

Der später *Moore'sches Gesetz* genannte Zusammenhang wurde am 19. April 1965 in einem Beitrag der Zeitschrift *Electronics* von Gordon Moore, einem Halbleiterpionier und Mitbegründer des Unternehmens Intel, aufgestellt. Es war eher eine Prophezeiung: Jedes Jahr sollte sich die Anzahl elektronischer Bauteile auf einem IC pro Flächeneinheit verdoppeln. Später verlängerte Moore die dafür notwendige Zeit auf zwei Jahre, bevor sein damaliger Intel-Kollege David House die Zeitspanne auf 18 Monate präziserte. Die Evolution von Hauptprozessoren (CPU, engl. *Central Processing Unit*) setzte sich in diesem Tempo über den Zeitraum von 50 Jahren fort.

Die Halbleiterindustrie war stets getrieben vom ökonomischen Gesetz, stellte akkurate Zeitpläne auf und koordinierte sie mit ihren Zulieferern. Milliarden US-Dollar hat allein der Marktführer Intel jährlich in Forschung und Entwicklung zur Erfüllung des Moore'schen Gesetzes investiert.

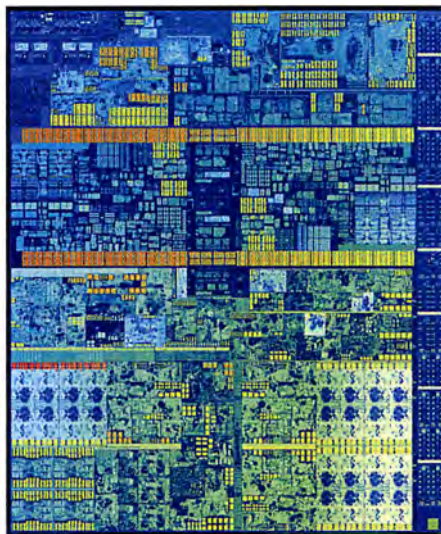
Das Geld für die hohen Investitionen stammt aus dem Massenverkauf identischer Schaltkreise, die aufgrund ihrer Vielseitigkeit fast überall das Herz kleiner wie großer Computer darstellen. Wäre die Industrie deutlich langsamer vorgegangen und hätte sich die Rechenleistung beispielsweise nur alle fünf Jahre verdoppelt, wäre das erste erfolgreiche Smartphone statt 2007 erst nach 2100 auf den Markt gekommen. An autonomen fahrenden Autos würde man unter diesen Umständen erst Generationen nach uns denken.

■ Das Ende des Moore'schen Gesetzes

Doch das Moore'sche Gesetz ist inzwischen das Opfer seines eigenen Erfolgs geworden, denn nun sind die Grenzen des physikalisch Machbaren erreicht. Sogar der Marktführer Intel hat sich offiziell von ihm verabschiedet und verlautbaren lassen, sich nicht weiter daran gebunden zu fühlen.

Die Bauteile werden immer kleiner und die ICs im Betrieb immer heißer. Zudem erreichen die Bauteile schon bald eine Miniaturisierung, bei der die Gesetze der Quantenmechanik das Geschehen übernehmen werden.

Viele Schaltkreishersteller sehen ihr Ende zwar offiziell nicht gekommen, doch Intel hat jüngst 12 000 Mitarbeiter entlassen. Ein erstes Anzeichen? Mit Sicherheit, denn die Entwicklung der klassischen CPUs wird in eine Richtung gehen, bei der einerseits bestehende Bauteile verbessert und anderer-



Aufbau der Intel-Core-Prozessoren der siebten Generation
Bild: Intel

seits spezifische ICs für jeweilige Anwendungen – etwa die grafische Darstellung von Computerspielen oder den Einsatz in Supercomputern – entwickelt werden. Das bedeutet noch immer hohe Investitionen, aber vergleichsweise geringe Stückzahlen.

■ Neue Computer braucht die Welt

Auf Dauer lassen sich Computer nun nicht mehr in gewohnter Weise fortentwickeln. Eine weitere Miniaturisierung ist sogar schon heute teurer statt preiswerter und ein Wendepunkt bei der Computerentwicklung ist erreicht. Forscher auf der ganzen Welt gehen dazu ganz verschiedenen Ideen nach, die als alternative Ansätze infrage kommen und zweifellos faszinierend klingen. Doch die meisten davon existieren bisher nur in Laboren und keine der Ideen wirkt zum heutigen Zeitpunkt so, als könne sie die heute bekannten CPUs eines Tages ablösen.

Quantencomputer sind sicher die bekannteste Entwicklung, wobei deren Realisierungszeitraum noch vollkommen unklar ist.

Bisher wurden nur vergleichsweise kleine Prototypen entwickelt, deren Skalierung sich als extrem aufwendig erweist. Der Vorteil der Quantencomputer ist daher eher theoretischer Natur. Atome und Elektronen können gegensätzliche Eigenschaften zugleich besitzen und diese Teilchen lassen sich zum Rechnen nutzen, wobei sich quasi in einem Schritt gleichzeitig verschiedene Lösungswege beschreiten lassen.

Da aber ein konkretes Ergebnis erkannt werden muss, lassen sich Quantencomputer nur für bestimmte Aufgaben einsetzen, etwa für das Aufbrechen einer Verschlüsselung oder für die Suche in großen Datenbanken. Wenn der Zeitpunkt ihrer Realisierung gekommen ist, muss es allerdings auch andere Verschlüsselungsmöglichkeiten als die derzeitigen kryptografischen Verfahren geben, denn die sind dann nicht mehr viel wert.

Neurocomputer sind eine andere Entwicklung, welche die Anatomie des Gehirns nachahmen soll. Da in ihnen die künstlichen Neuronen parallel arbeiten, sind sie enorm schnell und erfordern nur wenig Energie. Die ersten neuromorphen Systeme in den Laboren benötigen aber noch einen irrwitzigen Platzbedarf und erinnern daher eher an die Vorläufer heutiger Computer, wie den von Konrad Zuse entwickelten Z1.

Biocomputer als weitere Form bestehen aus lebendem Material, in denen innerhalb umprogrammierter Zellen chemische Reaktionen ablaufen. Sie sind deutlich effizienter als heutige CPUs und extrem schnell zugleich. Doch auch sie sind derzeit eher Science-Fiction.

Näher an der Realisierung sind womöglich optische Computer, wie die an der Universität von Rochester entwickelten. Ähnlich Quantencomputern arbeiten sie Aufgaben parallel ab, nutzen aber als Informationsträger Lichtwellen. Erste Prototypen existieren bereits. Dabei konnte der Nachweis ihrer extremen Rechengeschwindigkeit bei gleichzeitiger Energieeinsparung erbracht werden. Wie ein Quantencomputer ist aber auch dieser Rechner kein Universalrechner mehr.

■ Es wird sich etwas ändern

Die Zeit immer kleinerer und leistungsfähigerer CPUs als Treiber der bisherigen digitalen Revolution geht zu Ende. Die Zeit klassischer Rechner, wie wir sie kennen, sicher nicht.

Die EU-Kommission hat im vergangenen Sommer eine Milliarde Euro für die Entwicklung der Quantentechnologie bereitgestellt. Am Ende sollen neue Computer und abhörsichere Kommunikation stehen – im Idealfall, denn vielleicht wird der Computer der Zukunft ein ganz anderer sein.

info@niels-gruendel.de

Der Weg nach Bouvet, 3Y0Z

RALPH FEDOR – KOIR

Die aktuelle Club-Log-Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete führt die in antarktischen Gewässern gelegene Insel Bouvet, 3Y, auf Platz zwei. Dorthin reist Anfang 2018 eine große international besetzte DXpedition. Zur Einstimmung auf eines der aufwendigsten DX-Ereignisse der kommenden Jahre berichtet Ralph, KOIR, über die Herausforderungen der bevorstehenden Aktivität, die für knapp zwei Wochen einen erheblichen Teil der Amateurfunkwelt beschäftigen wird.

Es war der 20.1.2006, und während draußen der Wind heulte, saßen wir in einem Expeditionszelt der 3Y0X-DXpedition auf der Insel Peter I. Der Sturm rüttelte beständig an den Zeltwänden und drückte durch kleinste Öffnungen der Plane Schnee ins Innere. Nach einer durchfunkten Nacht hockten Bob, K4UEE, Erling, LA6VM, und ich eng gedrängt an einem kleinen Tisch und versuchten, uns bei einer Tasse heißen Kaffee aufzuwärmen. Ich wendete mich Erling zu und fragte, ob es wohl auf

ein Zeitfenster mit einigermaßen günstigen Wetterverhältnissen.

Zunächst fanden wir allerdings nur Schiffe, die zu teuer waren, im „falschen“ Teil der Welt lagen, im vorgesehenen Zeitfenster nicht zur Verfügung standen oder keinen Hubschrauber an Bord nehmen konnten.

■ Neue Entwicklung

In den Jahren 2016 und 2017 begannen sich die Dinge zu entwickeln. Wir nahmen Kon-



Helikoptereinsatz bei der 3Y0X-DXpedition 2006

Foto: KOIR

Bouvet ebenso schlimm sei. Er schaute daraufhin Bob und mich an, lächelte und erwiderte: „Das werden wir herausfinden müssen.“

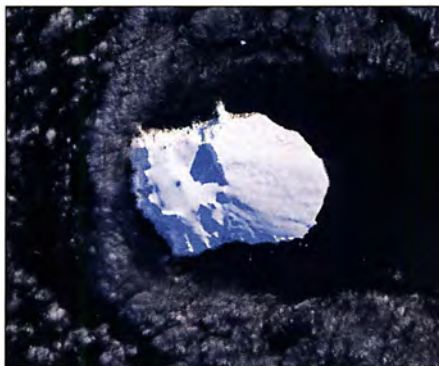
An diesem Morgen war damit auf Peter I der Traum einer DXpedition nach Bouvet geboren.

■ Jahre vergehen

Seit der ersten Idee sind über zehn Jahre vergangen. Während dieser Zeit sprachen wir auf Treffen miteinander, tauschten unzählige E-Mails aus und versuchten alles, um Kräfte sowie Ressourcen zur Durchführung einer Bouvet-DXpedition zu bündeln. 2014 waren wir gemeinsam für eine Funkaktivität auf der Insel Amsterdam (FT5ZM) und erneuerten dort unser Versprechen, Bouvet zu aktivieren. Wir benötigten dafür als Grundvoraussetzung drei Dinge: ein zum Transport von Mensch und Material geeignetes Schiff mitsamt Hubschrauber, eine geregelte Finanzierung und, sofern es dies auf Bouvet überhaupt gibt,

takt auf zu Kapitän Nigel Jolly aus Neuseeland. Ich war bereits bei drei vorangegangenen DXpeditionen mit Nigel auf dessen Schiff, der in DXer-Kreisen bestens bekannten *Braveheart*, gefahren.

Allerdings wären die Charterkosten wegen der notwendigen Verlegung von Neuseeland zum geplanten Startpunkt, dem Hafen von Punta Arenas in Chile, sehr hoch. Trotz-



Luftaufnahme der Insel Bouvet, 3Y0/B, IOTA AN-002

Foto: NASA



dem verfolgten wir diesen Ansatz zunächst weiter. Sowohl Nigel als auch ich sahen jedoch ein Problem hinsichtlich des verfügbaren Hubschraubers vom Typ *Hughes 500*. Dieser hatte nur ein Triebwerk, bot relativ wenig Transportkapazität und müsste zudem zunächst zerlegt in einem Container nach Chile transportiert werden. Nigel und ich einigten uns darauf, nach weiteren Optionen Ausschau zu halten. Dennoch hatten wir jetzt ausreichend Planungssicherheit sowie Vertrauen in Nigel, um die Pläne unserer DXpedition nach Bouvet zu veröffentlichen.

■ Team und Transport

Die Zusammenstellung eines geeigneten Funkerteams für die DXpedition war kein Problem und wir hatten schnell 20 geeignete Teilnehmer beisammen.

Im Oktober 2016 nahmen wir Kontakt mit dem chilenischen Transportunternehmen DAP (*Domingo Andrés Pivcevic*) auf, das auf Operationen in der Antarktis spezialisiert ist und uns bereits auf die Insel Peter I gebracht hatte. Dort informierte man uns über den erfolgten Kauf eines für antarktische Gewässer geeigneten Schiffs, das nach einer gründlichen Überholung im Herbst 2017 seinen Dienst aufnehmen würde. Es wäre mit zwei Hubschraubern vom Typs *BO-105* ausgestattet; diesen Helikoptertyp hatten wir bereits erfolgreich während der 3Y0X-DXpedition eingesetzt.

Im April 2017 flogen Bob, K4UEE, und George, N4GRN, nach Chile, um das Schiff zu inspizieren. Im Gepäck hatten sie eine von Nigel zusammengestellte Checkliste mit Fragen sowie Details, auf die bei der Inspektion des Schiffs zu achten war.

■ Ein neues Schiff

Die Erkundungsreise nach Chile war ein großer Erfolg. Das Schiff würde unsere Anforderungen erfüllen und wir könnten uns die hohen Kosten einer Verlegung der *Claymore II* sparen. Da es zwei Hubschrauber an Bord haben würde, könnten wir in kürzerer Zeit mehr Material auf die Insel trans-

portieren. Angesichts vielleicht schwieriger Wetterverhältnisse mit kurzen Flugfenstern wäre dies eine beträchtliche Steigerung der Sicherheit des Unternehmens. Überdies müssten wir nur die tatsächlichen Flugstunden bezahlen und DAP könnte uns mehrere für die Region geeignete Schutzzelte zur Verfügung stellen. Sowohl der Kapitän als auch die Mannschaft des Schiffs sind erfahrene Seeleute und ein Mitglied der Crew hat Erfahrungen mit Expeditionen in die Antarktis. Während der Vertragsverhandlungen stand uns Nigel beratend zur Seite. Während einer Internet-Telefonkonferenz mit dem Einsatzleiter bei DAP kamen wir schließlich zu einer Einigung: Die Chilenen würden uns auf die Insel Bouvet bringen und wir wechselten offiziell von Nigel zum Schiff der DAP.

■ Aktueller Stand

Im Sommer 2017 standen die Beschaffung und die Verpackung der Ausrüstung im Vordergrund und wir vertrauten darauf,



dass die große Unterstützung aus der weltweiten Gemeinschaft der Funkamateure unvermindert anhalten würde. In meiner Verantwortung lag die Planung der Funkstationen, der Antennensysteme sowie des Funkbetriebs. Wenn weitere Funkgeräte, Antennen, Koaxialkabel, Endstufen, Generatoren oder andere Ausrüstungsgegenstände in unserem wachsenden Sammelager eintrafen, fragten meine Teamkameraden regelmäßig: „Ralph, warum willst Du eine so umfangreiche Ausrüstung mitnehmen und derart viele Stationen aufstellen?“

Meine Antwort darauf war immer die gleiche: Ich habe mich intensiv mit den zu erwartenden Ausbreitungsbedingungen befasst und will jede einzelne Bandöffnung bestmöglich nutzen. Für viele DXer dürfte unsere DXpedition die einzige Möglichkeit in ihrem Funkerleben sein, einen Funkkontakt mit der Insel Bouvet herzustellen. Wir dürfen die DXer einfach nicht enttäuschen. Es gilt, jede noch so kurze Bandöffnung zu nutzen und auf jedem offenen Band, möglichst mit zwei Stationen gleichzeitig, QRV zu sein. Selbst wenn ein Band scheinbar „tot“ ist, müssen wir dort in einer für schwache Signale geeigneten Sen-

deart, wie etwa FT8, Betrieb machen. 3Y0Z wird alle Bänder abdecken, von 160 m bis hinauf zu 6 m und ebenfalls 2 m EME. Wir können nicht eine so lange und schwierige Reise unternehmen, derartige Risiken auf uns nehmen und so viel Geld ausgeben, ohne unser Bestmögliches zu geben.

■ Geplanter Ablauf

Seit Anfang Oktober ist unser versiegelter Überseecontainer mit der Funkausrüstung für 3Y0Z nun unterwegs. Dessen Reise führte per Lkw zum Hafen von Savannah, USA, per Schiff nach Manzanillo in Mexiko und von dort weiter per Zug nach Balboa in Panama. Dort wird er erneut eingeschifft in Richtung der chilenischen Häfen San Antonio, Copihue und schließlich Punta Arenas, wo unser DXpeditions-Schiff im Dezember die Ausrüstung an Bord nehmen wird.

Die meisten Mitglieder unseres Teams kommen am 10.1.2018 per Flugzeug in Chile an, um von dort nach King George Island, einer von etlichen Forschungssta-

QSL der 2000/2001er Aktivierung durch N4BQW

Rückseite der QSL 3Y2GV von 1997

tionen besiedelten Insel im Archipel der Südlichen Shetland-Inseln, zu fliegen. Erst dort gehen wir an Bord unseres Schiffs und starten am 13.1.2018 die etwa zehntägige Seereise nach Bouvet.

Nach unserer dortigen Ankunft hat Sicherheit oberste Priorität. Der erste Hubschrauberflug wird einen Teil des Teams, ein einfaches Schutzzelt sowie einen Vorrat an Nahrungsmitteln auf die Insel bringen. Nach der Landung bauen wir das Zelt auf, suchen im Umfeld die schneebedeckte Oberfläche der Insel nach verborgenen Spalten ab und prüfen die für den Notfall vorgesehenen Fluchtrouten auf deren Eignung. Erst wenn die erforderliche Grund-sicherheit hergestellt ist, bringen wir weitere Mitglieder des Teams sowie Material auf die Insel und erweitern Stück für Stück das Lager.

Wir stellen sodann weitere Schutzzelte zum Schlafen bzw. für die Funkstationen auf, zehn Yagi-Richtstrahler, sechs Vertikalantennen, ein 4-Square für 40 m, Empfangs-

Bisherige Amateurfunkaktivitäten von Bouvet, 3Y0/B

November 1962: LH4C – durch den berühmten Gus Browning, W4BPD; eine Landung auf der Insel wurde allerdings nicht dokumentiert und der Funkbetrieb erfolgte vom Schiff, das die Insel umrundete. Eine DXCC-Anerkennung erfolgte dennoch.

Februar 1977: 3Y3CC und 3Y1VC – durch die Norweger LA3CC und LA1VC mit nur zweistündigem Betrieb, der zu knapp 40 QSOs, hauptsächlich mit skandinavischen Stationen, führte.

1978/1979: 3Y5DQ und 3Y1VC – durch LA5DQ und LA1VC mit insgesamt rund 2000 Kontakten.

Dezember 1989/Januar 1990: 3Y5X – das war die erste „große“ internationale DXpedition mit den Teilnehmern Kare, LA2GV, Einar, LA1EE, Jin, JF1IST, Jacky, F2CW, und Willy, HB9AHL. Die 16-tägige Aktivität konnte knapp 50000 QSOs (4,4 % DL) erzielen.

Februar 1997: 3Y2GV – durch LA2GV mit dreistündigem Betrieb auf 17 m.

Dezember 2000 bis März 2001: 3Y0C – durch den NASA-Astronauten und Arzt Dr. Charles „Chuck“ Brady(†), N4BQW; diese Aktivität führte zu 16828 QSOs [1].



Norwegian Polar Institute's new shelter is located at Nyroyssa on the camp site of the 1989/90 3Y5X operation. Since that time this site has been taken over by the fur seal population.

Transceiver: Icom IC 750A

Antenna: Sloping dipole for 18 MHz

Operator: LA2GV QSL via LA2GV

CONFIRMING QSO WITH	DATE	UTC	MHZ	2-WAY	RST	73
DL 5 R BW	22. Feb. 1997	10.36	18	CW	599	Kare LA2GV

As a member of the Norwegian Antarctic Research Expedition 1996/97 I got the opportunity to go ashore at Bouvetøya once again to operate amateur radio. On our trip back from the Weddell sea, the expedition ship M/V Polar Queen made a brief stop at Bouvetøya to pick up five scientists. That gave me three hours of operating time in the open. Special thanks to Norwegian Polar Institute for this favor to amateur radio.

antennen für die unteren Bänder sowie eine Anordnung für 6 m und eine für EME-Betrieb auf 2 m. Es ist wegen der schwierigen Verhältnisse unsere Verantwortung und Herausforderung, sich den gegebenen Bedingungen anzupassen, die Sicherheit jederzeit aufrechtzuerhalten und unsere Aufgabe bestmöglich zu erledigen. Ich hoffe nicht, dass 3Y0Z meine letzte DXpedition sein wird. Aber falls es so kommen sollte, dann möchte ich sagen können: Ich habe mein Bestes gegeben!

Abschließend möchte ich allen für die Unterstützung und das Wohlwollen herzlich danken. Unsere Website mit weiteren Informationen und aktuellen Neuigkeiten über die 3Y0Z-DXpedition 2018 ist unter www.bouvetdx.org erreichbar.

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

Literatur

[1] Dornach, M., DL9RCF: Bouvet, die geheimnisvolle Insel. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 3, S. 246–248

Pile-ups und Krokodile: VK5CE auf DXpedition (1)

CRAIG EDWARDS – VK5CE

Etliche rund um Australien liegende IOTA-Inseln sind für DXpeditionäre ein reizvolles Ziel. Craig, VK5CE, hat sich darauf spezialisiert, trotz aller Strapazen von dort Funkbetrieb durchzuführen und dabei auf den Bändern teils immense Pile-ups abzarbeiten.

Australien hat leider nicht zu Unrecht den Ruf, dass viele der auf diesem Kontinent lebenden Tiere einen Menschen verletzen oder gar töten können. Je weiter man sich dort von der Zivilisation entfernt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Begegnung mit diesen unfreundlichen Kreaturen. Die in bzw. rund um Australien beheimateten Spinnen, Sandfliegen, Feuerameisen, Irukandji-, Würfel- und andere Quallen sowie Haie sind eine ständige Bedrohung. Giftschlangen und Krokodile bedeuten nach meiner Meinung jedoch die größte Gefahr. Diese Reptilien sind ein permanenter Risikofaktor während der von mir durchgeführten Funkaktivitäten, nämlich

zeichnen VK4LDX/p. Zwischen der Poolbar und dem Funkgerät regelmäßig wechselnd, kamen so in sieben Tagen 3600 Funkkontakte ins Log, wobei 70 % dieser QSOs mit europäischen Stationen liefen. Dies bereitete mir derart viel Freude, dass ich ab diesem Zeitpunkt geradezu „süchtig“ nach IOTA-DXpeditionen war.

Anschließend verbrachte ich mit meiner Frau Ende 2010 sowie zu Beginn 2011 einige Wochenenden auf der Touristeninsel Magnetic (OC-171). Dort gelangen rund 2600 QSOs, davon knapp die Hälfte wieder mit europäischen DXern. Der Funkbetrieb war flankiert von gemeinsamen Malzeiten sowie ausgedehnten Strandspazier-



sie davon in Kenntnis gesetzt, dass sie mich auf der kommenden Reise nicht begleiten könne. Nun ja, sie nahm es mit Fassung auf und schlug mir ein „Geschäft“ vor: Im Gegenzug musste ich nämlich versprechen, dass wir danach einen gemeinsamen Urlaub ohne Funk unternehmen würden. Ich stimmte zu und plante mein IOTA-Vorhaben. Während der fünftägigen Aktivität von Horn Island kamen fast 4000 Funkverbindungen ins Log, davon 63 % mit EU-Stationen.

Meine QSO-Rate hatte sich wie zu erwarten ganz erheblich gesteigert, war dies doch kein Urlaub mit etwas Funkbetrieb, sondern ein Inselaufenthalt rein zum Funken. Der nächste Schritt war die Aufstockung meiner Amateurfunkgenehmigung



Einmann-DXpeditionen zu oft entlegenen australischen Inseln.

■ Fitzroy und Magnetic

Rund um Australien liegen etliche IOTA-Inselgruppen, die lediglich 20 % bis 30 % der weltweiten IOTA-Jäger per QSL bestätigt haben und gleichzeitig beliebte touristische Ziele sind. Daher stellen sowohl die Anreise dorthin als auch der Aufenthalt kein Problem dar und eine Genehmigung für den Amateurfunkbetrieb bekommt man ebenfalls recht einfach. Mit solchen Zielen begannen daher meine IOTA-Aktivitäten: Dies waren anfangs Funkaktionen im sogenannten Urlaubsmodus, in Ankündigungen von DX-Publikationen gerne als *Holiday Style* bezeichnet, in Begleitung meiner Ehefrau.

Meine erste IOTA-Aktivität fand 2010 von der Insel Fitzroy (OC-172) statt. Wir verbrachten eine herrliche Urlaubswoche auf der Insel und ich funkte unter dem Ruf-

Autor
IOTA-DXpeditionär
VK5CE

Fotos: VK5CE

Besuch auf Fitzroy Island, OC-172

gängen mit meiner Frau, denn schließlich sollte die Urlaubsstimmung nicht zu sehr unter meiner Funkleidenschaft leiden. Diese ersten IOTA-Aktivitäten machten mir zwar großen Spaß, aber irgendwann hielt ich doch die Zeit für gekommene, ernsthaftere Projekte anzugehen.

■ Horn Island

Also besuchte ich im März 2011 die Insel Horn (OC-138) und funkte von dort erneut unter dem Rufzeichen VK4LDX/p. Dies war meine dritte IOTA-Aktivität und der große Fortschritt aus der Sicht eines Funkabenteurers bestand im Wechsel vom lockeren *Holiday Style* in den reinen DXpeditionsmodus. Selbstredend hatte ich lange vor dieser Aktivität meine Frau über die bevorstehende Veränderung informiert und



von *Standard* zu *Advanced*. Dadurch durfte ich zusätzlich auf den WARC-Bändern funken und, für mich weitaus wichtiger, die Sendeleistung auf bis zu 400 W erhöhen.

■ Bremer Island

Im Frühjahr 2012, zwölf Monate nach der Aktivität von Horn Island, freute ich mich auf meine IOTA-DXpedition zur Insel Bremer (OC-185). Von dort funkte ich unter meinem neuen Rufzeichen, VK8BI, und durfte nun also auf sämtlichen KW-Amateurfunkbändern mit bis zu 400 W senden. Bremer Island liegt in der feucht-heißen Tropenzone vor der Nordküste des australischen Nordterritoriums, dem *Northern Territory*.

Das Abenteuer begann allerdings mit einem Missgeschick: Als ich nach dem Über-



Die Fitzroy-Aktivität fand noch im Urlaubsmodus statt.

zum Glück hatte sich der Himmel aufgeklärt. Obwohl es immer noch sehr heiß war und eine hohe Luftfeuchtigkeit herrschte, hatte sich wenigstens der Wind gelegt und es regnete nicht mehr.



Von der Insel Magnetic (IOTA OC-171) gelangen rund 2600 QSOs.

setzen auf die Insel meine Ausrüstung aus dem kleinen Aluminiumboot auf den Strand zerrte, herrschte starker Wellengang und ich stieß ich mit dem Zeh gegen den Bootsrumpf. Ich schaute nach unten und sah einen sandbedeckten Fuß, von dem das Blut nur so tropfte. Das war also kein besonders gelungener Start.

In der extremen Hitze bei hoher Luftfeuchtigkeit bedeutete der Transport der Ausrüstung, darunter Netzteile, Koaxialkabel, Spiderbeam, Mast, Trinkwasser, Nahrung sowie Treibstoff, für mich eine kräftezehrende und erschöpfende Anstrengung; zumal ich eine steile Sanddüne erklimmen musste, um zum Basislager zu gelangen. Angesichts des zudem schmerzenden Zehs sagte ich mir bei jedem Schritt in der nahezu unerträglichen Hitze: „Denke an die QSOs“, „Denke an die Pile-ups“. Und ich war mir sicher, dass beides die ganzen Mühen und Schmerzen allemal wert sein würden.

Es war bereits später Nachmittag und zu allem Unglück traf ein Tropensturm auf die Insel. Aufgrund meiner späten Ankunft und des sich rapide verschlechternden Wetters konnte ich vorerst nur einen 12 m hohen Vertikal-Dipol aufstellen. Um 0721 UTC rief ich erstmals von der Insel CQ und nach dem zweiten Versuch stand bereits die erste Station im Log. Bis 0921 UTC lief eine gute QSO-Serie mit Stationen in Asien, doch kämpfte ich mit einer Fehlfunktion des Mikrofons: Dessen PTT-Taste blieb ärgerlicherweise ständig in der

Sendeposition hängen, was einige Anrufer sicher verwundert oder gar frustriert haben dürfte. Trotzdem konnte ich mitten im JA-Pile-up einige europäische Stationen sowie Anrufer aus dem Mittleren Osten aufnehmen, bevor sich das Band recht schnell schloss.

Die Dinge auf Bremer Island liefen nicht so, wie ich mir das vorgestellt hatte. Am Ende des ersten Tags standen nur 200 QSOs im Log, das Mikrofon des Funkgeräts funktionierte nicht richtig und ich hatte das große Problem, vielleicht keinen geeigneten Standort für den 5-Band-Spiderbeam zu finden. Mein DXpeditions-Shack war von dichter Vegetation umgeben und der einzige freie Platz zum Aufstellen der Richtantenne lag möglicherweise für die Länge des mitgeführten Koaxialkabels zu weit entfernt. Also ging ich mit dem unangenehmen Gefühl ins Bett, dass diese IOTA-Aktivität vielleicht kein Erfolg werden würde.

■ Zweiter Tag auf Bremer Island

Daher wachte ich am Morgen des zweiten Tages etwas niedergeschlagen auf, doch

Also begann ich mit der Verlegung des Koaxialkabels, mitten durch ein Gewirr von Büschen und Bäumen sowie eine Kolonie zornig beißender grüner Ameisen. Dabei hoffte ich inständig, dass das Kabel bis zur Lichtung reichen würde, um den Spiderbeam verwenden zu können. Einen freien und an sich idealen Antennenplatz am Strand konnte ich wegen der dortigen Krokodile nicht nutzen; es bestand die Gefahr, dass sich die Reptilien bei ihren Landgängen in den Abspannseilen verfangen.

Doch zum Glück reichte die Länge des mitgeführten Koaxialkabels bis zu einer freien Stelle zum Aufbau meines Beams, worüber ich selbstredend sehr erleichtert war. Während der folgenden Stunden baute ich die Richtantenne auf und begann um 0400 UTC mit dem Funkbetrieb auf 20 m, um auf diesem Band Europa auf dem langen Weg zu erreichen; tatsächlich füllte sich mein Log stetig.

Doch obwohl mich die ersten Funkkontakte mit EU freuten, hatte ich ständig Sorge, dass mich die PTT-Taste erneut im Stich lassen würde. Zu meiner großen Erleichterung trat dieses Problem jedoch nicht mehr auf und nach fünf produktiven Stunden auf 20 m mit Stationen aus EU, AS und NA konnte ich die Pile-ups endlich richtig genießen.

■ QRX wegen Magen-Darm

Während des fünftägigen Aufenthalts auf der Insel freute ich mich über täglich rund 1000 Funkverbindungen, davon 60 % mit europäischen Stationen. Getrübt wurde dies allerdings durch eine heftige Magen-Darm-Erkrankung, die mich während nahezu der gesamten DXpedition quälte.

(wird fortgesetzt)



Im Frühjahr 2012 funkte Craig von Bremer Island, OC-185.



Auf Bremer standen nach fünf Tagen über 5000 QSOs im Log.

IC-R8600 – Icoms SDR-Technologie nun auch beim Empfänger

HARALD KUHL – DL1ABJ

Lange sah es danach aus, als hätten sich die großen Hersteller aus dem Empfängerbereich zurückgezogen und würden diesen den Entwicklern von primär computergestützten Lösungen überlassen. Mit seinem IC-R8600 beweist Icom nun das Gegenteil und setzt dabei, wie schon beim KW/6-m-Tranceiver IC-7300, auf SDR-Technik.

Erkennbar bereits an der gewählten Typenbezeichnung, hat Icom mit dem IC-R8600 einen Nachfolger des in den 1990er-Jahren eingeführten IC-R8500 [1] entwickelt. Dies ist also kein reiner HF-Empfänger wie etwa der IC-R75 [2], sondern ein Breit-

zum Einstecken einer SD/SDHC-Speicherkarte.

Die Tasten haben einen eindeutigen Druckpunkt und sind gut ablesbar. Letzteres gilt ebenfalls für den Bildschirm, der selbst beim seitlichen Blick darauf sehr scharf so-



Im Zentrum der Frontplatte des Icom IC-R8600 informiert ein Farbbildschirm über Empfangsparameter; im FSK-Modus wird darauf die decodierte RTTY-Sendung gezeigt.

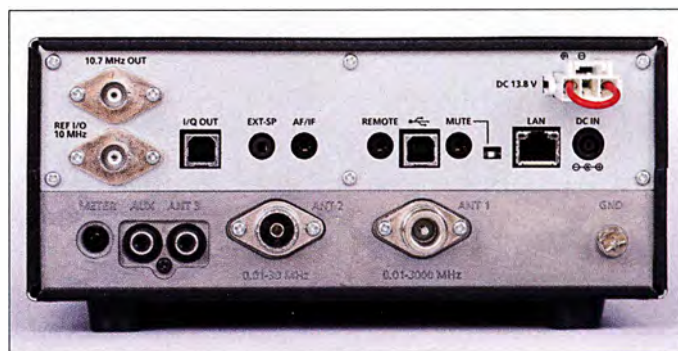
bandempfangen mit einem durchgehenden Empfangsbereich von 10 kHz bis 3 GHz. Damit dürfte der IC-R8600 den größten Teil der für Wellenjäger üblicherweise interessanten Frequenzen erfassen und darüber hinaus für manche professionellen Funkaufklärer interessant sein. Bis 30 MHz arbeitet das Gerät als SDR mit Direktabtastung, von 30 MHz bis 1100 MHz als Doppel- und darüber als Dreifachsuperhet.

■ Aufbau und Ausstattung

Wer den recht voluminösen IC-R8500 noch kennt, wird von den kompakten Abmessungen des IC-R8600 überrascht sein: Dessen Empfangstechnik steckt in einem Metallgehäuse im Format 220 mm × 85 mm × 230 mm (Breite × Höhe × Tiefe; ohne überstehende Elemente; Masse etwa 4,3 kg). Da heute Software viele Aufgaben in modernen Empfängern übernimmt und wie hier Bedieneingänge mithilfe des Bildschirms erfolgen, werden weniger Bauteile und Bedienelemente benötigt.

Ein hochauflösender sowie berührungsempfindlicher 4,3-Zoll-Farbbildschirm (95 mm × 55 mm, Breite × Höhe) dominiert entsprechend auf der Frontplatte des IC-R8600, flankiert von 17 hell beschrifteten Tasten, drei Drehknöpfen und einem VFO-Knopf. Hinzu kommen eine Kopfhörerbuchse (3,5-mm-Stereo-Klinke), eine USB-Buchse (Typ Mini-B) sowie ein Schacht

Das rückwärtige Anschlussfeld bietet unter anderem drei Antenneneingänge. Fotos und Screenshots: DL1ABJ



wie kontrastreich abbildet. Die Möglichkeit zum direkten Anschluss eines externen Monitors, um darauf das Bildschirmbild des IC-R8600 zu betrachten, besteht aber nicht. Möglicherweise lässt sich dies später per externem Computer realisieren, sobald Icom die noch angekündigte Steuerungssoftware als Zubehör vertreibt.

Das Anschlussfeld auf der Rückseite des Empfängers bietet unter anderem drei Antenneneingänge, wobei *Ant 1* mit seiner N-Buchse für den gesamten erfassten Frequenzbereich gilt und *Ant 2* (SO239, 50 Ω) sowie *Ant 3* (Cinch alias RCA, 500 Ω) nur für Frequenzen bis 30 MHz. Über zwei USB-Buchsen vom Typ B werden I/Q-Daten bzw. zusätzlich decodierte RTTY oder D-STAR-Daten ausgegeben. Zudem läuft darüber sowie über eine LAN-Buchse die Verbindung zu einer derzeit von Icom noch entwickelten PC-Software.

Zu den weiteren Anschlüssen gehören ein 10,7-MHz-ZF-Ausgang, ein Eingang für ein 10-MHz-Referenzsignal, Buchsen für

Lautsprecher, Stummschaltung und Fernsteuerung (CI-V). Über eine weitere 3,5-mm-Klinkenbuchse gibt der Empfänger mit festem Ausgangspegel wahlweise das NF-Signal (*Line*) oder ein 12-kHz-ZF-Signal aus, über das sich ein externer DRM-Software-Decoder ansteuern lässt. Zur Stromversorgung dient wahlweise Icoms 15-V-Netzteil vom Typ AD-55NS (2 A) oder eine beliebige 13,8-V-Spannungsquelle, wofür ein Stromversorgungskabel beiliegt.

■ Bedienkonzept

Wie beim IC-7300 erfolgt die Bedienung des IC-R8600 im Wesentlichen über Berührungen auf dem Farbbildschirm, ergänzt durch daneben sowie darunter angeordnete konventionelle Tasten und Knöpfe. Dies ermöglichte es den Entwicklern, trotz der zahlreichen Einstellmöglichkeiten und Funktionen einen Großteil der häufiger geänderten Empfangsparameter in den direkten Zugriff des Nutzers zu bringen. Nur für spezielle Anforderungen oder bei selten vorgenommenen Grundeinstellungen begibt man sich in die Verzweigungen von Untermenüs, die aber allesamt logisch aufgebaut und damit übersichtlich sind.

Die Bedienung übers Display beginnt immer mit einem Fingertipp auf den zu ändernden Parameter, etwa die Frequenz oder der Empfangsmodus. Bei mir hat sich hierfür die Verwendung eines Eingabestifts mit geeigneter Oberfläche bewährt, wie er auch für Tablets zum Einsatz kommt. Der Berührungsbildschirm des IC-R8600 reagiert sehr gut auf die weiche Stiftoberfläche und so lassen sich Bedieneingänge noch präziser steuern.

■ Erste Schritte

Nach dem Einschalten wählt man über die Taste *M.Scope* zunächst die für den täglichen Empfangsbetrieb favorisierte Bildschirmansicht. Dabei ist der Bildschirm zweigeteilt: Der obere Bereich ist etwa 30 mm breit und zeigt entweder wie bei einem konventionellen Kommunikationsempfänger allein die zentralen Empfangsparameter wie Frequenz, Demodulationsart, Filter, Abstimmschritt und AGC – oder zusätzlich darunter in einem schmalen Be-



Auswahlfeld für Empfangsmodi

reich eine Echtzeitanzeige von Spektrum und Sonagramm (*Wasserfall*) mit dem aktuellen Sendegeschehen rund um die aktuelle Empfangsfrequenz. In diesem Anzeigemodus ist die Darstellung schon recht klein, jedoch aufgrund des hervorragenden Bildschirms weiterhin gut lesbar.

Der untere Bereich des Bildschirms ist etwa 25 mm breit und wird unter anderem für die Darstellung von Einstellmenüs belegt, etwa zur Wahl des Empfangsmodus oder für Filtereinstellungen; dazu gleich mehr. Ich favorisiere für den täglichen Empfangsbetrieb eine Bildschirmansicht, die unterhalb der Frequenzanzeige eine vergrößerte Darstellung des Spektrums/Sonagramms zeigt; dahin führt ein langer Druck auf die erwähnte Taste *M.Scope*. Die Rückkehr zur kleineren Ansicht bewirkt ein kurzer Druck darauf.

Die direkte Frequenzeingabe geschieht beim IC-R8600 über ein virtuelles Ziffernfeld auf dem Bildschirm, das dort nach Berühren der Megahertz-Stelle der Frequenzanzeige erscheint. Am praktikabelsten ist es nun, die gewünschte Frequenz mit Dezimalpunkt nach der Megahertz-Stelle einzugeben; fehlende Kilohertz-Stellen ergänzt das System automatisch mit Nullen. Lässt man den Dezimalpunkt weg, erwartet der Icom die Frequenzeingabe auf 1 Hz genau. Nach Berühren des Eingabefelds *Ent (enter)* stellt der Empfänger die gewünschte Frequenz ein.

Der VFO-Knopf für die manuelle Frequenzeinstellung ist auf der Frontseite rechts unten gut positioniert; hierfür sollte man den Empfänger auf seinen ausklappbaren Stützbügel stellen. Über einen Hebel unterhalb des spielfrei laufenden VFO-Knopfes ist festlegbar, ob dieser mit oder ohne eine Rastung läuft und eher schwer- oder leicht-



So gut kann AM klingen: Radio DARC auf 6070 kHz mit aktiviertem AM-Synch des IC-R8600.



Auswahlfeld für Abstimmsschritte

gängig ist. Die Fingermulde sowie der griffige Gummiring ermöglichen auf den Bändern eine komfortable manuelle Signalsuche.

■ Schritte und Modes

Die dafür benötigten Abstimmsschritte legt man nach einer etwa 1 s dauernden Berührung der Kilohertz-Stelle auf der Frequenzanzeige fest, wofür nun ein entsprechendes Menüfenster erscheint. Zur Wahl stehen dort Frequenzraster von 100 Hz bis 100 kHz in dreizehn Abstufungen, ergänzt durch einen frei programmierbaren Wert. Ein kurzer Druck auf die Kilohertz-Stelle der Frequenzanzeige aktiviert die Feinabstimmung und über den VFO-Knopf stimmt man nun in 10-Hz-Schritten ab.



Für jeden Empfangsmodus lassen sich verschiedene AGC-Reaktionszeiten festlegen.

Zum Menüfenster für die zu demodulierende Sendart (*Mode*) gelangt man per Druck auf die aktuell aktive, zur Wahl stehen dort *FM*, *WFM*, *AM*, *SSB/CW*, *FSK* sowie *Digital*. Über das *AM*-Feld ist zudem ein Synchrondemodulator für Doppel- oder ein wählbares Seitenband aktivierbar, um Verzerrungen beim Empfang von Sendungen in Amplitudenmodulation abzustellen. Bei *SSB/CW* stehen *LSB*, *USB*, *CW* und *CW-Reverse* bereit, bei *FSK* zusätzlich *FSK-Reverse*, bei *Digital* die oberhalb des HF-Bereichs mancherorts anzutreffenden digitalen Sprechfunkverfahren *P25*, *dPMR*, *NXDN*, *DCR* und *D-STAR*; *DMR* und *C4FM Fusion* werden nicht decodiert. Für jede *Mode* sind über das Filterfeld, so steht etwa *Fil1* für *Filter 1*, digitale Bandbreitenfilter abrufbar; der jeweilige Wert wird kurz auf dem Bildschirm angezeigt. Dank der logischen Bedienung ist der IC-R8600 trotz der Fülle der Optionen mithilfe der genannten Schritte schon für den Empfangseinsatz bereit. Eventuell ist



Programmierbare Filterbandbreiten

noch der korrekte Antenneneingang auszuwählen, dies geschieht über die *Ant*-Fläche rechts neben der Signalstärkeanzeige; diese in Form eines *S-Meters* oder als Wert in *dBμ* bzw. *dBm*. Für die Einstellung der NF-Lautstärke ist der links vom Bildschirm liegende Stellknopf mit der Bezeichnung *Dial B* zuständig.

■ Filter, PBT, Notch

Außer in *WFM* für UKW-Hörfunk bietet der IC-R8600 in jedem Empfangsmodus drei wählbare digitale Bandbreitenfilter. Dabei sind die für *FM* sowie die digitalen Sprechfunkmodi vorgesehenen fest programmiert [3], während sich die Filterbandbreiten in den anderen Modi eigenen Wünschen anpassen lassen. So ist für *SSB* und *CW* quasi eine stufenlose Bandbreitenwahl von 50 Hz bis 3,6 kHz verfügbar, für *FSK* von 50 Hz bis 2,7 kHz, für *AM/AMS* von 200 Hz bis 10 kHz. Der gewünschte Wert lässt sich für den späteren Abruf programmieren. Dies gilt ebenfalls für die Filterform in *CW* und *SSB*: Während *Sharp* eine bessere Audioqualität bietet, erzielt *Soft* bei sehr schwachen Signalen eventuell einen besseren Signal-Rauschabstand.

Neben den steiflankigen Filtern hält der IC-R8600 ein doppeltes *Passband Tuning* vor, mit dessen Hilfe sich in *SSB*, *CW*, *FSK* und *AM* Interferenzen aus dem Filterdurchlassbereich „schieben“ lassen. Hinzu kommen ein automatisches und ein manuell einstellbares Kerbfilter (*Notch*) zur Entfernung von Störtönen, etwa Abstimmträgern.

Während die Filtermöglichkeiten des IC-R8600 vor allem unterhalb 30 MHz die Erwartungen erfüllen, bleiben für die Bereiche darüber beim Breitbandbetrieb Wünsche offen: So dürfte die alleinige Filterbandbreite von 200 kHz bei *WFM* die UKW-BC-DXer eher enttäuschen.

■ Spektrumdisplay

Die ständig in Echtzeit arbeitende Spektrumsanzeige mit darunter liegendem Spekrogramm (*Wasserfall*) ist ein nützliches Instrument, um abseits der aktuellen Empfangsfrequenz in einem Band Sendeaktivitäten zu entdecken. So findet man etwa bei einem Contest schnell die Frequenzen

von RTTY-Stationen. Überdies lässt sich die Anzeige zur Frequenzabstimmung verwenden: Nachdem man ein angezeigtes Signal auf dem Bildschirm berührt hat, öffnet sich ein kleines Fenster mit einer „Lupe“. Berührt man nun darin das Signal, stellt der Empfänger dessen Frequenz zur Demodulation ein.

Die Breite des so dargestellten Frequenzbereichs ist in mehreren Stufen zwischen 5 kHz und 5 MHz einstellbar. Außerdem bestehen etliche Optionen zur Konfiguration, etwa die Anpassung des Referenzpegels, der Durchlaufgeschwindigkeit, der Videobandbreite oder der Farbdarstellung.

■ Interner RTTY-Decoder

Der IC-R8600 hat einen integrierten RTTY-Decoder, der die aufgenommenen Fernschreibsignale direkt in Text umsetzt und diesen auf seinem Bildschirm anzeigt. Die interne Software verarbeitet Übertragungsraten von 45 Bd und 50 Bd, sodass die Aussendungen von Funkamateuren sowie etwa die des *Deutschen Wetterdienstes* (DWD) in Klartext über den Bildschirm laufen. Bei den DWD-Sendungen erfolgt aber keine zusätzliche Entschlüsselung etwa von im SYNOP-Code übertragenen Wetterberichten; hierfür müsste man bei Interesse weiterhin externe Software bemühen – wie auch für PSK-Sendarten.



Spektrumsanzeige und Sonagramm

Zur Aktivierung des Fernschreibdecoders drückt man bei laufendem FSK-Modus die Taste *Menu* und auf dem erscheinenden Menü-Fenster ist dann *Decode* wählbar. Die untere Hälfte des Bildschirms füllt der Decoder, wobei zwei Abstimmhilfen die korrekte Einstellung der Empfangsfrequenz erleichtern. Berührt man die Schaltfläche *Expd/Set*, vergrößert sich der Decoderbildschirm von vier auf neun Zeilen.

Die Werte für *Mark* und *Shift* sind manuell anpassbar (Taste *Function* → *Tonel/Shift*). Ein aktiverbares sogenanntes *Twin-Peak*-Filter hebt die für die Decodierung zentralen *Mark*- und *Space*-Frequenzen hervor und verbessert das Ergebnis bei schwierigen Empfangsbedingungen.

Sofern eine SD-Speicherkarte im Schacht auf der Frontseite des IC-R8600 steckt, kann der Empfänger die decodierten Fernschreibsendungen darauf als HTML- oder Textdateien speichern. Die Datei erhält

automatisch das Datum sowie den Startzeitpunkt in UTC der Mitschrift als Name. Zur späteren Orientierung wird am Beginn und am Ende einer *FSK-Session* jeweils automatisch eine Zeile mit dem Zeitpunkt und der Frequenz ergänzt. Zudem kann man zwischendurch über die Schaltfläche *Time* jederzeit manuell weitere Zeilen mit einem Zeit-Frequenz-Stempel in den Text einfügen.



Integrierter RTTY-Decoder

Die gespeicherten Textdateien lassen sich später auf dem Bildschirm des Empfängers betrachten oder mittels Texteditor auf jedem Computer.

■ Speicherkarte und Rekorder

Die Verwendung einer selbst zu beschaffenden Speicherkarte im IC-R8600 eröffnet neben der erwähnten Speichermöglichkeit decodierter Fernschreibsendungen weitere nützliche Optionen. So lassen sich darauf unter anderem sämtliche Einstellungen des Empfängers oder von dessen Bildschirm erstellte sogenannte *Screenshots* ablegen. Auch die Einspielung neuer Firmware erfolgt gegebenenfalls auf diesem Weg. Darüber hinaus wird erst mit einer Speicherkarte der im Empfänger integrierte Audiorekorder nutzbar. Der IC-R8600 arbeitet mit SD-Karten bis zu einer Speicherkapazität von 2 GB sowie SDHC-Karten bis 32 GB.

Eine Schnellaufnahmefunktion ist über die Taste *Quick* zugänglich: Berührt man die Schaltfläche *<<Rec Start>>*, beginnt sofort die Aufzeichnung.

Zur Wiedergabe direkt im IC-R8600 drückt man die Taste *Menü* und berührt anschließend die Schaltfläche *Record*. Unter *Play Files* sind die angefertigten Aufnahmen in Datumsordnern abgelegt und jede einzelne Audiodatei wird dort mit Datum, Zeitpunkt des Aufnahmestarts, Frequenz, Sendart sowie Aufnahmedauer angezeigt. Die Wiedergabe startet, sobald man auf die ausgewählte Datei tippt. Die Audioqualität der Mitschnitte ist hervorragend und unterscheidet sich nicht vom Original. Da im WAV-Format aufgezeichnet wird, lassen sich die Audiodateien zudem über jeden PC bzw. dessen Audiospieler wiedergeben.

Ein zweiter Aufnahmemodus ist an die Rauschsperrung des IC-R8600 gekoppelt:

Ein Mitschnitt startet erst bei geöffnetem *Squelch* und pausiert, sobald dieser wieder geschlossen ist.

■ Neue Generation

Icoms neuer Breitbandempfänger vereint moderne SDR-Technik mit Direktabtastung und ein komfortables Bedienkonzept in einem kompakten Gehäuse. Dabei erfolgen viele Einstellungen intuitiv über den berührungsempfindlichen Farbbildschirm; wo es für die Empfangspraxis nützlich ist, kommen Tasten und Drehknöpfe hinzu – einschließlich eines großen VFO-Knopfs. Damit erfüllt Icom den Wunsch vieler langjähriger Nutzer von SDR-Empfängern. Bereits als eigenständiges Gerät dürfte der IC-R8600 also viele überzeugte Nutzer finden und man kann gespannt sein, welche zusätzlichen Möglichkeiten künftige Firmware-Versionen oder PC-Software bringen werden.

Von den vielen Optionen des IC-R8600 kamen in diesem Beitrag nur einige der wichtigsten zur Sprache. Darüber hinaus gibt es weitere Einstellmöglichkeiten oder Funktionen. Etwa die umfangreichen Speicherbänke für über 2000 Frequenzen, Suchlauf Routinen oder die komplette Steuerung per Computer – künftig auch per Netzwerk.

Und wie verhält sich der IC-R8600 in der Empfangspraxis? Beeindruckend gut. Das Gerät lief im Testbetrieb an einer breitbandigen aktiven Magnetloop, an einer Windom-Antenne sowie an einer Logperiodic für 30 m bis 10 m und brachte durchweg hervorragende Empfangsergebnisse. Dies nicht zuletzt aufgrund der sehr transparenten Demodulation selbst schwächster Signale sowie der flexibel einsetzbaren Filtermöglichkeiten. Dank der insgesamt 24 internen Bandpassfilter waren dabei am Teststandort zudem keine Übersteuerungen festzustellen. Bei Bedarf hält der Empfänger einen mehrstufigen Eingangsabschwächer sowie einen Vorverstärker vor, beide blieben beim Empfangstest deaktiviert.

Für vielseitig interessierte Wellenjäger gehört der IC-R8600 zu den interessantesten Neuvorstellungen im Empfängerbereich seit der Markteinführung des PERSEUS SDR. Zudem macht dieses Gerät noch neugieriger auf Icoms neuen Mittelklasse-Transceiver, den IC-7610.

cbjf@funkamateurl.de

Literatur

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: Icoms Breitbandempfänger IC-R8500 im Test. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 4, S. 374–377
- [2] Kuhl, H., DE8JOI: Kommunikationsempfänger Icom IC-R75. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 12, S. 1350–1353
- [3] FA-Typenblatt: IC-8600 Kommunikationsempfänger. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 9, S. 851–852

KiwiSDR – Kurzwellenempfänger mit Webinterface (1)

WILLI PASSMANN – DJ6JZ

Mit dem KiwiSDR steht erstmals ein softwaredefinierter Empfänger zur Verfügung, der konzeptionell sowohl für den Einsatz im heimischen Shack wie auch für den abgesetzten Betrieb vorbereitet ist, wobei die Steuerung über den Browser erfolgt. Ein praktisch gleichberechtigter Einsatz dieser beiden Betriebsmodi ist hier Anlass, den Aufbau näher zu beleuchten und Betriebserfahrungen mit dem Empfänger zu schildern.

Bei dem KiwiSDR, beschrieben unter kiwisdr.com/KiwiSDR, handelt es sich um einen 14-Bit-Weitbandempfänger, der von John Seamons, ZL/KF6VO, entwickelt wurde. Dies erklärt die Namensgebung; der Kiwi, ein flugunfähiger Vogel, ist das

Nationalsymbol Neuseelands. Das Projekt entstand im Jahr 2014, im März 2016 begann das *Crowdfunding*; hierbei helfen Interessierte durch ihre Vorausbestellungen mit, eine Produktidee zur Serienreife zu führen.



Bild 1: KiwiSDR mit BeagleBone-Platine, GPS-Antenne, Gehäusebausatz, SD-Karte nebst Software und Adapter
Foto und Screenshots: DJ6JZ

Mehrere Merkmale prädestinieren den Empfänger für den abgesetzten Betrieb bzw. für den Einsatz als Web-Empfänger: Der Anschluss erfolgt über LAN (engl. *Local Area Network*), was bedeutet, dass keine Treiber zu installieren sind. Somit sind diesbezügliche Inkompatibilitäten mit bestimmten USB-Spezifikationen, wie USB 2 vs. USB 3, ausgeschlossen.

Zudem bedarf es aufgrund des eingebauten Webinterfaces keiner separaten Softwareinstallation, was wiederum einen plattformübergreifenden Einsatz gewährleistet: Das Betriebssystem spielt keine Rolle. Weiterhin können bis zu vier Nutzer gleichzeitig auf das Gerät zugreifen, allen steht der gesamte Frequenzbereich zur Verfügung. Zur Steuerung dient die von András Retzler, HA7ILM, entwickelte Open-Source-Oberfläche OpenWebRX (<http://sdrhu/openwebrx>), die eine Vielzahl von KiwiSDRs über das Internet erreichbar macht. Pieter-Tjerk de Boer, PA3FWM, als Entwickler von WebSDR, und Andrew Holme, der für das Modul *Homemade GPS* verantwortlich zeichnet, sind weitere Mitarbeiter im Projekt.

■ Technische Merkmale

Grundlage ist ein BeagleBone-Minicomputer (ähnlich Raspberry Pi), auf den der HF-Teil aufgesteckt ist. Der zum Steuern und Abhören eingesetzte PC wird kaum belastet, alle notwendigen Arbeiten erledigen das Onboard-FPGA (engl. *Field Programmable Gate Array*) des KiwiSDR und die Beaglebone-CPU, bevor die Daten über das Netzwerk den PC erreichen.

Der CPU sind ein 30-MHz-Tiefpass und ein 20-dB-Vorverstärker vorgeschaltet, das

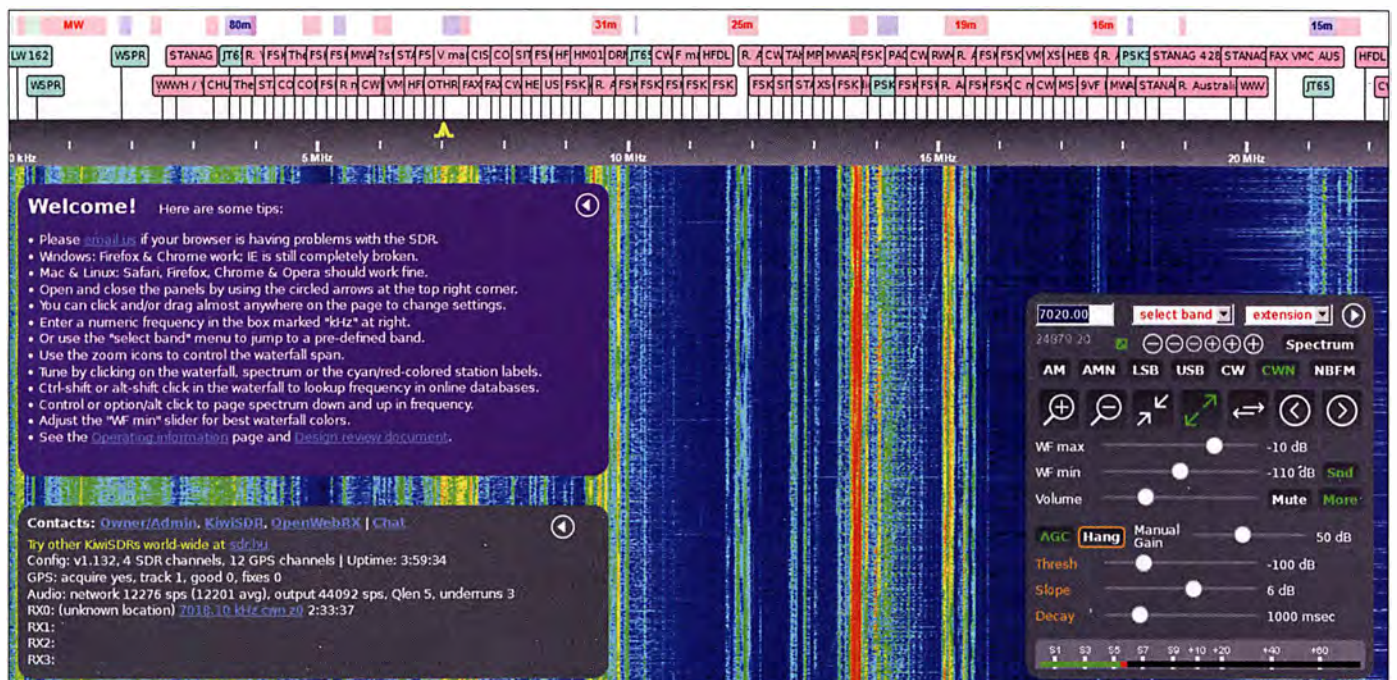


Bild 2: Bedienoberfläche bei erstmaliger Inbetriebnahme, mit der Darstellung des kompletten Empfangsbereichs von 30 MHz (Ausschnitt)

FPGA erhält seine Taktfrequenz durch den 16 384-MHz-TCXO des GPS-ICs. Eine Beschreibung des Open-Source-Designs findet sich unter [1].

Das Gerät wird als Komplett-Bausatz geliefert, bestehend aus den zwei bereits fertig montierten Leiterplatten, einer bespielten SD-Karte mit der Software, den Gehäuseteilen sowie einer GPS-Antenne.

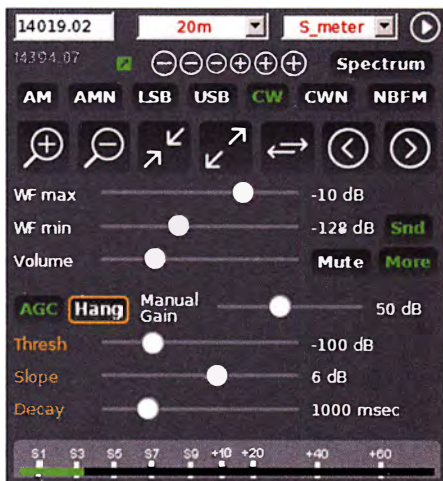


Bild 3: Frequenzeingabe, Bandvorwahl, Extensions, Wasserfall-Einstellungen und ein S-Meter bietet das Einstellungsfenster; zusätzlich sind AGC-Werte einstellbar.

Der Zusammenbau beschränkt sich auf das Verschrauben des Gehäuses mit den Platinen, es fallen keine Lötarbeiten an. Zum Betrieb ist lediglich noch ein kleines 5 V/1 A-Netzteil zur Stromversorgung erforderlich (Hohlstecker 2,1 mm); danach können bereits die vier Anschlüsse mit dem Gerät verbunden werden: Netzteil, LAN-Kabel, Empfangsantenne und GPS-Antenne. Letztere dient der Zeitsynchronisation und kalibriert gleichzeitig die Frequenzaufbereitung.

Der Empfangsbereich umfasst 10 kHz bis 30 MHz, die einstellbare Anzeigebandbreite beträgt 30 kHz bis 30 MHz. Die einstellbaren Filterbandbreiten reichen von 4 Hz bis

11,996 kHz; beide Flanken lassen sich unabhängig voneinander mit der Maus anpassen. Noiseblanker, Rauschunterdrückung, Dämpfungsglied oder Notchfilter fehlen genauso wie Bandfilter. Demodulierbar sind AM, AMN, LSB, USB, CW, CWN und NBFM; Sync-AM ist nicht vorhanden.

Die mitgelieferte Dokumentation beschränkt sich auf ein kleines Faltblatt mit einer Kurzanleitung in englischer Sprache. Anleitungen für die Konfiguration und den Empfangsbetrieb sind auf Webseiten zu finden, die aus der Bedienoberfläche heraus aufrufbar sind – allerdings sind auch diese



Bild 4: Zugang zu diversen Zusatzfunktionen, Extensions genannt, im Bedienfenster

in englischer Sprache. Eine deutschsprachige, gut gegliederte Bedienungsanleitung wäre mehr als wünschenswert.

■ Vorbereitungen und Inbetriebnahme

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den KiwiSDR in Betrieb zu nehmen: Per Ethernetkabel über einen Router oder über den Netzwerkanschluss des PC. Der Mini-USB-Anschluss des BeagleBone dient nur dem Erstellen einer statischen IP-Adresse für eine Ethernet-Verbindung, falls kein DHCP-Server zur Verfügung steht; auch die serielle Schnittstelle ist nicht zur Bedienung des Empfängers vorgesehen, sondern bietet einen Debug-Modus des Beagle Bone. Verfügt der PC über keinen LAN-

Bild 5: Empfang der IBP-Bake 4X6TU aus Israel



Anschluss, ließe sich auch ein USB-Netzwerkadapter verwenden.

Bei mir kam ein Router zum Einsatz; anfängliche Schwierigkeiten waren auf einen wackelnden Stecker in der Spannungsversorgung zurückzuführen. Der eingebaute Rechner benötigt dann ein paar Minuten, um neu hochzufahren. Die Erkennung im Router war jedoch problemlos und erlaubte eine zügige Inbetriebnahme, nachdem in der Routereinstellung eine Portweiterleitung für den Port 8073 über TCP eingerichtet wurde. Die Adresszeile im Browser setzt sich zusammen aus der lokalen IP-Adresse des Gerätes – diese wird im Routermenü angezeigt – gefolgt von einem Doppelpunkt und dem vorgenannten Port 8073.

Bei vorhandenem Internetzugang erfolgen automatische Updates der Firmware und der Bedienoberfläche. Die Browser Chrome, Firefox, Opera und Safari funktionieren mit dem KiwiSDR, der Internet Explorer von Microsoft hingegen lässt sich nicht verwenden. Es gibt noch keine Apps für Android oder iOS und somit keine Bedienoberfläche, die für die Anzeige auf kleinen Bildschirmen mobiler Endgeräte optimiert wäre.

Um den eigenen KiwiSDR – so man dies möchte – auch online verfügbar zu machen, sind folgende Schritte notwendig:

- Registrierung bei einem DNS-Anbieter, wie www.noip.com; dies ist kostenlos, nur ist alle 30 Tage der Account per E-Mail zu bestätigen.

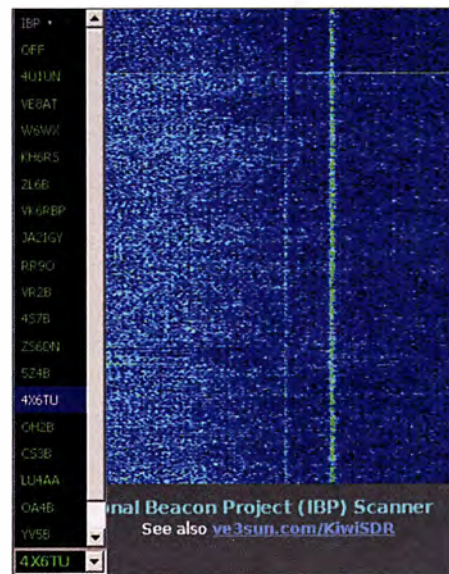


Bild 6: Auswahl der Baken, die auf den Bändern 20 m bis 10 m gescannt werden können

Tabelle 1: Ausgewählte technische Daten nach Herstellerangaben	
ADU	LTC2248
ADU-Taktfrequenz	65 MHz
ADU-Auflösung	14 Bit
FPGA	Xilinx Artix-7 A35
Frequenzbereich	10 kHz bis 30 MHz
Darstellungsbandbreiten	29 kHz bis 30 MHz
Anzahl Empfangskanäle	4, lokal und online nutzbar
Empfindlichkeit	-97 dBm (400 Hz Ton, 30 % Modulation in AM, B = 5,5 kHz)*
Oszillatorstabilität	±0,5 ppm
Antennenanschluss	SMA
GPS-Antennenanschluss	SMA
Betriebssystem	unabhängig
Netzwerkanschluss	RJ45, 100 MBit/s Ethernet
USB-Anschlüsse	1 x Mini-USB für Servicezwecke
Betriebsspannung	5V
Strombedarf	2 A
Abmessungen (B x H x T)	83 mm x 34 mm x 124 mm
Masse	158 g
Preis	329 €

* Messung von Bjarne Mjelde [2]



Bild 7: Zwei Stationen im CW-QSO; das S-Meter-Diagramm zeigt Störabstände von etwa 20 dB bzw. 60 dB.

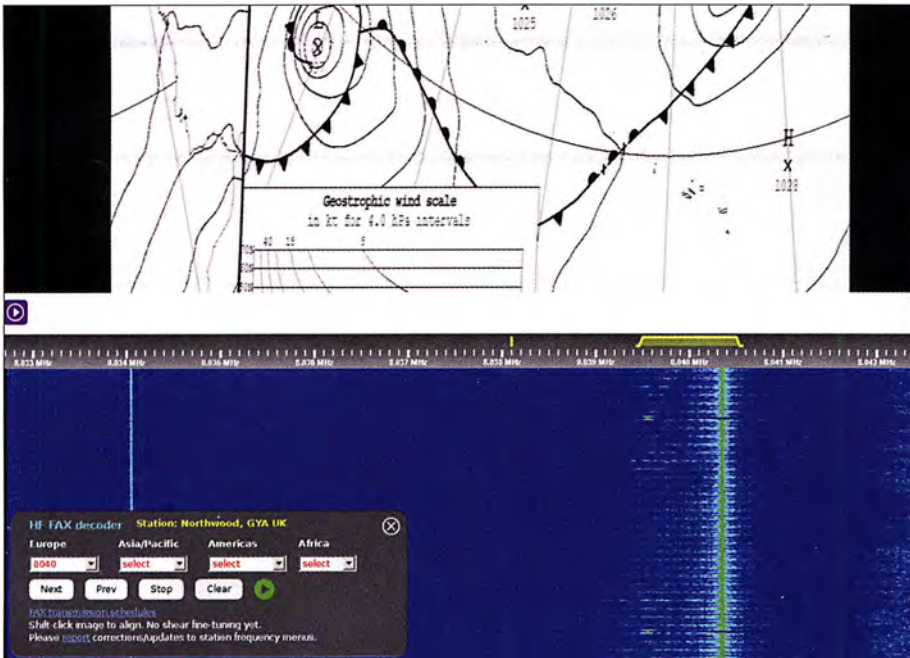


Bild 8: Wetterkarte der britischen Station GYA in Northwood, empfangen auf 8040 kHz; links unten das Auswahlfenster für die Auswahl der abgespeicherten Stationen

- Falls der Router die DNS-Funktion unterstützt, sind die vom DNS-Anbieter erhaltenen Daten in der entsprechenden Eingabemaske des Routers einzugeben. Vorteil dieser Lösung: Es muss kein PC laufen, um den KiwiSDR online betreiben zu können.
- Unterstützt der Router die DNS-Funktion nicht, kann ein *Dynamic Update Client* (DUC) beim Anbieter herunterge-

laden und installiert werden. Daten wie Adresse des KiwiSDR, Passwort usw. eingeben und den Client starten. Dieser Client sucht den KiwiSDR automatisch anhand seiner Adresse, z.B. *kiwisdr.ddns.net:8073*, und verbindet ihn mit dem DNS-Server.

Auf der Webseite <http://sdr.hu/register> ist eine Registrierung erforderlich. Dann lokal die im Router ermittelte IP-Nummer

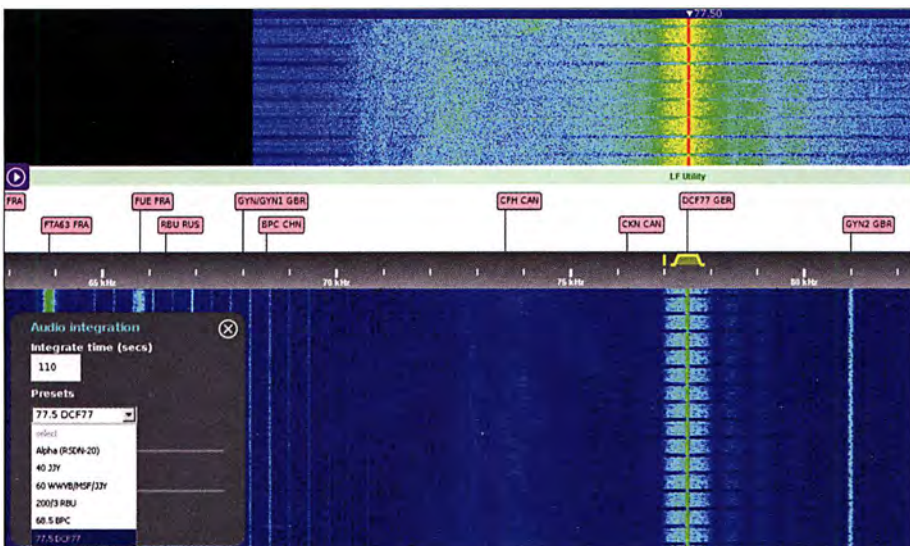


Bild 9: Detailanalyse für Zeitzeichensender im VLF-Bereich; hier zu sehen das Signal von DCF77 auf 77,5 kHz (Ausschnitt)

des KiwiSDR, gefolgt von `:8073/admin` in die Adressleiste des Browsers eingeben. Die Konfigurationsseite des KiwiSDR öffnet sich.

Den per E-Mail erhaltenen Schlüssel unter dem Reiter *sdr_hu* in die Spalte *API key* eingeben. Alle anderen Felder mit den notwendigen Daten ausfüllen und den KiwiSDR mit dem Button *Restart* neu starten. Nach ein paar Minuten dürfte der KiwiSDR auf der Webseite <http://sdr.hu> erscheinen. Wenn das der Fall ist, ist er für andere Nutzer verfügbar.

Will man den KiwiSDR nur selbst via Internet nutzen, ist keine Registrierung auf *sdr.hu* notwendig. Man verwendet dann einfach den Namen, den man bei *noip.com* angegeben hat.

■ Merkmale der Bedienoberfläche

Alleinstellungsmerkmale der Software sind die verschiedenen Extensions, die über ein Aufklappenmenü im Bedienfenster (Bild 4) aufzurufen sind und oberhalb des Spektrogramms unterschiedliche Informationen anzeigen.

Der *IBP Scan* zeigt die auf 14 100 kHz gerade aktive Station des Internationalen Bakenprojekts an (Bild 5); wählt man ein bestimmtes Rufzeichen aus, schaltet der KiwiSDR automatisch die Bänder passend zu den Zeitfenstern um (Bild 6). So lässt sich schnell ermitteln, welche Bänder Verbindungen in bestimmte Richtungen erlauben. Die Auswahl *Cycle* erfasst alle Baken auf den Bändern von 20 m bis 10 m. Neben dem als Balkenanzeige ausgeführten S-Meter lässt sich der Pegelverlauf über mehrere Minuten mit der Extension *S_meter* erfassen. Es empfiehlt sich, die Einstellung *manual* zu wählen, da die Voreinstellung *auto* den angezeigten Pegelbereich permanent vertikal anpasst, was eine unruhige Darstellung erzeugt (Bild 7).

Der eingebaute Fax-Decoder stellt Aus-sendungen kommerzieller Wetterdienste dar. Nach Kontinenten unterteilt sind die Stationen und Frequenzen wählbar, eine Umschaltung zu USB erfolgt automatisch (Bild 8).

Mit *integrate* sind verschiedene Stationen im VLF-Bereich darstellbar, gespeichert sind Frequenzen von Zeitzeichensendern und des russischen Radionavigationssystems Alpha. Über *Integrate time* ist ein Erfassungszeitraum für die oben zu sehende Detaildarstellung einstellbar (Bild 9).

(wird fortgesetzt)

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Open-Source-Design des KiwiSDR: <http://kiwisdr.com/docs/KiwiSDR/KiwiSDR.design.review.pdf>
- [2] Mjelde, B.: Second Thoughts: The KiwiSDR (Ausführlicher Erfahrungsbericht). <https://app.box.com/s/ugivnr9nvn7n0yf3g428sxtrm0i3aseb>

Empfängermessungen nach dem NPR-Verfahren (1)

Dipl.-Ing. WERNER SCHNORRENBURG – DC4KU

Die Messung des Rausch-Leistungs-Verhältnisses ist eine schon seit längerem bekannte Methode zur Bestimmung der Dynamikeigenschaften und der Großsignalfestigkeit von Empfängern. Ihre Vorzüge gegenüber der Zweittonmessung spielt sie besonders bei direktabtastenden SDR aus. Der Beitrag beschreibt das Prinzip und zeigt anhand von Beispielen, wie solche Messungen praktisch ausgeführt werden.

Neben der Zweittonmessung ist die Messung des Rausch-Leistungs-Verhältnisses (engl. *Noise Power Ratio*, abgekürzt NPR) eine alternative Methode zur Bestimmung der Dynamik und der Großsignalfestigkeit von Empfangssystemen. Mithilfe von Gaußschem Rauschen wird dabei ein breitbandiges Multitonsignal simuliert. Dieses Messkonzept gibt es schon seit den frühen Tagen von Telefonsystemen auf Basis des Verfahrens *Frequency Division Multiplex* (FDM), ist aber seitdem etwas in Vergessenheit geraten. Erst mit dem Erscheinen von softwaredefinierten Empfängern (SDR), insbesondere direktabtastenden, hat das bei Messungen an A/D-Umsetzern übliche NPR-Verfahren auch hier wieder an Be-

ist der maximale Dynamikbereich des Empfängers erreicht (Bild 1).

Ein Signalpegel von 3 dB über Rauschen bezeichnet man auch als MDS (*Minimum Detectable Signal*). Auf die gleiche Art und Weise wird auch die Empfindlichkeit eines SSB-Empfängers gemessen. Das ermittelte MDS entspricht dann der sogenannten *Grenzeempfindlichkeit*.

Aber auch das beliebte Zweittonmessverfahren hat seine Probleme. Die Frage ist hier, bei welchem Abstand zwischen f_1 und f_2 die Messung durchgeführt werden soll – 20 kHz, 10 kHz oder 2 kHz?

Wer IM3-Messungen mit unterschiedlichen Signalabständen kennt, wird sich an die etwas „seltsamen“ Ergebnisse erinnern: Je näher die Nutzprodukte beieinanderliegen, umso geringer wird der IM3-Abstand. Über diesen Effekt hatte ich schon in [1] berichtet. Das Problem ist, dass bei eng zusammenliegenden Signalen beide in den Durchlassbereich des Roofing-Filters fallen und nicht mehr der erste (großsignalfeste) Mischer, sondern der zweite Mischer für die resultierenden IM-Verzerrungen verantwortlich ist. Es entsteht eine sogenannte *Inband-Intermodulation* (Bild 2). Um bei unterschiedlichen Empfängern zu vergleichbaren Ergebnissen zu kommen,

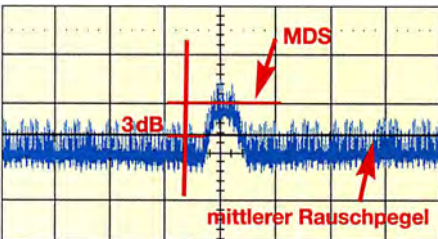


Bild 1: Die Grenzeempfindlichkeit eines Empfängers ist dann erreicht, wenn ein HF-Signal den Rauschpegel um 3 dB übersteigt; es ist dann genauso stark wie das Rauschen.

deutung gewonnen. SDR, bei denen das Empfangssignal direkt abgetastet wird (im Folgenden *direktabtastende Empfänger*), sind inzwischen Stand der Technik.

Prinzip der NPR-Messung

Normalerweise misst man die Großsignalfestigkeit eines (analogen) Empfängers oder HF-Verstärkers mit zwei klirrarmen HF-Nutzsignalen (f_1, f_2), deren Pegel man so weit erhöht, bis die ersten IM-Produkte in direkter Nachbarschaft der Nutzsignale auf dem Bildschirm des Messgeräts sichtbar werden. Der verzerrungsfreie Dynamikbereich entspricht dann der Pegeldifferenz von Nutzsignal zu Störsignal. Wenn die Störsignale die Empfindlichkeitsgrenze des Empfängers erreichen, d.h. den gleichen Pegel wie das Grundrauschen haben und mit 3 dB über dem Rauschpegel gerade sichtbar sind ($(S + N)/N = 3 \text{ dB}$), dann

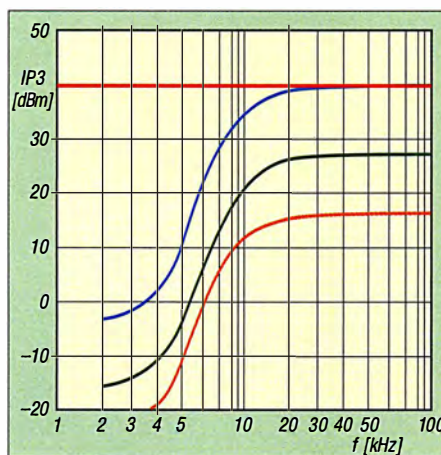


Bild 2: IP3 des IC-7800 im 40-m-Band in Abhängigkeit vom Abstand der Testsignale; Messung mit $B = 50 \text{ Hz}$ und ohne Vorverstärker (blau), mit Vorverstärker 1 (grün) sowie mit Vorverstärker 2 (orange); die rote Linie bei 40 dBm entspricht dem Idealverlauf der Kurve.

muss man sich zunächst hinsichtlich des benutzten Frequenzabstands f_1 und f_2 des Zweitonsignals festlegen.

Eine weitere Frage ist, ob ein Test der Großsignalfestigkeit eines KW-Empfängers mit nur zwei Signalen praxisorientiert ist, denn im Normalfall liefert eine Antenne viele Hundert Signale an den Eingang des Empfängers. Realistischer wäre es, wenn der SSB-Empfänger mit sehr vielen Sinussignalen gleichen Pegels im Abstand von 2,4 kHz beaufschlagt wird („Lattenzaunsignal“). Nur einen Kanal lässt man frei und auf den wird der Empfänger abgeglichen (Bild 3). Solange dieser durch die vielen Signale noch nicht übersteuert wird, liefert er im freien Kanal nur sein eigenes Grundrauschen.

Ab einem bestimmten Pegel wird der Empfänger übersteuert und auf sämtlichen Kanälen – auch auf dem freien – entstehen gleich starke Intermodulationsstörungen, die jedoch nur im freien Kanal gemessen werden können. Wenn die IM-Störprodukte 3 dB über dem Grundrauschen des Empfängers liegen, ist der maximale Signalpegel für einen IM-freien Empfang erreicht. Die Differenz aus Signalpegel und Störprodukten entspricht dem verzerrungsfreien Dynamikumfang des Empfängers.

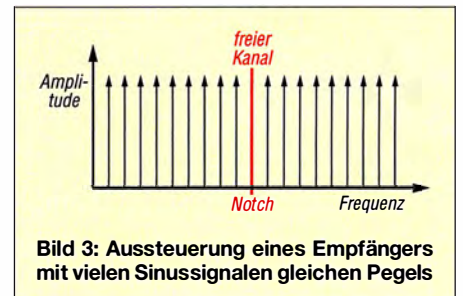


Bild 3: Aussteuerung eines Empfängers mit vielen Sinussignalen gleichen Pegels

Der so ermittelte Wert ist ein *Worst-Case*-Ergebnis, weil hier sämtliche Kanäle des Empfängers mit Nutzsignalen belegt sind. Es ist jedoch unbestechlich und direkt vergleichbar mit dem Dynamikumfang anderer Empfänger, die auf die gleiche Weise getestet wurden.

Zur Prüfung eines Empfängers mit einem Eingang von 0 bis 30 MHz (ohne Preselektor) müssten $30 \text{ MHz} / 2,4 \text{ kHz} = 12.500$ Signale minus ein Signal für diesen Test erzeugt werden, was nur schwer zu realisieren und auch ziemlich kostenintensiv wäre.

Anstelle vieler Sinussignale kann man aber auch Rauschen auf den Eingang des Empfängers leiten, es erfüllt den gleichen Zweck und ist vielleicht sogar noch etwas besser, weil mit einem breitbandigen Rauschsignal (P_{Tot}) sämtliche Kanäle des Empfängers lückenlos ausgefüllt werden. In Bild 4 ist das Spektrum des verwendeten Rauschgenerators von 0 bis 200 MHz zu

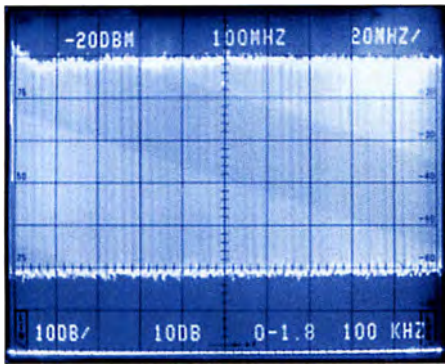


Bild 4: Breitbandiges Rauschsignal auf dem Bildschirm des Spektrumanalysators

sehen. Nur an einer Stelle im Frequenzband darf das Rauschen nicht auftreten, damit die entstehenden Störprodukte dort gemessen werden können. Dazu schaltet man ein schmalbandiges und steiflankiges Kerbfilter (Notch-Filter) an den Ausgang des Rauschgenerators und blendet damit das Rauschen bei dieser Frequenz völlig aus (Bild 5), eine Kanalbandbreite genügt. Wird der Empfänger auf die Sperrfrequenz des Filters abgeglichen, dann empfängt er an dieser Stelle kein externes Rauschen mehr, sondern erzeugt nur sein eigenes Grundrauschen (z. B. -120 dBm).

Bei einem NPR-Test gleicht man den Empfänger auf die Notch-Frequenz ab und erhöht den Rauschpegel so weit, bis auch das Rauschen im Sockel des Kerbfilters ansteigt. Das jetzt messbare zusätzliche Rauschen kommt jedoch nicht vom Rauschgenerator, vielmehr sind es die entstehenden Störsignale des Empfängers, die durch Inter- und Kreuzmodulation in den vom Kerbfilter definierten Nutzkanal fallen.

Bei einem Rauschanstieg von 3 dB erreichen die Störsignale den zuvor gemessenen Grundrauschpegel des Empfängers. Die Differenz zwischen dem Pegel des Rauschgenerators und dem Rauschpegel des Empfängers entspricht dem maximalen Rausch-Leistungs-Verhältnis (NPR) und damit dem verzerrungsfreien Dynamikbereich des Empfängers.

Bild 6 zeigt die typische NPR-Kurve eines direktabtastenden Empfängers als Funktion

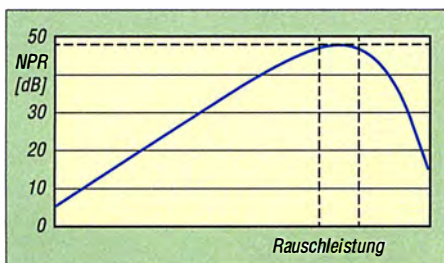


Bild 6: Typischer Verlauf des NPR in Abhängigkeit vom eingespeisten Rauschpegel beim direktabtastenden Empfänger; im Scheitelpunkt der Kurve wird das Rausch-Leistungs-Verhältnis gemessen.

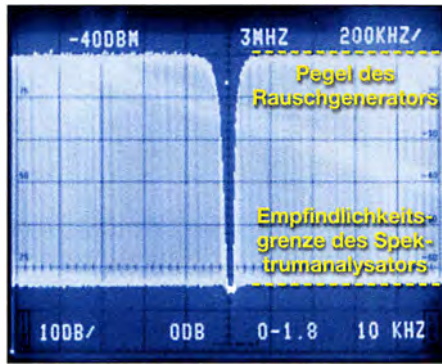


Bild 5: Rauschsignal nach einem zwischen-geschalteten Notch-Filter

der eingespeisten Rauschleistung (*Noise Loading*). Bei niedrigem Rauschpegel entwickelt sich der Betrag des NPR zunächst proportional zur Rauschleistung, 1 dB Rauscherhöhung folgt eine NPR-Erhö- hung um ebenfalls 1 dB. Wird der Rausch- pegel weiter erhöht, reduziert sich das NPR aufgrund entstehender Intermodu- lationsprodukte. Ab einem bestimmten Pegel dominieren die IMD-Produkte und das NPR verringert sich sehr schnell. Der Wendepunkt der Kurve zeigt den maximalen Rauschpegel an, bei dem das NPR gemessen wird.

Das NPR-Messverfahren ist sowohl bei analogen als auch bei softwaredefinierten Empfängern anwendbar. Bei Letzteren ist es gleichzeitig das einzig sinnvolle Mess- verfahren zur Ermittlung des Dynamikbe- reichs, weil eine IM3-Messung mit einem Zweitonsignal zu keinen relevanten Erge- bnissen führt.

Bestimmung des NPR von analogen Empfängern

Das maximale NPR des Empfängers ist erreicht, wenn das Rauschen im Fuß des Notch-Filtersperrbereichs um 3 dB ansteigt. Der Pegelunterschied zwischen dem Rauschsignal außerhalb zu dem innerhalb dieses Bereichs entspricht dem NPR. Falls der zu messende Empfänger über keine Spek- trumanzeige verfügt, misst man den 3-dB-Rauschanstieg im Sockel des Filtersperr- bereichs über das NF-Rauschen am Laut- sprecherausgang, $(S + N)/N = 3 \text{ dB}$.

Bestimmung des NPR bei direktabtastenden Empfängern

Bei direktabtastenden Empfängern ent- steht der Maximalwert des NPR kurz vor Einsatz der Sättigung (*Saturation*). Der Rauschpegel wird in 1-dB-Stufen so weit erhöht, bis der A/D-Umsetzer (ADU) in die Begrenzung fährt. Anschließend redu- ziert man den Rauschpegel wieder so weit (um 1 dB bis 3 dB), bis sich der ADU wie- der im linearen Bereich befindet. Das re- sultierende NPR ist aus der Messkurve auf dem Bildschirm des PC direkt ables- bar und entspricht der Pegeldifferenz der Rauschleistung außerhalb des Notch-Fil- tersperrbereichs zur Rauschleistung inner- halb dieses Bereichs.

■ Aufbau eines NPR-Messplatzes

Der prinzipielle Aufbau eines NPR-Mess- platzes und die entstehenden Rauschkur- ven hinter den einzelnen Stufen sind in Bild 7 zu sehen.

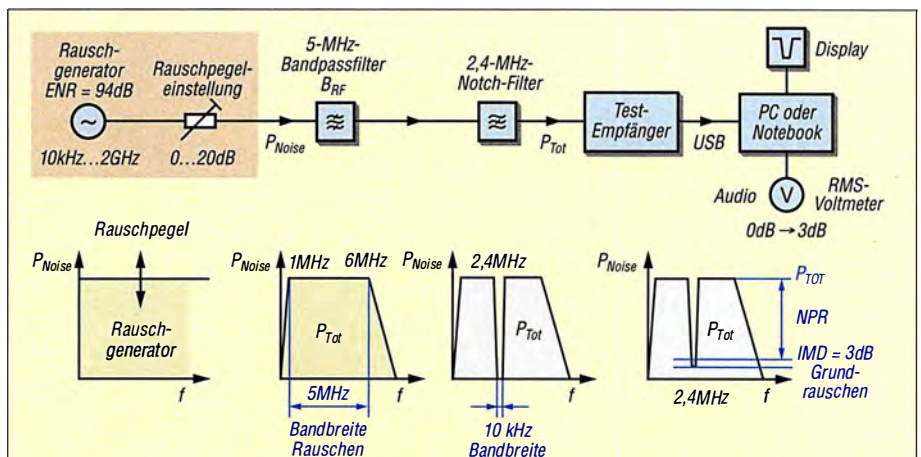
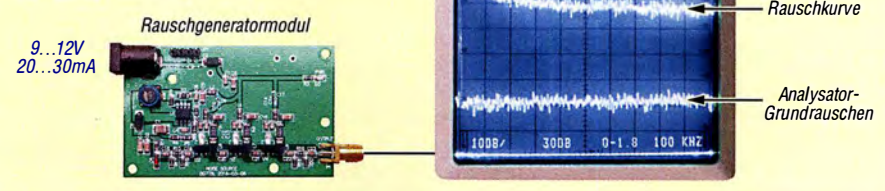


Bild 7: Messaufbau zur Bestimmung des Rausch-Leistungs-Verhältnisses eines SDR

Bild 8: Ausgangspegel des Rauschgenerator- Moduls vor der Linearisierung mittels RC-Glied



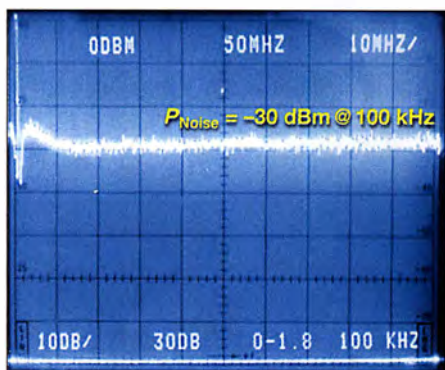


Bild 9: Linearisierter Pegel des Rauschgenerators im Bereich von 0 MHz bis 100 MHz, $P_{\text{Noise}} = -30 \text{ dBm} @ 100 \text{ kHz}$

Als Rauschgenerator (bis 3 GHz) benutze ich ein Rauschgenerator-Modul, das bei [2] erhältlich ist. Es verwendet eine 24-V-Z-Diode als Rauschquelle mit drei nachgeschalteten, kaskadierten MMICs als Breitbandverstärker. Der Spannungskonverter zum Betrieb der Z-Diode befindet sich ebenfalls auf der Platine.

Der Generator hat bei 12 V Betriebsspannung einen Strombedarf von bis zu 30 mA und kann daher ziemlich warm werden. Deswegen sollte die Platine auf der Rückseite mit einem kleinen Kühlkörper vor Überhitzung geschützt werden.

Bild 8 zeigt das Modul und sein Rauschsignal im Bereich von 0 MHz bis 100 MHz, bezogen auf 100 kHz Auflösungsbandbreite. Bei niedrigen Frequenzen um etwa 2 MHz liegt der Rauschpegel mit fast 0 dBm ziemlich hoch und fällt dann im weiteren Verlauf bis 100 MHz um etwa 20 dB ab. Erst ab ungefähr 50 MHz verläuft die Kurve fast geradlinig.

Zur Linearisierung (Glättung) der Rauschkurve habe ich daher am Ausgang ein parallelgeschaltetes RC-Glied eingefügt (33 pF, 2 kΩ), sodass sich nun eine fast gerade Rauschpegellinie bis 100 MHz ergibt.

Das resultierende Spektrum mit einem fast konstanten Pegel von $P_{\text{Noise}@ 100 \text{ kHz}} = -30 \text{ dBm}$ ist in Bild 9 zu sehen.

Dem Rauschgenerator folgt ein von 0 dB bis 40 dB in 1-dB-Stufen einstellbares Dämpfungsglied zur Anpassung des Rauschpegels während der NPR-Messung.

Bezogen auf 1 Hz Bandbreite beträgt die Rauschleistung in Bild 9

$$P_{\text{Noise}}/B = -30 \text{ dBm}/100 \text{ kHz} - 10 \lg(100\,000 \text{ Hz}/1 \text{ Hz}) \text{ dB} = -80 \text{ dBm}/\text{Hz}.$$

Aus der Rauschleistung je Hertz Bandbreite kann der Rauscherhöhungsfaktor (engl. *Excessive Noise Ratio*, abgekürzt ENR) ermittelt werden, eine wichtige Kennzahl des Rauschgenerators.

Das ENR gibt an, um wie viel das Rauschen des Generators über dem thermischen Grundrauschen eines Widerstands

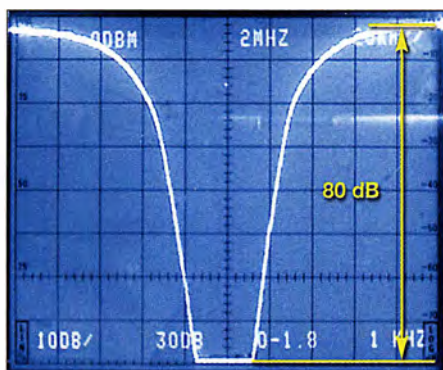


Bild 10: Die gewobbelte Übertragungsfunktion des Notch-Filters zeigt hier einen Teilbetrag der Sperrdämpfung in Höhe von 80 dB.

bei $-174 \text{ dBm}/\text{Hz}$ liegt, in unserem Beispiel beträgt es

$$\text{ENR} = -80 \text{ dBm}/\text{Hz} - (-174 \text{ dBm}/\text{Hz}) = 94 \text{ dB}.$$

Ohne die Angabe einer Messbandbreite (Rauschbandbreite) darf ein Rauschpegel in dBm nicht angegeben werden. In Tabelle 1 sind die Rauschpegel (P_{Tot}) aufgeführt, die sich am Ausgang des Rauschgenerators in Abhängigkeit von der gewählten Rauschbandbreite ergeben.

Tabelle 1: Rauschpegel des verwendeten Generators in Abhängigkeit von der Rauschbandbreite

B	P_{Tot} [dBm]
1 Hz	-80
2,4 kHz	-46
10 kHz	-40
5 MHz	-13
30 MHz	-5

Dem einstellbaren Dämpfungsglied in Bild 7 folgt ein Bandpassfilter im Signalweg, mit dem die Rauschbandbreite (0 GHz bis > 2 GHz) auf einen definierten Bereich von z. B. 1 MHz bis 6 MHz ($B_{\text{RF}} = 5 \text{ MHz}$) begrenzt wird. Zum Experimentieren können andere Filterbandbreiten verwendet werden, im Extremfall auch ein 30-MHz-Tiefpassfilter, wenn am Eingang des KW-Empfängers keine begrenzenden Filterzüge vorgesehen sind. Der kumulative maximale Rauschpegel am Ausgang des 5 MHz breiten Rauschbands beträgt

$$P_{\text{Tot}@ 5 \text{ MHz}} = P_{\text{Noise}@ 1 \text{ Hz}} + 10 \lg B_{\text{RF}} = -80 \text{ dBm} + 10 \lg(5 \cdot 10^6 \text{ Hz}/1 \text{ Hz}) \text{ dB} = -80 \text{ dBm} + 67 \text{ dB} = -13 \text{ dBm}.$$

Gibt man dieses Signal auf den Eingang eines SSB-Empfängers mit einer ZF-Bandbreite von $B_{\text{ZF}} = 2,4 \text{ kHz}$, dann verteilt sich das Rauschen gleichmäßig auf $B_{\text{RF}}/B_{\text{ZF}} = 5000 \text{ kHz}/2,4 \text{ kHz} = 2083$ Kanäle, abzüglich des vom Notch-Filter unterdrückten Kanals.

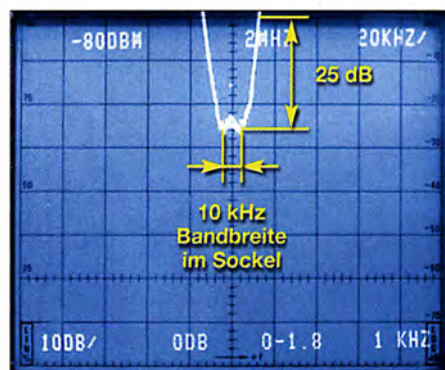


Bild 11: Zusammen mit dem Ergebnis gemäß Bild 10 ergibt sich eine Sperrdämpfung $a = 80 \text{ dB} + 25 \text{ dB} = 105 \text{ dB}$

Die Belastung pro Kanal hat einen Wert von

$$P_{\text{Tot}@ 2,4 \text{ kHz}} = -13 \text{ dBm} - 10 \lg(2,4 \cdot 10^3 \text{ Hz}/1 \text{ Hz}) \text{ dB} = -13 \text{ dBm} - 34 \text{ dB} = -47 \text{ dBm},$$

was einer S-Meter-Anzeige von S9 + 26 dB pro Kanal entspricht.

Hinter dem Bandpassfilter liegt ein 2,4-MHz-Notch-Filter im Signalweg, welches für die NPR-Messung verantwortlich ist. Das Notch-Filter muss das Rauschsignal so weit unterdrücken, dass es auf seiner Sperrfrequenz bei 2,4 MHz von einem angeschlossenen Empfänger nicht mehr detektier- und somit messbar ist.

Damit das funktioniert, muss die Sperrdämpfung des Filters höher als 100 dB sein. Die gewobbelte Übertragungsfunktion des eingesetzten Filters zeigen die Bilder 10 und 11. Die maximale Sperrdämpfung im Sockel beträgt 105 dB und die Bandbreite im Sperrbereich etwa 10 kHz. Diese sollte im Idealfall so hoch sein, dass genau ein SSB-Kanal von 2,4 kHz Bandbreite dort hineinpasst. Geringer darf die Sperrbandbreite auf keinen Fall sein. Die Qualität des verwendeten Notch-Filters entscheidet über die Funktionstüchtigkeit des Messplatzes. Kurt Hoffelner, OE3HKL, beschreibt in [3], wie man solche Filter selbst bauen kann.

Am Ausgang des NPR-Messplatzes entsteht ein Spektrum gemäß Bild 12. Bei ei-

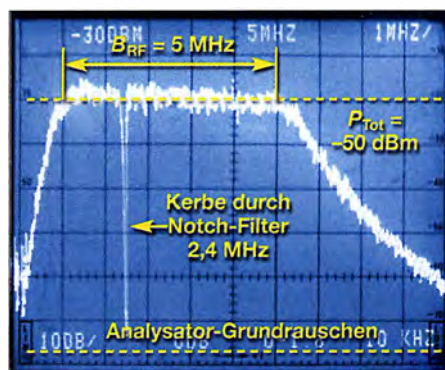


Bild 12: Rauschspektrum am Ausgang des NPR-Messplatzes von 0 MHz bis 10 MHz mit $B_{\text{RF}} = 5 \text{ MHz}$, $P_{\text{Tot}} = -50 \text{ dBm}$



Bild 13: Der Spektrumanalysator TEK 492P wurde sowohl als Messgerät als auch als Messobjekt genutzt.

Foto und Screenshots: DC4KU

ner Dämpfung von 10 dB beträgt die eingestellte Rauschleistung $P_{Tot} = -50$ dBm, bezogen auf eine Auflösungsbandbreite des Analysators von 10 kHz. Die Sperrwirkung (Kerbe) des 2,4-MHz-Notch-Filters ist im Spektrum noch als Nadelspitze zu erkennen.

Nachfolgend werden NPR-Messungen an einem Spektrumanalysator, einem analogen KW-Empfänger und zwei softwaredefinierten Empfängern beschrieben und die Ergebnisse erläutert.

■ NPR-Messung an einem Spektrumanalysator

Als erstes Beispiel für eine NPR-Messung dient mein Spektrumanalysator, mit dem auch die Rauschsignale gemessen wur-

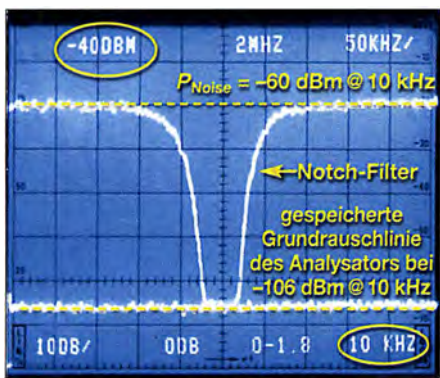


Bild 14: Aufgelöstes Notch-Filter; der Boden des Kerbfilters verschwindet im Grundrauschen des Empfängers bzw. Analysators.

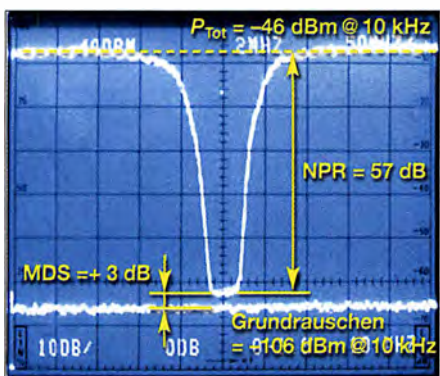


Bild 15: Rauschanstieg um 3 dB am Boden des Notch-Filters bei $P_{Tot} = -46$ dBm @ 10 kHz; der Wert des NPR lässt sich mit 57 dB direkt vom Bildschirm ablesen.

den. Dieser ist ja im Prinzip nichts anderes als ein gewobelter breitbandiger Empfänger und eignet sich gut für eine NPR-Messung, weil er die Wirkung einer Übersteuerung direkt auf dem Bildschirm anzeigt.

Zunächst gleicht man den Analysator auf die Mittenfrequenz des Notch-Filters ab und erhöht die Frequenzauflösung auf bis zu 50 kHz/Skalenteilstrich, sodass die Kerbe besser zu erkennen ist. Dann reduziert man die Ausgangsleistung des Rauschgenerators zunächst um 20 dB auf einen Wert von $P_{Noise@10\text{ kHz}} = -60$ dB. Bei dieser Rauschleistung befindet sich der Analysator noch im linearen Bereich und erzeugt keine IM-Störprodukte (Bild 14). Dies erkennt man auf dem Bildschirm, wenn das Rauschen im Sockel des Kerbfiltersperrbereichs deckungsgleich mit dem Grundrauschpegel des Analysators ist. Er zeigt im Boden des Filtersperrbereichs mit $P_{Noise@10\text{ kHz}} = -106$ dBm nur sein eigenes Grundrauschen an.

Anschließend erhöht man den Rauschgeneratorpegel (verringert die Dämpfung) in 1-dB-Schritten so weit, bis ein geringer Rauschanstieg im Sockel des Notch-Filters erkennbar wird. Die jetzt sichtbaren zusätzlichen Rauschteile entstehen ausschließlich durch Nichtlinearitäten und IM-Produkte des Analysators (erster Mischer), die in den freien Nutzkanal des Notch-Filters fallen. Bei einer Erhöhung des Rauschpegels auf $P_{Tot@10\text{ kHz}} = -46$ dBm (Reduzierung der Dämpfung auf 6 dB) steigt das Rauschen des Analysators im Sockel des Notch-Filters um +3 dB an (Bild 15).

Damit haben die Störsignale den gleichen Pegel wie das Grundrauschen des Analysators und dieser erreicht seinen maximalen verzerrungsfreien Dynamikbereich. Dies ist die Aussteuergrenze des Analysators für linearen Betrieb.

Der Wert des NPR lässt sich direkt vom Bildschirm ablesen und entspricht der Differenz von P_{Tot} und der Grenzempefindlichkeit (MDS) des Analysators:

$$NPR = P_{Tot@10\text{ kHz}} - MDS = -46\text{ dBm} - (-103\text{ dBm}) = 57\text{ dB},$$

wobei $P_{Tot@10\text{ kHz}}$ die Rauschleistung bei (S+N)/N = 3 dB ist.

(wird fortgesetzt)

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Schnorrenberg, W., DC4KU: In-Band-Intermodulationsfestigkeit von HF-Empfängern. www.dc4ku.darc.de/Inband_Intermodulation.pdf; www.ab4oj.com/test/imdtest/main.html
- [2] FUNKAMATEUR-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; www.funkamateurl.de → BC-005
- [3] Hoffelner, K., OE3HKL: NPR-Messplatz. www.oe3hkl.com/hf-measurements/npr-messplatz-rauschgenerator.html

NEUE HIGHLIGHTS



Siglent SSA3032X Spektrum Analyser
9 kHz bis 3,2 GHz, intuitive Bedienung,
25,6 cm (10.1") TFT, unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis, 3 Jahre Garantie.

**Aktion: + Tracking Generator!
Sparen Sie 30%!**

~~€3569,-~~ €2688,-
inkl. MwSt. und Versand



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.

Aktion: Sparen Sie 40%!

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

- ✓ **Rechnungskauf**
100% sicher und schnell. Erst nach Erhalt der Ware zahlen.
- ✓ **Bestpreisgarantie**
Woanders im Angebot? Wir ziehen mit.
- ✓ **Große Auswahl ab Lager**
- ✓ **30 Tage testen**
- ✓ **Geld zurück Garantie**

Nutzen Sie unsere aktuellen Angebote:

www.batronix.com/go/78

TIPP

Philips UHD-TV-Medienzentrale im Praxistest

WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

UHD – ultrahochauflösendes Fernsehen – braucht's das denn wirklich? Und was bietet ein aktuelles Fernsehgerät überhaupt technisch?

Fernsehen – dem Funkamateurliebhaber, der nicht selbst ATV betreibt, ein eher durch TVI-Probleme geläufiges Medium, ob Kabel-Sonderkanal S2, störende Plasmageräte oder Empfangsstörungen beim Senden auf Kurzwelle.

Doch heutige Fernsehgeräte sind eher Multimediazentralen und für das Hobby ebenfalls interessant: Mit UHD bieten sie die Option, ein besonders großes und hochauflösendes Computerdisplay im Shack aufzustellen. Dabei liegt der Preis deutlich unter dem echter PC-Monitore mit vergleichbaren Eigenschaften.

Quellen finden sich aktuell bereits bei Online-Diensten wie Amazon oder Netflix und über Satellit im HD+-Paket (UHD1), beim Elektronik-Shopping-Kanal Pearl TV oder bei Sky (nur Sportsendungen).

Mit dem integrierten Upscaling gewinnen normale HDTV- und selbst SDTV-Quellen ebenfalls an Qualität, da der Fernseher versucht, unangenehme Pixelraster- und Moire-Störungen herauszurechnen. Im Gegensatz zu früheren Philips-Fernsehgeräten, die bei der Bildoptimierung des Öffnen eher eine Verschlechterung erzeugten,

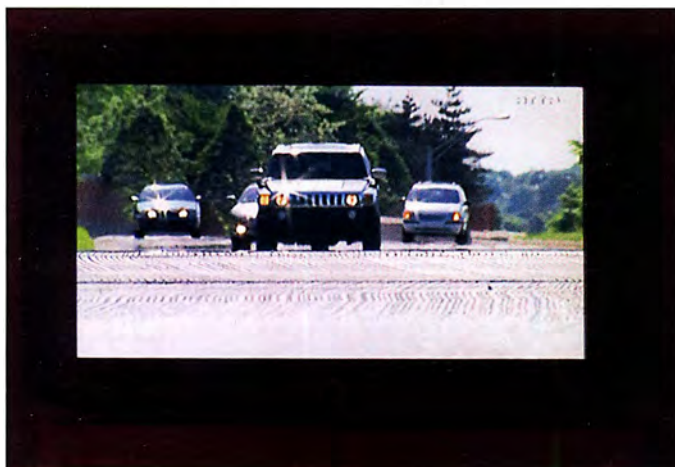
bogenen (curved) Bildschirmen spiegelt sich eine normale Raumbeleuchtung jedoch im Bild, und eine Lampe neben oder hinter dem Fernseher ist deshalb oft die einzige Option.

1993 wurde mir als Redakteur der Traditionszeitschrift *Funkschau* eine am Scart-Stecker anzuschließende 3-Kanal-Lichtorgel mit zum RGB-Signal passenden Glühlampen (rot-grün-blau) als Bauanleitung angeboten. Diese sollte den Raum farblich passend zum Fernsehsignal ausleuchten, um das Bilderlebnis zu verbessern.

Ich fand die Idee nach erstem Kopfschütteln durchaus interessant, meine Kollegen jedoch nicht. Damit verschwand sie wieder ungedruckt in der Schublade.

■ Fernsehlampe in Bildfarbe

Philips hatte dann zehn Jahre später ebenfalls die Idee der farblich zum Bild passenden Hintergrundbeleuchtung und nannte dies „Ambilight“. Zunächst realisiert mit noch manuell per Fernbedienung auf die gewünschte Farbe einzustellenden Leuchtröhren, dann mit LEDs, deren Farbe bereits dem Bildinhalt folgte. Doch leider zunächst überhaupt nicht entspannend, sondern flimmernd: Die LEDs wurden getaktet, ähnlich denen in manchen Autorückleuchten.



Standard-LC-Fernseher in abendlich beleuchtetem Raum

Fotos: DL2MCD

Geht es um UHD-Videos, ist der PC ohnehin keine Alternative, weil die bei UHD weiter verschärften Kopierschutzmechanismen auf kaum einem aktuellen PC eine Darstellung erlauben. Funkstörungen sind wiederum nicht mehr zu befürchten als bei einem Computer mit WLAN: Stromfressende und störende Plasmadisplays sind bei Fernsehern seit einigen Jahren Geschichte.

■ Ist UHD sinnvoll?

Der Philips 49PUS7101, den sich der FUNKAMATEUR genauer angesehen hat, ist ein aktuelles Modell mit LED-Hintergrundbeleuchtung, ultrahoch (3840 × 2160 Pixel) auflösendem LC-Display und zusätzlich dem sogenannten Ambilight – ein Verfahren, das Philips exklusiv vertreibt. Die hohe Auflösung ist unabhängig von UHD-TV-Angeboten interessant, um Digitalfotos und selbstgedrehte 4-K-Videos ohne Zoom in voller Qualität anzeigen und präsentieren zu können. UHD-Pro-

Philips UHD-TV 49PUS7101 mit Ambilight

überzeugt die aktuelle Technik. Es entsteht also kein Frust, weil einem die bereits vorhandenen DVDs und Fernsehprogramme plötzlich nicht mehr gut genug erscheinen und gleichzeitig ist man für die Zukunft gerüstet.

■ Ambilight – was ist das?

Eigentlich ist die Idee hinter Ambilight gar nicht so neu und die konsequente Fortsetzung der traditionellen Lampe hinter oder neben dem Fernseher. Die soll ja vermeiden, dass der hohe Kontrast zwischen abendlich dunklem Wohnzimmer und Bildschirm die Augen belastet. Im Kino spielt dies keine so große Rolle, weil die Leinwand größer ist. Mit den heutigen, oft nicht mehr entspiegelten und teilweise noch ge-



Inzwischen ist noch einmal mehr als ein Jahrzehnt vergangen; viel hat sich verändert: Die Philips-Fernseher werden inzwischen von TP Vision gefertigt, die Audiogeräte von Gibson. Ambilight gibt es aber immer noch. Es kann nun in vielen Varianten genutzt werden. Beispielsweise als reine statische Hintergrundbeleuchtung wie die klassische Fernsehlampe oder als Lichtorgel, die sich nicht nach dem Bild, sondern nach dem Ton richtet. Das ist dann eher nicht entspannend und mehr für Partys gedacht.

Dank beim 49PUS7101 auf drei Seiten rückseitig angebrachter RGB-LED-Leisten funktioniert Ambilight in einem dritten Modus als virtuelle Bildschirmverlängerung, die die Farben und Inhalte desselben auf

der Wand hinter dem Fernseher fortführt. Im Test war dies gar nicht so einfach einzurichten, weil der Fernseher gerade noch so in den Testraum passte – ein 50-Zoll-Modell oder einer mit weniger schmalem Rand wäre bereits nicht mehr unterzubringen gewesen. Damit war nur links und rechts so richtig „Luft“ für die Ambilight-Lichtspiele – oben nahte die Zimmerdecke und unter dem Gerät war ein Schrank.

■ **Entspannt im Dunkeln fernsehen**

Womit sich die Frage erledigt, wieso Philips denn ausgerechnet ein Gerät mit 49 Zoll Bildschirmdiagonale (123 cm) herausbringt: Nicht jeder verfügt über eine Villa und sinkende Gerätepreise ändern nichts daran, dass der Platz für den Fernseher in der Wohnung begrenzt sein kann. Schon zur Zeit der Röhrenfernseher hatte ja nicht jeder den Platz und ein ausreichend tiefes Regal für die damals üblichen 67-cm-Diagonalen. Als Computerdisplay

Bild natürlich zoomen, damit es den Bildschirm ausfüllt. Angesichts des UHD-Displays ist das im Normalfall aber nicht sinnvoll.

■ **TV-Empfang ist eigentlich gar nicht mehr nötig ...**

Was, außer Fernsehprogramme wiedergeben, kann so ein Gerät? Der 49PUS7101 ist ein Smart-TV. Ohne Webcam, die von Hackern ja mitunter zu ungewollter Spionage ausgenutzt wird, dafür mit Youtube und vielen Heimnetz-Funktionen über Ethernet, das 2,4-GHz- oder das schnellere 5-GHz-WLAN. So kann das Gerät sich Videos aus dem Internet, vom NAS und BluRay-Rekordern im Haus über DLNA (*Digital Living Network Alliance* – Vernetzungsstandard für digitale Geräte) und ebenso von angeschlossenen USB-Festplatten holen. Auf das Fernsehprogramm ist niemand mehr angewiesen.

Die letzte Abspielposition geht beim Ausschalten des Geräts leider verloren, doch

für neuer Hardware oder Änderungen an derselben bedürfte.

■ **Computer mit großem Bildschirm**

Es besteht zwar die Möglichkeit, dass der Hersteller bei Updates Funktionen wieder entfernt, wie es in der Vergangenheit bei Philips BluRay-Spielern bereits vorgekommen ist. Wobei dies ohne Updates ebenso passieren kann, wenn ein Webbrowser eingestellt wird oder die Unterstützung älterer Android-Versionen endet.

Wie alle Computer kann sich so ein Fernseher aufhängen, wenn das Betriebssystem oder eine der Apps streikt. Einmal im Test geschah dies sogar dauerhaft. Mit dem Einspielen eines neuen Images von der Herstellerseite via USB-Stick war die Wiederbelebung jedoch für einen Elektroniker kein Problem – die Kundenhotline bei Philips erwies sich hier als sehr hilfreich.

■ **Sparsam bei gutem Ton**

Der Ton ist für den platzsparend schmalen Lautsprecher (wir erinnern uns: Das Gerät hätte sonst am Testplatz gar keinen Platz gefunden!) ebenfalls erstaunlich gut, wozu ein Basslautsprecher auf der Geräterückseite beiträgt. Das Soundsystem kann dabei auf Wandmontage nach VESA-Norm (20 cm x 20 cm) oder konventionell mit



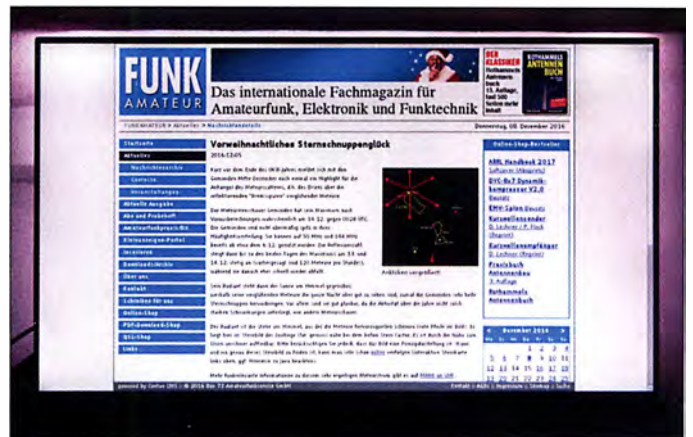
Ambilight funktioniert auch mit schwarzen Balken.

auf dem Schreibtisch wäre ein größeres Gerät ebenso wenig unterzubringen. Der schmale Rand macht Ambilight dabei erst so richtig effektiv: Er wirkt nun gar nicht als Bildbegrenzung. Und nun war das Bild mit abgeschalteter Raumbelichtung tatsächlich zum ersten Mal entspannender zu genießen als mit Licht. Wobei dies keineswegs gegen den Betrieb bei Tageslicht spricht, für den der 49PUS7101 übrigens ebenso geeignete Voreinstellungen hat wie für das abendliche Fernsehen; am Abend jedoch bietet Ambilight wirklich einen großen Vorteil. Es wirkt nicht so albern wie das oft zu sehende Aufblasen alter 4:3-Videosequenzen auf 16:9 durch Ergänzen unscharfer Kopien in den Balken rechts und links, sondern sehr natürlich – auch bei dem im Testfall oben eingeschränkten Platz. Apropos 4:3 oder Kino-Breitbild: Die dann sichtbaren schwarzen Balken beeinträchtigen Ambilight nicht. Wer will, kann das

Ins WWW kann der 49PUS7101 ebenfalls – die Fernbedienung enthält eine vollständige Tastatur.

die Wiedergabe ist selbst bei UHD-4-K-Videos einwandfrei, in voller Auflösung und ohne Ruckeln. Auf USB-Festplatten kann es Fernsehprogramme aufzeichnen, das allerdings nur verschlüsselt. Deshalb darf nicht dieselbe Festplatte zum Aufzeichnen und zur Wiedergabe externer Videos benutzt werden.

Die von Handys und Tablets bekannte Android-Software lässt sich automatisch aktualisieren. Auf diese Art wurden beim Testgerät mittlerweile HDR-Plus-Wiedergabe sowie der HEVC-H.265-Standard für 4-K-UHD-Video nachgerüstet, also neue Codecs und ein größerer Farb- und Kontrastbereich. Auch Sicherheitslücken im System lassen sich so schließen, ohne dass es hier-



dem mitgelieferten Standfuß umgestellt werden, um Dröhnen bei Wandmontage zu vermeiden. Der Stromverbrauch ist trotz des großen Bildschirms nicht hoch: Im Stand-by sind es nur 0,2 W, bei geringer Helligkeit werden um die 75 W benötigt, wenn ein HD-Film von einer USB-Festplatte abgespielt wird; bei großer Helligkeit steigert sich dies auf 125 W. Das Gerät bietet also durchaus vielfältige Nutzungsmöglichkeiten und ist damit für jene ebenso interessant, die normalerweise ihre Zeit lieber der aktiven Beschäftigung mit Hobbys und weniger der nur passiven Verfolgung von Fernsehprogrammen widmen. d12mcd@gmx.net

VDA mit vier Elementen als DXpeditions-Antenne (2)

CHRISTIAN JANSSEN – DL1MGB

Der erste Teil des Beitrags beschäftigte sich mit den theoretischen Grundlagen des Vertical Dipole Arrays. Daran anknüpfend wendet sich der zweite Teil der Praxis zu. Im Folgenden liegt daher der inhaltliche Schwerpunkt auf der konstruktiven Ausführung der Antenne.

In Tabelle 2 sind die Abmessungen für Vertical Dipole Arrays von 40 m bis 10 m zusammengefasst, wie wir sie auch bei den Antennen der DXpeditionen der Lagunaria DX Group verwendet haben.

VDA-Praxis

Nachstehend werden die Anforderungen beschrieben, die an die einzelnen Komponenten zu stellen sind.

Mast

Der Mast ist zentraler Bestandteil der Antenne. Um seinen elektrischen Einfluss auf die Antennenstruktur minimal zu halten, sollte er aus einem nicht leitfähigen Material bestehen. Während beim stationären Aufbau fast keine Grenzen gesetzt sind, ist man bei der Auswahl des geeigneten Mastes für Portabelaktivitäten eher eingeschränkt, besonders dann, wenn es sich um

Fragen wie Transport oder Aufbauzeit dreht. Für die 20-m-Version benötigt man schon einen Antennenträger mit mindestens 10,1 m Höhe.

Ein Schiebemast aus Glasfaser wird all diesen Anforderungen gerecht. Im Fall eines VDA suchen wir außerdem nach einer sehr stabilen Ausführung, da durch die Verspannung der einzelnen Dipole hohe Kräfte auftreten. Die anfänglichen Tests haben wir mit GFK-Masten unterschiedlicher Höhe von [19] durchgeführt, da diese im Vergleich zu anderen Produkten den stabilsten Eindruck machten. In Bild 22 ist ein Beispiel für einen solchen Mast zu sehen. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen blieben wir auch bei diesen Masten. Mit anderen Fabrikaten haben wir keine weiteren Versuche durchgeführt.

Unabhängig von der konkreten Ausführung des Schiebemastes ist die Sicherung der einzelnen Segmente sehr wichtig. Einfaches Fixieren der Übergänge mit Klebeband ist nicht ausreichend. Ein Sichern gegen unbeabsichtigtes Zusammenrutschen kann z. B. mit speziell präparierten Schlauchschellen erfolgen.

Der Mastfuß (Bild 21) hat zwei Aufgaben zu erfüllen: Zum einen soll er verhindern, dass der Mast seitlich verrutschen kann. Zum anderen dient er als Befestigungspunkt für die Enden der vier Dipole.

Wir konnten auf Blechtrichter aus Armeebeständen zurückgreifen, die als Mastfuß wie geschaffen waren. Sie verfügen bereits über die notwendigen vier, um jeweils 90° versetzten Bohrungen.

Auf Willis Island, wo man überwiegend losen Korallensand als Untergrund vorfindet, benötigten wir zudem eine großflächige Unterlage, die ein Absinken im Grund verhindert sowie einen Erdnagel gegen seitliches Verrutschen. Bei festem Humusboden, wie er auf Raoul Island vorherrscht, mussten wir für den Blechtrichter nur eine kleine Mulde in den Boden drücken.

Alternativ zu diesem Blechtrichter wäre auch eine Lösung aus einem alten Blechtopf vorstellbar. Zur Not kann man auch mit Heringen arbeiten, aber man muss darauf achten, dass diese sehr fest im Boden

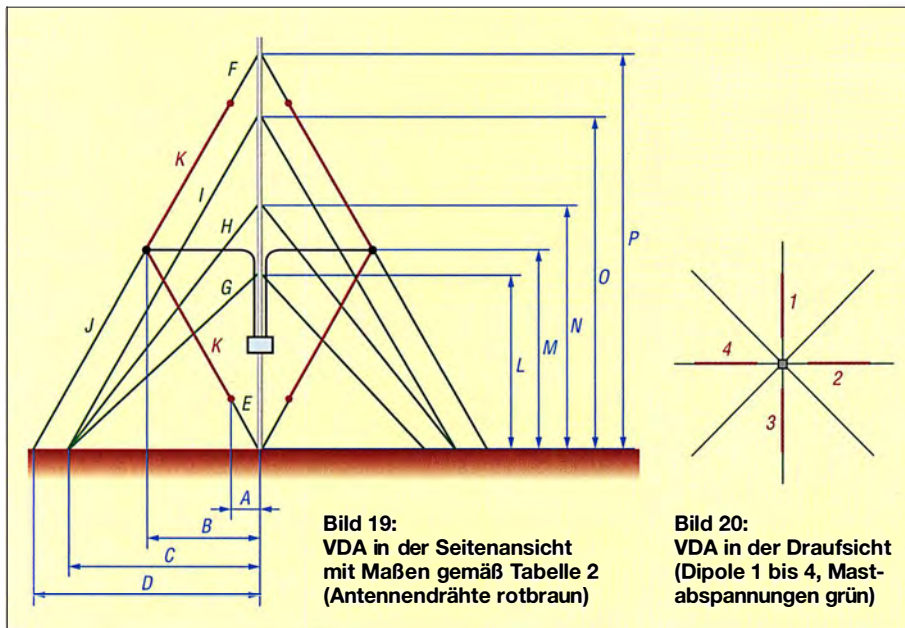


Bild 19: VDA in der Seitenansicht mit Maßen gemäß Tabelle 2 (Antennendrähte rotbraun)

Bild 20: VDA in der Draufsicht (Dipole 1 bis 4, Mastabspannungen grün)

Tabelle 2: Abmessungen des 4-Element-VDA gemäß Bild 19

Abstände und Maße	Abmessungen [m] je Band						
	40 m	30 m	20 m	17 m	15 m	12 m	10 m
A	0,90	0,63	0,45	0,60	0,60	0,60	0,50
B	5,68	3,99	2,85	2,49	2,21	1,97	1,71
C	8,33	5,89	4,12	3,69	3,28	2,87	2,46
D	11,78	8,15	5,83	5,21	4,64	4,06	3,48
E, untere Dipolabspannung	2,19	1,54	0,90	1,20	1,20	1,20	1,00
F, obere Dipolabspannung	1,80	1,25	0,90	1,20	1,20	1,20	1,00
G, untere Mastabspannung	11,20	8,44	6,48	6,21	5,98	4,92	4,70
H, mittlere Mastabspannung	14,86	11,97	-	-	-	-	-
I, obere Mastabspannung	19,38	-	-	-	-	-	-
J, mittlere Dipolabspannung	11,97	8,34	5,96	5,46	4,85	4,18	3,55
K, Dipolschenkel	9,58	6,71	4,80	3,77	3,22	2,74	2,41
L	7,50	6,04	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
M	10,30	7,22	5,16	4,73	4,20	3,62	3,08
N	12,30	10,42	-	-	-	-	-
O	17,50	-	-	-	-	-	-
P	20,16	14,12	10,10	9,03	8,03	7,03	6,03
Koaxialkabel	14,75	10,34	7,40	5,78	4,87	4,12	3,63

Anmerkungen: Die oben stehenden Werte sind Ergebnisse von Simulationen bzw. einfachen geometrischen Berechnungen. Die Zuschnitte können gegebenenfalls länger ausfallen. Die Drahtlängen (Maß K) gelten für Wireman CQ532 (18 AWG, Manteldicke 0,02"), die Koaxialkabeln für H155 (VF = 0,79).



Bild 21: Mastfuß eines VDA für 10 m bis 30 m



Bild 22: Der 26-m-GFK-Mast einschließlich Zubehör für ein 40-m-VDA im Auslieferungszustand
Fotos: Werkfotos [19], Lagunaria DX Group

verankert werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass diese durch hohe Zugkräfte der Dipoldrähte gelockert und schließlich aus der Erde gezogen werden. Während man die Masten für die VDAs von 10 m bis 30 m noch ohne größere Kraftanstrengungen aufstellen kann, erforderten Größe und Masse des 40-m-VDA eine etwas aufwendigere Konstruktion am Fuß des Mastes. Wir bauten uns daher ein einfaches Kippgelenk (Bild 24). Sowohl beim Aufrichten selbst als auch später bei aufgestelltem Mast sorgt es dafür, dass dieser im Fußpunkt nicht wegrutschen kann.

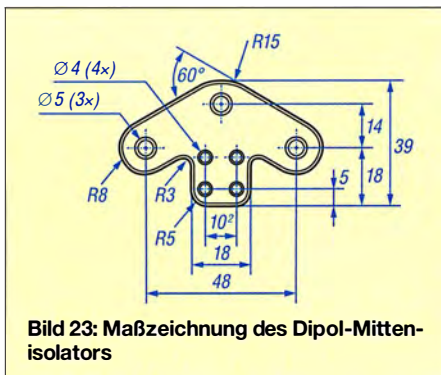


Bild 23: Maßzeichnung des Dipol-Mittensisolators

Dipole

Lag beim Mast das Hauptaugenmerk noch auf mechanischer Stabilität, kommt beim Dipol ein weiterer Aspekt hinzu: die Masse. Jedes unnötige Gramm lässt die Dipole durchhängen und verhindert ein akkurates Abspannen der Antenne. Durchhängende Dipole und Kabel haben auch einen direkten Einfluss auf elektrische Eigenschaften wie das Stehwellenverhältnis (SWV) und die Abstrahlcharakteristik.

Zentrales Element eines Dipols ist die Einspeisung. Die beiden Dipolschenkel, das Koaxialkabel und eine zusätzliche Abspannung werden gemeinsam an einem Mittensisolator befestigt. Grundsätzlich gibt es viele Möglichkeiten, diesen Isolator herzustellen. Aufgrund des vorhandenen Rohmaterials und der Bearbeitungsoptionen haben wir im Jahr 2008 einige Isolatoren aus 5 mm dickem Acrylglas gemäß Zeichnung in Bild 23 anfertigen lassen.

In den zwei größeren Bohrungen an den beiden Laschen werden die beiden Dipolschenkel befestigt und in der mittleren Bohrung die Mittenabspannung. Die vier kleinen Löcher dienen zur Befestigung des Speisekabels und damit der Zugentlastung der Einspeisung.

Aufgrund der Masse-Thematik haben wir auf aufwendige Klemmen- oder Anschlusskästchen bei der Einspeisung verzichtet und die Dipoldrähte direkt an das Koaxialkabel gelötet. Um die Anschlüsse vor Witterungseinflüssen zu schützen und elektrisch voneinander zu isolieren, wurden sie mit Schrumpfschläuchen versehen und zum Schluss mithilfe einer Schrumpfkappe mit Innenklebstoff abgedichtet.

Diese Maßnahmen haben den Vorteil, dass der Dipol besonders leicht gebaut werden kann. Andererseits bedeutet dies etwas mehr Aufwand, wenn man Einzelteile wie Koaxialkabel oder Dipoldrähte austauschen muss.

Ebenso haben wir auf eine Mantelwellensperre am Speisepunkt bewusst verzichtet, da sich alle Koaxialkabel innerhalb der Antenne befinden und zwischen der Einspeisung und dem Umschalter wieder HF auf den Kabelschirm induziert wird. Eine Dämpfung der Mantelwellen findet daher hinter der Umschaltbox an dem ins Shack führenden Speisekabel statt.

Der verwendete Draht war *CQ532* von *Wireman*, den wir ebenfalls über [19] bezogen haben. Die kupferummantelte Stahl litze hat den Vorteil, Zugfestigkeit



Bild 24: Kippgelenk für den 26-m-GFK-Mast



Bild 25: Isolator aus PTFE

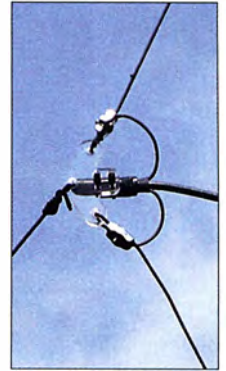


Bild 26: Mittensisolator im Einsatz

mit guten elektrischen Eigenschaften zu kombinieren. Die sehr geringe Dehnung ist ein weiteres Argument, das für diese Litze spricht. Im Prinzip kann auch jeder beliebige andere Draht verwendet werden. Man muss nur bei der elektrischen Simulation der Antenne die Drahtstärke und das verwendete Material berücksichtigen.

Auch bei der Auswahl des Koaxialkabels liegt der Schwerpunkt auf dem Kriterium *Masse*. Selbstverständlich muss das Kabel auch zur verwendeten maximalen Sendeleistung passen. Als guter Kompromiss hat sich für uns der Typ H155 erwiesen, der mit 3,9 kg/100 m so schwer ist wie RG58, aber nur knapp halb so viel Verluste hat. Für Leistungen bis 1000 W ist das H155 ausreichend dimensioniert. Zudem ermöglicht der Verkürzungsfaktor $VF = 0,79$ größere Kabellängen und eine Positionierung der Umschaltbox in Augenhöhe. Alternativ kann man auch Kabel mit Aluminiumgeflecht und/oder verkupferten Aluminium-Innenleiter verwenden. Damit ließen sich höhere Leistungen bei gleicher Masse übertragen.

Interessant gestaltete sich die Suche nach dem geeigneten Werkstoff für die Isolatoren der Dipole. Während der Isolator im Einspeisepunkt relativ unkritisch ist (hier spielen nur die mechanischen Anforderungen eine Rolle), müssen die Exemplare an den Dipolenden aufgrund der auftretenden hohen Spannungen einiges mehr verkraften. Kommt noch aggressive Meeresluft hinzu, ist der Einsatz von PTFE oder Keramik unausweichlich. Wegen der geringeren Dichte und der besseren Verarbeitbarkeit dürfte PTFE die erste Wahl sein (Bild 25). Isolatoren aus Polycarbonat haben wir nach den ersten Brandspuren sofort ausgetauscht.

Abspannungen

Damit die Antenne dort stehen bleibt, wo sie stehen soll, benötigt sie Abspannungen. Bei den Leinen fiel unsere Wahl auf



Bild 27:
Simplexklemme

die 2-mm-Leine aus Aramidfasern, wie sie von [19] vertrieben wird. Diese zeichnet sich durch eine sehr geringe Dehnung (etwa 1 %), hohe Bruchlast (150 kg) und hohe Temperaturbeständigkeit aus. Auch hier war letztlich die geringe Masse ausschlaggebend. Die nur minimale Dehnung sorgt dafür, dass die Antenne immer in Form bleibt. Die Temperaturbeständigkeit ist besonders an den Dipolenden von Vorteil, wenn es aufgrund von Salzablagerungen und HF-Einwirkung zu Überschlügen kommt.

Sehr gute Erfahrungen haben wir mit den sogenannten *Simplexklemmen* (Bild 27) gemacht, wie man sie u. a. im Fachhandel für Beleuchtungsbedarf findet. Sie lassen sich sehr einfach verarbeiten, bieten durch ihre Bauform eine Flächenpressung des Drahts oder der Leine (im Vergleich zu den Standardseilklemmen, bei denen eine Einschnürung stattfindet) und verfügen in der Edelstahlausführung auch über den notwendigen Schutz vor Korrosion.

Bei Seilspannern wurden wir im Campingbedarfshandel fündig. Die einfachste, billigste und effektivste Art die Seile zu spannen, bieten sogenannte *Zeltleinspanner* aus Aluminium (Bild 29). Sie haben sich bei VK9DWX und ZL8X bestens be-



Bild 28: Prinzipskizze der Heringschablone

Tabelle 3: Abmessungen für die Heringschablone gemäß Bild 28

Band	l [cm]
40 m	1666
30 m	1153
20 m	825
17 m	737
15 m	656
12 m	574
10 m	492

währt. Ein unschlagbarer Vorteil ist die geringe Eigenmasse von nur wenigen Gramm. Bei den VDAs für 30 m und 40 m haben wir aufgrund der höheren Kräfte in den Abspannleinen Spanschlösser mit Ratschenfunktion eingesetzt, wie sie einst zusammen mit den *Titanex*-Vertikalantennen verkauft wurden.

Um die Effektivität beim Aufbau der Antenne zu steigern, wurden an allen bodenseitigen Enden der Abspannleinen Karabinerhaken angebracht. Damit gelingt ein schnelles Anbringen an den Abspannpunkten, sofern diese mit den entsprechenden Befestigungsmöglichkeiten ausgestattet sind. Auch bei den Karabinern wählten wir die Edelstahlvariante, die im Vergleich zur verzinkten ein wenig länger der aggressiven Meeresluft trotzen kann. Durch die glatte Beschaffenheit dieser Karabiner wird auch ein Durchscheuern der Abspannleinen verhindert, welche man direkt ohne Seilkausche durchführen kann.



Bild 29: Seilende mit Seilspanner und Karabinerhaken

Bei den Heringen ist es wichtig, die richtige Auswahl für den entsprechenden Untergrund zu verwenden. Während bei festem Humusboden Stahlheringe aus Winkel- oder T-Profil geeignet sind, benötigt man bei sandigem Untergrund Heringe, die möglichst viel Widerstandsfläche bieten und ausreichend lang sind. Extra für VK9DWX wurden über 120 V-förmige Heringe aus 5 mm dickem Stahlblech mit einer Kantenlänge von 70 mm angefertigt, um damit entsprechenden Halt im losen Korallensand zu bieten. Bei steinigem Boden kann man runde Erdnägel aus Stahl verwenden. Größere Felsformationen erfordern dann Einschlaganker oder Betondübel.

Heringschablone

Ein wichtiges Zubehör zum Aufstellen des VDA ist die Heringschablone (Bilder 28 und 31, Tabelle 3). Dies gilt besonders dann, wenn man die Antenne öfters aufbauen möchte und wenig Zeit dafür hat. In diesem Fall bietet die Schablone eine spürbare Arbeiterleichterung. Bei einer einmaligen Installation reicht es jedoch völlig aus, die Abspannpunkte mithilfe eines Maßbands zu ermitteln.

Mit der Heringschablone kann man die notwendigen Abspannpunkte sehr zügig und genau festlegen. Ohne eine exakte Positio-



Bild 30: Blick vom Fußpunkt des VDA in Richtung Mastspitze

nierung der Abspannpunkte ist kein hinreichend präziser Aufbau der Antenne möglich. Dieser hat wiederum erheblichen Einfluss auf die Funktion der Antenne.

Umschaltung

In Bild 33 ist der Schaltplan der Umschaltbox zu sehen, wie sie vereinfacht bei VK9DWX und – versehen mit einer Schutzschaltung nach Bernhard Görtz, DJ7EG, gegen das Schalten unter Last (engl. *hot switching*) – bei ZL8X eingesetzt wurde. Die Relais K1, K2 und K3 sitzen in der Umschaltbox an der Antenne und dienen zum Schalten der entsprechenden Dipole. Die Relais K4 bis K9 dienen beim Antennenwahlschalter im Shack zum Schutz der Relais K1 bis K3 vor *hot switching*. Schaltet man aus Versehen während des Sendens die Antennenrichtung um, bleiben die Antennenrelais K1 bis K3 in der Stellung, in der sie vor dem Umschalten waren. Erst nach der Umschaltung von Senden auf Empfang wird



Bild 31: Aufgewickelte Heringschablone für das 20-m-VDA

die Antennenrichtung eingestellt, die man während des Sendens gewählt hat (vorausgesetzt, die PTT-Leitung des Transceivers ist an die Schutzschaltung angeschlossen). Bei den Relais K1, K2, K3, K4 und K7 handelt es sich um zweipolige Umschalter, bei den Relais K5, K6, K8 und K9 sind einpolige Umschalter ausreichend. Die Auslegung der Antennenrelais K1, K2 und K3 hängt primär von der maximalen HF-Leistung ab.

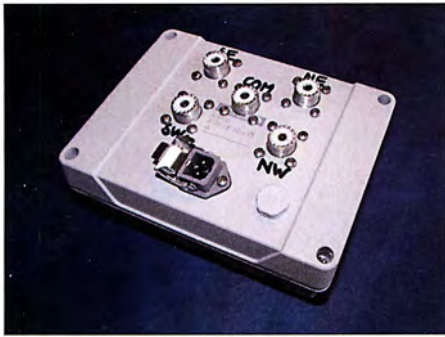


Bild 32: Außenansicht der Umschaltbox des Antennenumschalters

Die Berechnung der zu erwartenden Spitzenspannung erfolgt nach der bekannten Gleichung

$$U_s = \sqrt{2 \cdot P \cdot R}$$

und die des Spitzenstroms nach der Gleichung

$$I_s = \sqrt{\frac{2 \cdot P}{R}}$$

Für R ist hier die Antennenimpedanz Z einzusetzen. Bei einem Stehwellenverhältnis $s = 2$ ergeben sich hieraus für unterschiedliche Leistungen die Werte gemäß Tabelle 4. Die Nennspannung der Relais ist ein weiteres Entscheidungskriterium. Aufgrund der Normierung auf 12 V bei einer Vielzahl unserer Stationsausrüstung haben wir uns für 12-V-Relais entschieden. Auch bei einer Kabellänge von gut 50 m konnten wir keine nennenswerten Einbußen aufgrund des Spannungsabfalls feststellen. An die Relais der Schutzschaltung (K4 bis K9) werden keine besonderen Anforderungen gestellt, da sie nur geringe Spannungen und Ströme schalten müssen.

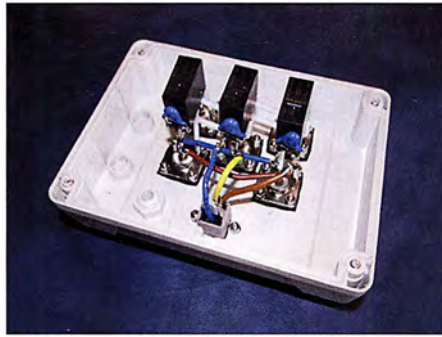


Bild 34: Innenansicht der Umschaltbox mit den drei HF-Relais

Aufgrund ihrer Verfügbarkeit und elektrischen Eigenschaften haben wir uns bei den Umschaltboxen für die Relais des Typs *G2RL-2* des Herstellers *Omron* entschieden. Diese sind für den Betrieb mit einer Endstufe *ACOM1000*, wie wir sie auf unseren DXpeditionen verwenden, völlig ausreichend und z. B. bei [20] günstig zu bekommen. Sie haben die DXpeditionen der Lagunaria DX Group bisher schadlos überstanden.

Tabelle 4: Maximale Spannungen und Ströme (gerundete Werte) bei unterschiedlichen HF-Leistungen

P_{HF} [W]	U_s	I_s
	bei $Z = 100 \Omega$ [V]	bei $Z = 25 \Omega$ [A]
5	32	1
100	141	3
500	316	6
1000	447	9
1500	548	11

Die Umschaltbox hat ein wetterfestes Gehäuse (Schutzklasse IP65) aus elektrisch nicht leitendem Kunststoff. Letzteres ist besonders wichtig für die Funktion der An-



Bild 35: Doppel-Wippenschalter zur Auswahl der Antennenrichtung

tenne, da Innen- und Außenleiter der Koaxialkabel zwar gemeinsam, aber elektrisch voneinander getrennt geschaltet werden müssen.

In den Bildern 32 und 34 ist die Umschaltbox zu sehen. Die fünf SO239-Buchsen für die vier Antennen und den Anschluss zum Shack sind von innen mit Formdichtungen montiert, wie sie z. B. bei [19] erhältlich sind. Gut erkennbar ist in Bild 32 der Anschluss für die Steuerleitung (Gehäusestecker der *ST*-Serie von *Hirschmann*) und ein Druckausgleichselement von [21], rechts daneben im Gehäusedeckel. Dessen Vorteil besteht darin, dass sich im Gehäuse kein Kondenswasser bildet und auch keine kleinen Tiere oder Salzluft eindringen können. Selbst nach VK9DWX und ZL8X sieht das Innenleben immer noch wie neu aus – also wenig Geld, das gut investiert ist.

Die Umschaltung der Antennenrichtungen erfolgt vom Shack aus über den Wippschalter. In Bild 35 ist ein Schalter zu sehen, wie er bei VK9DWX und ZL8X zum Einsatz kam. (wird fortgesetzt)

Literatur und Bezugsquellen

- [19] Spiderbeam GmbH, Otto-von-Guericke-Str.3, 03130 Spremberg, Tel. (0 35 63) 9898 12; www.spiderbeam.com
- [20] Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Straße 2, 92530 Wernberg-Köblitz; Tel. (0 96 04) 4087 87; www.conrad.de
- [21] W. L. Gore & Associates GmbH, 85640 Putzbrunn, Tel. (089) 46120. www.gore.de/produkte/belueftungsloesungen

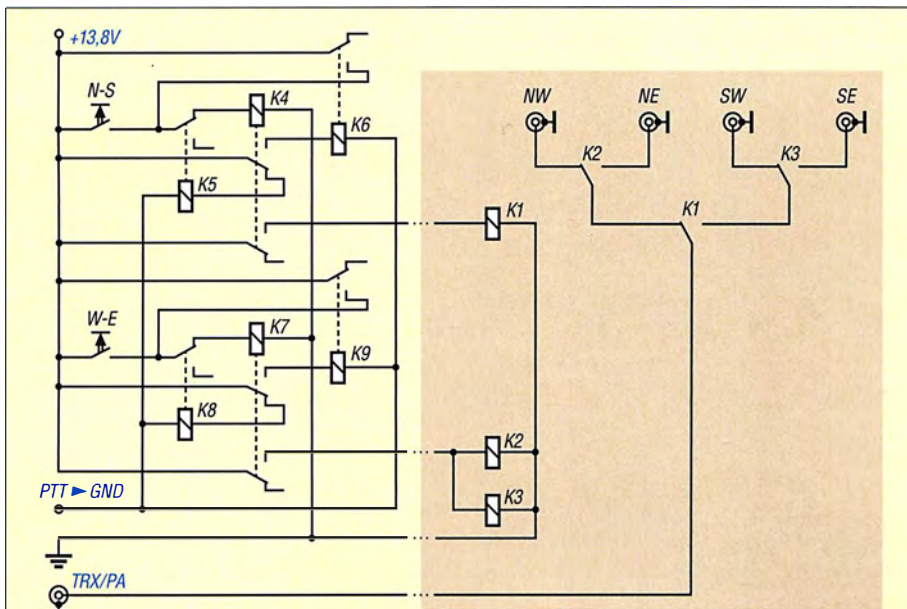


Bild 33: Schaltplan von Richtungsumschalter und Umschaltbox (farbig hinterlegt); im Richtungsumschalter ist auch die Schutzschaltung gegen hot switching untergebracht.

Nachlese

■ VDA mit vier Elementen als DXpeditions-Antenne (1)

FA 11/17, S. 1030–1033

Der Abschnitt *Gespeiste Elemente* sollte besser *Speiseleitungen* heißen und muss anstatt der bisherigen Aussage folgende enthalten:

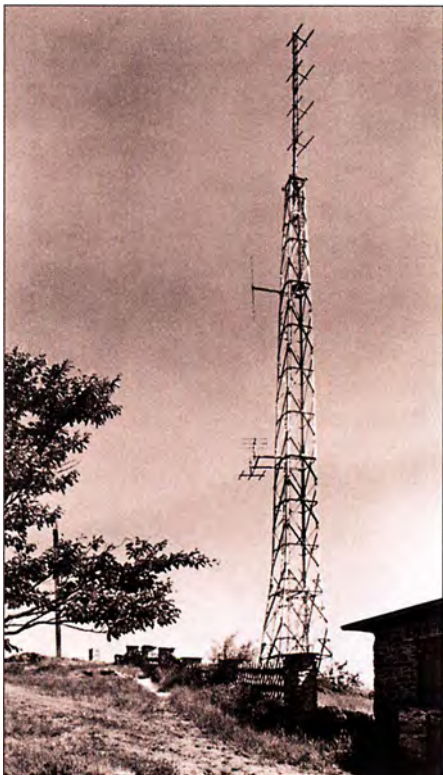
Da das Koaxialkabel bei den nicht gespeisten Elementen als Stichleitung die Dipole elektrisch verlängert, bestimmt deren induktive Last solche Antenneneigenschaften wie Gewinn und Vor-Rück-Verhältnis. Nach [8] haben wir einen für unsere Zwecke optimalen Wert von 130 Ω ermittelt. Die Länge der Speiseleitung am Beispiel des 20-m-Bands ($f = 14$ MHz) berechnet sich nach [14] wie folgt...

65 Jahre Grundnetz-Sendeanlage Hoher Bogen

DANIEL PAUL; Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Auf dem Höhenzug Hohenbogen ist eine fast gleichnamige Sendeanlage des Bayerischen Rundfunks installiert. Am 27. Oktober 1952, vor 65 Jahren, wurde von diesem Standort das erste UKW-Signal abgestrahlt.

Im Norden die Grenzstadt Furth im Wald und das Chamtbal, im Süden Bad Kötzing und das Regental, im Westen das Chamer Land und im Osten der Grenzkamm mit dem Großen Arber: Vom 976 m hoch gelegenen Burgstallgipfel, dem westlichen Ausläufer des Hohenbogen-Höhenzuges, der



Stationsgebäude und Gittermast aus den Anfangsjahren der Sendestation; die Aufnahme ist vom Sommer 1955.

das Chamb- und Regental um fast 600 m überragt, liegt einem der ganze Obere Bayerische Wald zu Füßen. Bei guter Fernsicht im Herbst und Winter reicht der Blick gar bis hinunter zu den Salzburger und Bayerischen Alpen.

Im Juni 2017 besichtigte *FM Kompakt* [1] angesichts des anstehenden Jubiläums neben dem Rundfunkmuseum Cham und anderen Highlights rund um Regensburg, Cham und Furth im Wald die Sendeanlagen, organisiert von Daniel Paul, Bürgermeister von Weiding im Landkreis Cham und großer Radiofan. Daniel Paul ist Fachmann durch und durch, was die Geschichte des Senders auf dem Hohenbogen betrifft.

■ Vorarbeiten

Bereits im Sommer des Jahres 1951 errichtete der Bayerische Rundfunk auf dem Burgstallgipfel den ersten Versuchssender für „ultrakurze Wellen“. Dazu wurde ein kleines Häuschen gebaut sowie ein 20 m hoher Rohrmast aufgestellt, um UKW-Ausbreitungsmessungen vorzunehmen. Diesen Voruntersuchungen über die Eignung des Standortes folgte schließlich am 19. Mai 1952 der Spatenstich zum Baubeginn des ersten richtigen Sendegebäudes.

Unter schwierigsten Bedingungen entstand im Sommer 1952 ein an den Berg und die Natur angepasstes Stationsgebäude. Zur Versorgung der neuen Anlage mit Elektrizität wurde zusätzlich eine Kabeltrasse vom Burgstall bis zum Teufelsbauern gegraben. Dort baute man zur gleichen Zeit eine Transformatorenstation. In diesem neuen Kabelgraben wurden ein 6-kV-Kabel sowie ein Signalkabel verlegt. Die Kabellänge betrug etwa 1450 m.

■ 1952: Erstes UKW-Programm

Am 1. August 1952 wurde das Richtfest des Sendehauses für den neuen UKW-Sender begangen. Das weithin sichtbare Bauwerk war jedoch der neue, gut 30 m hohe Gittermast, an dem die UKW-Felder zur Abstrahlung des Hörfunkprogramms angeordnet waren. Dieser erhob sich erst



Der neue Stahlbetonturm steht 1965 kurz vor der Fertigstellung. Es fehlen noch die Antennen sowie die Verkleidung des aufgesetzten Stahlträgers.

im Spätsommer 1952 in den Himmel. Seine Positionslichter strahlten fortan nach allen vier Himmelsrichtungen durch die Nacht und sein „Zebraanstrich“ zeigte am Tage schon von weitem, dass die Technik auf dem höchsten Berg des Oberen Bayerischen Waldes Einzug gehalten hatte.

Am 27. Oktober 1952 ging die neue Sendeanlage in Betrieb. Gesendet wurde im UKW-Kanal 8 auf der Frequenz 89,3 MHz mit einer Strahlungsleistung von rund 20 kW. Zum Einsatz kam die damals neueste Technik des Herstellers Telefunken mit einer Ausgangsleistung von 3 kW.

Über den UKW-Sender wurde nun von spätnachmittags bis in die Nacht hinein die neue zweite Hörfunkwelle aus der UKW-Zentrale Nürnberg verbreitet, die erst 1958



Diese Luftaufnahme aus dem Jahr 1968 zeigt den Sendeturm so, wie er 1964/65 ursprünglich errichtet wurde. Er hatte bis zum Sturmschaden 1974 eine Länge von 83,7 m. Heute ist er zehn Meter kürzer.

zum Vollprogramm, dem heutigen Bayern 2, ausgebaut wurde. Am Tag übertrugen diese Sender der ersten UKW-Kette das Programm der Mittelwelle – dies war damals das erste Hörfunkprogramm des Bayerischen Rundfunks.

Am 29. September 1957 fand dann ein UKW-Programmwechsel an einigen Standorten in Bayern statt, worauf vom Hohenbogen nur noch das erste Hörfunkprogramm des BR gesendet wurde.

Welche Bemühungen diesem Lückenschluss des Bayerischen Rundfunks mit der Inbetriebnahme seines Senders auf dem Burgstallgipfel damals vorausgingen

und welche Freude nach dessen Fertigstellung bei den Grenzlandbewohnern vorherrschte, geht aus vielen historischen Artikeln der damaligen Heimatzeitungen hervor. Die ursprünglich vorgesehene UKW-Versorgung des nördlichen Bayerischen Waldes über die Sender Brotjacklriegel und Ochsenkopf erschien wegen der großen Entfernungen nicht realisierbar.

■ **1961 bis 1964: Fernsehen und zweites Rundfunkprogramm**

Am 21. Dezember 1961 begann – damals noch über den alten Gittermast – zusätzlich die Abstrahlung des Deutschen Fernsehens, wie *Das Erste* damals bezeichnet wurde. Und nur wenig mehr als ein Jahr später, am 11. Januar 1963, nahm der zweite UKW-Sender, diesmal vom Hersteller Rohde & Schwarz, seinen Betrieb auf. Dieser wurde ebenfalls vom alten Gittermast über eine provisorische Sendeantenne mit 2 kW ERP abgestrahlt, der Sender selbst hatte nur 600 W Ausgangsleistung. Während auf 96,8 MHz – es hatte mittlerweile zwei Frequenzwechsel gegeben – weiterhin das erste Radioprogramm übertragen wurde, konnte über den neuen Sender nun wieder die zweite Hörfunkwelle des Bayerischen Rundfunks empfangen werden.

Als mit dem Start des zweiten und später des dritten Fernsehprogramms die Deutsche Bundespost ihr Interesse am Standort bekundete, wurde die Anlage 1964 groß ausgebaut und der heutige Stahlbetonturm errichtet. Das Sendegebäude wurde nach Süden mit einem Flügel – wieder aus grob



Im Zuge der DVB-T-Einführung im Spätherbst 2006 bekam der Stahlbetonturm eine neue Spitze mit UHF- und VHF-Antennen.

gehauenen Steinen gemauert – erweitert, in den die Post ihre Anlagen für das zweite und dritte Fernsehprogramm einbaute. Nach dem Sturmschaden am Allerweltskirta-(Kirchweih)-Sonntag 1974, bei dem die rot-weiße Spitze mit den Fernsehantennen abknickte, wurde die gesamte Anlage 1976/1977 erneut umgebaut und modernisiert.

■ **1976 bis 1977: Sturmschaden und drittes Radioprogramm**

Ende Oktober 1976 bekam der Betonturm eine neue Antennenspitze, die damals mittels eines Krans emporgehievt wurde. Mit der Inbetriebnahme von neuen UKW-Sendern des Herstellers Telefunken startete am 15. Juli 1977 das dritte Hörfunkprogramm, damals bezeichnet als die neue „Autofahrerwelle aus München“. Rund 3,4 Millionen D-Mark ließ sich der Bayerische Rundfunk diese Umbauarbeiten damals für seine Teilnehmer kosten.

■ **Die 80er: drei weitere Radioprogramme**

Am 28. Oktober 1983 startete Bayern 4 Klassik (heute BR-Klassik) und am 15. September 1988 das erste landesweite private Hörfunkprogramm Antenne Bayern. Wenige Wochen vorher, am 1. August 1988, nahm der Bayerische Rundfunk auf der Station einen neuen UKW-Sender für das Ausländerprogramm in Betrieb, über dessen Frequenz 104,4 MHz seit Mai 1991 das Informationsradio „B5 aktuell“ gesendet wird.

Tabelle 1: UKW-Frequenzen und Sendeleistungen

	f [MHz]	P [kW]
Bayern 1	96,8	50
Bayern 2	91,6	50
Bayern 3	94,7	50
BR-Klassik	88,3	5
B5 aktuell	104,4	50
Antenne Bayern	101,9	50
Radio Charivari	92,7	0,4

Tabelle 2: DAB+-Kanäle und Sendeleistungen

Kanal	P [kW]
11D	4
12D	4

Tabelle 3: DVB-T-Kanäle und Sendeleistungen

Kanal	P [kW]
BR-Mux	28
ZDF-Mux	33
ARD-Mux	42

■ **Heute: zwölf TV- und 16 Radioprogramme**

Nach der Umstellung auf das digitale Antennenfernsehen am 6. Dezember 2006 mit der zeitgleichen Einstellung der analogen Fernsehübertragung ist mittlerweile auch der Hörfunk im digitalen Zeitalter angekommen: Zwölf Fernsehprogramme (DVB-T) sowie sieben analoge UKW- und zahlreiche digitale (DAB+) Hörfunkprogramme sind aktuell von der Station empfangbar und bieten eine noch nie dagewesene Vielfalt. dl2mcd@gmx.net

Literatur

[1] FM Kompakt: www.fmkompakt.de



Am Kirchweih-Sonntag, dem 20. Oktober 1974, knickte eine schwere Sturmböe den Antennenträger wie ein Streichholz ab.



Nachdem im Jahr 1976 die Antennenanlage wieder komplett aufgebaut war, kehrte für einige Jahre Ruhe auf der Station ein. Erst 1990 wurde das Stationsgebäude wieder erweitert.



Der Sendeturm heute Fotos: Daniel Paul

Reparatur und Ansteuerung von Stufenabschwächern

Dr. rer. nat. THOMAS BAIER – DG8SAQ

Elektronisch ansteuerbare Stufenabschwächer hoher Qualität sind zunehmend relativ preiswert als Surplus-Baugruppen verfügbar. Der Beitrag zeigt die Reparatur defekter Schaltstufen und die Ansteuerung durch eine komfortable Schaltung mit Drehencoder und LC-Display.

Einstellbare Dämpfungsglieder sind ein unverzichtbares Hilfsmittel im HF-Labor. Sie kommen unter anderem während der Messung diverser Empfängerkenngößen (Empfindlichkeit, Intermodulation usw.), bei der Bestimmung des Kompressionsverhaltens von Verstärkern und Sendern oder einfach dann zum Einsatz, wenn der

Ableich per Laser. Die Schalter für SHF-Signale sind dadurch realisiert, dass die Dämpfungsgliedplättchen beim Schaltvorgang mittels Elektromagneten auf Streifenleiterstrukturen gepresst werden. In letzter Zeit gelangen zunehmend hochwertige Stufenabschwächer, die aus defekten Messgeräten stammen, zu sehr an-

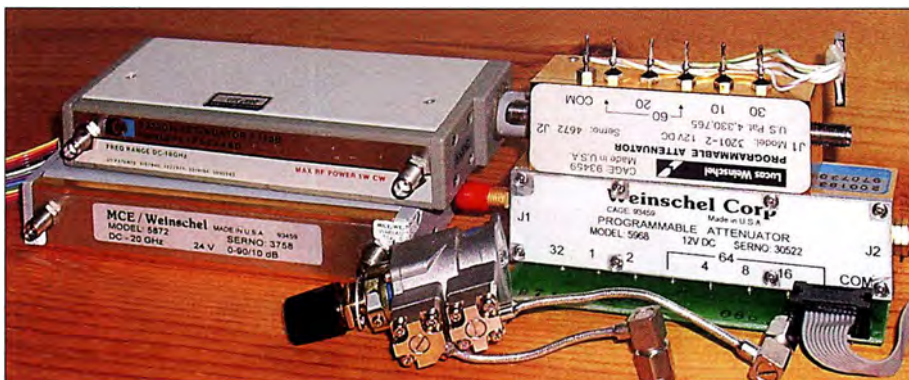


Bild 1: Einige schaltbare Dämpfungsglieder; links SHF-Modelle, rechts UHF-Modelle, im Vordergrund ein UHF-Modell mit Drehschalter
Fotos: DG8SAQ

Ausgangspegel eines Generators definiert einstellbar sein soll. In vielen HF-Messgeräten, wie z. B. Spektralanalysatoren und Messsendern, sind einstellbare Dämpfungsglieder bereits eingebaut.

Ein Stufenabschwächer ist eine spezielle Variante, bei dem sich die Dämpfung in festen Weiten, z. B. in 1-dB-Schritten, mittels Schaltkontakten verändern lässt. Bei älteren Modellen waren diese Schalter rein mechanisch und wurden von Hand z. B. durch Drehen bedient. Neuere Exemplare arbeiten mit elektronischen oder mit elektromechanischen Schaltern (Relais). Bild 1 zeigt eine Auswahl an Stufenabschwächern aus meinem Labor.

Für niedrige Frequenzen bis in den KW-Bereich lassen sich Stufenabschwächer mit bedrahteten Widerständen und Kipp-schaltern oder Relais selbst bauen, mit SMD-Bauteilen gelingt dies sogar bis in den UHF-Bereich hinein. In [1] ist ein solches Projekt beschrieben. Bild 2 zeigt einen Schaltungsausschnitt daraus.

Um höhere Frequenzen abdecken zu können, arbeiten kommerzielle Stufenabschwächer zumeist mit in Dickfilm- oder Dünnschichttechnik ausgeführten Dämpfungsgliedern. In der Fertigung erfolgt der exakte

nehmbaren Preisen auf dem Gebraucht-komponentenmarkt. Nach dem Erwerb merkt man dann aber oft, dass die vermeintlichen Schnäppchen defekt sind. Glücklicherweise lassen sich die häufigsten Fehler einfach beseitigen. Außerdem sind noch die Elektromagnete/Relais irgendwie komfortabel anzusteuern. Beide Probleme adressiere ich im Folgenden.

■ Typische reparierbare Fehler

So viel vorweg: Hat ein kommerzieller Stufenabschwächer zu viel Leistung gesehen und ist dadurch mindestens eine Stufe zerstört, so ist eine Reparatur hoffnungslos. Bei

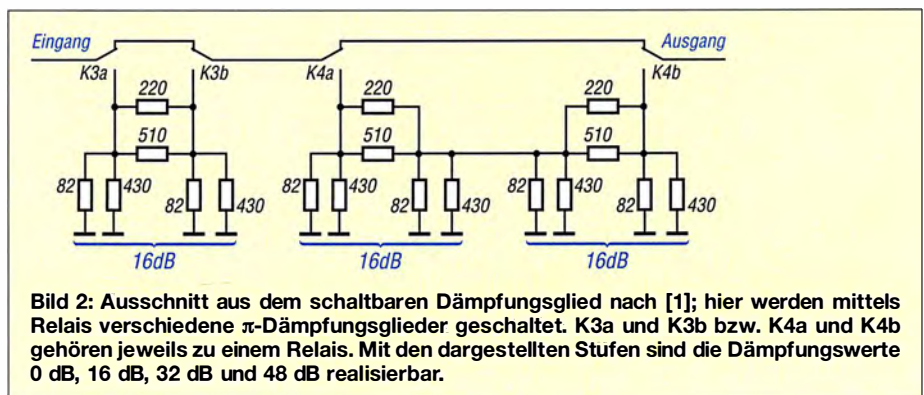


Bild 2: Ausschnitt aus dem schaltbaren Dämpfungsglied nach [1]; hier werden mittels Relais verschiedene π -Dämpfungsglieder geschaltet. K3a und K3b bzw. K4a und K4b gehören jeweils zu einem Relais. Mit den dargestellten Stufen sind die Dämpfungswerte 0 dB, 16 dB, 32 dB und 48 dB realisierbar.

meinen Beutezügen trat dieser Fall aber glücklicherweise nur einmal auf, der Löwenanteil der Defekte ließ sich reparieren. Bild 4 zeigt das Innenleben eines kommerziellen Stufenabschwächers bis 2 GHz, welcher noch mit gewöhnlichen Relais arbeitet. Dieser kam zwar prinzipiell funktionierend bei mir an, zeigte aber eine erhöhte Einfügedämpfung und in der 0-dB-Stellung einen erhöhten Gleichstromwiderstand vom Eingang zum Ausgang von etwa 20 Ω .

Mit dem Ohmmeter war der Fehler schnell zu lokalisieren. Die beiden Übergangswiderstände von den SMA-Buchsen zur Keramikleiterplatte waren erhöht. Die Kontaktierung erfolgte hier durch Anpressen eines elastischen leitfähigen Schaumstoffs, der im Innenleiter der Buchsen versenkt war.

Leider hatte der Schaumstoff im Laufe der Zeit seine Elastizität verloren. Statt der Originalbuchse steckte ich in einen SMA-Adapter (Buchse-Buchse) auf einer Seite den Pin eines SMA-Steckers, schraubte den Adapter mit dem Stift voraus in den Abschwächer ein und verlötete den Stift mit der Leiterplatte. Dabei muss zügig und mit wenig Hitze gelötet werden, weil sich die Goldleiterbahnen sonst im Zinn auflösen. Der Vorteil des Stifts im Adapter liegt darin, dass er nach wie vor beweglich ist und so mechanische Spannungen ohne Bruch der Lötverbindung abbauen kann. Danach funktionierte der Abschwächer wieder einwandfrei.

Komplizierter aufgebaut sind die Mikrowellenabschwächer für SHF-Signale bis 18 GHz und darüber hinaus. Sie enthalten bistabile Hubmagneten mit Unterbrecherkontakten. Bei moderneren Typen erfolgt die Unterbrechung des Spulenstroms nach dem Hub elektronisch. Die Besonderheit der Stromunterbrechung ist, dass der Abschwächer nur während des Schaltvorgangs Strom benötigt, was vor allem beim Betrieb aus einem Akkumulator von großem Vorteil ist. Bild 5 zeigt die Hubmagnete sowie die Ansteuerlektronik einer solchen Baugruppe und Bild 6 eine Variante mit mechanischen Unterbrecherkontakten.

Einen relativ häufigen Defekt bei diesem Typ stellen durchgebrannte Halbleiter in der Ansteuererelektronik dar. Im Exemplar von Bild 5 waren sowohl das Schutzdioden-Array als auch etliche Unterbrechertransistoren zerstört. Die defekten Bauteile lassen sich leicht mit einem Transistortester lokalisieren und anschließend ersetzen. Oft erkennt man die Brandspuren schon mit bloßem Auge. Eine mögliche Ursache für derartige Schäden kann die Ansteuerung mit einer zu hohen Spannung sein. Diese Stufenabschwächer gibt es für Steuerspannungen von 5 V bis 28 V. Beim Betrieb eines für 5 V vorgesehenen Typs mit 28 V erfolgt sicher die Zerstörung der Ansteuerung, meist unter Rauchentwicklung. Ein weiterer, relativ häufig auftretender Fehler sind festsitzende Hubmagnete. Diese lassen sich dann zwar noch von Hand hin- und herschieben, die Kraft des Elektromagneten reicht für den Schaltvorgang jedoch nicht mehr aus. Meine Hypothese für diesen Defekt hat mit den eingebauten Dauermagneten zu tun, die für die bistabile Schaltfunktion sorgen. Wurde eine Stufe über längere Zeit nicht mehr geschaltet, könnte der Anker durch den Magneten dauerhaft magnetisiert worden sein. Dadurch ergibt sich eine erhöhte Anziehungskraft zwischen Anker und Dauermagnet, gegen die der Elektromagnet nicht mehr ankommt.

Meine Reparaturmaßnahme war denkbar simpel: Verringerung der Anziehungskraft durch Aufkleben eines dünnen Papierstreifens oder eines Klebebands auf den Anker, wie in Bild 6 dargestellt. Danach schalteten die betroffenen Stufen wieder zuverlässig. Der Federweg für die HF-Kontakte war offenbar ausreichend, um die geringe Hubänderung auszugleichen.

■ Ansteuerung

Die Topologie der Treiber für die Ansteuerung eines schaltbaren Abschwächers hängt selbstverständlich von dessen Aufbau ab.

Bei dem in Bild 4 gezeigten Modell sind alle Relaisspulen einseitig mit Masse und dem Gehäuse verbunden. Die „heißen“ Relaisspulenanschlüsse sind in diesem Fall nach 12 V zu schalten. Dies gelingt mit einem PNP-Transistor mit offenem Kollektor, wie in Bild 8 durch Q2 exemplarisch dargestellt. Die in Sperrichtung gepolte Diode D1 darf keinesfalls entfallen. Sie schützt den Transistor beim Abschalten der Relaisspule vor der Zerstörung durch hohe Induktionsspannungsspitzen.

Bei den bistabilen Mikrowellenabschwächern gestaltet sich die Ansteuerung aufwendiger. Zum Ein- und Ausschalten einer Abschwächerstufe sind zwei Spulen wechselseitig anzusteuern (Bild 3, rechte Hälfte). Der gemeinsame Spulenanschluss liegt an der Versorgungsspannung – je nach Typ 5 V bis 28 V. Die beiden anderen Spulenanschlüsse lassen sich nach Masse schalten. Sie dürfen aber niemals gleichzeitig an Masse anliegen, weil sonst durch die Unterbrecherkontakte der Magnet wie eine Klingel sehr schnell hin- und herschaltet, was nach kurzer Zeit zur mechanischen Zerstörung führen kann. Dies wird in Bild 3 durch ein Invertergatter sicher vermieden. Die obligaten Schutzdioden sind wieder vorhanden.

■ Ansteuerung der Stufenabschwächer

Zum komfortablen Betrieb des Stufenabschwächers bietet sich eine Mikrocontrollersteuerung an. Die Wahl fiel auf den AVR-Typ ATmega88, weil er eine integrierte serielle Schnittstelle besitzt und sich viele Programmmodule für USB, LC-Display, Drehencoder und Menüsteuerung von einem früheren Projekt wiederverwerten ließen. Bild 7 zeigt die Schaltung der Controllereinheit.

Die Pinbelegung des ATmega88 wählte ich dabei so, dass das Layout einlagig erstellt werden konnte, mit einer kompletten Mas-

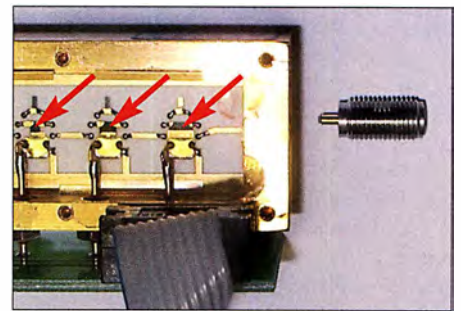


Bild 4: Teil eines achtstufigen Abschwächers von Weinschel in Dickfilmtechnik auf Keramiksubstrat für 0 dB bis 127 dB mit 1-dB-Stufen; die schwarzen Rechtecke sind die Widerstandsfilme in den einzelnen Stufen. Die Schalter sind durch von unten eingelötete, nicht sichtbare Teledyne-Relais realisiert. Während der Beseitigung des erhöhten Übergangswiderstands wurde die rechte SMA-Buchse entfernt.

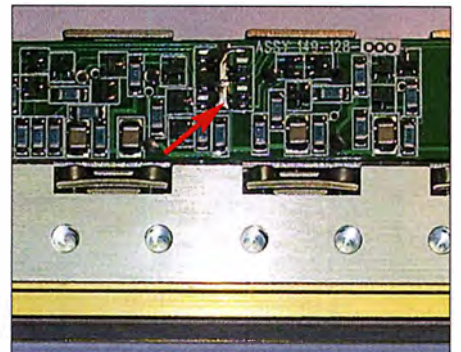


Bild 5: Teil eines vierstufigen Abschwächers von Weinschel für 0 dB bis 11 dB und 20 GHz mit 1-dB-Stufen, hier die Ansteuererelektronik für die darunterliegenden Hubmagnete; an der markierten Stelle wurde ein defektes Schutzdioden-Array in einem SOIC-Gehäuse durch diskrete SMD-Schottky-Dioden ersetzt.

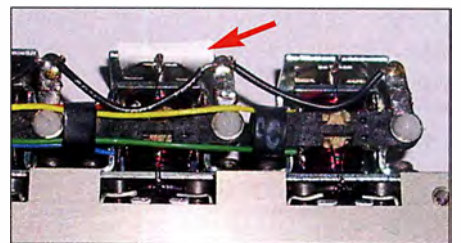


Bild 6: Die Haftkraft zwischen Dauermagnet und Anker des markierten Hubmagneten ließ sich durch Einschieben eines dünnen selbstklebenden Papierstreifens verringern. Dieses Modell besitzt mechanische Unterbrecherkontakte.

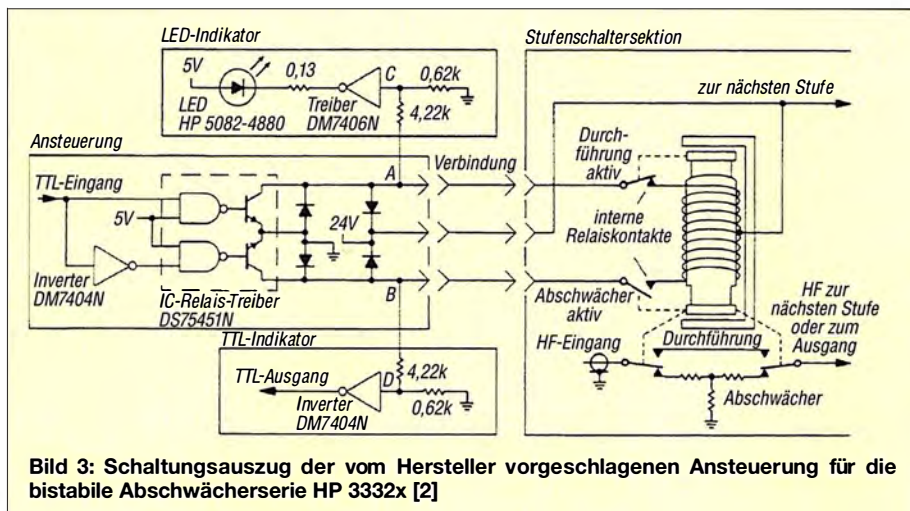


Bild 3: Schaltungsauszug der vom Hersteller vorgeschlagenen Ansteuerung für die bistabile Abschwächerserie HP 3332x [2]

sefläche auf der Bestückungsseite. Dies vereinfacht die Leiterplattenherstellung im heimischen Labor erheblich. Den sich dadurch ergebenden Mehraufwand bei der Programmierung nahm ich in Kauf. Das Layout der 100 mm × 62 mm großen Platine ist als Ergänzung auf [3] und unter www.funkamateurl.de verfügbar.

Mehrere Punkte sind erwähnenswert. Eine USB-Schnittstelle ist hier per Software realisiert, sodass sich der Stufenabschwächer auch darüber steuern lässt.

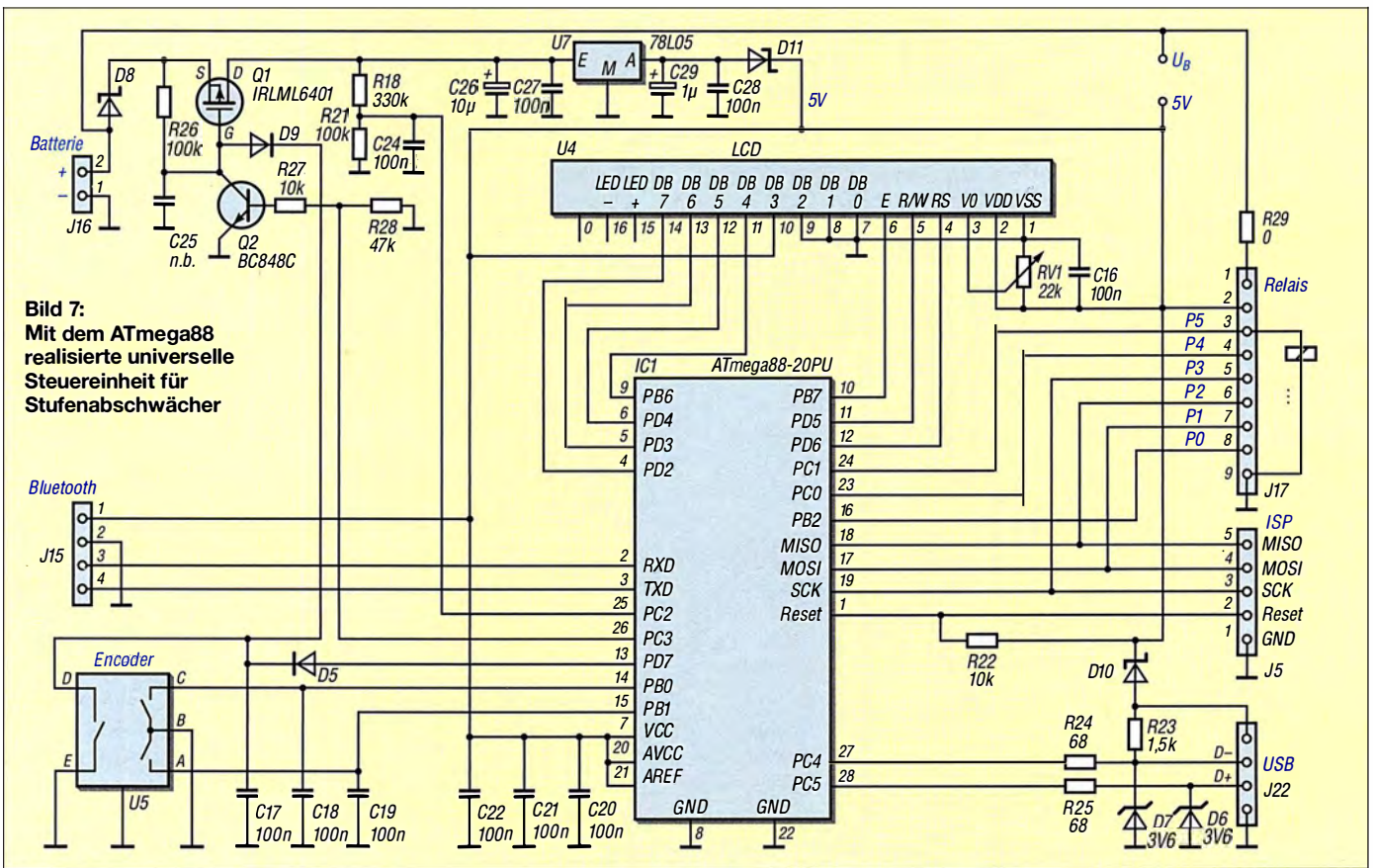


Bild 7:
Mit dem ATmega88
realisierte universelle
Steuereinheit für
Stufenabschwächer

An die serielle Schnittstelle des ATmega88 (Pins 2 und 3) lässt sich direkt ein preiswertes Bluetooth-Modul vom Typ HC-06 [4] anschließen, welches dann als virtuelle serielle Schnittstelle ansprechbar ist. Zwischen dem TXD-Ausgang des ATmega88 und dem RXD-Eingang des HC-06 sollte sich dabei unbedingt ein 1-k Ω -Widerstand befinden, da der HC-06 intern mit 3,3 V arbeitet, der ATmega88 aber 5-V-Pegel abgibt. Der Abschwächer ist somit auch drahtlos über Bluetooth z.B. mit einem Smartphone steuerbar. Außerdem ist ein Drehencoder mit Tasterfunktion vorhanden, sodass auch die manuelle Steuerung

möglich ist. Alle drei Wege funktionieren gleichzeitig. Die Stromversorgung kann über einen externen Akkumulator mit z. B. 12 V erfolgen – oder über den USB-Port. In letzterem Fall ist ein Gleichspannungswandler vorzusehen, falls ein Stufenabschwächer Verwendung finden soll, der mehr als 5 V Spannung benötigt. Wie in Bild 10 zu sehen ist, benutze ich ein kleines kommerzielles Schaltwandlermodul, um die 12 V Relaisspannung zu erzeugen. Damit kann ich statt eines Computers auch einen 5-V-Powerpack via USB-Buchse zur Stromversorgung anschließen. Solch ein Power-

pack lässt sich bei Bedarf an jedem USB-Netzteil oder am PC wieder laden. Akkumulatorbetrieb und Bluetooth-Steuerung sind vorteilhaft, da sie sicher Störungen durch Masseschleifen verhindern. Beim Akkumulatorbetrieb ist ein Einschalter erforderlich, hier mit dem FET Q1 realisiert. Beim Drücken auf die Taste im Drehencoder wird Q1 leitend und der ATmega88 erwacht. Dieser muss dann zügig Q2 in den leitenden Zustand versetzen. Damit ist die Betriebsspannung dauerhaft eingeschaltet. Über das Mikrocontrollermenü lässt sie sich aber durch Low-Pegel an der Basis von Q2 wieder ausschalten. Erfolgt die Spannungsversorgung ausschließlich über die USB-Buchse, so kann der Schaltungsteil um Q1 und Q2 einschließlich des Spannungsreglers U7 ersatzlos entfallen. Die Ansteuerung der Abschwächerstufen erfolgt über die mit P0 bis P5 bezeichneten Portleitungen. Sind mehr als diese sechs Leitungen erforderlich, so lässt sich statt des Steckverbinders J17 gemäß Bild 8 ein mit dem PCF8574(A)P aufgebauter I²C-Bus-Expander an P0 und P1 anschließen. Dieser ist im Quellcode mit einem Compilerschalter einfach aktivierbar. Bei der Auslegung der Treiberstufen ist zu berücksichtigen, dass der PCF8574 nur 0,3 mA nach 5 V ziehen kann. Um eine Relaispule ansteuern zu können, ist daher entweder ein FET-Treiber oder ein zweistufiger Verstärker (z. B. Darlington) mit großer Stromverstärkung erforderlich.

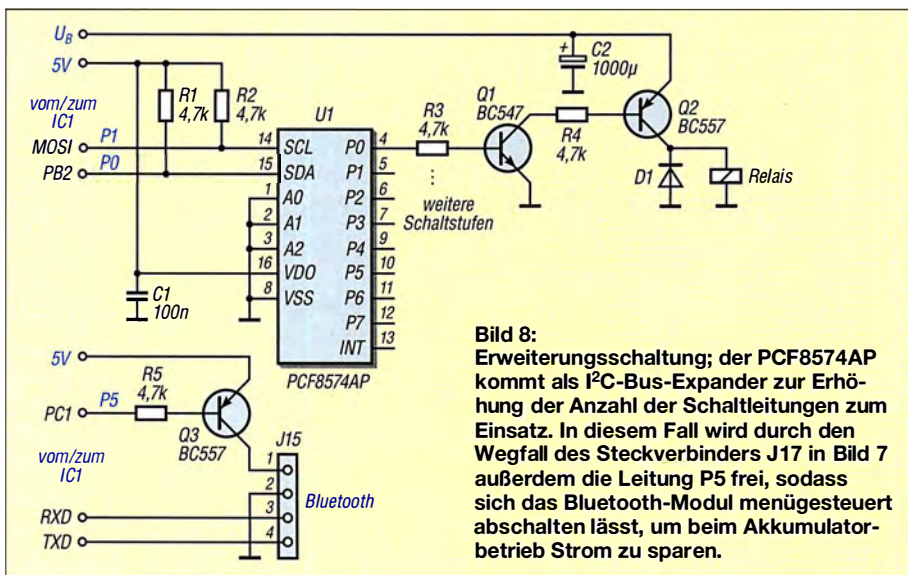


Bild 8:
Erweiterungsschaltung; der PCF8574AP
kommt als I²C-Bus-Expander zur Erhöhung
der Anzahl der Schaltleitungen zum
Einsatz. In diesem Fall wird durch den
Wegfall des Steckverbinders J17 in Bild 7
außerdem die Leitung P5 frei, sodass
sich das Bluetooth-Modul menügesteuert
abschalten lässt, um beim Akkumulator-
betrieb Strom zu sparen.

Bild 10 zeigt die auf einer Lochrasterplatte aufgebaute Treiberschaltung von Bild 8, auf die auch ein fertiges Schaltwandlermodul für die Erzeugung der 12-V-Relaisspannung montiert ist. Rechts oben befindet sich der Anschluss für das Bluetooth-Modul HC-06 mit Schalttransistor für dessen Versorgungsspannung. Die Treiberplatine ist einfach von unten auf die Controllerplatine zu stecken. Der komplett montierte Abschwächer ist in Bild 11 zu sehen. Der ATmega88 befindet sich unter dem LCD-Modul. Versorgt wird das Modul per USB-Kabel aus einem kommerziellen 5-V-Powerpack.

■ Firmware und Software

Hier ist zwischen der im ATmega88 laufenden Software, der sogenannten Firmware, und z. B. der PC-Steuersoftware zu unterscheiden. Ein Komplettpaket mit beiden Teilen auch als Quellcode, dem USB-Treiber, Anleitungen zur Kompilierung der Firmware und zur Konfiguration des Bluetooth-Moduls, den Schaltungen und dem Platinenlayout steht auf meiner Website [3] und auf www.funkamateur.de zur Verfügung.

Die Firmware fragt die Schnittstellen ab und stellt den aktuell ausgewählten Menüpunkt auf dem LCD-Modul dar. Folgende Menüs sind realisiert:

- *Attenuation*: Hier ist mittels Drehencoder die Dämpfung vorzugeben, auf welche der Abschwächer anschließend eingestellt wird.
- *Step Size*: In diesem Menüpunkt lässt sich eine von mehreren vorgegebenen Schrittweiten zur Änderung des Dämpfungswerts im Menü *Attenuation* wählen.
- *Voltage*: Bei Auswahl dieses Punkts ermittelt die Firmware die Spannung der externen Spannungsquelle und zeigt sie an.
- *Bluetooth (ON/OFF)*: Bei Bedarf lässt sich hier die Betriebsspannung des Bluetooth-Moduls ein- bzw. ausschalten.
- *Power OFF*: Über diesen Menüpunkt kann die Versorgung aus der externen Spannungsquelle über Q1 (Bild 7) abgeschaltet werden.

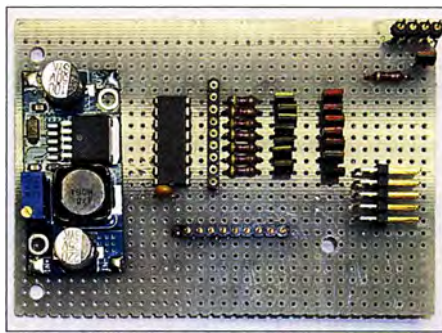


Bild 10: Treiberplatine auf einer Universalleiterplatte mit dem PCF8574, den Treibertransistoren für die Relais und einem Schaltwandlermodul 5 V/12 V

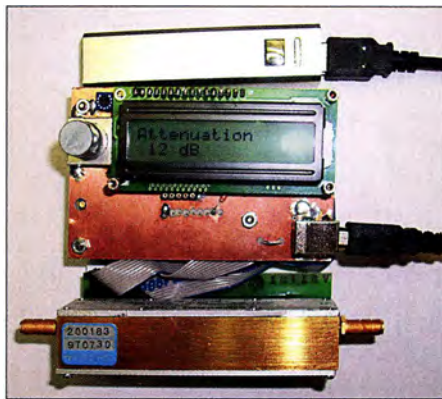


Bild 11: Der Abschwächer (unten) für 0 dB bis 127 dB und die hier beschriebene Ansteuerplatine mit LC-Display werden vom 5-V-Powerpack (oben) mit Spannung versorgt.

Durch Drücken des Tasters im Drehencoder ist der Wechsel zwischen Menüauswahl und Parameterauswahl (z. B. Dämpfungswert) in beiden Richtungen möglich. Die Menüauswahl erfolgt auch wieder über den Drehencoder.

Vor der Ansteuerung eines speziellen Stufenabschwächers ist in der Regel der Quellcode der Firmware an diesen Abschwächer anzupassen und neu zu kompilieren. Die Anpassung erfolgt in der Quellcode-Datei *relays.h* mittels *#define*-Anweisungen. So wird z. B. ganz oben mit *#define I2CADR* die Adresse des verwendeten I²C-Bus-Expanders vorgegeben.

Für den *PCF8574* und den *PCF8574A* stehen zwei vordefinierte Werte zur Verfügung. Auf diese Weise sind mehrere Parameter (z. B. *MIN_ATTEN*, *MAX_ATTEN* usw.) zu definieren. Zur Demonstration enthält die Datei drei vordefinierte Konfigurationen (*CONFIGURATION1 ...3*), wobei hier die dritte per *#define CONFIGURATION3* ausgewählt ist.

Der Parameter *RELAYUPDATE* ist besonders zu erwähnen. Mittels des Drehencoders lässt sich der eingestellte Dämpfungswert sehr schnell in vielen Stufen ändern. Jeder Schaltvorgang der Elektromagnete (Relaispulen) verringert aber die Lebensdauer des Abschwächers. Daher ist es vorteilhaft, nicht jede kleine Dämpfungsänderung (z. B. von 0 dB bis 20 dB in 1-dB-Schritten) in Echtzeit auszuführen, sondern den Abschwächer periodisch dem angezeigten Wert nachzuführen.

Der Parameter *RELAYUPDATE* definiert, wie oft diese Nachführung erfolgt. Eine Zeiteinheit entspricht dabei 20 ms, sodass ein Wert von 25 bedeutet, dass die Firmware den Status der Elektromagnete/Relaispulen alle 500 ms auf den neuesten Stand bringt. Das bedeutet aber auch, dass die Magnete/Relais nicht öfter als zweimal pro Sekunde schalten können, unabhängig von der Drehgeschwindigkeit des Encoders. Dies schont die elektromechanisch bewegten Teile des Abschwächers. Nach Änderung im Quelltext und Abspeichern ist die Firmware, wie in [3] und in der Ergänzung auf www.funkamateur.de beschrieben, neu zu kompilieren und in den ATmega88 zu laden. Dabei müssen die ebenfalls dort in der Datei *fuse_settings.jpg* gezeigten Fuse-Bit-Einstellungen beachtet werden. baier@hs-uhl.de

Literatur und Bezugsquellen

[1] Müller, R., DM2CMB: Schaltbares Dämpfungsglied für den FA-Netzwerktester. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 2, S. 166-169
 [2] Agilent: HP3332x Step Attenuators. <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5959-7857.pdf>
 [3] Baier, T., DG8SAQ: www.dg8saq.darc.de/hidden/DG8SAQ_StepAttenuator.zip
 [4] Olimex: Bluetooth-Serial-HC-06. www.olimex.com → Components → RF

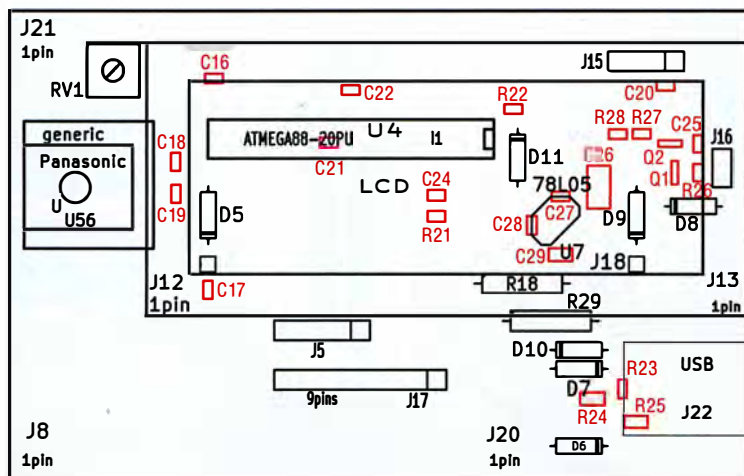


Bild 9: Bestückungsplan der einseitigen Platine für die Ansteuerung eines Stufenabschwächers; die rot markierten Bauelemente werden auf der Leiterseite aufgelötet.

Nachlese

■ Abwärts- und Aufwärtsschaltregler mit dem MC34063
 FA 10/17, S. 958-960

Die Polarität der Diode D2 ist in der Schaltung in Bild 3 falsch, im Bestückungsplan in Bild 7 hingegen korrekt.

■ Mini 80 – QRP-CQ-Transceiver als Selbstbauprojekt
 FA 11/17, S. 1054-1057

Die korrekte E-Mail-Adresse des Autors muss am Ende noch .de erhalten.

Modifikationen und Zubehör zum Bausatzempfänger Junior 1D

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Mit dem Junior 1D bietet der Schweizer Bausatzentwickler Heinz Stampfl, HB9KOC, ein weiteres interessantes Projekt für Radiobastler. Die lebhafte Resonanz auf den Beitrag in [1] war Anlass, einige Modifikationsvorschläge aufzugreifen und nachstehend zu beschreiben. Damit lässt sich der eine oder andere technische Parameter verbessern oder dem Gerät ein individuelles Gepräge geben.

Mit der Symbiose aus analogem Empfangskonzept und digitaler Steuerung folgt der in [1] vorgestellte Bausatz Junior 1D zwar nicht dem aktuellen Trend zum direktabtastenden SDR, er ist aber ein gelungenes Selbstbauprojekt, das noch viel Spielraum für eigene Ideen lässt.

Nach der Veröffentlichung des Beitrags erhielt ich eine ganze Reihe von Zuschriften aus dem Leserkreis. Einige enthielten interessante Anregungen und Modifikationsvorschläge. Vielen Dank an dieser Stelle stellvertretend an Karl-Wilhelm Neumann,

aufgestelltes Gehäuse in Pultform verwirklichen lässt.

Als Erstes habe ich den Boden des Gehäusewinkels bis auf einen Rand von etwa 20 mm von der Frontplatte abgetrennt. Entscheidend ist, dass die Frontplatte bei diesen Arbeiten unbeschädigt bleibt!

Nach dem exakten Ausmessen der Frontplatte habe ich das Aluminium-Winkelprofil in einer Gehrungslade mit einer Bügelsäge in drei Abschnitte zu je 212 mm Länge für Vorderseite, Rückseite und Aufstellwinkel sowie zwei Abschnitte zu je 140 mm

(Bild 2). Dabei zeigen die kürzeren Schenkel jeweils nach oben,

Wenn alles exakt zugeschnitten und miteinander verbunden ist, lässt sich die Einheit aus vorderem Gehäusewinkel, Frontplatte und Platine wie eine Kassette in die übrige Gehäusewanne einschieben (Bild 2).

Den Lautsprecher habe ich in die rechteckige Öffnung auf der Unterseite der Gehäusewanne mithilfe zweier kleinerer Winkelprofilstücke montiert, da dessen Platz an der Frontplatte für eine weitere Modifikation gebraucht wird. Zum Schluss liegt die Oberseite der Platine gleichauf mit den Oberkanten der Seitenholme. Somit ist das Gehäuse an den beiden Seiten zwischen Platinenoberseite und Frontplattenrückseite einen Spalt breit offen.

Alle auf der Platine in Printmontage vorhandenen Anschlüsse für Antenne, Kopfhörer und Spannungsversorgung sind an den Seiten zugänglich. Lediglich die Cinchbuchse des 10,7-MHz-ZF-Ausgangs musste verlegt werden. Ich habe das Kunststoffgehäuse der ausgelöteten Cinchbuchse einfach oberhalb des Kopfhöreranschlusses auf die Platine geklebt.



Bild 1: Frontansicht des modifizierten Junior 1D im selbst gebauten, pultförmigen Gehäuse

■ Quarzfilter

Die Austauschmöglichkeit des keramischen Filters SFJ10.7A in der 1. Zwischenfrequenz gegen das Quarzfilter 10MXF12D [2] oder MXF10,7-7,5C [3] ist bereits von Haus aus vorgesehen und wurde in [1] er-

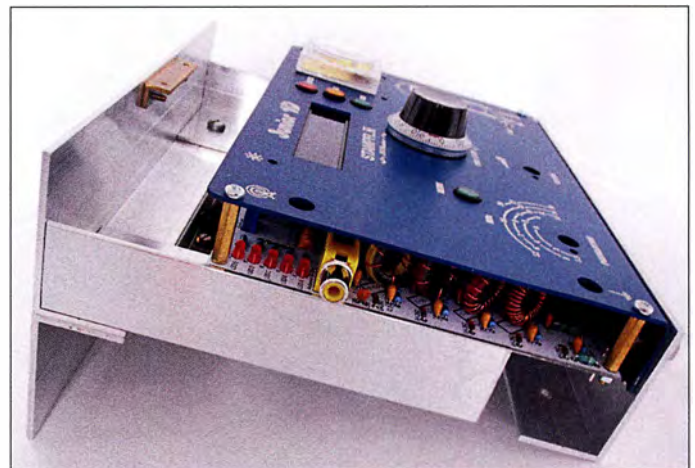
DC4XI, und Thomas Schaper. Mein Dank geht auch an Heinz Stampfl, HB9KOC, der mir die Testmuster zur Verfügung stellte.

Interessierte Leser finden weitere Details zu den folgenden Modifikationsvorschlägen im Download-Bereich auf www.funkamateurl.de.

■ Gehäuse

Der ursprüngliche Gedanke, die Frontplatte vom Winkel abzutrennen und in ein stehendes oder den Deckel eines liegenden Gehäuses einzufügen, scheiterte in meinem Fall an der Beschaffungsmöglichkeit des passenden Gehäuses. In der Metallwarenabteilung eines Baumarkts kam mir die zündende Idee, wie sich aus einem einzigen Meter Aluminium-Winkelprofil 53 mm × 29 mm × 2,5 mm und geringem mechanischem Bearbeitungsaufwand ein schräg

Bild 2: Probееinschub der noch nicht ganz fertig montierten Empfängereinheit in die Gehäusewanne



für die Seitenholme zugeschnitten. Dabei sind die genannten Profillängen bereits die Endabmessungen. Beim Zuschnitt daher bitte unbedingt für die Glättung mit einer Feile etwa 1 mm zuschlagen!

Frontplatte und Platine habe ich am vorderen, vierten Winkelprofil durch die im Originalzustand für die GummifüÙe vorgesehenen Bohrungen mit etwas kräftigeren Schrauben befestigt.

Die beiden Seitenholme werden mit dem hinteren Gehäusewinkel und dem umgedreht darunter angeordneten Aufstellwinkel zu einer Art Gehäusewanne verschraubt

wählt. Der Bestückungsplatz befindet sich in unmittelbarer Nähe des zu entfernenden Keramikfilters.

Das Auslöten könnte man mit einer Lotsaugpumpe oder Entlötlitze angehen und so alle vier Pins freilegen. Dies gelingt jedoch nicht immer auf Anhieb. Bevor man auf der Platine durch längeres „Herumbrutzeln“ Schaden anrichtet, kann man angesichts des geringen Preises des keramischen Filters dieses auch vorsichtig mit einem kleinen Seitenschneider auf der Bestückungsseite herauskneifen und dann die verbleibenden vier Anschlussdrähte ein-

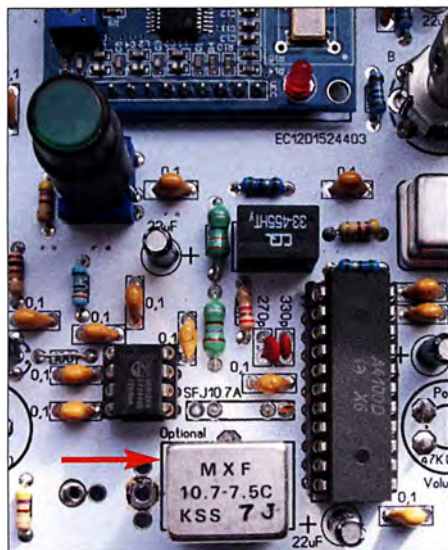


Bild 3: Bestückungsplatz für das optionale 8-polige Quarzfilter MXF10,7-7,5C oder 10MX F12D (Pfeil)

zeln auslöten. Die Einbaulage des Quarzfilters ist unkritisch, Ein- und Ausgang dürfen vertauscht werden (Bild 3). Rein gehörmäßig merkt man nach dem Filtertausch zunächst nicht viel. Eine deutliche Verbesserung macht sich jedoch beim Empfang einer schwachen Station bemerkbar, wenn in der Nähe, aber außerhalb des Durchlassbereichs des Filters, ein kräftiges Signal auftaucht. Durch die wesentlich höhere Flankensteilheit des Quarzfilters wird der negative Einfluss starker Nachbarsta-

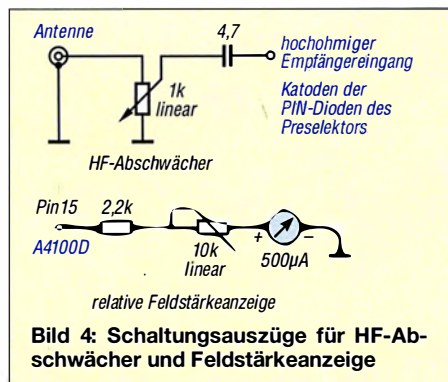


Bild 4: Schaltungsauszüge für HF-Abschwächer und Feldstärkeanzeige

nalsignale auf Regelumfang und Dynamikverhalten deutlich reduziert.

■ **HF-Abschwächer**

Ein einfacher, aber dennoch wirkungsvoller HF-Abschwächer ist sowohl elektrisch als auch mechanisch sehr einfach realisierbar. Die Bohrung für das Potenziometer ist an der passenden Stelle der Frontplatte schon vorhanden. Dazu ist die rote Telefonbuchse zu entfernen. Ihre Montagebohrung liegt direkt über dem Antenneneingang auf der Platine.

Ein lineares 1-k Ω -Potenziometer in der Bauform und Größe der im Bausatz enthaltenen Exemplare lässt sich bequem an dieser Stelle unterbringen und mit möglichst kurzen

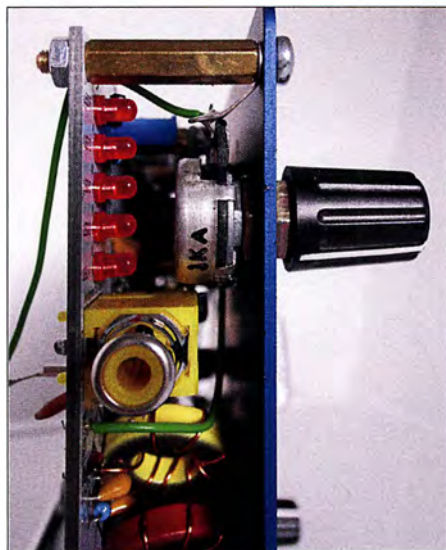


Bild 5: Das Potenziometer des HF-Abschwächers befindet sich in unmittelbarer Nähe des Antenneneingangs.

Drähten mit der Platine verbinden (Bilder 5 und 7). Es arbeitet als Spannungsteiler unmittelbar am Antenneneingang (Bild 4).

■ **Relative Feldstärkeanzeige**

Am Instrumentenausgang (Pin 15) des A4100D ist anstatt der *Field*-LED im Bausatz auch ein Drehspulinstrument als Feldstärkeindikator anschließbar.

Es ist zwar kein Ersatz für ein kalibriertes S-Meter, ermöglicht aber immerhin eine relative Feldstärkeanzeige und eine differenziertere Betrachtung von Feldschwankungen. In erster Linie ist das Instrument eine gute Hilfe zur optimalen Abstimmung des Preselektors.

Als Einbauplatz kommt an der Frontplatte praktisch nur der Lautsprechergrill infrage. Entsprechend der Bauform des Messinstruments habe ich mit einem Multifunktionswerkzeug (*Dremel*) mit angebauter Trennscheibe eine passende Öffnung ausgeschnitten. Bei dem von mir eingesetzten Instrument war lediglich aus zwei Stegen des Lautsprechergrills je ein Teilstück herauszutrennen.



Bild 6: Das Panorama-Sichtgerät *Mr. Pan* stellt das Signalspektrum eines 30 kHz breiten Ausschnitts des Empfangsbands dar.

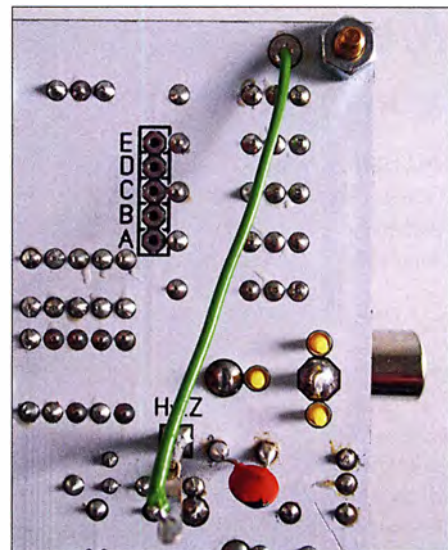


Bild 7: Trennkondensator 4,7 pF und Drahtverbindung zum Potenziometer des HF-Abschwächers
Fotos: DF2BC

Um die relative Feldstärkeanzeige den jeweiligen Empfangsbedingungen bei Bedarf anpassen zu können, habe ich dem Anzeigeinstrument mit 0,5 mA Endausschlag ein 10-k Ω -Potenziometer vorgeschaltet (Bild 4). Zu dessen Einbau eignet sich die kleine Öffnung für die *Field*-LED in der Frontplatte, die ich auf 6 mm aufgebohrt habe. Eine daneben in 2 mm Abstand gesetzte 2,5-mm-Bohrung dient wie bei den anderen Einstellwiderständen zur Arretierung. Der 2,2-k Ω -Widerstand begrenzt den durch das Anzeigeinstrument fließenden Strom auf maximal 1 mA.

■ **Panorama-Sichtgerät**

Zur optischen Darstellung des Signalspektrums links und rechts der Empfangsfrequenz hat Heinz Stampfl [3] mit dem Panorama-Sichtgerät *Mr. Pan* (Bild 6) ein fertig aufgebautes Zusatzgerät im Lieferassortiment, das bei entsprechender Nachfrage auch bei [2] erhältlich sein wird.

Es wird an den 10,7-MHz-ZF-Ausgang des *Junior 1D* angeschlossen und zeigt die Belegung im Bereich ± 15 kHz um die eingestellte Frequenz auf einem TFT-Display an. Obwohl das Sichtgerät weder für die Frequenz noch für den Pegel eine Skalierung besitzt, ist es durchaus eine Hilfe beim Drehen über die Bänder. Man hat dadurch die Bandbelegung in der Nähe der Empfangsfrequenz stets im Blick.

alfred.kluess@t-online.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Klüß, A. DF2BC: Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 10, S. 931–933
- [2] FUNKAMATEUR-Leserservice, Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94 72, Fax -69; www.funkamateure.de → *Online-Shop*
- [3] Stampfl Ham Electronics, Gerbestr. 9, CH-9436 Balgach, Schweiz, Tel. +41 076-592 35 67, www.heinzstampfl.ch, info@heinzstampfl.ch

Mikro-Paddle selbst gedruckt

PETR PRAUSE – OK1DPX

Der Beitrag zeigt den Aufbau eines Gebers für einen elektronischen Morse-Keyer. Die Hebel lassen sich im 3-D-Drucker selbst oder von einem Dienstleister herstellen. Außerdem gibt es Hinweise zur Herstellung des Lagers, der Feder sowie der Kontakte und bietet Anregungen für den Aufbau.

3-D-Drucker machen es möglich, mechanische Bauteile mit solchen Formen herzustellen, die mit konventionellen Technologien nur schwierig realisierbar wären. Auf diesem Weg lassen sich auch die Hebel eines kleinen und trotzdem gut bedienbaren Mikro-Paddles drucken, für dessen Aufbau nur eine minimale Anzahl an zusätzlichen Bauteilen erforderlich ist.

Bestell-Nr. 198794 bei www.conrad.de) einpressen kann.

Die flache Feder ist aus einer Büroklammer zu fertigen. Die Büroklammer wird entfaltet, gerichtet und der Draht auf 68 mm Länge zugeschnitten. Vor dem Formen gemäß der Skizze in der Ergänzung sind die Drahtenden rundzuschleifen. Die Drahtenden sind auf die Außenabmessung von

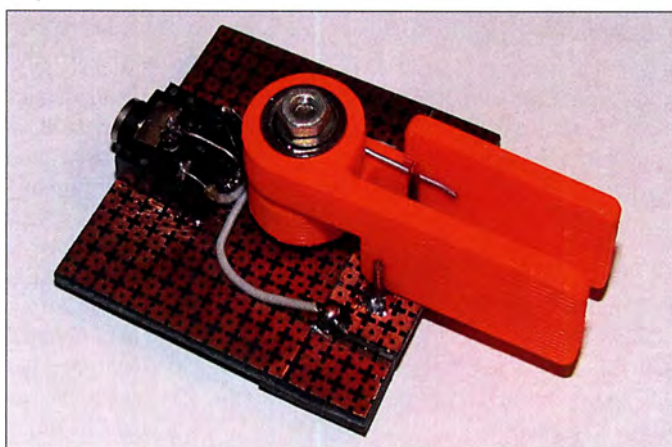


Bild 1: Musteraufbau des Mikro-Paddles auf einer Universalleiterplatte mit einer 3,5-mm-Klinkenbuchse als Anschluss; alternativ lässt sich ein zweiadriges geschirmtes Kabel direkt anlöten.

Bild 3: Büroklammer und daraus gebogene Feder für das Paddle
Fotos: OK1DPX

Das Mikro-Paddle hat in jedem Hebel zwei Kugellager. Das Paddle ist vornehmlich zum Einsatz auf der Leiterplatte eines selbst gebauten Portabeltransceivers bestimmt. Es lässt sich jedoch auch separat aufbauen. Die beiden Hebel sind mittels eines 3-D-Druckers herstellbar, am besten aus orangefarbenem Kunststoff. Die Hebel können z. B. auch bei www.dimensionalley.com oder www.meltwerk.com in Auftrag gegeben werden. Die erforderliche STL-Datei ist auf www.kospach.cz/ok1ven/dpxpaddle und auf www.funkamateurl.de verfügbar. Das 10-mm-Loch der Hebel glätten und erweitern wir vorsichtig mit einer Reibahle 10H8, sodass man jeweils zwei Kugellager vom Typ 623 ($d_A = 10 \text{ mm}$, $d_1 = 3 \text{ mm}$, $h = 4 \text{ mm}$, z. B.

ungefähr 11 mm zu spannen. Die Feder fungiert gleichzeitig als beweglicher Kontakt und als Masseanschluss für beide Hebel. Durch die Verschiebung der Feder nach vorn oder nach hinten lässt sich die Steifheit des Paddles, d. h. der Widerstand gegen die Auslenkung der Hebel, einstellen.

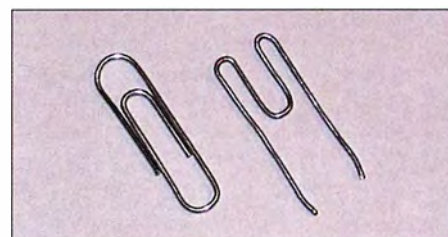
Als Basisplatte kommt im Muster eine Universalleiterplatte mit Bohrlöchern im Raster 2,54 mm zum Einsatz. Um die Stifte für die Kontakte sowie die für die Anschläge stabil befestigen zu können, sind zwei Leiterplatten nutzbar. Die obere Platte mit den Abmessungen 5 mm × 23 mm ist ebenfalls aus einem Stück Universalleiterplatte hergestellt. Die Bohrungen für die Stifte sind

Bestandteile des Mikro-Paddles

- 2 × Tasthebel aus Kunststoff
- 4 × Kugellager 623
- 1 × Feder, Stahldraht 0,7 mm, $l = 68 \text{ mm}$
- 1 × M3-Mutter
- 7 × M3-Unterlegscheibe, $\varnothing 7 \text{ mm}$, $h = 0,5 \text{ mm}$
- 1 × Senkkopfschraube M3 × 24 mm
- 2 × 12-mm-Stift, Kupferdraht 1 mm, versilbert
- 2 × 18-mm-Stift, Kupferdraht 1 mm, versilbert
- 1 × Leiterplatte, 4 mm × 23 mm als Fixierung
- 1 × Leiterplatte, 5 mm × 23 mm als Stiftstütze
- 1 × Leiterplatte, mindestens 20 mm × 25 mm als Basisplatte
- 1 × Versteifung, 4 mm × 4 mm × 10 mm

auf 1,3 mm zu vergrößern. Die Positionen der Bohrungen sind einer weiteren Skizze in der Ergänzung zu entnehmen. Die Stifte aus versilbertem Kupferdraht werden eingelötet, wobei die Kupferfläche nach oben zum Mikro-Paddle zeigt.

Von unten vertieft man die Leiterplatte an der Bohrung für den Senkkopf der Schraube. Die Platinen mit den Stiften und die Basisplatte werden mit Zweikomponentenkleber verklebt und müssen 24 h aushärten. Eine dritte Leiterplatte mit 4 mm × 23 mm



und 1-mm-Löchern dient nur zur Fixierung der Stifte während des Lötens. Sie wird von oben auf die Stifte aufgesetzt und nach dem Löten entfernt.

Die beide inneren Stifte bilden den Punkt- und den Strichkontakt, die äußeren sind die Ruhelager der Hebel. Zwischen den Kontakten wird aus hartem Kunststoff eine Versteifung 4 mm × 4 mm × 10 mm eingeklebt. Sie verhindert, dass man die Hebel zu weit zusammendrückt und somit die Tastkontakte verbiegt.

Der Zusammenbau gemäß Bild 2 erfolgt auf der von unten durch die Leiterplatten gesteckten Schraube in folgender Reihenfolge: vier Unterlegscheiben, ein Hebel, eine Unterlegscheibe, die Feder, noch eine Unterlegscheibe, der andere Hebel, die letzte Unterlegscheibe und die Mutter.

Als Anschluss eignet sich eine 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse. Die Lötanschlüsse der beiden Kanäle sind über kurze isolierte Drähte mit dem Punkt- bzw. Strichkontakt zu verbinden, der Masseanschluss mit der Feder.

Mein Dank gilt Petr Kospach, OK1VEN, für die Hilfe bei der Herstellung der Kunststoffhebel und die Geduld bei den Änderungen während der Entwicklung.

dpx@seznam.cz

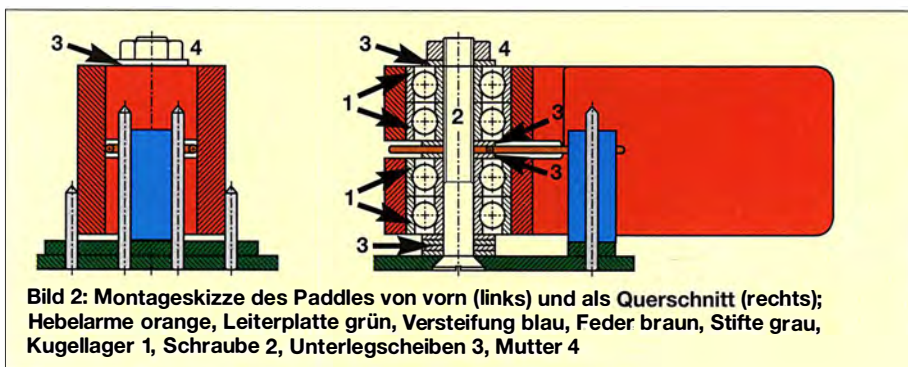


Bild 2: Montageskizze des Paddles von vorn (links) und als Querschnitt (rechts); Hebelarme orange, Leiterplatte grün, Versteifung blau, Feder braun, Stifte grau, Kugellager 1, Schraube 2, Unterlegscheiben 3, Mutter 4

Praktische Stromversorgung für Experimentiersteckbretter

FRANK G. SOMMER – DC8FG

Dieser Beitrag zeigt ein Stromversorgungsmodul, das, auf einem Steckbrett aufgesetzt, eine Verbindung zu dessen Stromleitungen realisiert und so ohne zusätzliche Leitungen zwei Spannungen bereitstellt.

Größere Ausführungen von Steckbrettern bieten die Möglichkeit, Spannungsquellen oder Messgeräte über integrierte Polklemmen mit der Schaltung zu verbinden. Ergänzend zu den Klemmen befinden sich dazu ein oder zwei in Doppelreihen angelegte Busleitungen direkt unter den Polklemmen oder seitlich der Lochreihen.

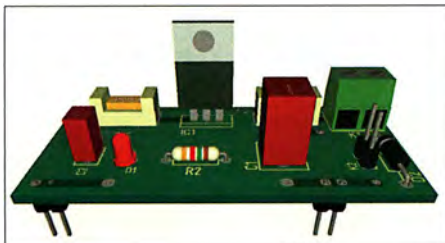


Bild 1: 3-D-Modell der bestückten Stromversorgungsplatine Screenshot: DC8FG

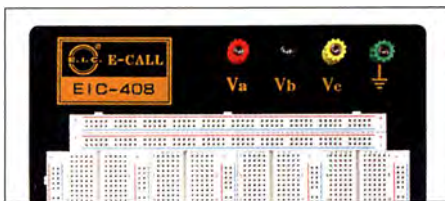


Bild 2: Buchsenbereich des Experimentiersteckboards E-Call EIC-408 Werkfoto

Da ich bei meinen Projekten oftmals mit zwei Speisespannungen arbeite, beispielsweise wenn ein Mikrocontroller Teil der Schaltung ist, wollte ich mir die Verdrahtungsarbeit etwas einfacher machen und entwickelte die hier beschriebene Platine. Sie ist sowohl mit dem Laborsteckboard Wanjie BB-4T7D-01 (Bestell-Nr. BB-4T7D-01, www.pollin.de) als auch mit dem Ex-

perimentiersteckboard E-Call EIC-408 (Bestell-Nr. 4K7V, www.reichelt.de) verwendbar. Beim Einsatz am EIC-Steckbrett sind statt der Stiftleisten K5, K6, K9 und K10 die Stiftleisten K7, K8, K11 und K12 zu bestücken. Vorher die Stiftabstände mit dem Steckbrett vergleichen. Anders als bei dem Wanjie-Steckbrett sind die Busleitungen der EIC-Steckbretter in der Mitte nicht galvanisch getrennt. Diese Trennung ist beispielsweise an einem aufgeprägten *M* erkennbar. Daher bei Verwendung von EIC-Steckbrettern bzw. denen anderer Hersteller, welche dieses Merkmal nicht aufweisen, unbedingt die Stiftleisten K3 und K4 unbestückt lassen!

Kern der Schaltung ist der Spannungsregler 78S05 in einer Ausführung, die eine Eingangsspannung bis 35 V sicher auf für Mikrocontroller verträgliche 5 V herabsetzt. Mit einer Belastbarkeit von maximal 2 A bietet dieses Bauteil ausreichend Reserven, um zum Beispiel auch die Spule eines 5-V-Kleinrelais antreiben zu können. Relais mit diesem Spannungsbereich verwende ich sehr gerne, da ich dann auf eine zusätzliche höhere Spannung verzichten kann und sich die Mikrocontrollerschaltung aus einer Spannungsquelle versorgen lässt. Obwohl ich bisher keine kritische Erwärmung des Spannungsreglers feststellen konnte, empfehle ich dennoch den Einsatz eines kleinen Aufsteckkühlkörpers. Die vollständige Stückliste mit den Bestellnummern ist auf www.funkamateurl.de hinterlegt.

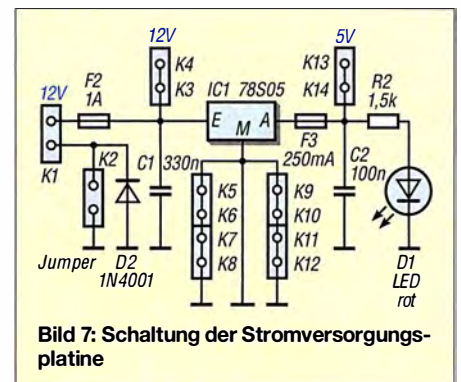
Um eine möglichst kleinformatige Platine mit 64 mm × 28 mm realisieren zu können

und dabei nicht auf auswechselbare Sicherungen im Ein- und Ausgangskreis des Spannungsreglers verzichten zu müssen, verwende ich SMD-Sicherungshalter.

Der Anschluss an die externe Speisespannungsquelle mit maximal 35 V erfolgt über die Schraubklemme K1 und kurze isolierte Drähte zu den Polklemmen des Steckbretts. Über die an der Platinenunterseite befindlichen Stiftleisten werden sowohl die Speisespannung des Netzteils (K3, K4) als auch die 5 V des Spannungsreglers (K13, K14) in die Busleisten des Steckbretts eingespeist.

Da der Querschnitt einer Stiftleiste nur 0,36 mm² beträgt, habe ich jeweils zwei pro Potenziialschiene vorgesehen. Beide Spannungen lassen sich dann über die noch freien Steckplätze des Busses individuell mit der Schaltung verbinden.

Die am Spannungsreglerausgang liegende LED D1 signalisiert die Betriebsbereitschaft der Schaltung. Als Verpolungsschutz ist die Diode D2 vorgesehen. Hierbei ist zu



beachten, dass ihr Spannungsabfall zum Problem führen kann, wenn beim Einsatz eines Mikrocontrollers der D/A-Umsetzer und gleichzeitig die Betriebsspannung als Referenzspannung verwendet werden sollen. In diesem Fall muss in der Controller-Firmware der Spannungsabfall an D2 berücksichtigt werden.

Wer die Verpolungsschutzdiode umgehen möchte, kann sie über die Steckbrücke K2 überbrücken. dc8fg@t-online.de

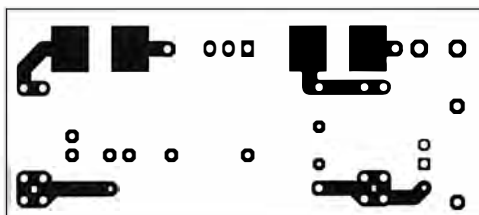


Bild 3: Layout der Oberseite der Platine; Abmessungen 64 mm × 28 mm, M 1:1

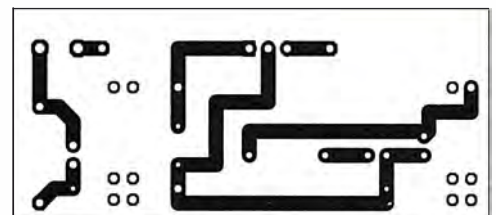


Bild 4: Layout der Unterseite der Aufsteckplatine für die Stromversorgung

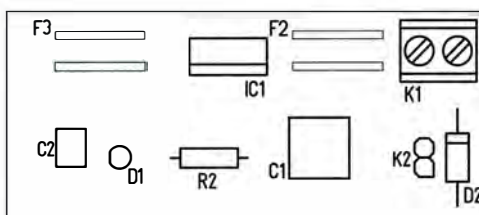


Bild 5: Bestückungsplan der Oberseite der Spannungsversorgungsleiterplatte

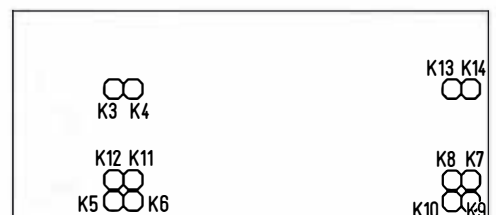


Bild 6: Bestückungsplan der Unterseite; die Stiftleisten K3 bis K10 sind entsprechend dem verwendeten Steckboard zu bestücken, siehe Text.

3-D-Adventskalender – und täglich grüßt der Weihnachtsmann

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Bei dem hier vorgestellten dreidimensionalen Adventskalender scheinen ein Weihnachtsmann und ein Weihnachtsbaum vor einem Wald zu schweben. Datum und Uhrzeit werden neben Hinweisen auf bestimmte Tage zusätzlich über ein LC-Display eingeblendet.

In Kürze ist wieder Weihnachten. Um besonders Kindern die abnehmende Tagesanzahl bis zum Weihnachtsfest zu verdeutlichen, wurde bereits im 19. Jahrhundert Adventskalender publik. Täglich ist auf dem Kalender für den jeweiligen Tag eine der Türen zu öffnen, hinter denen sich Überraschungen verstecken. Sie reichen von lustigen Bildern bis zu Süßigkeiten. Das erfreut Kinder und macht die Wartezeit erträglicher.



Bild 1: Bei diesem holografischen Adventskalender ändern sich die Positionen des Weihnachtsmanns und eines Weihnachtsbaums in Abhängigkeit vom Blickwinkel.

Foto: Sander

Adventskalender gibt es heutzutage in vielen Varianten, auch auf Basis elektronischer Schaltungen. Wir wollen es diesmal etwas anders angehen und ohne das Öffnen von Türen auskommen. Ein interessanter physikalischer Effekt ist die Holografie. Durch Interferenz und Kohärenz der Lichtwellen lassen sich Bilder im leeren Raum erzeugen, die wie in der Realität dreidimensional wirken. Bei Änderung des Blickwinkels verschiebt sich das Objekt scheinbar, sodass es dann zum Beispiel seitlich sichtbar ist. Hologramme mit dreidimensionalen Objekten lassen sich mit Lasertechnik perfekt erzeugen.

Für diesen Adventskalender ist ein einfacheres Prinzip verwendbar. Trotzdem empfindet man die Projektion als dreidimensional, sobald der Blickwinkel zum Kalender geändert wird. Bild 2 erklärt das Verfahren anhand eines waagrecht auf dem Tisch liegenden Displays. Auf die Mitte des Dis-

plays ist dazu ein aus vier klaren Glasplatten aufgebauter Körper zu stellen. Die trapezförmigen Glasplatten sind im 45°-Winkel zum Display angeordnet. Klare Glasplatten haben allgemein die Eigenschaft, nicht nur durchsichtig zu sein. Bei ausreichend schrägem Betrachtungswinkel und dunklem Hintergrund wirken sie gleichzeitig als Spiegel.

Für die Darstellung von dreidimensionalen Bildern fungieren die vier Glasplatten als Reflektoren für die vier auf dem Display angezeigten Gegenstände. Die vier Bilder sind dabei meistens identisch, jedoch um jeweils 90° gedreht, siehe Bild 2. So entsteht der Eindruck, dass das abgebildete Objekt im pyramidenförmigen Raum zwischen den Glasplatten schwebt, wenn man seitlich auf den Glaskörper blickt. Das Objekt selbst wirkt zwar plastisch, jedoch eher flach.

Ein vereinfachtes Prinzip lässt sich gut mit einem Smartphone und dem durchsichtigen Teil einer CD-Hülle demonstrieren. Befindet sich die klare Plexiglasscheibe in einem 45°-Winkel über dem Display und ist der Raum dahinter nicht zu hell, sehen wir ein gut gespiegeltes schwebendes Bild auf der Scheibe.

■ Projekt

Bei unserem Kalender kommt kein Bild auf einem Display zum Einsatz. Hierfür reichen von einer Lichtquelle durchleuchtete Bilder auf einer Folie. Bild 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau. Auf der Rückseite ist ein dunkles, weil nicht durchleuchtetes Bild als Hintergrund befestigt. Gleichzeitig ist dort eine Öffnung vorgesehen, durch die ein LC-Display mit Datum und Uhrzeit zu sehen ist. Auf der Unterseite

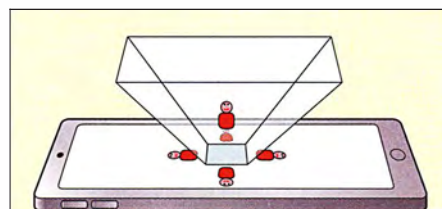


Bild 2: Bei diesem Hologramm werden die vier Bilder des Displays mit vier Glasplatten gespiegelt, sodass ein seitlich sichtbares dreidimensionales Bild entsteht.

des Adventskalenderkastens sind die beiden Bilder angeordnet, die von unten mittels LEDs durchleuchtet werden. Über jedem Bild ist eine um 45° gekippte Glasplatte angebracht. Durchsichtige Plexiglasplatten sind ebenfalls geeignet. Letztere lassen sich leichter verarbeiten als echte Glasplatten.

Diese Platten spiegeln das jeweilige auf der Unterseite angeordnete Bild. Beim Blick von vorn in den offenen Kasten und die Glasplatten darin, ist ein Bild zu sehen, wie es Bild 4 darstellt. Der Weihnachtsmann und ein Weihnachtsbaum scheinen vor dem Hintergrundbild zu schweben. Wenn wir den Blickwinkel etwas ändern, bewegen sich scheinbar beiden Objekte gegenüber dem Hintergrund.

Gleichzeitig sind noch Uhrzeit und Datum vom LC-Display zu sehen. Dieser Teil des Bildes bleibt jedoch still stehen, da er ohne Spiegelung von der Rückseite kommt.

Die Objekte der auf der Unterseite eingesetzten Bilder müssen gut lichtdurchlässig sein. Darunter sind LEDs angeordnet, die das Objekt durchleuchten. Zusätzliche farbige LEDs lassen Teile der Objekte zu bestimmten Zeitpunkten blinken.

Das in Bild 3 dargestellte Modell lässt sich durch weitere Glasplatten und Bilder auf der Unterseite erweitern. Die in diesem Beitrag gezeigte Variante beschränkt sich auf zwei Reflektoren und zwei schwebende Bilder.

■ Schaltung

Für den Adventskalender findet eine einfache Mikrocontrollerbaugruppe Verwendung, die nur Datum und Uhrzeit anzeigt. Bei bestimmten Ereignissen lässt sie zusätzlich LEDs blinken. Die Schaltung ist in Bild 5 dargestellt. Die Steuerung übernimmt der Mikrocontroller IC1, hier ein ATmega328. Um den Stromverbrauch zu beschränken, ist er nur mit einer Quarzfrequenz von 3,6864 MHz getaktet. Zwar ist die Leistungsfähigkeit damit etwas reduziert, doch für diese Anwendung hier ist sie noch immer ausreichend.

Der Controller steuert das LC-Display EADOGM162W-A an. Es besitzt zwei Zeilen mit je 16 Zeichen. In der ersten Zeile stellt der Controller das Datum und in der zweiten die Uhrzeit dar. Außerdem weist er über das Display auf besondere Tage hin.

Für die Uhrenfunktion ist der mit einem 32,768-kHz-Quarz getaktete DS1337S über den I²C-Bus an den Controller angeschlossen. Diese Echtzeituhr (RTC, engl. *real-time clock*) aktualisiert nach der Initialisierung Uhrzeit und Datum intern exakt. Ein im Hinblick auf die Notstromversorgung besonderer Vorteil dieses Schaltkreises liegt darin, dass er sich sowohl mit 5 V als auch mit 3 V versorgen lässt.

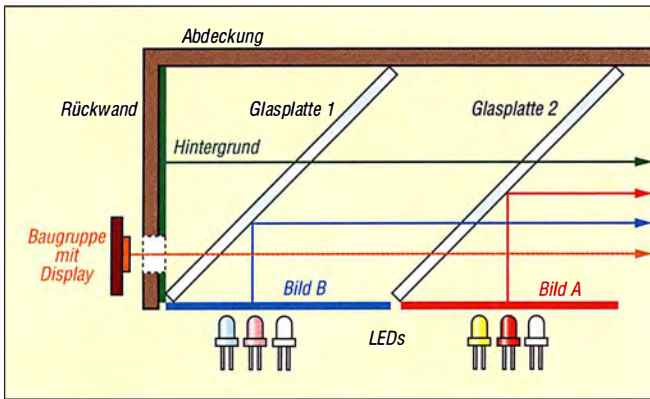


Bild 3: Bei dem hier genutzten Verfahren dienen zwei Glasplatten und drei Bilder, davon zwei von unten durchleuchtet, zur Erzeugung eines dreidimensionalen Bildes.



Bild 4: Anordnung der drei Bilder und des Displays beim Blick in den Kasten

Da die gesamte Baugruppe nicht unbedingt ganztagig eingeschaltet bleiben soll, muss der DS1337 selbst nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung das Datum und die Uhrzeit aktualisieren. Dazu ist für Batt1 eine 3-V-Knopfzelle anzuschließen. Die Umschaltung zwischen der Hauptspannungsquelle mit 5 V und der Knopfzelle erfolgt automatisch über die Doppel diode D2. Bei Versorgung der Baugruppe mit 5 V erhält auch der DS1337 die Versorgungsspannung daraus. Da 5 V höher sind als 3 V, bleibt die zweite Diode von D2 gesperrt. Sobald die Baugruppe ausgeschaltet ist, sinkt die Spannung auf der 5-V-Schiene schnell ab. Liegt sie unter 3 V, arbeitet die zweite Diode von D2 in Durchlassrichtung und versorgt den DS1337 mit 3 V – der DS1337 bleibt so weiter aktiv. Die Einstellung von Parametern erfolgt über den Drehgeber S1. An X4 sind zur

Durchleuchtung der in das Hologramm einzublendenden Bilder LEDs anzuschließen. Zusätzlich ist an X4 eine Taste ange schlossen. Damit lassen sich zu beliebigen Zeitpunkten die farbigen LEDs zusätzlich zu den im Controller festgelegten Zeitpunkten aktivieren. Zur Erweiterung der Anwendung ist an X3 der I²C-Bus herausgeführt. Daran sind zusätzliche Sensoren oder zum Beispiel ein PCF8574 zur Ein- und Ausgabe von Digital signalen anschließbar. Als Stromversorgung dient ein 5-V-Steckernetzteil, das in Form von USB-Lade geräten handelsüblich ist.

■ **Nachbau**

Für die Controllerbaugruppe ist eine zwei-seitige, 87,3 mm × 53,3 mm große Platine erforderlich. Auf www.funkamateurl.de ist das Layout verfügbar. Die Platine ist bei

[1] unbestückt, zusammen mit allen Bau teilen als Bausatz oder als bestückte Bau gruppe erhältlich. Um die Platinen mög lichst klein zu halten, kommen SMD-Bau elemente zum Einsatz.

Der Bestückungsplan ist in Bild 6 darge stellt. Die Bestückung muss auf der Plati nenunterseite mit den SMD-Bau elemen ten beginnen. Dabei ist es einfacher, zuerst den Mikrocontroller aufzulöten. Mit einer entsprechend dünnen Lötspitze ist das problemlos möglich. Der Lötprozess vereinfacht sich nach dem Auftragen einer dün nen Flussmittelschicht auf die Lötflächen aus einem speziellen Stift. Anschließend sind die anderen SMD-Bau elemente aufzulöten.

Nach der Bestückung der Unterseite folgen auf der Oberseite das Display und die An schlüsse. Vor der Bestückung des Displays sind vorsichtig die Schutzfolien auf Ober-

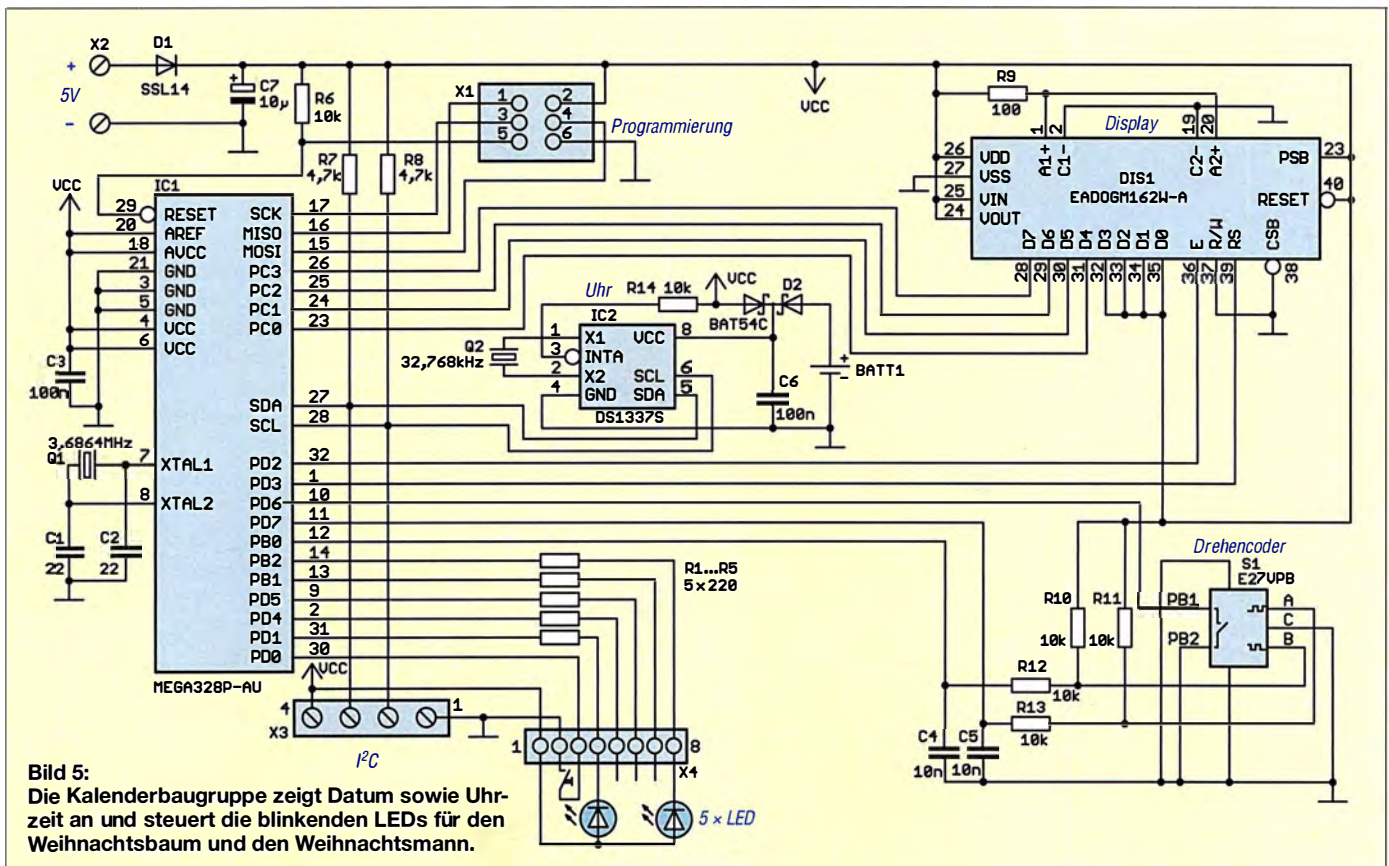


Bild 5: Die Kalenderbaugruppe zeigt Datum sowie Uhrzeit an und steuert die blinkenden LEDs für den Weihnachtsbaum und den Weihnachtsmann.

und Unterseite zu entfernen, ebenso die der Displaybeleuchtung. Erst danach die Beleuchtung und das Display zusammenstecken. Es ist empfehlenswert, die vier Anschlüsse für die Hintergrundbeleuchtung direkt an die Displayanschlüsse zu löten. Das verbessert die Kontaktverbindung. Bei den anderen Display-Pins ist das nicht notwendig. Abschließend das Display in die Platine stecken und auflöten.

Je nach dem später gewünschten Aufbau lässt sich der Drehgeber auf der Platinenober- oder der -unterseite auflöten. Die an den Pins 4 und 5 von X4 angeschlossenen weißen LEDs sollten besonders hell leuchten, denn sie müssen die Bilder des Weihnachtsmanns und des Weihnachtsbaums durchleuchten. Ein helleres Spiegelbild entsteht bei Verwendung mehrerer weißer LEDs. Diese benötigen dann jedoch zusätzlich separate Widerstände zur Strombegrenzung – und die Pins 4 und 5 werden frei. An diese Pins lassen sich dann zusätzlich zu den nachfolgenden LEDs weitere andersfarbige LEDs anschließen, die ebenfalls zum Blinken benutzt werden. Die Umstellung erfolgt in der Firmware.

An Pin 6 ist eine rote oder gelbe LED anzuschließen, die unter dem Bild des Weihnachtsbaums zu positionieren ist. Sie dient der Beleuchtung der Weihnachtsbaumkugeln. Die an Pin 7 angeschlossene rote LED ist als Lichtquelle unter der gel-

Kunststoff einsetzbar. Der Aufbau des Kastens ist aus dünnen Holzplatten oder dickeren Pappscheiben möglich. Die Wahl hängt unter anderem von den zur Verfügung stehenden Werkzeugen ab.

Die in den Bildern 7 bis 9 dargestellten einzubauenden Bilder stehen auf [2] und www.funkamateurl.de als PDF-Dateien zur Verfügung. Das Bild für die Rückwand ist auf Papier auszudrucken, auf eine Pappe zu kleben und die Öffnung für das Display auszuschneiden. Die Bilder A und B druckt man hingegen auf durchsichtige Spezialfolien. Zusätzlich stehen in den PDF-Dateien Vorlagen für den jeweiligen schwarzen Hintergrund zur Verfügung. Diese Hintergrundbilder sind auf Papier zu drucken. So werden die Bildflächen etwas abgedunkelt. Nur an den Stellen des Weihnachtsmanns und des Weihnachtsbaums kann ausreichend viel Licht durchfallen. Für die Bilder A und B sind die klaren Folien und der jeweilige schwarze Hintergrund aufeinanderzukleben.

Nach dem Aufbau des Kastens mit den unten liegenden Bildern sind noch das Display und die LEDs anzubringen. Empfehlenswert ist es, an der Frontunterseite eine kleine Schiene als Abdeckung anzuordnen. Sie soll die Bilder beim Blick auf die Glasscheiben entgegen Bild 1 verdecken. Der Aufbau ist nun fertig und es kann mit dem ersten Versuch begonnen werden.

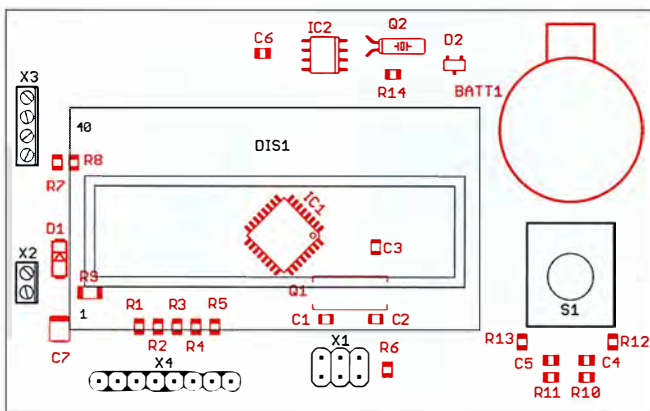


Bild 6: Bestückungsplan der zweiseitigen Platine, Abmessungen 87,3 mm x 53,3 mm, M 1:1; die rot markierten SMD-Bauteile sind auf der Unterseite aufzulöten.

ben Kerzenflamme des Weihnachtsmannbilds anzubringen. An Pin 8 ist eine LED in beliebiger Farbe anschließbar. Sie ist hinter den Augen des Weihnachtsmanns anzuordnen. Der Weihnachtsmann kann uns so regelmäßig mit blinkenden Augen grüßen.

Die Steuerung der LEDs erfolgt über pulsweitenmodulierte Signale durch den Controller. Die an den Pins 4 und 5 als Hintergrundbeleuchtung angeschalteten weißen LEDs werden beim Blinken der farbigen LEDs kurz abgeschaltet. Letztere sind dann besser zu erkennen.

Nun folgt der mechanische Aufbau entsprechend Bild 3. Als Halterungen für die Reflektoren sind Leisten aus Holz oder

■ Firmware

Die Firmware des Controllers ist bei den Bausätzen bereits programmiert. Der Quelltext ist nach Anfrage per E-Mail von mir auch separat erhältlich. Bei diesem Adventskalender hat die Firmware nur einfache Funktionen. Der Controller liest jede Minute die Daten von Uhrzeit und Datum aus der Echtzeituhr DS1337 und zeigt sie auf dem Display an.

Sobald eine volle Stunde erreicht ist, beginnen die zusätzlichen LEDs zu blinken. Während der Betätigung der Taste an X4 blinken die Zusatz-LEDs ebenfalls.

An besonderen Tagen ist im Abstand von 10 min auf den Display die Bezeichnung des jeweiligen Tages zu sehen, wie z. B. Ni-



Bild 7: Als vorderes Bild A wird der Weihnachtsmann eingblendet.



Bild 8: Der Weihnachtsbaum ist auf dem dahinter eingblendeten Bild B zu sehen.



Bild 9: Das Hintergrundbild auf der Rückwand muss recht dunkel sein und für das LC-Display eine Öffnung besitzen.

klaus, die Adventssonntage und Heiligabend.

Nach dem erstmaligen Einschalten des Adventskalenders ist die Einstellung des Datums und der Uhrzeit erforderlich. Dies erfolgt über den Drehgeber S1. Ein Druck von länger als 3 s auf die Drehgebertaste aktiviert den Einstellmodus. Es sind nacheinander Tag, Monat, Jahr, Stunde und Minute einzustellen. Je nach Drehrichtung wird die jeweilige Zahl erhöht oder reduziert. Ein Druck auf die Drehgebertaste schaltet nach korrekter Einstellung auf den nächsten Parameter. In der letzten Einstellung ist wählbar, ob die an den Pins 4 und 5 angeschlossenen weißen LEDs als Dauerbeleuchtung für die Bilder arbeiten oder alternativ die dort angeschlossenen LEDs blinken sollen.

Die nochmalige Betätigung der Drehgebertaste für länger als 3 s beendet den Einstellmodus. Das eingestellte Datum und die Uhrzeit werden in der Echtzeituhr abgespeichert, die Information zu den Pins 4 und 5 im EEPROM des Mikrocontrollers. Ich wünsche eine stimmungsvolle Adventszeit und frohe Weihnachten.

k.sander@s-elabor.de

Bezugsquellen

- [1] Sander electronic: www.sander-electronic.de
- [2] Sanders Elektroniklabor: www.s-elabor.de

INHALTSVERZEICHNIS

FUNKAMATEUR 2017

Amateurfunkpraxis

AATIS e.V.	1/82, 2/178, 3/278, 4/378, 5/478, 6/580, 7/680, 8/776, 9/882, 10/978, 11/1078, 12/1178
CB- und Jedermannfunk	1/83, 2/179, 3/279, 4/379, 5/479, 6/581, 7/681, 8/777, 9/883, 10/979, 11/1079, 12/1179
Bergfunk-QTC	1/89, 2/185, 3/292, 4/391, 5/487, 6/587, 7/691, 8/787, 9/892, 10/988, 11/1090, 12/1190
SWL-QTC	1/93, 2/190, 3/292, 4/391, 5/485, 6/587, 7/691, 8/787, 9/892, 10/988, 11/1090, 12/1190
QRP-QTC	1/93, 2/193, 3/293, 4/393, 5/493, 6/594, 7/693, 8/793, 9/893, 10/993, 11/1091, 12/1191
DL-QTC	1/96, 2/196, 3/296, 4/396, 5/496, 6/596, 7/696, 8/796, 9/836 9/896, 10/996, 11/1096, 12/1196
Afu-Welt	1/96, 2/196, 3/296, 4/396, 5/496, 6/596, 7/696, 8/796, 9/896, 10/996, 11/1096, 12/1196
OE-QTC	1/97, 2/197, 3/297, 4/397, 5/497, 6/597, 7/697, 8/797, 9/897, 10/997, 11/1097, 12/1197
HB9-QTC	1/97, 2/197, 3/297, 4/397, 5/497, 6/597, 7/697, 8/797, 9/897, 10/997, 11/1097, 12/1197
Termine	1/98, 2/198, 3/298, 4/398, 5/498, 6/598, 7/698, 8/798, 9/898, 10/998, 11/1098, 12/1198
CW-QTC	3/287, 4/392, 5/492, 6/586, 7/689, 8/785, 9/887, 10/987, 11/1087, 12/1187
QSL-Splitter	8/785, 10/987
Amateurfunktreffen in Apeldoorn	1/13, 3/235
SIM31 – eine robuste PSK-Sendart für alle Bänder	1/49
Das APAR-Programm	1/89
Koronale Löcher – die ungebetenen Gäste	2/120
„So ein schönes Hobby ...“	2/190
Asia Pacific DX Convention	2/192
Aktuelles von der Bandwacht	3/212, 11/1016
Loggen mit Lux-Log von LX1NO	4/318
Einbindung einer Wetterstation ins APRS-Netz	5/436
Tipps für die E ₃ -Saison auf 6 m	5/453
JTDX – neue Software für JT65	5/455
Erfahrungen mit VDA-Antennen	5/458, 11/1033
Burgendiplom Sachsen-Anhalt	5/487
Artemis – Software zur Signalidentifikation	6/522
DXCC-Mehrband-Kontrollliste	6/549
Europa-Locortkarte	6/650
Wie hoch ist die F ₂ -Schicht?	7/657
OH2S – Amateurfunkstation auf dem International Finnjamboree „ROIHU 2016“	7/692
Neue Möglichkeiten für DXer: Verbindung von Club Log und LoTW	8/788

Was ließe sich bei bedeutenden DXpeditionen verbessern?	8/791
Vorschau: UKW-Tagung in Weinheim	9/813
Das GRAVES-System und der Amateurfunk	9/834
Vermeidung von Kontaktproblemen bei Relais in Preselektoren	9/860
P5 – eine unendliche Geschichte? Neue Digi-Modes FT8 und T10 in der Praxis	9/890 10/960
40 Jahre QCWA German Chapter #106 VDA mit vier Elementen	10/989
als DXpeditions-Antenne	11/1030, 12/1132
Fading bei Digimodes: Einblicke dank kostenloser HF-Simulatoren	11/1034
Tipps für Lowband-DX	11/1052, 12/1154
24. IARU-R1-Generalkonferenz – diesmal in Deutschland	11/1088
Die Geschichte einer historischen QSL-Karte	11/1092
SYLRA-Meeting in Schweden	11/1093
HS1A – König, Ingenieur und Funkamateure	12/1192
<i>... Diplome</i>	
Das APAR-Programm	1/89
Burgendiplom Sachsen-Anhalt	5/487
<i>... KW-Bereich</i>	
Ausbreitung	1/86, 2/182, 3/282, 4/382, 5/482, 6/584, 7/684, 8/780, 9/836, 9/884, 10/982, 11/1082, 12/1182
IOTA-QTC	1/87, 2/183, 3/283, 4/383, 5/483, 6/585, 7/685, 8/781, 9/885, 10/983, 11/1083, 12/1183
DX-QTC	1/90, 2/186, 3/286, 4/386, 5/486, 6/590, 7/688, 8/784, 9/888, 10/986, 11/1086, 12/1186
FT4JA: über 100 000 Kontakte von Juan de Nova	1/14
WRTC-Testtag 2016	1/92
H44GC – DXpedition zu den Salomon-Inseln	2/116
Das neue 60-m-Band	2/161
Funken von den Gewürzinseln	2/188
Amateurfunk verbindet	2/191
Insel Kassa auf Kurzwellen: DXpedition 3XY1T, Guinea	3/214
Ein aufblasbarer Dipol will ganz hoch hinaus	3/285
Stürmische Funkreise zur Isle of Man	3/288
Chatham Island, ZL7G: DXpedition zur Datumsgrenze	4/314
KW-Tipps für Jäger und Sammler	4/352, 5/456, 6/554
Funkreise durch Russland	4/388
Komoren, D66D: Tagebuch einer DXpedition	5/420

Ausbreitungsanalyse mit WSPR auf 20 m und 40 m	5/488
CQ von der Drachensinsel: Komodo, OC-151	5/490
Kanton, T31T: Reise zu den Phoenixinseln	6/516
IOTA-DL-Honor Roll und Liste 2017	6/586
Marquesas, TX7EU: DX von den vergessenen Inseln	6/591
S9BT und S9WL, São Tomé und Príncipe: gemischtes Doppel auf KW	7/614
32. IARU-HF-World-Championship: DAOHQ kämpft um den WM-Titel	7/690
TL8TT, Zentralafrikanische Republik: DX aus der Hitze Afrikas	8/712
Auf zum nächsten Leuchtturm! WRTC-Testtag 2017	8/786 8/790
Elfenbeinküste, TU7C: Herausforderung Westafrika	9/822
S21ZEE und S21ZED, Bangladesch: DX vom Golf von Bengalen	10/916
CODXG IOTA-Expedition nach Palagruza EU-090	10/990
QRV auf 60 m aus Madeira	10/991
Macau, XX9D – DXpedition zum Perfluss	11/1018
Der Weg nach Bouvet, 3Y0Z	12/1116
Pile-ups und Krokodile: VK5CE auf DXpedition	12/1118
Anguilla-DXpedition – mit 110 V aus der Karibik	12/1188
<i>... UKW-Bereich</i>	
Digital-QTC	1/88, 2/184, 3/284, 4/384, 5/484, 6/588, 7/686, 8/782, 9/886, 10/984, 11/1084, 12/1184
Sat-QTC	1/91, 2/185, 3/291, 4/392, 5/485, 6/587, 7/687, 8/792, 9/887, 10/992, 11/1085, 12/1193
UKW-QTC	1/94, 2/194, 3/294, 4/394, 5/494, 6/595, 7/694, 8/794, 9/894, 10/994, 11/1094, 12/1194
Vernetzung über Yaesu WIRESS-X	2/156
YL-Contest-Workshop 2016 mit DK0YLO	2/187
40. Gigahertz-Tagung Dorsten	2/190
Satellitenbetrieb mit einem Rundstrahler	3/290
40. Gigahertz-Tagung Dorsten	4/385
BNetzA beseitigt Störung	4/390
FA-Topliste	5/495, 11/1095
EME-QSOs mit geringer Leistung und kleinen Antennen auf 70 cm	6/524
Leichte UKW-Funkausrüstung für Portabel- und Bergfunker	8/786
DJ5YL weltweit wohl erste YL in SSB bei EME	8/792
Praxistipps für die Prognose troposphärischer Überreichweiten	9/862
DX-Verkehr im 2-m-Band mit Meteorscatter	10/928

Projekttag mit Amateurfunk 10/993
Nordic-VHF/UHF-Treffen 2017 11/1089

Amateurfunktechnik

Störunterdrückung durch Phasenverschiebung 1/52, 3/235
Sende-Empfangs-Umschalter für QSK-Betrieb und hohe Leistung 1/56, 2/153
Die Technik des SDRplay RSP1 2/124
PSK31 mit dem FLEX-1500 2/157
Zeus Radio – eine alternative Software für SDR-Anwendungen 3/228
Hochbelastbare Bandpassfilter für alle KW-Bänder 3/244
FT-891: der neue KW/50-MHz-Kompakttransceiver von Yaesu 4/320
Lautsprecher als Telegrafiefilter 4/336, 11/1033
Selbst gebaute Eingangsbandfilter 4/340
Der QRP-SDR-Transceiver Sky-SDR für 160 m bis 6 m 5/429
Steckt sie alle in die Tasche: Burkhard Reuters „Pocket“ 5/432
Kenwoods TS-590SG trifft SDR – mit SDRplay RSP als Panadapter 6/520
Einstellbares PIN-Dioden-Dämpfungsglied 6/538, 9/836
SwissUnit ermöglicht Parallelbetrieb von Transceiver und SDR 7/618
LimeSDR: die ganze Kurzwelle im Blick – und mehr 7/620
Bin ich transceive? 7/623
Erfahrungen bei der Reparatur älterer Kenwood-Transceiver 7/634
Selbstversorgertaste vereint Morsetaste und Stromversorgung 7/636
SDR-Transceiver Flex-6500 im Gespann mit SmartSDR 8/716, 9/830
Nicht nur für HF-Anwendungen interessant: GaN-HEMTs 9/826
Vielseitiges Multicore-Kabel 10/923
Erfahrungen beim Einsatz des Antennenkopplers CG-3000 11/1024
Warum verlustarme Speiseleitungen große Verluste aufweisen können 11/1026
Schaltbox für NF-Leitungen und PTT 12/1162

... KW-Bereich

Selbstbau eines 5-W-Telegrafiesenders für 28,060 MHz 2/162
Rauscharmer HF-Verstärker mit guten Großsignaleigenschaften 3/257
3-Band-QRP-Transceiver mit nur einem Quarz 3/258, 4/344, 4/345
Hochleistungs-Linearendstufe mit Envelope-Tracking-Steuerung 5/460, 6/556
Zusätzlicher Antennenanschluss für KW-Transceiver 8/742
Surplus-Transceiver und Keyer – mit wenig Aufwand QRV auf 60 m Fernbedienung der Endstufe 9/829
HLA-300-Plus beim Mobilbetrieb 10/953
Mini 80 – QRP-CW-Transceiver als Selbstbauprojekt 11/1054, 12/1141

... UKW-Bereich

Openspot – ein Multimode-Hotspot für digitale Sprachsendearten 1/18
Das gewisse Mehr an Leistung – 2-m-Mobilgerät Alinco DR-B185HE 3/218
Transverterbaugruppe für 144 MHz im Miniaturformat 4/354
APRS-Betrieb mit TH-D74E, Tablet-Computer und Bluetooth 6/553

23-cm-FM-Transceiver als Selbstbauprojekt 7/658
Klein, stark, schwarz: Dualbander TYT TH-8600 lässt aufhorchen 8/724
VHF- und UHF-Richtkoppler in der Selbstbaupraxis 8/756
Digitale Richtungsanzeige für portable Mikrowellenantennen 8/760
Alinco setzt auf DMR – das 70-cm-Handfunkgerät DJ-MD40 10/920
Frequenzanzeige und Umschalter für 23 und 13 cm am Yaesu FT-817 12/1160
Restaurierung eines 2-m-Transceivers Icom IC-201 12/1163
Deutscher XLX-Reflektor mit D-STAR/DMR-Transcoder 12/1185

Antennen

Magnetantenne AMA-41 im Praxistest 1/20, 2/122
Whip- und Loop-Aktivantennen – verständlich erklärt 1/23
Antennenbefestigung an einem Dachfenster 2/160
80-m-Antennen im Langzeitvergleich 2/161
Hari Sperrkreis-Draht-GP 80/40 m – nicht nur für Portabelbetrieb 3/220
Beeinflussungen von Antennen durch parasitäre Elemente 3/223
Vektorieller 100-MHz-Antennenanalysator für jedermann 3/246, 4/360
Leichte 2-m- und 70-cm-Antenne für einen Stratosphärenballon 3/250
Minimalistische Anpasslösung für verkürzte Dipole 3/252
Ein aufblasbarer Dipol will ganz hoch hinaus 3/285
Erweiterung eines Mehrband-KW-Beams für das 6-m-Band 3/574
Magnetantennen-Abstimmgeräte 4/328
Mini-Antenne mit 10 dB Gewinn? Gewinnangaben bei UKW-Antennen 4/330
Verkürzter Dipol für 40 m als Selbstbauprojekt 4/346
Neues zur Empfangsantenne „BOG“ 4/358
Mit der GP4 auf vier Bändern von 10 m bis 70 cm QRV 5/428
Erfahrungen mit VDA-Antennen 5/458, 11/1033
Antennen vergleichen mit WSPRlite – Wispern mit System 6/514
EME-QSOs mit geringer Leistung und kleinen Antennen auf 70 cm 6/524
Bausatz aus der Schweiz: Verstärker für Aktivantenne 6/530, 11/1033
Vertikalantenne für das 10-m-, 20-m- und 40-m-Band 6/560
Optimierung zweidrahtgespeister Dipolantennen per Software 7/624
Selbstbau eines 3-Element-Beams für 20 m und 15 m 7/638
Diplexer für 50/70 MHz und 70/144 MHz aus Koaxialkabeln 7/640
Unkonventionelle Antennenfamilie – UKW-Zickzack-Strahler 7/653
Funkferngesteuerter Antennenumschalter mit geringem Aufwand 8/738
Vertikalantenne für 20 m und 30 m ohne Spulen oder Sperrkreise 8/740
Portabel-Magnetschleifenantenne für das 2-m-Band 8/746
Digitale Richtungsanzeige für portable Mikrowellenantennen 8/760

Doppel-Schleifenantenne für das 40-m-Band 9/853
Einfach aufzubauende Yagi-Gruppen für das 70-cm-Band 9/856
Betrieb abgesetzter Ferritantennen mit Zweidrahtleitungen 10/934
Up & Outer als Mehrband-Vertikal für 80 m, 40 m und 20 m 10/956
Warum verlustarme Speiseleitungen große Verluste aufweisen können 11/1026
VDA mit vier Elementen als DXpeditions-Antenne 11/1030, 12/1132
Empfangs-Loop für die Lowbands selbst gebaut 11/1049
Selektiver Peilrahmen für KW 12/1153
Verkürzte Beverage-Antennen mit optimiertem Strahlungsdiagramm 12/1156

Ausstellungen

Amateurfunktreffen in Apeldoorn 1/13, 3/235
Electronica 2016: Neues aus Forschung und Technik 2/112
40. Gigahertz-Tagung Dorsten 2/190
Asia Pacific DX Convention 2/192
40. Gigahertz-Tagung Dorsten 4/385
CeBIT 2017: Technik übernimmt Kontrolle 5/416
Embedded World 2017: Vernetzung und Sicherheit im Fokus 7/613
42. Ham Radio 2017 im Zeichen der WRTC 2018 9/814
Top-DXer auf der Ham Radio 2017 9/889
Von der IFA 2017: Es gilt das gesprochene Wort 10/912
Die High End 2017 – guter Ton unterwegs statt nur zu Hause 11/1013
62. UKW-Tagung Weinheim 11/1014

Bauelemente

AD8317: Logarithmierverstärker für 1 MHz bis 10 GHz mit 55 dB Dynamikbereich 2/149
AD8331, AD8332, AD8334: Rauscharmer, per Gleichspannung einstellbarer HF-Verstärker 5/449, 9/836
ALPS E-xxxx: Spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCOs) 7/649
PAM8403: Klasse-D-NF-Verstärker mit zwei Kanälen und 3 W Ausgangsleistung 8/749
TPH32xx: Kaskoden-FETs auf GaN-Basis 9/849
ULN2064/66, ULN2068/70, ULN2074/76: Vierfach-Darlington-Transistoren 10/949

BC-DX

Englisch für Europa 1/84, 3/280, 6/582, 8/778
BC-DX-Informationen 1/85, 2/181, 3/281, 4/381, 5/481, 6/583, 7/683, 8/779, 10/981, 11/1081, 12/1181
Kurzwelle in Deutsch 2/180, 4/380, 5/480, 7/682, 10/980, 11/1080, 12/1180
Die Technik des SDRplay RSP1 2/124
Neues zur Empfangsantenne „BOG“ 4/358
Langwelle Zehlendorf: Sendeturm gesprengt 5/427
Steckt sie alle in die Tasche: Burkhard Reuters „Pocket“ 5/432
Röhrenempfänger für 12 V in Raumladegitterschaltung 5/438
Bausatz aus der Schweiz: Verstärker für Aktivantenne 6/530, 11/1033
LimeSDR: die ganze Kurzwelle im Blick – und mehr 7/620
Radio- und Rundfunkmuseum Papenburg 8/726

Vermeidung von Kontaktproblemen bei Relais in Preselektoren	9/860	Leistungsoptimierte Steuerung von Relais	5/440	Funk	
Praxistipps für die Prognose troposphärischer Überreichweiten	9/862	Schaltbares Dämpfungsglied mit digitaler Anzeige	5/442	Proplab 3.1 zeigt, wie die KW-Ausbreitung wirklich abläuft	1/30
RSP2 – der neue Breitbandempfänger von SDRPlay	10/924	Datenübertragung per Ultraschall unter Wasser	5/446	Tipps zu Aufbau und Optimierung eines UKW-Radiobausatzes	1/34
Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz	10/931	Klasse-D-NF-Verstärker mit S/PDIF-Eingang	6/532	HF-Leistungsmesser auf Basis des Brick'R'Knowledge-Systems	1/38
Empfangs-Loop für die Lowbands selbst gebaut	11/1049	Elektronische Bauelemente in der Cloud – das Componiverse	6/542	Störunterdrückung durch Phasenverschiebung	1/52, 3/235
IC-R8600 – Icoms SDR-Technologie nun auch beim Empfänger	12/1120	Detektierung der Stromrichtung an Kfz-Bordsteckdose	6/545	Koronale Löcher – die ungebetenen Gäste	2/120
KiwiSDR – Kurzwellenempfänger mit Webinterface	12/1123	Quantitative Ermittlung der Konzentration von Feinstaub	6/546	Die Technik des SDRplay RSP1	2/124
65 Jahre Grundnetz-Sendeanlage Hoher Bogen	12/1136	Tipps zum Einsatz von WLAN-Accesspoints im Heimnetzwerk	7/628, 8/734	Fluxgate-Differenzmagnetometer Steuerung einer Außenbeleuchtung mit einem ISM-Funkmodul	2/139
Modifikationen und Zubehör zum Bausatzempfänger Junior 1D	12/1142	Controller328 Mini – universelle Anzeige- und Bedieneinheit	7/630	Zeus Radio – eine alternative Software für SDR-Anwendungen	3/228
Verkürzte Beverage-Antennen mit optimiertem Strahlungsdiagramm	12/1156	LED-Flächenbeleuchtung	7/633	Rauscharmer HF-Verstärker mit guten Großsignaleigenschaften	3/257
Einsteigerbeiträge		Selbstversorgertaste vereint Morsetaste und Stromversorgung	7/636	Minicomputer als SDR – Installation und Konfiguration	3/260
SIM31 – eine robuste PSK-Sendart für alle Bänder	1/49	Ferngesteuertes Modellruderboot	7/646	Langwellenausbreitung analysieren anhand von DGPS-Stationen	4/325
Infraschall- und Erschütterungsmelder	2/136	Minihebeanlage für den Hausgebrauch	8/728	Magnetantennen-Abstimmgeräte	4/328
PSK31 mit dem FLEX-1500	2/157	Tonertransfer – der schnelle Weg zur selbst geätzten Platine	8/730	DAB+: Digitalradio in der Praxis	4/331
Einfaches CO ₂ -Messinstrument	3/236	Anzugsverzögertes Zeitrelais	8/733	Das „Nürnberger Ei“: der Fernmeldeturm Schweinau	4/334
Minimalistische Anpasslösung für verkürzte Dipole	3/252	Kontrollgerät für UV-Strahlung und Licht	8/743	Selbst gebaute Eingangsbandfilter	4/340
KW-Tipps für Jäger und Sammler	4/352, 5/456, 6/554	Nicht nur für HF-Anwendungen interessant: GaN-HEMTs	9/826	Primzahlen in der Funktechnik	4/351
Tipps für die E _S -Saison auf 6 m	5/453	Millivolt- und Picoampere-Meter für hochohmige Messobjekte	9/838	Neues zur Empfangsantenne „BOG“	4/358
UcxLog als wirksame Hilfe beim DX-Verkehr	7/643, 8/753	Nutzung eines Schrittmotors als Wechselspannungs-Synchronmotor	9/843	SDRuno – Software für SDRplay RSP und mehr	5/424
Einfacher NF-Leistungsmesser	9/837	LED-Taschenlampe mit nur einer 1,5-V-Batterie	9/844	Langwelle Zehlendorf: Sendeturm gesprengt	5/427
Pile-up für Einsteiger	9/858, 10/954	Sichere optische Fernbedienung durch Verschlüsselung und Filter	9/846	Steckt sie alle in die Tasche: Burkhard Reuters „Pocket“	5/432
Tipps für Lowband-DX	11/1052, 12/1154	Siebensegment-LED-Anzeige mit großen Ziffern und Buchstaben	10/938	Einbindung einer Wetterstation ins APRS-Netz	5/436
Elektronik		Roboterähnliche Sprachausgabe – nicht nur für Halloween	10/946	Röhrenempfänger für 12 V in Raumladegitterschaltung	5/438
Messkopf für hochfrequente differenzielle Digitalsignale	1/36	Abwärts- und Aufwärtsschaltregler mit dem MC34063	10/958, 12/1141	Artemis – Software zur Signalidentifikation	6/522
Ansteuerung von RGB-LED-Streifen	1/42	Notebooks nach Maß	11/1023	EME-QSOs mit geringer Leistung und kleinen Antennen auf 70 cm	6/524
Anlaufsteuerung für Lampen	1/44	Drahtloses Fernwirken mit Arduino nano im ISM-Band	11/1027	Bausatz aus der Schweiz: Verstärker für Aktivantenne	6/530, 11/1033
Debug-Hilfen für Mikrocontroller	1/45	Untersuchungen zur Kurzzeitstabilität von Oszillatoren	11/1038	LimeSDR: die ganze Kurzwelle im Blick – und mehr	7/620
Elektronik gegen aggressive Krähen	1/46	Phonograph und Grammophon einmal selbst ausprobiert	11/1046	Tipps zum Einsatz von WLAN-Accesspoints im Heimnetzwerk	7/628, 8/734
Selbstbau eines hochstabilen 100-MHz-Referenzoszillators	1/59	Praktische Stromversorgung für Experimentiersteckbretter	12/1145	Wie hoch ist die F ₂ -Schicht? Kenwood TK-D240FN:	7/657
Hochgenaues Thermometer mit einem TSIC306 als Sensor	2/134	3-D-Adventskalender – und täglich grüßt der Weihnachtsmann	12/1146	2-m-Freenet-Funk in FM und DMR	8/721
Infraschall- und Erschütterungsmelder	2/136	FA-Postbox/Editorials		Funkferngesteuerter Antennenumschalter mit geringem Aufwand	8/738
Fluxgate-Differenzmagnetometer	2/138	Postbox	1/6, 2/106, 3/206, 4/306, 5/406, 6/506, 7/606, 8/706, 9/806, 10/906, 11/1006, 12/1106	Nicht nur für HF-Anwendungen interessant: GaN-HEMTs	9/826
Steuerung einer Außenbeleuchtung mit einem ISM-Funkmodul	2/139	Gedanken zum Jahreswechsel	1/3	Das GRAVES-System und der Amateurfunk	9/834
Luftfeuchteregulierung in der Wohnung	2/146	Bausätze und Ersatzteile	2/103	Ein virtueller Spaziergang durch den Radiogarten	9/836
Einfaches CO ₂ -Messinstrument	3/236	Früher war alles besser – oder doch nicht?	3/203	Vermeidung von Kontaktproblemen bei Relais in Preselektoren	9/860
Vibrationen und Infraschall in der Wohnung nachweisen	3/240	Lieber José	4/303	Praxistipps für die Prognose troposphärischer Überreichweiten	9/862
FA-Bauteiltester 1.0 mit LiPo-Akkumulator	3/243	Funkamateure finden Wege	5/403	RSP2 – der neue Breitbandempfänger von SDRPlay	10/924
Defekter Keramik Kondensator als Fehlerursache	3/256	Mitdenken beim Konsumieren	6/503	Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz	10/931
Lautsprecher als Telegrafiefilter	4/336, 11/1033	Antennengeschädigt? Leiterplatten einfacher herstellen	8/703	Betrieb abgesetzter Ferritantennen mit Zweidrahtleitungen	10/934
Universell einsetzbare Steuerung für Pulsbreitenmodulation	4/337	Rückenwind für die WRTC	9/803	Drahtloses Fernwirken mit Arduino nano im ISM-Band	11/1027
USB-Erweiterungsboard für Raspberry Pi Zero	4/338	Amateurfunk – von gestern oder zeitgemäß?	10/903		
Reflexlichtschranke TCRT5000 als berührungsloser Schalter	4/342, 9/836	CQ	11/1003		
Experimente 60 Jahre nach Erfindung der Tunnel diode	4/348	Es bleibt spannend	12/1103		
Einbindung einer Wetterstation ins APRS-Netz	5/436				

Fading bei Digimodes: Einblicke dank kostenloser HF-Simulatoren	11/1034	Vibrationen und Infraschall in der Wohnung nachweisen	3/240	Optimierung zweidrahtgespeister Dipolantennen per Software	7/624
Tornisterempfänger Berta – ein „Oldtimer“ erwacht zum Leben	11/1058	FA-Bauteiltester 1.0 mit LiPo-Akkumulator	3/243	UcxLog als wirksame Hilfe beim DX-Verkehr	7/643, 8/753
IC-R8600 – Icoms SDR-Technologie nun auch beim Empfänger	12/1120	Vektorieller 100-MHz-Antennenanalysator für jedermann	3/246, 4/360	Neue Möglichkeiten für DXer: Verbindung von Club Log und LoTW	8/788
Empfängermessungen nach dem NPR-Verfahren	12/1126	Schaltbares Dämpfungsglied mit digitaler Anzeige	5/442	Neue Digi-Modes FT8 und T10 in der Praxis	10/960
Modifikationen und Zubehör zum Bausatzempfänger Junior 1D	12/1142	10-GHz-Tastkopf für das HF-Milliwattmeter nach DL4JAL	5/454	Stromversorgungstechnik	
KiwiSDR – Kurzwellenempfänger mit Webinterface	12/1123	Antennen vergleichen mit WSPRlite – Wispern mit System	6/514	Ein Solarladeregler, der den KW-Empfang nicht stört	3/238
Geschichtliches		Neue Spektrumanalysatoren DSA832 und DSA875 von RIGOL	6/527	Einfacher Spannungswandler von 230 V auf 220 V	5/444
Loewe-Dreifachröhre als weltweit erster integrierter Schaltkreis	1/28	Spannungs- und Stromüberwachung für Schalt- und Linearregler	6/535	Spannungs- und Stromüberwachung für Schalt- und Linearregler	6/535
Manfred von Ardenne: vielseitiger Forscher und Entwickler	5/413	Einstellbares PIN-Dioden-Dämpfungsglied	6/538, 9/836	Detektierung der Stromrichtung an Kfz-Bordsteckdose	6/545
Langwelle Zehlendorf: Sendeturm gesprengt	5/427	Quantitative Ermittlung der Konzentration von Feinstaub	6/546	Selbstversorgertaste vereint Morsetaste und Stromversorgung	7/636
Die Geschichte einer historischen QSL-Karte	11/1092	Kontrollgerät für UV-Strahlung und Licht	8/743	Abwärts- und Aufwärtsschaltregler mit dem MC34063	10/958
65 Jahre Grundnetz-Sendeanlage Hoher Bogen	12/1136	Einfacher NF-Leistungsmesser Millivolt- und Picoampere-Meter für hochohmige Messobjekte	9/837	Hilfsspannungserzeugung ohne Zusatztransformator	11/1041
Hardware		HF/NF-Spannungsmessungen mit Tastkopf und Arduino Uno	9/840	Vorsicht bei auslaufenden Batterien!	11/1044
Openspot – ein Multimode-Hotspot für digitale Sprachsendearten	1/18	mpulsreflektometrie – der etwas andere Blick in die Leitung	10/942	Praktische Stromversorgung für Experimentiersteckbretter	12/1145
HF-Leistungsmesser auf Basis des Brick'R'Knowledge-Systems	1/38	Untersuchungen zur Kurzzeitstabilität von Oszillatoren	11/1038	Tipps und Kniffe	
miniVNA Tiny – Netzwerkanalysator und mehr für 1 MHz bis 3 GHz	2/141	Empfängermessungen nach dem NPR-Verfahren	12/1126	Leistungsoptimierte Steuerung von Relais	5/440
Minicomputer als SDR – Installation und Konfiguration	3/260	Reparatur und Ansteuerung von Stufenabschwächern	12/1138	Tipps für die E _S -Saison auf 6 m	5/453
USB-Erweiterungsboard für Raspberry Pi Zero	4/338	NF-Technik		Bin ich transceive?	7/623
Transverterbaugruppe für 144 MHz im Miniaturformat	4/354	Audiobearbeitung mit Audacity – Grundlagen und Praxis	2/129, 3/232	KW-Tipps für Jäger und Sammler	4/352, 5/456, 6/554
Bausatz aus der Schweiz: Verstärker für Aktivantenne	6/530, 11/1033	Lautsprecher als Telegrafiefilter	4/336, 11/1033	Tipps zum Einsatz von WLAN-Accesspoints im Heimnetzwerk	7/628, 8/734
RSP2 – der neue Breitbandempfänger von SDRPlay	10/924	Klasse-D-NF-Verstärker mit S/PDIF-Eingang	6/532	Anzugsverzögertes Zeitrelais	8/733
Junior 1D – ein Bausatzempfänger für 1,5 MHz bis 30 MHz	10/931	HF/NF-Spannungsmessungen mit Tastkopf und Arduino Uno	9/840	Einfacher NF-Leistungsmesser	9/837
Mikro-Paddle selbst gedruckt	12/1144	Roboterähnliche Sprachausgabe – nicht nur für Halloween	10/946	LED-Taschenlampe mit nur einer 1,5-V-Batterie	9/844
Frequenzanzeige und Umschalter für 23 und 13 cm am Yaesu FT-817	12/1160	Software		Praxistipps für die Prognose troposphärischer Überreichweiten	9/862
Industrie/Firmen/Markt		PropLab 3.1 zeigt, wie die KW-Ausbreitung wirklich abläuft	1/30	Hilfsspannungserzeugung ohne Zusatztransformator	11/1041
Markt	1/8, 2/108, 3/208, 4/308, 5/408, 6/508, 7/608, 8/708, 9/808, 10/908, 11/1008, 12/1108	Tipps zu Aufbau und Optimierung eines UKW-Radiobausatzes	1/34	Tipps für Lowband-DX	11/1052, 12/1154
Inserentenverzeichnis	1/98, 2/198, 3/298, 4/398, 5/498, 6/598, 7/698, 8/798, 9/898, 10/998, 11/1098, 12/1198	HF-Leistungsmesser auf Basis des Brick'R'Knowledge-Systems	1/38	Typenblatt	
Literatur		Debug-Hilfen für Mikrocontroller	1/45	FT-991A: KW/VHF/UHF-Transceiver	2/151
Buchtipps	1/12, 2/111, 4/313, 5/412, 6/512, 7/612, 8/711, 9/812, 10/911, 11/1012, 12/1114	SIM31 – eine robuste PSK-Sendart für alle Bänder	1/49	TH-8600:	
Messtechnik		Audiobearbeitung mit Audacity – Grundlagen und Praxis	2/129, 3/232	VHF/UHF-Dualband-FM-Transceiver	5/451
Messkopf für hochfrequente differenzielle Digitalsignale	1/36	Zeus Radio – eine alternative Software für SDR-Anwendungen	3/228	ID-4100E:	
Selbstbau eines hochstabilen 100-MHz-Referenzoszillators	1/59	Minicomputer als SDR – Installation und Konfiguration	3/260	VHF/UHF-FM/Digital-Transceiver	7/651
IHochgenaues Thermometer mit einem TSIC306 als Sensor	2/134	Loggen mit Lux-Log von LX1NO	4/318	FT-70DE: VHF/UHF-Digital/FM-Handy	8/751
Fluxgate-Differenzmagnetometer	2/138	SDRUno – Software für SDRplay RSP und mehr	5/424	IC-R8600: Kommunikationsempfänger	9/851
miniVNA Tiny – Netzwerkanalysator und mehr für 1 MHz bis 3 GHz	2/141	JTDX – neue Software für JT65	5/455	DJ-MD40: UHF-Digital/FM-Handy	10/951
Einfaches CO ₂ -Messinstrument	3/236	Ausbreitungsanalyse mit WSPR auf 20 m und 40 m	5/488	Wissenswertes	
		Antennen vergleichen mit WSPRlite – Wispern mit System	6/514	Elektroauto als Alternative?	2/113
		Artemis – Software zur Signalidentifikation	6/522	Reichelt Elektronik: neues Logistikzentrum	6/513
		Elektronische Bauelemente in der Cloud – das Componiverse	6/542	Radio- und Rundfunkmuseum Papenburg	8/726
				Tonertransfer – der schnelle Weg zur selbst geätzten Platine	8/730
				Nicht nur für HF-Anwendungen interessant: GaN-HEMTs	9/826
				Das GRAVES-System und der Amateurfunk	9/834
				Vorsicht bei auslaufenden Batterien!	11/1044
				Das Moore'sche Gesetz ist tot, es lebe der Fortschritt!	12/1115
				Philips UHD-TV-Medienzentrale im Praxistest	12/1130

Selektiver Peilrahmen für KW

MARTIN STEYER – DK7ZB

Bei vielen Funkamateuren und KW-Hörern ist die Situation mit Störsignalen im Laufe der vergangenen Jahre eher schlechter als besser geworden. Der hier beschriebene einfache Peilrahmen ist ein nützliches Hilfsmittel, um in Zusammenarbeit mit einem Empfänger die Quellen von Störsignalen auf den KW-Bändern ausfindig zu machen.

Wer breitbandige Störsignale, wie die von Schaltnetzteilen oder LED-Lampen, ausfindig machen möchte, ist mit einem elektronischen „Schnüffler“ wie dem als Bausatz angebotenen *EMV-Spion* [1] gut beraten. Von Vorteil ist, dass kein zusätzlicher Empfänger erforderlich ist, denn das handliche Gerät liefert alle notwendigen Informationen.

Anders sieht es aus, wenn diskrete, also schmalbandige Störsignale innerhalb der Bänder auftreten und deren Ursprungsort

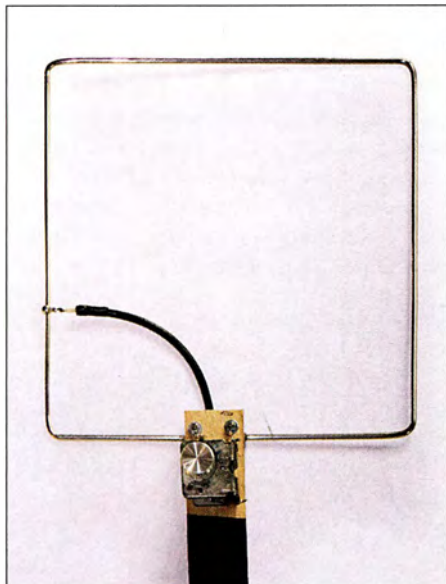


Bild 1: Kompletter Peilrahmen für 30 m bis 10 m

ermittelt werden soll. Die hier beschriebene Rahmenantenne benötigt dazu einen externen Empfänger. Bei mir kommt ein Yaesu FT-817 zum Einsatz, der mit eingebauten Akkumulatoren und dem Peilrahmen ein sehr empfindliches Gespann ergibt. Nur am Rande erwähnt sei, dass man besonders beim Nachschalten eines FET-Verstärkers außerdem eine in gewissen Grenzen brauchbare Empfangsantenne hat.

Dimensionierung der Bauteile

Mit dem Umfang des Drahtquadrats habe ich experimentiert, um die obere Frequenzgrenze bis 30 MHz auszunutzen. Zunächst waren das 25 cm × 25 cm. Dann wurden jeweils nochmal 1 cm von der oberen und unteren Seite gekürzt. Die Abmessungen des Peilrahmens zeigt Bild 2.

Es handelt sich um eine offene Schleife mit einem zwischen den Enden eingefügten Drehkondensator. Ein ausgedienter Rundfunktyp ist gut geeignet. Mit der experimentell ermittelten Kantenlänge von 24 cm × 25 cm komme ich bei voll ausgedrehtem Drehkondensator (minimale Kapazität) bis zum Ende des 10-m-Bands. Hat der Drehkondensator 350 pF Kapazität, wie beim aufgebauten Muster, liegt die untere Grenzfrequenz bei etwa 10 MHz. So lassen sich die Amateurbänder von 10 m bis 30 m erfassen.

Wer die Abmessungen größer macht und einen Drehkondensator mit 500 pF einsetzt, kommt bis in das 80-m-Band. Allerdings sinkt dann die höchste nutzbare Frequenz. Es dürfte jedoch kein Problem sein, sich im Falle eines Falles einen zweiten Peilrahmen aufzubauen. Bei Inkaufnahme einer Empfindlichkeitseinbuße lässt sich auch eine kleine Zusatzspule in Reihe mit dem Rahmen schaltbar einfügen, um ihn so auf tieferen Frequenzen nutzen zu können. Der Schalter überbrückt dann die eingefügte Spule für die frequenzhöheren Bänder.

Aufbau des Rahmens

Hier besteht der Rahmen aus einem entsprechend gebogenen 4-mm-Aluminiumschweißstab. Im Hinblick auf die bessere Lötbarkeit wäre Kupferdraht von 3 mm bis 4 mm Durchmesser einsetzbar. So habe ich die Enden flachgedrückt und 3-mm-Löcher hineingebohrt. Die Anschlüsse für den Drehkondensator und das Koaxialkabel RG58 wurden mit Lötösen ausgeführt.

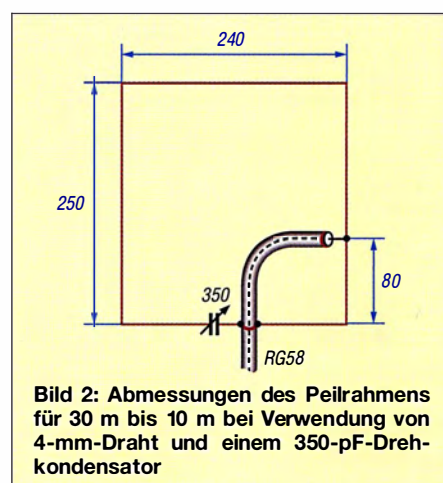


Bild 2: Abmessungen des Peilrahmens für 30 m bis 10 m bei Verwendung von 4-mm-Draht und einem 350-pF-Drehkondensator

Die Einkopplung erfolgt bei etwa einem Drittel des dem Drehkondensator abgewandten senkrechten Rahmenabschnitts, siehe Abmessungen in Bild 2. Dort ist der Innenleiter mit der Schleife verbunden. Der Schleifenanfang ist mit der Abschirmung des Koaxialkabels und dem Masseanschluss des Drehkondensators zu verbinden. Dies ist gut in Bild 1 zu erkennen. Bild 4 zeigt die andere Seite mit der Koaxialkabel-Einkopplung.

Als Trägermaterial nutze ich eine Holzleiste, die gleichzeitig als Tragegriff dient. Damit das Kabel fest am Schaft anliegt, habe ich beide zusammen mit Plastikband umwickelt.

Peilen mit der Rahmenantenne

Beim Peilen ist zunächst der Drehkondensator auf die richtige Frequenz abzustimmen, was sich durch einen deutlichen Rauschanstieg äußert. Das Rauschmaximum ist sehr scharf. Zu beachten ist, dass

Bild 3: Anschluss des Innenleiters des Koaxialkabels am Rahmen
Fotos: DK7ZB

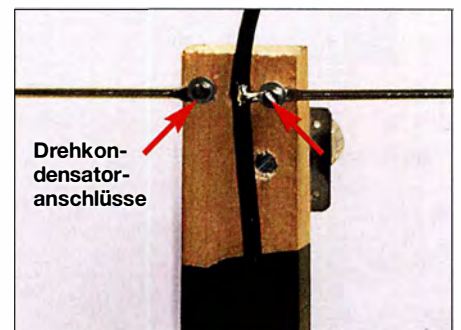
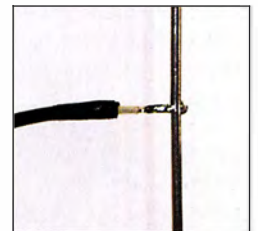


Bild 4: Befestigung des Rahmens am Träger und Verbindung von Abschirmung und Kabel

das bidirektionale Peilmaximum in Richtung der Rahmenebene erfolgt. Zur Ermittlung des genauen Orts der Signalquelle ist daher eine Kreuzpeilung von verschiedenen Standorten nötig, was im Nahfeld jedoch kein Problem darstellt. Selbstverständlich lassen sich neben diskreten Störfrequenzen auch breitbandige Signale peilen. Das einfach aufzubauende Hilfsmittel hat sich bei mir als außerordentlich nützlich erwiesen. Ein Vorläufer-typ des hier beschriebenen Modells ist schon seit Jahrzehnten bei mir erfolgreich im Einsatz.

dk7zb@dar.c.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Lass, M., DJ3VY; Jirmann, J., DB1NV: Der EMV-Spion – ein Ortungsgerät für Störemissionen und mehr. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 7, S. 706–709; Bezug: FA-Leserservice BX-077

Tipps für Lowband-DX (2)

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Eigentlich ist es selbstverständlich, eine DX-Station nur dann anzurufen, wenn man sie wirklich hören kann. Das gebieten sowohl der Verhaltenskodex für DXer als auch der gesunde Menschenverstand. Aber wie gelingt es denn, besser zu hören?

■ Problemstellung

An einer wirkungsvollen Sendeantenne ist das Empfangsteil eines TRX hoffnungslos mit Signalen überfrachtet. Wenn man mit einer Lowband-Sendeantenne noch gut empfangen kann, ist sie als Sendeantenne nicht leistungsfähig genug. Innerhalb des Empfangskanals verirren sich zwar nur selten anrufende Stationen und ihnen folgende übereifrige „Bandpolizisten“, und die DX-Signale sind oftmals gar nicht so leise. Wohl aber sind es atmosphärische (QRN) sowie menschengemachte Störungen (local QRM), wovon man auch in ländlichen Gebieten nicht mehr verschont bleibt,

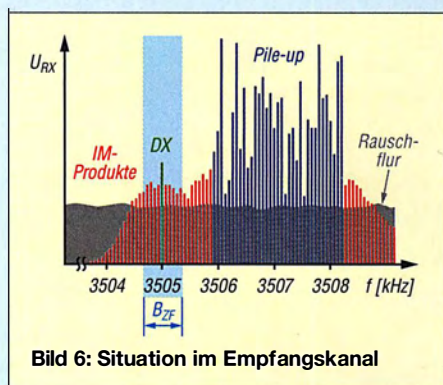


Bild 6: Situation im Empfangskanal

PLC (wenn die Amateurbänder nicht ausgespart werden), (V)DSL, schlecht bis gar nicht entstörte Schaltnetzteile in Ladegeräten, Haushaltsgeräten und vor allem LED-Leuchtmitteln usw. machen unserem Empfang den Garaus. Die Suche nach Störquellen im eigenen Haus ist wichtig. Ferner empfiehlt es sich, die Ortung externer Quellen zu versuchen und mit unbewusst störenden Nachbarn nett zu reden. Insbesondere bei nicht sehr großsignalfesten Eingangsteilen fallen IM-Produkte der vielen anrufenden leistungsstarken Stationen in den Nutzkanal und erhöhen dessen Grundrauschen, siehe Bild 6. Bei ohnehin geplanten Neuanschaffungen ist unbedingt auf Großsignalfestigkeit zu achten (Testberichte z. B. im FA!), hier hat die Transceiver-Technologie innerhalb der jüngsten 20 Jahre einen riesigen Schritt nach vorn gemacht. Eine gute Empfehlung für schmales Budget ist unter diesem Gesichtspunkt u. a. der Kenwood TS-590SG. Tipps zum Vorgehen bei weniger guten Empfängern folgen weiter hinten. Ein Teil des Problems sitzt jedoch vor dem TRX...

■ Subjektive Faktoren

Versuchen Sie herauszufinden, bei welcher Tonhöhe Sie leise CW-Signale bei sonst ruhigem Band sowie bei sonst gestörtem Band am besten hören. Laut ist nicht immer besser, es gibt eine individuell optimale Lautstärke für das gehörmäßige Decodieren leisester Signale. Welcher Kopfhörer die beste Wahl ist, lässt sich nur individuell beurteilen. Manchmal ist ein leises Signal sogar im Lautsprecher besser zu identifizieren als per Kopfhörer, und ob Sie mit einem einfachen Mobillautsprecher oder einem Markenmodell besser fahren, gilt es erst herauszufinden; der eingebaute Gerätelautsprecher ist selten Mittel der Wahl. Zu guter Letzt gibt es noch einen ganz einfachen Trick, um ein leises Signal bei gestörtem Hintergrund besser herauszuhören, der geradezu paradox klingt: Drehen Sie den HF-Steller am Transceiver so weit wie möglich zurück und dafür den NF-Steller weiter auf. Das Ohr wird auf diese Weise entlastet und kann die gestellte Aufgabe besser lösen. Beginnen sollte man diese Prozedur am besten mit dem Dämpfungstaster (meist ATT), denn das reduziert zugleich die Intermodulation.

■ Separate Empfangsantennen

Ohne diese ist ernsthaftes Lowband-DXing undenkbar. Ihre Merkmale sind geringere Signalstärke, aber besseres Signal-Rausch-Verhältnis. Richtwirkung in der Horizontalen ist wünschenswert, aber aus Platzgründen schwer zu realisieren, in der vertikalen Ebene (flache Abstrahlung!) ist sie Pflicht. Besitzt Ihr Transceiver keine extra RX-Buchse, hilft eine Umschaltvorrichtung wie in Bild 5 der vorigen Ausgabe. Eine nicht zu verachtende weitere Möglichkeit stellt die Benutzung eines preiswerten SDR direkt an der Empfangsantenne dar. Geräte mit Lowband-Empfang sind bereits für etwa 100 € zu bekommen: Spontan fallen mir DX Patrol und SDRplay RSP-1 ein. Bestimmt keine schlechte Wahl, insbesondere wegen des integrierten Preselektors, ist überdies das in Bild 7 gezeigte, als Baueinsatz erhältliche FiFi-SDR 2.0 [8]. Dadurch steht zugleich ein zweiter Empfänger zur Verfügung – ein unschätzbare Komfort [3], wie ihn sonst nur Geräte der Spitzen- und gehobenen Mittelklasse bie-

ten. Ein Notebook oder Tablet als zweites Display findet bestimmt noch Platz. Soll softwaremäßig ein CW-Skimmer zum Einsatz kommen, ist Windows Bedingung.

■ Lowband-Empfangsantennen

Hierüber ist schon viel geschrieben worden, im FA z. B. [9], [10], [11], [12]; weitere lesenswerte Tipps gibt PA5MW auf der BCC-Website [13]. Freilich sollte eine Empfangsantenne ebenfalls möglichst frei sein, hoch wie bei Sendeantennen ist indes kein Muss. Jedenfalls ist Außenmontage angesagt, aber bitte nicht wundern: Auch draußen empfängt die Antenne menschengemachte Störungen aus anderen Häusern sowie aus dem eigenen.

Bereits eine Magnetantenne ist für den Anfang eine gute Wahl, so etwas kann man fertig kaufen oder selbst bauen, die Website von DL4KCJ [14] bietet hierzu eine Fülle von Informationen. Loops für Sendebetrieb sind wegen des hohen in der Antenne fließenden Stroms konstruktiv aufwendig und dementsprechend teuer. 2 m Durchmesser sind für 80 m anzustreben, für 160 m wären 3 m besser. Eine quadratische Schleife mit etwa 1 m Kantenlänge erwies sich bei unserem Test [15] mit einem empfindlichen Verstärker nicht als ausreichend. Zwar ließen sich viele europäische Stationen, besonders auf 80 m, empfangen – für Europa-Raritäten wie 3A, OJ0, T7 reicht das schon einmal – aber leise DX-Signale waren unauffindbar. Eine Mehrwindungs-Loop hilft nicht viel weiter, die von der Antenne umschlossene Fläche wird ja nicht größer.

Nach DK6ED [16] haben sich für Empfang leiser Signale Loop-Antennen bewährt, die auch die elektrische Feldkomponente ausnutzen, wozu $U > \lambda/10$ gelten

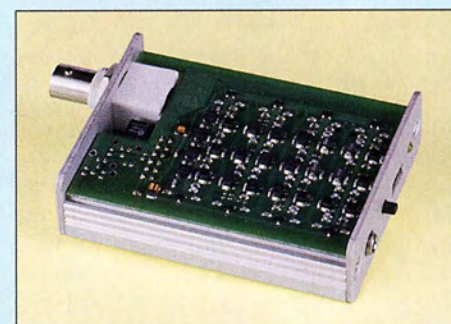


Bild 7: FiFi-SDR 2.0 mit automatisch umgeschaltetem Preselektor Foto: Red. FA

muss. Einen Schritt in diese Richtung geht bereits DF2BC mit [17]. Ausgefeiltere kommerzielle Produkte bietet: www.bonito.net Solche Lösungen arbeiten aperiodisch, also nicht in Resonanz betrieben, und sind schnell für einen Test hingehängt... Ich selbst habe lange Zeit eine Loop mit 14 m Umfang, die für Sendebetrieb von 20 m bis 10 m per Hühnerleiter gespeist

wurde, abends für Empfangszwecke „missbraucht“. Ob direkt oder über Balun abgeschlossen, ist experimentell zu ermitteln. Ein Spannungsbalun (Transformator 1:1) hatte sich bei mir nicht bewährt. Optimal wäre am Mastfuß ein geerdeter Balun mit Koaxialkabelspeisung. Abends/nachts sind die Highbands ja geschlossen, sodass man nur zweimal täglich umstecken muss.

Eine Quad eignet sich sicher genauso gut, evtl. auch ein Beam, einfach ausprobieren! Im Einklang mit der Theorie musste meine Loop auf 3,5 MHz und oberhalb quer zur DX-Station stehen, wie beim Sendebetrieb auf 10 m bis 20 m, und auf 1,8 MHz längs, also wie bei einer Magnetantenne.

■ K9AY & Co.

Die höhere Stufe ist dann die K9AY-Antenne, Bild 8. Dabei wird eine Drahtschleife auf der einen Seite mit einem Abschlusswiderstand um 500Ω versehen und an die andere Seite kommt ein Transformator zur Impedanzanpassung an das Koaxialkabel. Den Transformator kann man selbst wickeln oder fertig kaufen, z. B. bei [8] unter *Minicircuits* → *Breitbandübertrager*, hier passt am besten der Typ *T9-1-X65*. Das angegebene Verhältnis „1:x“ ist immer das Impedanz-Übersetzungsverhältnis.

Die Erdung stellt nicht allzu hohe Ansprüche, da die Antenne hochohmig ist und keine großen Ströme fließen. Ein 3 m langes Kupferrohr ist gut, wenn man es denn in die Erde bekommt, ein 1,5-m-Staberder (auch Kreuzerder, Bauerder, Tiefenerder), im Baumarkt oder bei Ebay zu beziehen, erfüllt seinen Zweck ebenso. Ein paar auf der Erde ausgelegte Radial-Drähte und/oder der berühmte „Kükendraht“ (korrekt: Sechseckgeflecht-Volierendraht) verbessern den Erdungseffekt.

Die Maße sind monströs, aber überhaupt nicht kritisch. Moderate Verkleinerung ist ebenso möglich (für 80 m ohnehin schon mal um die Hälfte!) wie eine etwas höhere und dafür schmalere Ausführung. Das Ganze lässt sich drehen oder man schachtelt zwei um 90° versetzte Loops ineinander und schaltet sie trickreich um [11]. Obstbäume und -sträucher, im Winter ohnehin laubfrei, üben keinen nennenswerten negativen Einfluss auf die Funktion aus.

Kaum größer, doch wesentlich richtschärfer sind die Doppel-Loop-Antennen nach DK6ED, siehe [16] und die darin zitierten beiden früheren FA-Beiträge. Im Prinzip handelt es sich um zwei hintereinander angeordnete K9AY-Antennen. Das Empfangssignal erreicht zunächst die vordere Antenne und danach verzögert die zweite. Durch phasenverschobenes Zusammenführen der Signale beider Antennen heben sich größere Teile davon auf und übrig bleibt nur noch die Differenz, die aus dem Versatz der beiden Loops herrührt. Dadurch lassen sich Öffnungswinkel und Vor-Rück-Verhältnis verbessern.

Der Preis dafür ist allerdings, dass der resultierende Antennengewinn unter -40 dBi liegt. Das Signal rauscharm zu verstärken erfordert nur wenig Aufwand. Leisten kann man sich das, weil das Grundrauschen auf den Lowbands ohnehin sehr hoch ist. In stark gestörten Lagen kann dies jedoch schon zu wenig Antennengewinn sein [13].

Nach demselben Prinzip arbeiten übrigens die bei großen DXpeditionen neuerdings sehr beliebten Shared Apex Loop Arrays (SAL) von www.arrayolutions.com.

■ Gute alte Beverage

Die nach ihrem Entwickler Harold Henry Beverage benannte Antenne muss gar nicht

so hoch aufgehängt werden, dass man darunter hindurchlaufen kann. Der Beitrag [18] beinhaltet zwar einen kleinen Aprilscherz – die *Beverage in Toilet* empfehlen wir nicht wirklich –, aber was Thomas dort und in seinen vorangegangenen Beiträgen zur *Beverage on Ground* (BOG) schreibt, ist nachahmenswert.

Ich konnte an meinem Standort lediglich etwa 60 m Draht unterbringen und musste diese um 90° abgewinkelt entlang zweier Zäune verlegen. Bereits ohne Längenabgleich funktioniert die Antenne von 160 m bis 30 m. Freilich fehlt durch das Abwinkeln die horizontale Richtwirkung. Die Signale sind so leise, dass der Vorverstärker am TRX meist zugeschaltet werden muss, aber die Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses beeindruckt bisweilen. Die Antenne sollte nicht, wie es bei Radials (nächste Folge) sogar wünschenswert ist, „einwachsen“. Eine gelegentliche Inspektion ist daher angebracht.

Anzustreben ist auf jeden Fall, im Funkbetrieb zwischen mehreren Empfangsantennen wählen zu können, da die Wirksamkeit der einzelnen Varianten je nach horizontalem und vertikalem Einfallswinkel und der sich gerade einstellenden zufälligen Polarisation sehr unterschiedlich ist.

Erwähnt sei noch die Website von LZ1AQ und sein Verstärkerbausatz für aktive Loop-Empfangsantennen [19], worüber später zu berichten sein wird. (wird fortgesetzt)

Literatur

- [8] FUNKAMATEUR-Leserservice: Majakowskiring 38, 13156 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69, www.funkamateure.de → *Online-Shop* → *BX-222.0*
- [9] Barthels, E., DM3ML: DX auf 80 m wie geht das? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 1, S. 24–25
- [10] Schneider, W., DJ8ES: Der Einstieg auf den Lowbands – Erfahrungen eines KW-Newcomers. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 10, S. 1168–1170
- [11] Barthels, E., DM3ML: 160-m-DX aus dem Garten. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 4, S. 414–417; Nachlese im Download-Bereich auf www.funkamateure.de
- [12] Thieme, R., DL7VEE: Praktikable 160-m-Empfangsantenne à la EWE für den Garten. FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 12, S. 1307–1308
- [13] van Wijk, M., PA5MW: Lowband RX-Antennen im Garten. www.bavarian-contest-club.de/projects/antennen/Lowband-RX-Antennen-im-Garten;art556,1971
- [14] Bensch, H., DL4KCJ: DL4KCJ-Antennen. www.annaengineeringdl4kcj.de
- [15] Klüß, A., DF2BC: Magnetantennen-Abstimmgeräte. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 4, S. 328–329
- [16] Kunze, Ch., DK6ED: Empfangs-Loop für die Lowbands selbst gebaut. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 11, S. 1049–1051
- [17] Klüß, A., DF2BC: Verbesserter Störabstand beim Empfang mit passiver Drahtschleife. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 2, S. 142–144
- [18] Herrmann, Th., DL1AMQ: Neues zur Empfangsantenne „BOG“. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 4, S. 358–359
- [19] Levkov, C., LZ1AQ: Active Antenna Amplifier Ham Kit. www.lz1aq.signacor.com

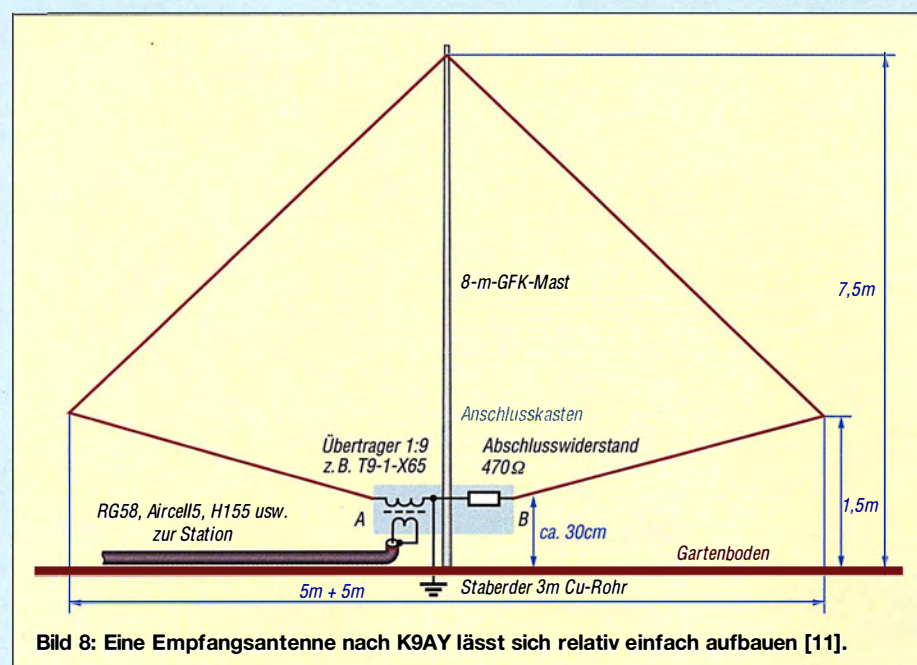


Bild 8: Eine Empfangsantenne nach K9AY lässt sich relativ einfach aufbauen [11].

Verkürzte Beverage-Antennen mit optimiertem Strahlungsdiagramm

Dr. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

Auf den Lowbands kann eine gute Empfangsantenne schon über den Erfolg einer DX-Verbindung entscheiden. Da besonders auf 160 m viele Antennen hinsichtlich der Länge nur einen Kompromiss darstellen, stellt sich die Frage, wie weit sich eine Beverage-Antenne verkürzen lässt, ohne wesentliche Funktionsmerkmale einzubüßen.

Viele Funkamateure stehen gerade auf dem 80-m- und 160-m-Band vor folgender Herausforderung: Sie benötigen eine gute Sendeantenne, damit sie optimal gehört werden können. Andererseits nimmt eine solche Antenne so viele Störungen auf, sei es QRM oder QRN, dass schwache, weiter entfernte Stationen nicht mehr hörbar sind. Es entsteht somit der Wunsch nach einer zusätzlichen Empfangsantenne. Die bekannten K9AY- oder EWE-Antennen sind der erste Schritt. Sie können aber auf Dauer nicht befriedigen, denn sie ha-

ben noch zu große horizontale und vertikale Öffnungswinkel, wodurch noch zu viele Störungen an den Empfängereingang gelangen. Als ein Ausweg bleibt eine Beverage-Antenne (Bild 1). Dazu ist ein Draht mit einer Länge von mindestens einer Wellenlänge in Bodennähe zu spannen. Er wird an einer Seite mit einem Widerstand abgeschlossen, auf der anderen Seite befindet sich der Anschluss für den Empfänger. Diese auch als Wanderwellenantenne bezeichnete Antenne ist nicht resonant.

Die Richtwirkung ist ihr entscheidender Vorteil. So kann sie von der Seite kommende oder rückwärtige Störungen ausblenden, ohne das Empfangssignal zu schwächen. Eine Steigerung des Signal-Rausch-Verhältnisses ist das Ergebnis. Nur die wenigsten Funkamateure können jedoch solche Antennen für das 80-m- oder 160-m-Band auf Grund ihrer Abmessungen unterbringen. Ich zeige nachfolgend Wege auf, wie sich die Abmessungen verkleinern lassen.

■ Grundlagen

Die Funktionsweise einer Beverage-Antenne kann man sich wie folgt vorstellen: Der Antennendraht lässt sich gedanklich in viele kleine Elemente gleicher Länge unterteilen. Dort trifft die Strahlung des Senders ein. Um jedes Antennenelement bildet sich ein elektrisches Feld. Die horizontale Komponente des induzierten Feldes besteht aus dem horizontalen Anteil des dort eintreffenden Strahlungsvektors. Man betrachtet nun jedes Element als einen Generator, der seine Energie in den Antennendraht speist. In Abhängigkeit von der Richtung des Vektors der aufgenommenen Strahlung wandert die Energie zu dem Ende der Antenne, an dem der Empfänger angeschlossen ist, oder in Richtung auf den Abschlusswiderstand. Die auf den Abschlusswiderstand auftreffende Energie wird in Wärme umgewandelt (Bild 2).

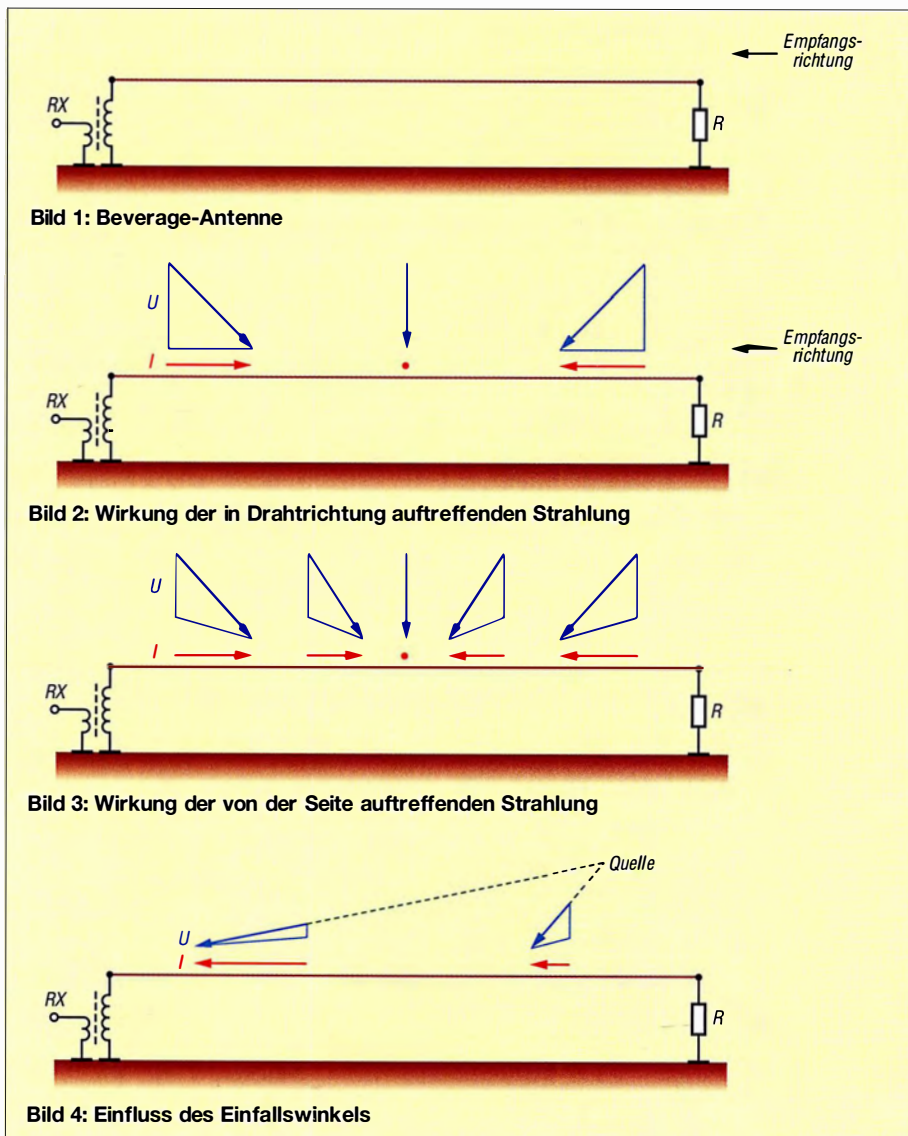
Beim Abschluss der Antenne mit einem Abschlusswiderstand in Höhe ihres Wellenwiderstandes beeinflusst der Abschluss die Empfindlichkeit der Antenne in Empfangsrichtung nicht, verbessert jedoch das Vor-Rück-Verhältnis (VRV) deutlich. Dadurch schwächen sich die Störungen von der Rückseite der Antenne stark ab. Eine senkrecht zum Antennendraht auftreffende Strahlung erzeugt keine horizontale Komponente und ist damit nicht zu empfangen [1].

Für den Wellenwiderstand der Antenne und damit für den Abschlusswiderstand gilt die Gleichung [2]

$$Z_W/\Omega = 138 \lg \frac{4h}{d} \quad \text{für } h \gg d$$

mit dem Wellenwiderstand Z_W , der Höhe h der Antenne über dem Boden und dem Drahtdurchmesser d , die beiden Letzteren sind in gleichen Maßeinheiten, z. B. mm, einzusetzen.

Die Energie, die in Richtung auf den Empfänger läuft, wird von Antennenelement zu Antennenelement stärker. Gleichzeitig tritt aber auch eine Abschwächung durch Verluste im Antennendraht und durch die Phasenverschiebung zwischen den an der Spitze und den anschließenden Elementen empfangenen horizontalen Komponenten



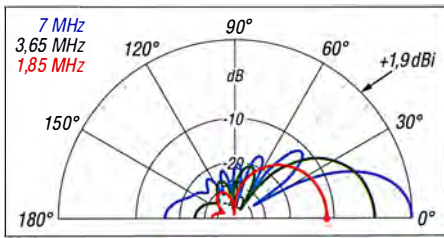


Bild 5: Frequenzabhängige horizontale Strahlungsdiagramme bei $l = 1 \lambda$ (nur obere Hälften dargestellt, da Diagramme symmetrisch)

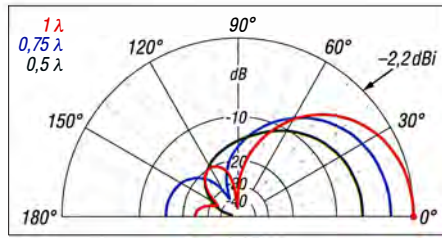


Bild 7: Horizontale Strahlungsdiagramme bei 1λ bis $0,5 \lambda$ Antennenlänge, $f = 1,85 \text{ MHz}$ (jeweils nur obere Hälften dargestellt)

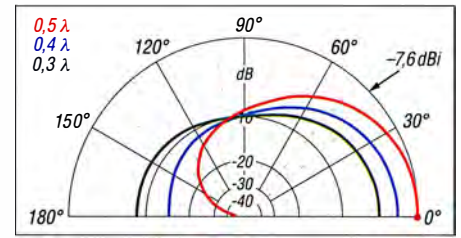


Bild 9: Horizontale Strahlungsdiagramme bei $0,5 \lambda$ bis $0,3 \lambda$ Antennenlänge, $f = 1,85 \text{ MHz}$ (jeweils nur obere Hälften dargestellt)

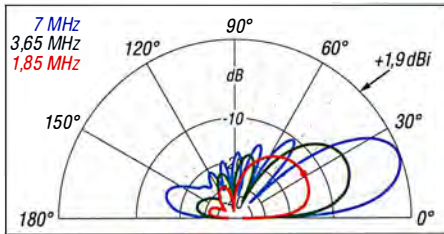


Bild 6: Frequenzabhängige vertikale Strahlungsdiagramme bei $l = 1 \lambda$

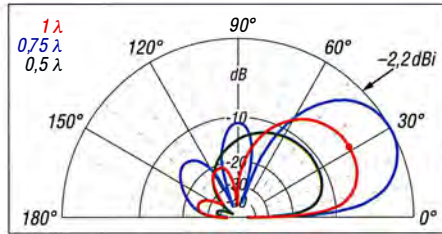


Bild 8: Vertikale Strahlungsdiagramme bei 1λ bis $0,5 \lambda$ Antennenlänge, $f = 1,85 \text{ MHz}$

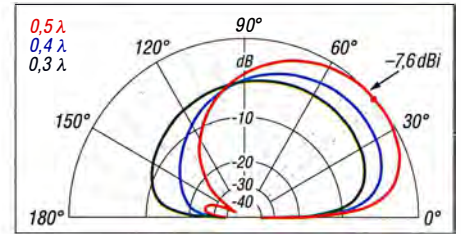


Bild 10: Vertikale Strahlungsdiagramme bei $0,5 \lambda$ bis $0,3 \lambda$ Antennenlänge, $f = 1,85 \text{ MHz}$

der Welle auf. Dadurch ist der Länge der Antenne üblicherweise eine untere Grenze von ungefähr 2λ gesetzt.

Von der Seite auf die Antennenelement auftreffende Wellen haben mit steigendem Einfallswinkel eine abnehmende horizontale Komponente. Treffen sie im 90° -Winkel auf, gibt es keine horizontale Komponente und somit auch keinen im Antennenelement induzierten Strom. Die Antenne bekommt also eine Richtwirkung entlang des Antennendrahts – sie schwächt seitwärts einfallende Strahlung ab (Bild 3).

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass sich der Einfallswinkel der von der Strahlungsquelle ausgehenden Welle mit der Länge des Antennendrahts verändert und damit den im Draht induzierten Strom beeinflusst (Bild 4). Dieser Effekt überlagert den Einfluss der Phasenverschiebung auf dem Draht.

Die Wirkung der Antenne ist umso besser, je näher sich die Antenne am Erdboden befindet – der Geräuschpegel geht zurück. Leider nimmt dann aber auch die Feldstärke der empfangenen Signale ab. In der Literatur finden sich Antennenhöhen bis 3 m – dies jedoch eher vor dem Hintergrund, dass Personen unter dem Draht hindurchlaufen können. Die Werte gehen hinunter bis 5 cm über den Boden, gegebenenfalls können die Drähte sogar auf dem Boden liegen [3].

Für die folgenden Betrachtungen wurde die Antennenhöhe mit 1 m über Grund angenommen, da ansonsten bei kürzeren Antennen der Feldstärkeabfall zu groß ist.

■ Kürzestmögliche Wanderwellenantenne

Bild 5 zeigt, dass mit steigender Frequenz auch die von der Antenne aufgenommene Energie steigt. Außerdem nimmt die Richtwirkung zu. Diese Aussagen treffen sowohl auf das horizontale als auch auf das vertikale Richtdiagramm zu (Bilder 5 und 6). Um eine Wanderwellenantenne zu verkleinern, ist in erster Linie das Verhalten der Antenne auf der tiefsten Bemessungsfrequenz zu untersuchen. Dies vereinfacht die nachfolgenden Betrachtungen deutlich.

Im ersten Schritt ist zu untersuchen, wie weit sich eine Wanderwellenantenne verkürzen lässt, um so zumindest ein Minimum an VRV und Richtwirkung zu erzielen. Dies erfolgt hier am Beispiel einer Antenne für das 160-m -Band. Die Simulation erfolgt mit der hierfür völlig ausreichenden Demo-Version von EZNEC [4], [5] über normal leitendem Boden, genauer gesagt $\sigma = 0,005 \text{ S}$ und $\epsilon_r = 13$.

Bild 7 zeigt die horizontalen Strahlungsdiagramme für Antennenlängen zwischen 1λ und $0,5 \lambda$. Deutlich sichtbar ist, wie sich das Strahlungsdiagramm bei kürzeren

Drahtlängen auffächert, das VRV abnimmt und sich der Gewinn gegenüber einem isotropen Strahler verringert. Gleiches gilt auch für die vertikalen Strahlungsdiagramme in Bild 8. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Bildern 9 und 10 die Verhältnisse für Drahtlängen zwischen $0,5 \lambda$ und $0,3 \lambda$ separat dargestellt.

Die für den Vergleich der Antennen relevanten Simulationsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Auffällig ist, dass der durch die Simulation optimierte Wert für den Abschlusswiderstand in Abhängigkeit von der Drahtlänge starken Schwankungen unterliegt. Die Simulation ist somit der vorgestellten Gleichung, die nur die Antennenhöhe berücksichtigt, vorzuziehen.

Die Untersuchung zeigt außerdem deutlich, dass Antennen mit Drahtlängen auch unter $0,75 \lambda$ akzeptable Ergebnisse bringen, unter $0,4 \lambda$ sind solche Antennen jedoch nicht mehr sinnvoll. Dabei ist selbstverständlich der Aspekt nicht außer Acht zu lassen, dass eine 160-m -Antenne mit $0,4 \lambda$ Länge schon $0,8 \lambda$ auf dem 80-m -Band aufweist und sich damit die Verhältnisse erheblich verbessern.

Im nachfolgenden Untersuchungsschritt versuche ich, die mit $0,4 \lambda$ als kleinstmöglich definierte Wanderwellenantenne zu optimieren.

■ Verbesserung des Vor-Rück-Verhältnisses

Die Simulation einer $0,4\text{-}\lambda$ -Wanderwellenantenne mit EZNEC zeigt, dass die Reihenschaltung des Abschlusswiderstands mit einer Spule bis $10 \mu\text{H}$ eine deutliche Verbesserung des VRV und der Halbwertsbreite mit sich bringt (Bild 13). Die Ergebnisse für eine $0,4\text{-}\lambda$ -Antenne mit 250Ω Abschluss und einer $7\text{-}\mu\text{H}$ -Spule sind in

Tabelle 1: Simulation konventioneller Beverage-Antennen

Länge, elektrisch	R [Ω]	f = 1,85 MHz				f = 3,65 MHz			
		Gewinn [dBi]	VRV [dB]	α_{Hor} [°]	α_{Vert} [°]	Gewinn [dBi]	VRV [dB]	α_{Hor} [°]	α_{Vert} [°]
0,3λ	200	-18,5	4,2	127	62	-10,7	6,5	93	41
0,4 λ	250	-17,5	14,2	106	48	-8,8	10,8	97	42
0,5λ	250	-15,1	13,5	93	40	-7,6	14,6	82	35
0,75 λ	350	-11,5	10,7	93	40	-4,4	20,4	75	30
1 λ	270	-9,3	15,5	79	33	-2,2	16,3	57	27

$1 \lambda = 162 \text{ m}$, $VF = 0,97$

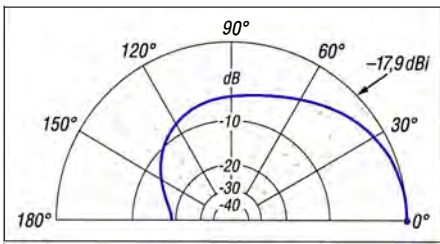


Bild 11: Optimiertes horizontales Strahlungsdiagramm bei 0,4 λ Antennenlänge, $f = 1,85$ MHz und zusätzlicher Spule (obere Hälfte)

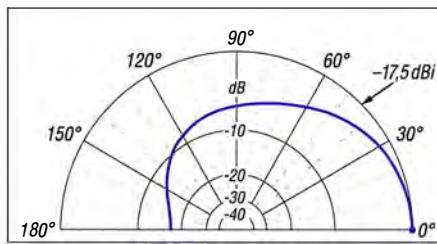


Bild 16: Horizontales Strahlungsdiagramm zweier hintereinandergeschalteter 0,2-λ-Wanderwellenantenne (obere Hälfte)

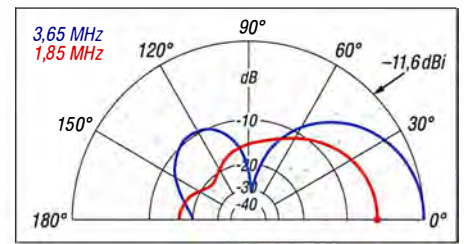


Bild 18: Horizontales Strahlungsdiagramm zweier per Umwegleitung verbundener 0,2-λ-Wanderwellenantennen (obere Hälfte)

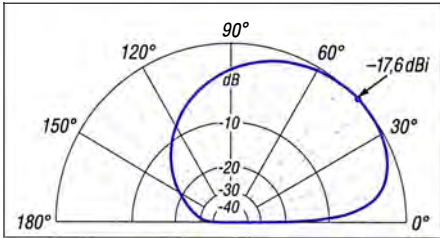


Bild 12: Optimiertes vertikales Strahlungsdiagramm bei 0,4 λ Antennenlänge, $f = 1,85$ MHz und zusätzlicher Spule

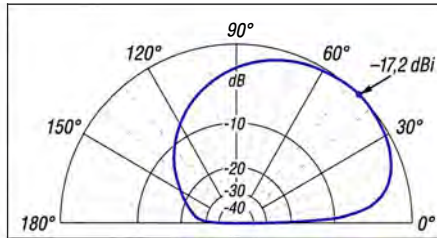


Bild 17: Vertikales Strahlungsdiagramm zweier hintereinandergeschalteter 0,2-λ-Wanderwellenantennen

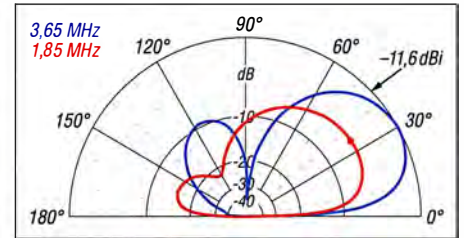


Bild 19: Vertikales Strahlungsdiagramm zweier per Umwegleitung verbundener 0,2-λ-Wanderwellenantennen

den Bildern 11 und 12 dargestellt. Sie lassen sich mit den Werten der Tabelle 1 für eine 0,4-λ-Antenne mit rein ohmschem Abschluss vergleichen. Interessant ist die Tatsache, dass dieser Effekt auch bei längeren Antennen je nach Verhältnis von Draht zu Wellenlänge auftreten kann – hier hilft eine Simulation weiter.

■ Elektrische Verlängerung von Wanderwellenantennen

Die Verlängerung von Antennen erfolgt üblicherweise durch Spulen. K9AY hat in [6] Versuche mit einer 106-μH-Verlängerungsspule in der Mitte einer Beverage-Antenne durchgeführt. Leider versprachen seine Ergebnisse keinen großen Erfolg, denn wesentliche Einflüsse auf das Strahlungsdiagramm oder VRV blieben aus. Es ist eben zu berücksichtigen, dass Wanderwellenantennen keine Resonanz haben und sich somit die Vorgehensweise für reso-

nante Antennen nicht ohne Weiteres übertragen lässt. K9AY schlägt deshalb vor, zwei Beverage-Antennen nebeneinander anzuordnen und phasenverschoben zu speisen. Trotzdem bleibt noch eine Länge von rund 90 m für eine 160-m-Antenne. Es ist also ein neuer Ansatz zu finden.

■ Hintereinanderschaltung von Wanderwellenantennen

Im nächsten Schritt habe ich untersucht, ob es möglich ist, Wanderwellenantennen hintereinanderschalten und welchen Einfluss dies auf Gewinn und Strahlungsdiagramm hat. Eine Simulation bestätigt die Überlegung, dass es ohne Weiteres möglich ist, zwei dieser Antennen hintereinanderschalten. Die in der Empfangsrichtung vorn liegende Antenne nimmt die Strahlung auf, der Übertrager transformiert das empfangene Signal auf 50 Ω herunter und leitet es an den Anfang der zweiten

Antenne weiter. Dort treten die gleichen Effekte auf: Das Signal wird weiter verstärkt (Bild 14).

Beim Vergleich der Simulation von zwei hintereinandergeschalteten 0,2-λ-Antennen (Bilder 16 und 17) mit denen einer 0,4-λ-Antenne (Bilder 11 und 12) ergibt sich ein identisches Ergebnis. Die Verluste durch die Übertrager bleiben außer Betracht, da das Simulationsprogramm nur die Darstellung verlustloser Übertrager ermöglicht.

■ Wanderwellenantennen mit Umwegleitung

Die bis jetzt vorgestellten Ergebnisse können zwar hinsichtlich der Empfangsfeldstärke und des VRV befriedigen, für die Halbwertsbreite ist allerdings noch nach einer Optimierung zu suchen. Bereits die anfänglichen Erläuterungen über die Funktionsweise der Wanderwellenantenne machten deutlich, dass ein wesentlicher Grund für die Richtwirkung die Phasenverschiebung auf dem Antennendraht ist. Es stellt sich die Frage, wie sich diese Phasenverschiebung auch bei kürzeren Antennen erzielen lässt.

Bei Berücksichtigung der Tatsache, dass sich Wanderwellenantennen hintereinanderschalten lassen, ist das Ergebnis offensichtlich. Die beiden Segmente einer aufgeteilten Wanderwellenantenne werden durch eine Umwegleitung miteinander verbunden (Bild 15). Auf der Umwegleitung tritt die gleiche Phasenverschiebung wie auf einem Antennendraht auf. Bei Ausführung der Umwegleitung mit Koaxialkabel nimmt diese im Gegensatz zu einem Antennendraht keine Strahlung von außen auf. Diese Strahlung würde einen Teil der Phasenverschiebung kompensieren, da ja erneut Ströme induziert würden. Durch

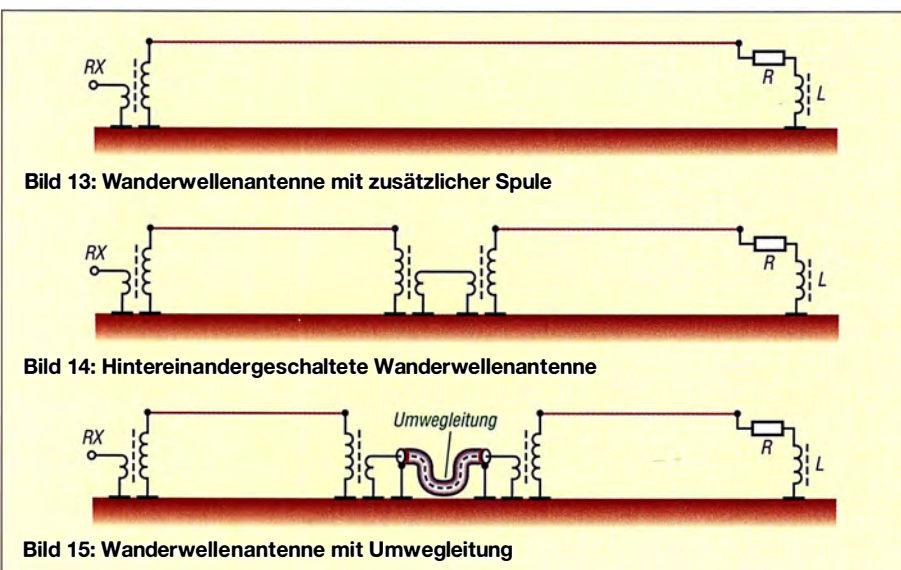


Bild 13: Wanderwellenantenne mit zusätzlicher Spule

Bild 14: Hintereinandergeschaltete Wanderwellenantenne

Bild 15: Wanderwellenantenne mit Umwegleitung

den Verkürzungsfaktor des Koaxialkabels reduziert sich außerdem die mechanische Länge des Kabels.

Der direkte Vergleich mit einer Antenne ohne Umwegleitung in Bild 20 verdeutlicht die Wirkung dieser Umwegleitung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Verhältnisse an einer Antenne mit 1λ Länge dargestellt. Diese Abbildung ist stark vereinfacht, da sie nur wenige an der Spitze der Antenne auftreffende Stromvektoren berücksichtigt. Außerdem sind ohmsche Verluste auf dem Antennendraht vernachlässigt.

Es sei angenommen, dass die Strahlung schräg von der Seite auftrifft (rote Pfeile). Es werden nur einzelne, im Abstand von $\lambda/8$ auftreffende Vektoren betrachtet. Durch Vektorzerlegung in Richtung des Antennendrahts muss der Vektor 1 wiederum deutlich kleiner als Vektor 5 sein (violette waagerechte Pfeile). Die Ströme addieren sich auf dem Antennendraht in Richtung Empfängeranschluss (in Bild 20 also direkt an der y-Achse). Die vorzeichenrichtige Addition der Amplituden der einzelnen, jeweils 45° phasenverschobenen Stromvektoren 1 bis 5 ergibt dann für die Antenne mit Umwegleitung (unten) einen betragsmäßig erheblich geringeren Wert als ohne Umwegleitung (oben) – es tritt also eine größere Seitendämpfung auf. Tatsache ist daher, dass sich der gewünschte Erfolg bereits mit einer $\lambda/8$ langen Umwegleitung nachweisen lässt [7].

Die Optimierung der Verhältnisse um die Umwegleitung und deren Anpassung an die vor- und nachgeschaltete Wanderwellenantenne lässt sich ohne Weiteres mittels EZNEC durchführen. Das Ergebnis für die beiden hintereinandergeschalteten $0,2\lambda$ -Antennen für 160 m ist in den Bildern 18 und 19 dargestellt. Die Daten der Bauteile und die Ergebnisse der Simulation fasst Tabelle 2 zusammen. Die Übertrager transformieren 350Ω auf 50Ω .

Ein Vergleich mit den Werten in Tabelle 1 macht deutlich, dass sich zumindest die Ergebnisse einer konventionellen $0,75\lambda$ -Antenne einstellen und in einigen Fällen sogar übertreffen lassen. Zu bedenken ist aber, dass sehr kurze Antennen weniger Strahlung aufnehmen. Hinsichtlich der Signalstärke ist die verkürzte Antenne um bis zu 10 dB unterlegen. Außerdem erscheinen die Signale insgesamt leiser, da die Antenne weniger Störungen aufnimmt.

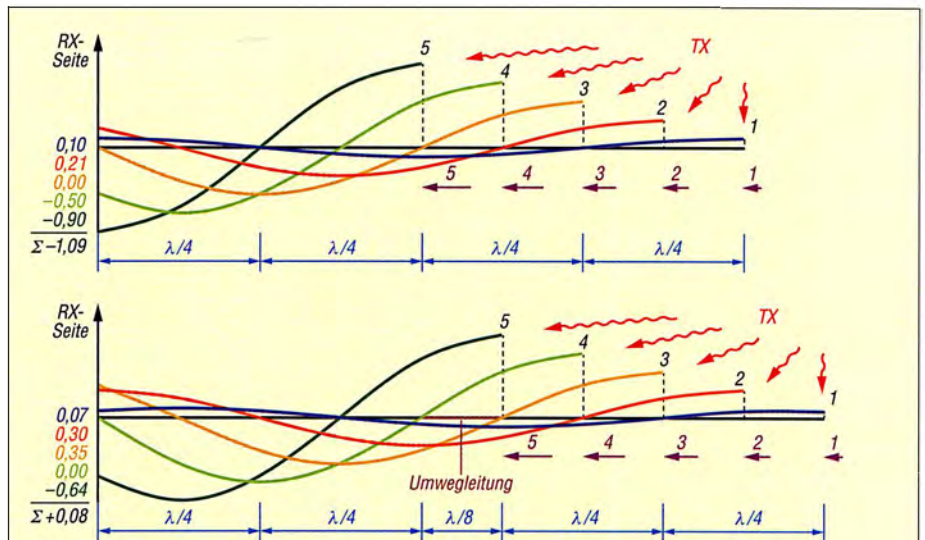


Bild 20: Einfluss der Phasenverschiebung durch $\lambda/4$ -Umwegleitung (unten) im Vergleich zu einer Antenne ohne Umwegleitung, jeweils 1λ Gesamtlänge

Wer hier Abhilfe schaffen möchte, dem sei ein Norton-Vorverstärker [8] empfohlen. Dieser Verstärker lässt sich hinsichtlich seiner Verstärkung für die eigenen Bedürfnisse auslegen, auch bedarf er keiner Vorselektion. Ein Bausatz für einen ähnlichen Norton-Verstärker [9] ist beim FA-Leserservice verfügbar.

■ Ergebnis

Es ist also machbar, eine Beverage-Antenne so weit zu verkürzen, dass es für den durchschnittlichen Funkamateurliebling möglich wird, eine solche Empfangsantenne (mindestens für 3,5 MHz) zu realisieren und von den allseits bekannten Vorteilen einer Richtwirkung sowie reduzierten Störungen aus dem Nah- und Fernfeld zu profitieren. Vorteil: Diese Antenne ist kürzer als ein für das entsprechende Band bemessener Halbwellendipol.

Die hier vorgestellten Überlegungen führten zu zwei wesentlichen Erkenntnissen:

- Durch eine in Serie mit dem Abschlusswiderstand geschaltete Spule lässt sich das VRV einer Wanderwellenantenne in vielen Fällen deutlich verbessern. Insbesondere bei sehr kurzen Antennen ist es unabdingbar, eine Spule einzufügen. Eine Simulation des Einsatzes einer Spule in der Größenordnung bis $10 \mu\text{H}$ kann aber auch bei sehr großen Antennen erfolgreich sein – Verbesserungen bis 10 dB ließen sich bei diesen Antennen beobachten.

- Durch das Hintereinanderschalten von zwei kürzeren Wanderwellenantennen und deren Kopplung über eine Umwegleitung lassen sich die Ergebnisse deutlich steigern, auch der Öffnungswinkel der Antenne reduziert sich um 10° bis 20° . Es sind die gleichen Ergebnisse wie mit einer fast doppelt so langen Antenne erzielbar, lediglich die Signalstärke am Empfängereingang bleibt reduziert.

Es ist sicherlich möglich, die Länge dieser Antenne bei Übertragung der vorgestellten Prinzipien auf kleinere Systeme noch weiter zu reduzieren. Ich empfehle jedoch dann auf jeden Fall die Simulation mit einem der bekannten Antennenprogramme, um die einzelnen Parameter zu optimieren. dk6ed@darcd.de

Literatur und Bezugsquellen

[1] Litva, J.; Rook, B. J.: Beverage Antennas for HF Communications, direction finding and over-the-horizon Radars. Department of communications, Canada, 1976, S. 2 ff.; www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a031787.pdf
 [2] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARCD-Verlag, Baunatal 2013, S. 346; FA-Leserservice *D-RH13*
 [3] Herrmann, T., DL1AMQ: Neues zur Empfangsantenne „BOG“. FUNKAMATEUR 66 (2017) H. 4, S. 358–359
 [4] Lewallen, R.: W7EL: EZNEC v. 6.0 demo program; www.ez nec.com/demoinfo.htm
 [5] Barthels, E., DM3ML (Übers.): EZNEC 5.0 Antennenberechnungsprogramm, Handbuch. <http://dl0tud.tu-dresden.de/html/DH-Hilfen.html>
 [6] Breed, G., K9AY: Beverages – How Short Can They Be? www.dxzone.com/catalog/Antennas/Beverage
 [7] Kunze, C., DK6ED: New results on shortening Beverage antennas. QEX 32 (2012) H. 7/8, S. 3–9
 [8] Gale, T. W., VE7BPO: A Low Noise, High Dynamic Range Broadband RF Amp. In: QRP SWL Homebuilder, S. 34–38, http://nt7s.com/files/QRP_Homebuilder.pdf
 [9] Jelen, M., DK4YJ; Kaehs, B., DL6MFI: Großsignalfester Breitbandverstärker für 160 m bis 2 m. FUNKAMATEUR 65 (2016) 7, S. 646–648; Bausatz: FA-Leserservice *BX-088*

Tabelle 2: Vergleich der Wanderwellenantenne mit/ohne Umwegleitung

Länge, elektrisch	R [Ω]	f = 1,85 MHz				f = 3,65 MHz			
		Gewinn [dBi]	VRV [dB]	α _{Hor} [°]	α _{Vert} [°]	Gewinn [dBi]	VRV [dB]	α _{Hor} [°]	α _{Vert} [°]
2 × 0,2 λ*	250**	-17,0	10,7	87	35	-11,6	19,9	75	29
0,75 λ	350	-11,5	10,7	93	40	-4,4	20,4	75	30

1 λ = 162 m, VF = 0,97 *Umwegleitung: 7,5 m RG58 ** mit 1 μH in Serie

Frequenzanzeige und Umschalter für 23 und 13 cm am Yaesu FT-817

Dr.-Ing. TOBIAS NOWACK – DG1ATN

Der Yaesu FT-817 kann mit nachgeschalteten Transvertern für 23 cm und 13 cm betrieben werden, wobei dann zur Darstellung der korrekten Frequenz eine separate Anzeige von Vorteil ist. Der Beitrag zeigt eine dafür geeignete Baugruppe, die Bestandteil einer umfangreicheren Stationsausrüstung ist, jedoch auch in kleinerer Konfiguration eingesetzt werden kann.

In [1] habe ich den SO2R-Umschalter für eine VHF/UHF-Conteststation vorgestellt. SO2R steht hier als Abkürzung für *Single Operator – 2 Radios*, also einen Operator, der zwei Funkgeräte gleichzeitig bedient. In [1] ist ein Auszug aus dem Blockschaltbild meiner SO2R-Station zu sehen, das auch die Einbindung der nachfolgend beschriebenen Frequenzanzeige und eines Umschalters für den 23-/13-cm-Zweig zeigt.



Bild 1: Frequenzanzeige für 23 cm und 13 cm oberhalb des Yaesu FT-817 Foto: DG1ATN

Ein PC mit einem Logprogramm und zur Steuerung der Funkgeräte und Rotoren ist nahezu unabdingbar, wenn man während eines Wettbewerbs auf vier Bändern allein aktiv sein will. Für 2 m und 70 cm verwende ich einen Yaesu FT-857. Über die CAT-Schnittstelle lässt er sich mit dem PC verbinden, wobei die CAT-Buchse des FT-857 auch für die Bandumschaltung der Endstufen nutzbar ist. Diese Umschaltung ist bei Verwendung von Monoband-Leistungsendstufen und -Antennen wichtig, da das Funkgerät nur über einen gemeinsamen HF-Ausgang für 2 m und 70 cm verfügt. Der zweite HF-Ausgang ist für KW vorgesehen und lässt sich nicht wie beim Yaesu FT-817 anders konfigurieren. Bei den Yaesu-Funkgeräten FT-857 und FT-897 ist die achtpolige Mini-DIN-Buchse CAT/Linear je nach Menüeinstellung (Menü Nr. 20, CAT/LIN/TUN) für die An-

steuerung des Antennenkopplers FC-30 und die Bandumschaltung der systemgebundenen PA VL-1000 vorgesehen. Wie im Handbuch dargestellt, ist der Anschluss Band C auch im CAT-Mode verfügbar. Gemäß [2] wechselt der Pegel an diesem Pin zwischen Low auf 2 m und High auf 70 cm.

So lässt sich zwischen 2 m und 70 cm inklusive Leistungsendstufen bei Bandumstellung am Funkgerät oder per CAT-Kommando wechseln. Über die CAT-Schnittstelle ist jedoch auch gewährleistet, dass das Contestprogramm die Information über eine manuelle Bandumschaltung am Funkgerät mitbekommt und das QSO so auf dem richtigen Band, der richtigen Frequenz und mit der richtigen Sendart loggt. Den Luxus der bequemen Bandumschaltung zwischen 2 m und 70 cm wünschte ich mir auch für die Umschaltung zwischen 23 cm und 13 cm. Anders als bei den beiden tieferen Bändern kommt nach dem dort verwendeten Yaesu FT-817 noch je ein externer Transverter zum Einsatz. Da die Kabeldämpfung bei höheren Frequenzen stark zunimmt, empfiehlt sich die Positionierung der Transverter und Leistungsstufen nah an den Antennen – die Signalübertragung zum Transceiver erfolgt auf der Zwischenfrequenz des Transverters (hier auf 2 m). Der Aufbau und die Beschaffung eines geeigneten Umschalters sind außerdem deutlich einfacher und kostengünstiger.

Als Verbindungskabel zwischen Transceiver und Transverter nutze ich RG58, während für die jeweils 0,5 m zwischen Trans-

verter und Antenne Ecoflex15 zum Einsatz kommt. Am Mast ist neben den Transvertern noch eine Umschaltung für das PTT- und das HF-Signal montiert. Der Umschalter für das HF-Signal ist mit einem PIN-Dioden-Umschalter realisiert, Bild 3.

In der ersten Bedieneinheit setzte ich für die Umschaltung des Steuersignals einen Kippswitcher ein. Dadurch passierte es regelmäßig, dass ich im Logprogramm nicht auf das an der Bedieneinheit gewählte Band wechselte oder umgekehrt im Logprogramm den Bandwechsel vollzog, jedoch nicht den Schalter betätigte. Außerdem war das Errechnen der richtigen Sendefrequenz anhand der auf dem Display des FT-817 dargestellten Frequenz umständlich. Der neuer Umschalter soll folgende vier Funktionen gewährleisten:

- Bandumschaltung vom PC über Logprogramm und CAT-Schnittstelle,
- manuelle Bandumschaltung mit Rückmeldung über die CAT-Schnittstelle,
- Anzeige der aktuellen Frequenz, auch wenn keine CAT-Verbindung besteht,
- manuelle Bandumschaltung, wenn der Mikrocontroller ausfallen sollte

Hardware

In früheren Projekten sammelte ich bereits Erfahrung mit 8-Bit-Mikrocontrollern der AVR-Familie. Seit 2005 gibt es den Arduino uno (www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno), der bereits mit einem ATmega328P und allen für den Betrieb notwendigen Bauteilen bestückt ist. Überdies verfügt er über Bootloader, USB-Schnittstelle und eine Programmierumgebung (IDE) – ein Fortschritt gegenüber einer Entwicklung mit WinAVR, Texteditor und externem Programmiergerät.

Kurz ein paar Informationen zur Hardware:

- Das LC-Display ist über die Anschlüsse D4 bis D7 (Daten), Enable (Freigabe) und Register Select (RS) mit dem Arduino verbunden.
- Über den Taster S2 an Pin 7 des Arduino wird in der Firmware zwischen 23 cm und 13 cm umgeschaltet. Bei nicht betätigtem Taster liegt Pin 7 über den Pull-up-Widerstand R1 auf High-Pegel.

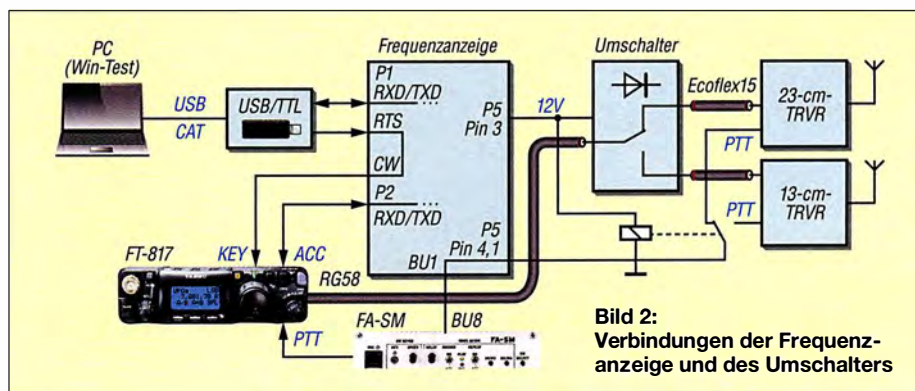


Bild 2: Verbindungen der Frequenzanzeige und des Umschalters

– Über Pin 6 und den Transistor Q1 lässt sich das Relais K1 ansteuern, das das potentialfreie Schalten der Umschaltrails am Mast ermöglicht.

– Die Pins 8 und 9 sind als Software-UART-Schnittstelle konfiguriert. Sie verbindet die CAT-Schnittstelle mit dem Umschalter, siehe www.arduino.cc/en/Reference/SoftwareSerial.

– Sollte der Mikrocontroller ausfallen, lässt sich über Schalter S3 (Notbetrieb) die Umschaltung am Mast manuell nutzen. Im Notbetrieb ist die Frequenzanzeige nicht mehr korrekt und die CAT-Schnittstelle gestört.

– Über Bu1 wird das PTT-Signal vom FA-Stationenmanager [3] eingekoppelt und über die Steuerleitung zu den Transvertern durchgereicht.

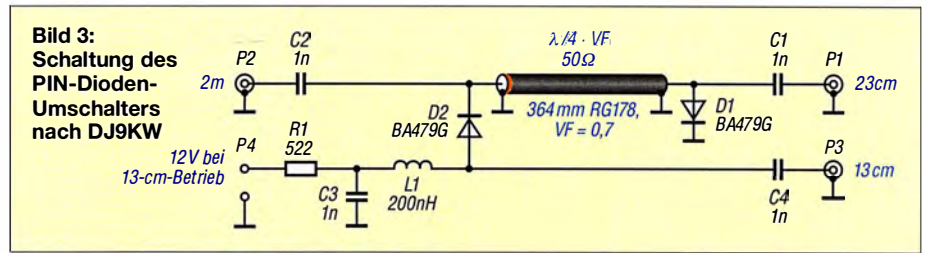
– Der an der Gehäuserückseite montierte Taster S1 ermöglicht das Zurücksetzen des Systems von außen.

Zum Aufbau ist noch zu erwähnen, dass die zur Programmierung verwendete USB-Schnittstelle auch für die Datenübertragung an den PC (CAT-Schnittstelle) verwendbar wäre. Da aber über die USB-Schnittstelle nicht nur das CAT-Signal, sondern auch das CW-Signal geschaltet werden soll, lässt sich die auf dem Arduino uno eingesetzte USB-Schnittstelle nicht verwenden – von der USB-Schnittstelle werden die Signale DTR und RTS nicht unterstützt.

Aufgrund der guten Erfahrungen mit einem einfachen USB-TTL-Adapter mit sechs Anschlüssen auf der TTL-Seite setzte ich ein solches Kabel auch in diesem Projekt wieder ein. Bei diesem Kabel sind neben TXD und RXD auch RTS und CTS nach außen geführt. So kann zwar die CW-Tastung via RTS-Leitung über den PC erfolgen, die PTT-Umschaltung muss jedoch weiterhin manuell erfolgen. Diese Konfiguration ist im Contestprogramm *Win-Test* einstellbar. Alternativ ist für CQ-Rufe auch die CW-Rufmaschine des FA-Stationmanagers verwendbar.

■ Software

Oliver Dröse, DH8BQA, regte mich mit seinem auf www.dh8bqa.de/ft-817-mikrowellen-display veröffentlichten Display zu dieser Entwicklung an. Er verriet mir auch einige CAT-Befehle, die er bei den Frequenzanzeigen für seine Contestgruppe verwendet hat. Seine Frequenzanzeige unterstützt aber nicht die Einbindung in ein Setup mit CAT-Anbindung an ein Contestprogramm. Die wichtigste Anregung waren die initialen Einstellungen für den angeschlossenen FT-817. Diese werden, wie in der Tabelle S. 1162 aufgeführt, über die CAT-Schnittstelle während der Routine *setup()* übertragen. Beim letzten Befehl ist zu beachten,



dass direkt auf den EEPROM des Transceivers zugegriffen wird.

Für den Transverterbetrieb lässt sich in den meisten Contestprogrammen ein Offset einstellen. So wird z.B. das Funkgerät mit den Frequenzen im 2-m-Band versorgt, während man das QSO im 23-cm-Band loggt. Doch für meine Conteststation sollten zwei Transverter mit gleicher Zwischenfrequenz an einem Transceiver zum Einsatz kommen. Bei der Frequenzeinstellung im Contestprogramm wurde durch die Offseiteinstellung das Funkgerät auf die richtige Zwischenfrequenz gestellt – der Operator musste nur die Umschaltung zwischen den Transvertern manuell durchführen.

Anders als im CAT-Befehlssatz von Kenwood bietet der Befehlssatz von Yaesu ausschließlich die Möglichkeit, Frequenzangaben bis maximal 999 MHz zu übertragen. Wenn jetzt per CAT-Schnittstelle die Bandauswahl im Mikrocontroller automatisch erfolgen soll, sind im Contestprogramm für beide Bänder unterschiedliche Offsets in ein KW-Band einzustellen:

- 7 MHz für 23 cm, Offset 1289,0 MHz
- 28 MHz für 13 cm, Offset 2292,0 MHz

Der Mikrocontroller wertet den Offset aus, nimmt die entsprechenden Schaltvorgänge vor, gibt jedoch zum Funkgerät als Information im CAT-Signal die Frequenz im 2-m-Band weiter. Dieses Verfahren sollte in dieser Richtung mit jeder Version von *Win-Test* funktionieren.

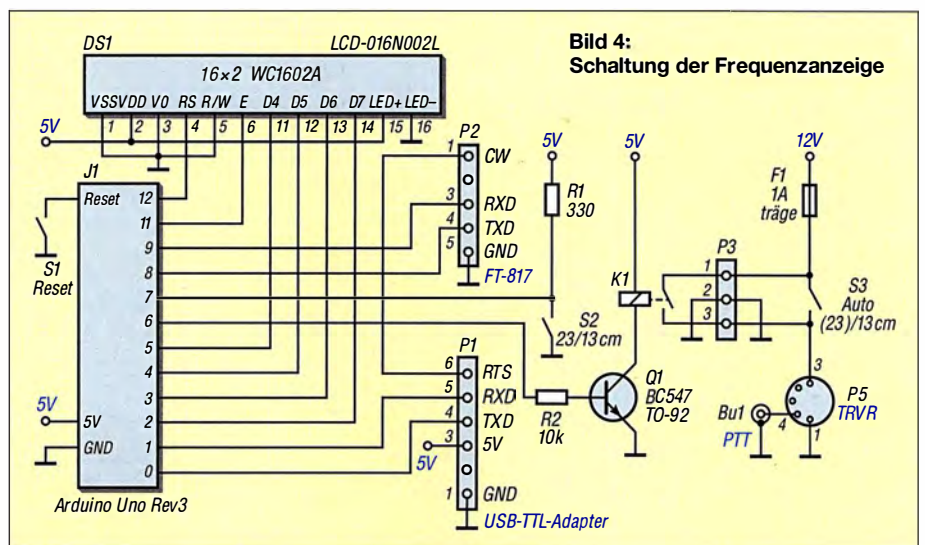
In umgekehrter Richtung funktioniert die Umsetzung in den normalen Versionen von

Win-Test leider nicht korrekt. Nach einigen E-Mails mit Laurent Haas, F6FVY, hat er die Rückumrechnung eines Offsets aus dem KW-Band in *Win-Test* (www.win-test.com) als *current nightly build #632* integriert, sodass das Verfahren nun auch in umgekehrter Richtung funktioniert. Nach Umschaltung des Bands über den Schalter S2 wird nun auch die am Transceiver eingestellte 2-m-Frequenz als Frequenzinformation in einem der KW-Bänder (40 m, 10 m) zum PC und zu *Win-Test* zurückgegeben und dort korrekt ausgewertet.

Wie dem Programmablaufplan auf www.funkamateurl.de zu entnehmen ist, startet das System in einem Modus, in dem nur die CAT-Schnittstelle zwischen Funkgerät und Umschaltung verwendet wird. Während der Initialisierung *void setup()* werden die zuvor beschriebenen Grundeinstellungen für den FT-817 vorgenommen. Das Hauptprogramm *void loop()* teilt sich in fünf Grundschritte:

1. Abfrage des Umschalttasters S2,
2. Schalten des Umschaltrails am Mast,
3. Abfrage der CAT-Schnittstelle auf der PC-Seite,
4. Abfrage der CAT-Schnittstelle auf der Transceiverseite inklusive Anzeige der aktuellen Sendefrequenz,
5. Anforderung zum Senden der aktuellen Transceiverfrequenz.

Die ersten beiden Schritte sollten allgemein verständlich sein. Bei Betätigung des hardwaremäßig entprellten Tasters wird die boolesche Variable *SHF* entsprechend gesetzt. Abhängig von dieser Variablen



CAT-Befehle für die Konfiguration des FT-817

CAT-Befehl	Bedeutung
char freq[6] = {0x14, 0x41, 0x50, 0x00, 0x01};	1296 150 MHz (144 150 MHz)
char mode[6] = {0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x07};	Mode: USB
char split[6] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x82};	Split: OFF
char clar[6] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x85};	RIT: OFF
char eFT817[6] = {0x00, 0x79, 0x03, 0x33, 0xB3};	Leistung: niedrigste Stufe, (0,5 W) Antenne: Rückseite

schaltet die Firmware im zweiten Schritt die Relais am Mast.

Im dritten Grundschrift wird geprüft, ob an der seriellen Schnittstelle vom PC Daten anliegen. Da die Transceiver der Serie Yaesu FT-8x7 die Frequenz im Abfrageverfahren (engl. *polling*) bereitstellen, fragt das Contestprogramm in regelmäßigen Abständen Sendefrequenz und Sendart ab. Die Frequenzinformation nutzt der Arduino für die Anzeige an der Umschaltung. Damit sich die Rückmeldung des Transceivers entsprechend auswerten lässt, wird ein Flag gesetzt. Weiterhin sucht der Arduino die Daten vom PC nach dem Kommando zum Umstellen der Frequenz ab. Abhängig von der angeforderten Frequenz wird die Variable *SHF* gesetzt, um das Relais zu schalten. Außerdem wird die Frequenz wieder in das 2-m-Band umgerechnet, um den Transceiver entsprechend einstellen zu können.

Andere Kommandos vom PC an den Transceiver reicht der Arduino unverändert durch. Bei der Abfrage von EEPROM-Daten aus dem Transceiver mittels `char[4] == 0xBB` wird `bool eeprom` auf `true` gesetzt. Dies ist notwendig, da EEPROM-Daten nur drei anstatt sechs Words (16 Bit) umfassen.

Im vierten Grundschrift wertet der Arduino die vom Transceiver zurückgegebenen Daten aus. Stammen die Daten vom EEPROM oder ist keine Frequenzinformation enthalten, leitet er sie direkt an den PC weiter. Frequenzinformationen konvertiert er und stellt die Information auf dem LC-Display dar. Dafür wertet er den Zustand der Variablen *SHF* aus und gibt die ins 7-MHz- bzw. 28-MHz-Band umgerechnete Frequenz zum PC weiter.

Der fünfte Grundschrift ist nur für den Einsatz ohne PC und Contestprogramm notwendig. Damit die korrigierte Frequenzan-

zeige auf dem LC-Display funktioniert, muss der Arduino regelmäßig alle 100 ms die aktuelle Frequenz vom Transceiver abfragen.

Zusammenfassung

Seitdem der Umschalter mit CAT-Anbindung an der Station in Betrieb ist, gehören Logfehler durch falsche Bandeneinstellung der Vergangenheit an. Leider ist als Contestprogramm bisher nur der erwähnte *nightly build* von *Win-Test* einsetzbar, da trotz anderslautender Aussagen von F6FVY in den aktuellen Versionen von *Win-Test* die notwendigen Anpassungen noch nicht implementiert sind. Für den Nachbau finden Sie den Quelltext sowie eine Datei für den 3-D-Druck des Gehäuses auf [4] und unter www.funkamateurl.de. dg1atn@dark.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] Nowack, T., DG1ATN: SO2R-Umschalter mit Roger-Piep für die VHF/UHF-Conteststation. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 11, S. 1053–1055
- [2] Wolbert, R. P., K6XX: Yaesu FT-857 Quirks. www.k6xx.com/radio/quirk857.pdf
- [3] Dröse, O., DH8BQA: FA-Stationsmanager mit Sequenzer und CW-Zwischenspeicherung. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 3, S. 293–297; Bezug: FA-Leserservice *BX-182*
- [4] Nowack, T., DG1ATN: www.dg1atn.delfrequenz-anzeige-fuer-ft-817-mit-cat-anbindung-arduino

Schaltbox für NF-Leitungen und PTT

Bei meinem für den Amateurfunk verwendeten Rechner traten immer wieder Probleme beim Umstecken von Geräten an den vorderen und hinteren NF-Buchsen (Mikrofon, Kopfhörer) auf. So wurde beim Ziehen des Mikrofon- oder Kopfhörersteckers an der Vorderseite nicht auf die zu-

gehörige Buchse auf der Rückseite umgeschaltet. Erst nach dem Wechsel der NF-Eingänge in dem von mir genutzten Programm *HD Audio Deck* ließen sich die hinteren Buchsen wieder nutzen – bis zum erneuten Umstecken.

Da dies öfters passierte, baute ich eine kleine Umschaltbox, die stets an den hinteren Buchsen des PC angeschlossen bleibt. Sie besitzt für den Mikrofoneingang und den Kopfhörerausgang zwei bzw. vier Buchsen, die sich per Kippschalter umschalten lassen. Das hat den Vorteil, dass alle Peripheriegeräte gleichzeitig angeschlossen bleiben können – das Umstecken entfällt. Außerdem habe ich neben den NF-Leitungen noch die PTT-Leitung, die per RS232-Schnittstelle aktiviert wird, durchgeschleift und schaltbar herausgeführt.

Auf der Frontplatte des kleinen Aluminiumgehäuses sind die Kippschalter und auf der Rückseite alle Buchsen angeordnet. Die längeren Verbindungen zwischen Buchsen und Schaltern habe ich mit geschirmten zweiadrigen Leitungen ausgeführt. Für die kurzen Verbindungen zwischen den Schaltern reichen Einzeladern.

Ganz bewusst habe ich auf mechanische Schalter statt auf eine elektronische Variante gesetzt, die mir vorher durch den Kopf

schwirrte. Die jetzige Lösung lässt sich mit normalem Handwerkszeug erledigen – Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich.

Heinz Coenen, DF1EZ
heinz.coenen@gmx.de



Bild 1: Frontseite der Umschaltbox

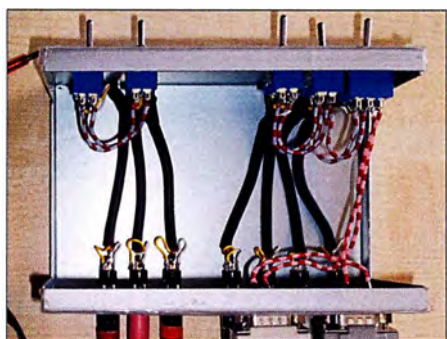


Bild 2: Verdrahtung der Umschaltbox
Fotos: DF1EZ

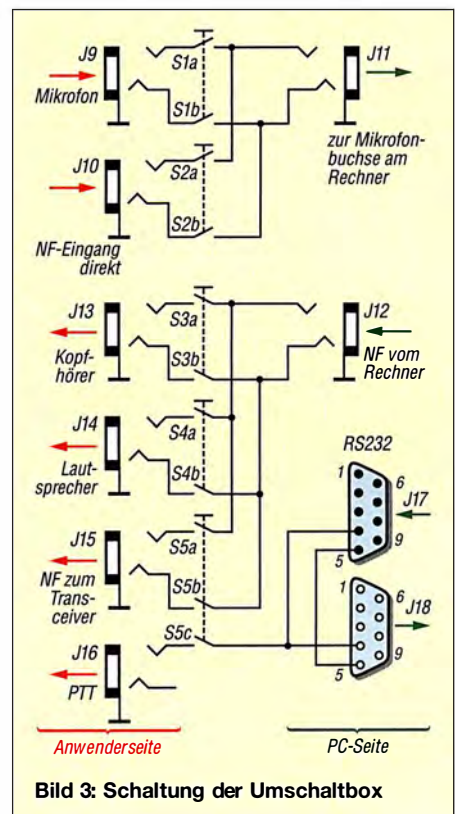


Bild 3: Schaltung der Umschaltbox

Restaurierung eines 2-m-Transceivers Icom IC-201

Dipl.-Ing. STEFAN STEGER – DL7MAJ

Trotz der rasanten technischen Entwicklung der letzten Jahrzehnte können manche ältere kommerzielle Amateurfunktransceiver bei einigen technischen Parametern durchaus noch mithalten und sind daher viel zu schade für den Schrottcontainer. Oft ist jedoch eine Reparatur nötig, nicht selten verbunden mit einer gründlichen Überholung, damit sie ihre ursprüngliche Leistungsfähigkeit zurückerlangen. Nachstehend werden einige Erfahrungen geschildert, die bei der Restaurierung eines 2-m-Allmode-Transceivers IC-201 gesammelt wurden.

Moderne kommerzielle Transceiver zeichnen sich durch umfangreiche und oft komplexe Bedienoberflächen aus, wobei sich einige wichtige HF-Eigenschaften, wie z. B. Empfängerempfindlichkeit, Intermodulation und Sender-Seitenbandrauschen im Zuge der technischen Entwicklung nicht immer im gleichen Maße verbessert haben.

um z. B. die Abgleichprozedur zu rekonstruieren.

■ Konzept und Blockschaltbild

Der IC-201 ist ein 2-m-Allmode-Transceiver für die Sendarten SSB (USB/LSB), CW und FM und bietet eine 600-kHz-Ab-lage für den Relaisbetrieb. Entsprechend der

des Transceivers dargestellt. Der mechanische VFO mit Permeabilitätsabstimmung besitzt einen Abstimmbereich von 1 MHz und liefert ein Ausgangssignal im Frequenzbereich von 11,385 MHz bis 12,385 MHz. Dieses wird über einen quarzgesteuerten Vormischer in die Oszillatorfrequenzlage 133,3 MHz bis 135,3 MHz umgesetzt ($f_o = f_e - 10,7$ MHz). Optional können im Frequenzbereich des VFO auch einige Kanalquarze bestückt werden. Die Wahl des Bereichsanfangs 144 MHz oder 145 MHz (Course) und der Relaisablage erfolgt durch umschaltbare Quarze.

Sowohl die Sendesignalaufbereitung für SSB/CW/FM als auch die Demodulation für SSB/CW finden auf 10,7 MHz statt; nur für FM-Demodulation wird das Signal von 10,7 MHz auf 455 kHz heruntergemischt (in Bild 2 nur angedeutet).

Die Endstufe hat maximal 10 W Ausgangsleistung und besitzt eine elektronische Send-Empfangs-Umschaltung, die ohne klappernde Relais auskommt – damals ein Novum bei kommerziellen Amateurfunkgeräten. Interessant ist auch der HF-Abschwächer im Empfangsweg (RF-Gain), der rein mechanisch mittels variabler Kopplung zweier Helixfilter erfolgt (Bilder 3 bis 5).

Neben dem klassischen S-Meter besitzt der IC-201 direkt über der VFO-Skala auch noch eine FM-Mittenfrequenzanzeige. VOX, Störaustaster, Kalibriergenerator (500 kHz) und FM-Rauschsperrung ergänzen das Gerät.



Bild 1: Restaurierter 2-m-Allmode-Transceiver IC-201

Fotos: DL7MAJ

■ Fehlersuche

Neben der vom Verkäufer bereits angegebenen zu geringen Ausgangsleistung ($\leq 0,1$ W) und mangelhafter Empfängerempfindlich-

Nicht umsonst stehen deshalb bei den engagierten VHF/UHF-Funkamateuren ältere Geräte, ggf. mit modifiziertem Eingangsteil für besseres Großsignalverhalten, hoch im Kurs, wie einschlägige Internetauktionen heute noch beweisen. Im Folgenden wird die „Wiederbelebung“ eines derartigen Schätzchens beschrieben.

■ Ausgangssituation

Auf einer Internetauktion konnte ich einen 2-m-Allmode-Transceiver IC-201 erstehen, der neben den vom Verkäufer versprochenen „Macken“ noch etliche weitere hatte – doch dazu später. Einige Informationen über das Gerät gibt es z. B. auf www.rigpix.com/icom/ic201.htm, wo auch das Handbuch und der Schaltplan verfügbar sind. Dass dieses Gerät auch von anderen Funkamateuren geschätzt wird, zeigt u. a. Jan A. Kappert, PA0PLY, auf seiner Website unter www.pa0ply.nl/icom_ic-201.htm.

Leider sind im Internet und in der einschlägigen Literatur trotzdem insgesamt nur relativ wenige Informationen zum IC-201 verfügbar, sodass ich zu einem teilweisen Reengineering herausgefordert war,

vor über 40 Jahren verfügbaren Technik hat der IC-201 eine erste ZF von 10,7 MHz. In Bild 2 ist das vereinfachte Blockschaltbild

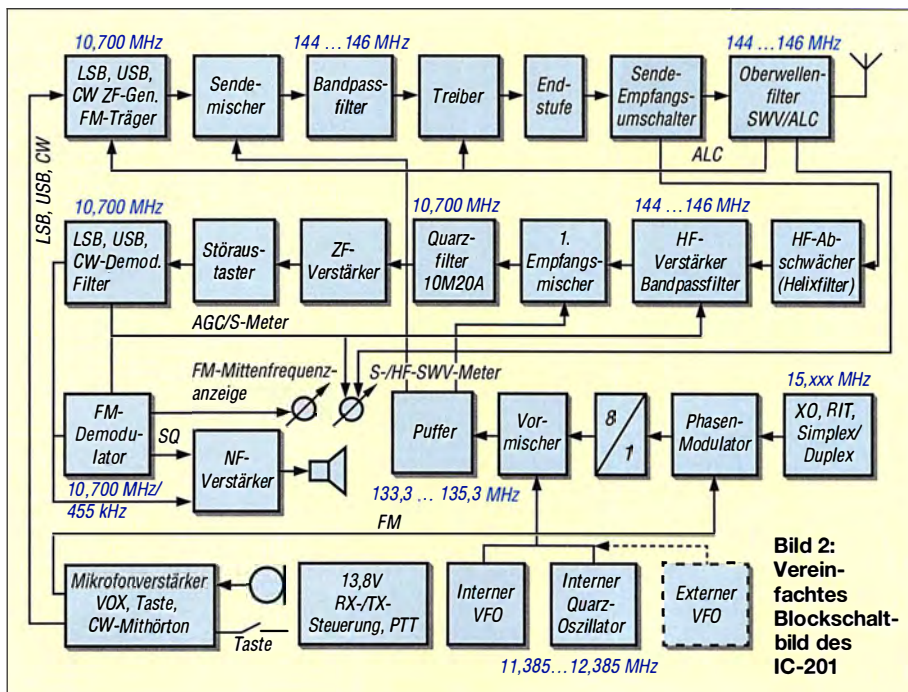


Bild 2: Vereinfachtes Blockschaltbild des IC-201



Bild 3: Der für die HF-Verstärkung zuständige Einstellknopf an der Frontplatte ...

keit ($>100\mu\text{V}$) waren als weitere Fehler der Ausfall der FM-Rauschsperrung, der ALC-Funktion, der Sender-Schutzschaltung gegen zu hohe Fehlanpassung und ein manchmal „tauber“ Lautsprecher und Kopfhörschluss ausgang zu verzeichnen.

Ich hatte zunächst Schlimmeres befürchtet, aber letztlich doch Glück: Alle Probleme waren einzig und allein auf fehlerhafte Kontakte, Lötstellen und Durchkontaktierungen zurückzuführen. Kein einziges elektronisches Bauelement war defekt.

Aber selbst defekte Bauteile wären hier kein allzu großes Problem gewesen, denn dieses Gerät verwendet Bauelemente und Komponenten, die auch heute noch relativ leicht beschaffbar oder durch kompatible



Bild 6: Die Oberflächenbeschaffenheit dieser Lötstelle lässt auf tieferliegende Probleme schließen.



Bild 7: „Dicke“ oder kugelige Lötstellen sind immer verdächtig.

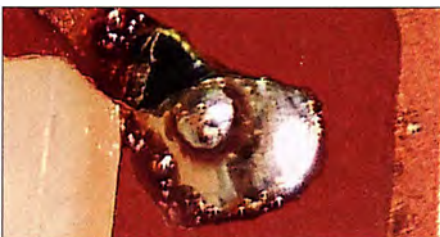


Bild 8: Mangelhafte Lötstelle und korrodierte Leiterbahn, die zum Ausfall des Geräts führen

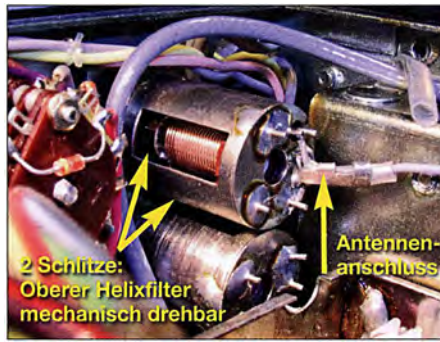


Bild 4: ... sitzt auf der Achse eines drehbar gelagerten Helixfilters ...

Typen ersetzbar sind. Nur einige HF-Transistoren wären gegebenenfalls gegen neuere Typen auszutauschen, aber wie gesagt – ich hatte Glück.

Die Bilder 6 bis 8 sind Beispiele für die gefundenen Schwachstellen, die letztlich auf mangelhafte Löttechnik in der Produktion oder altersbedingte Korrosion zurückzuführen sind. „Dicke“ Lötstellen sind immer verdächtig und häufig ein Anzeichen für schlechten Kontakt mit der Leiterbahn. Hier helfen nur noch ein komplettes Zerlegen des Geräts (Bild 9), ein geschultes Auge und Erfahrung sowie das Reinigen und Nachlöten aller Schwachstellen.

Vor dem Nachlöten muss immer zuerst das alte Lot entfernt werden, um eventuell darunterliegende Schäden der Leiterbahnen und Korrosion erkennen zu können. Ein einfaches „Darüberlöten“ ist nicht hilfreich und verdeckt vorhandene Fehler lediglich, weil das Flussmittel nur auf dem alten Lot schwimmt und nicht bis an die Leiterbahn kommt. Die Lötstelle glänzt dann zwar wieder, das Problem ist damit aber nicht gelöst – allenfalls kurzfristig.

Die Steckverbindungen der Koaxialkabel waren die Ursache des „tauben“ Empfängers und leistungsschwachen Senders (Bild 10). Reinigen und Nachjustieren der Stecker und Gegenkontakte bewirkten hier Wunder.

Ein weiterer Schwachpunkt sind häufig die Befestigungsschrauben der Platinen, die auch zur Herstellung der Masseverbindungen zum Chassis dienen (sollen). Reinigen der Auflageflächen und der Schrauben sowie Nachziehen sind zumeist hilfreich.

■ Skalenlämpchen

Ein „Dauerbrenner“ für Restauratoren sind defekte Skalenlämpchen, die in der passenden Ausführung oft nicht mehr erhältlich sind. Glücklicherweise gibt es heute aber LEDs in fast allen Farben und Größen, sodass ein Ersatz relativ einfach ist.

Der benötigte Vorwiderstand R_V lässt sich anhand der Werte von Betriebs- und Flussspannung (U_B und U_F) sowie des durch die LED fließenden Stroms I_F leicht berechnen:



Bild 5: ... und ermöglicht somit eine veränderbare Kopplung zum benachbarten Filter.

$$R_V = \frac{(U_B - U_F)}{I_F}$$

Falls farbige Folien hinter dem S-Meter oder der Skala vorhanden sind, ist beim LED-Einsatz aber unbedingt auf das Farbspektrum zu achten, um unerwünschte optische Effekte zu vermeiden.

Weil LEDs wegen der integrierten Linse meist ein scharf fokussiertes Licht abstrahlen und damit im Gegensatz zum herkömmlichen Glühlämpchen nur einen hellen Punkt auf die Skala projizieren, sollte man sie anfeilen und anrauen, um ihren Lichtkegel breiter zu machen (Bild 11). Dabei bitte nicht die LED in den Schraub-

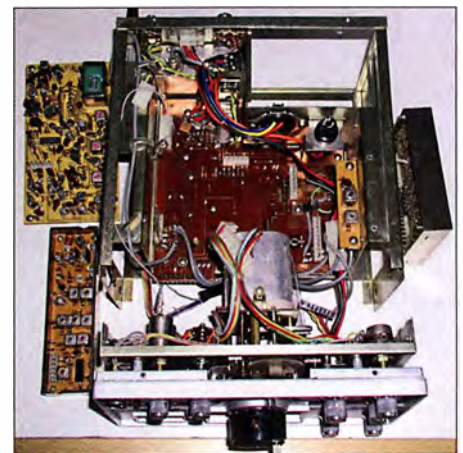


Bild 9: Das komplette Zerlegen des Geräts ist für die Sichtkontrolle aller Lötverbindungen und zum Aufspüren weiterer, optisch erkennbarer Fehler oft unerlässlich.

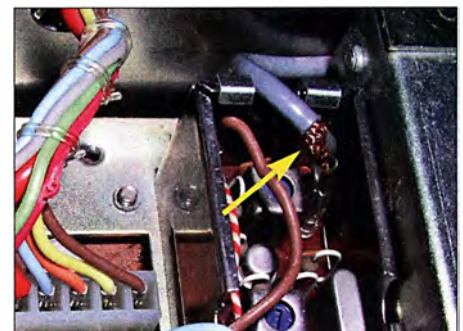


Bild 10: Hier ist die defekte HF-Verbindung (Pfeil) die Ursache für den unempfindlichen Empfänger und den leistungsschwachen Sender.

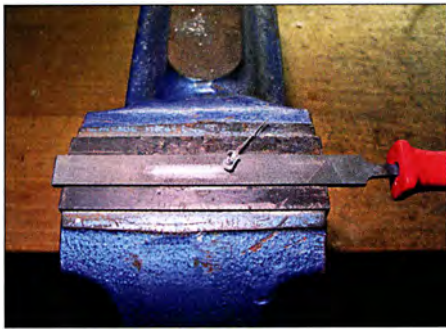


Bild 11: Beim Anschleifen der LED ist diese über die eingespannte Feile zu ziehen.



Bild 12: Die bearbeitete LED (links) hat die gewünschte, deutlich breitere Lichtabstrahlung im Vergleich zur Original-LED.

stock spannen, weil sie sonst sehr leicht beschädigt wird, sondern vielmehr die Feile einspannen und die LED mit Gefühl von Hand darüberziehen.

Links in Bild 12 ist die modifizierte LED mit der gewünschten runden Richtcharakteristik zu sehen und rechts die originale LED. Im Interesse einer optimalen Belichtung flossen bei der Aufnahme des Bildes nur 0,5 mA Diodenstrom.

Ein Skalenlämpchen lässt sich – falls möglich – auch durch mehrere LEDs mit geringer Flussspannung in Reihenschaltung ersetzen, die dann passend auszurichten sind. Damit wird die Ausleuchtung gleichmäßiger.

■ Neuabgleich

Leider hatte ich kein Service Manual, sondern nur den Schaltplan des IC-201 zur

Verfügung, also blieb mir nur die Analyse des Schaltungsaufbaus, um den Abgleich erfolgreich durchführen zu können. Glücklicherweise gelingt das bei diesen relativ einfach aufgebauten Geräten mit vertretbarem Zeitaufwand. Letztlich konnte ich damit wieder die volle Empfindlichkeit und Leistung erreichen.

Auf www.d17maj.de/ICOM.html sind detaillierte Informationen zum Abgleich abrufbar, selbstverständlich ohne Gewähr für die Richtigkeit. Ich habe dort meine diesbezüglichen Erkenntnisse zusammengefasst und systematisiert, um Funkamateuren und Radiobastlern mit ähnlichen Problemen eine Hilfestellung zu bieten.

■ Messwerte

Nach der Beseitigung aller Fehler und dem kompletten Abgleich war es an der Zeit, die wichtigsten technischen Daten zu messen und mit den Angaben im Handbuch zu vergleichen (siehe Tabelle).

Einzig bei der Empfindlichkeit in SSB/CW gab es eine Abweichung. Die im Handbuch spezifizierten 30 dB Signal-Rausch-Verhältnis bei 0,5 μ V Eingangsspannung wurden nicht erreicht. Die Ursache ist unklar. Es könnte an der Messmethode oder der SSB-Bandbreite liegen: Mein IC-201 hat eine gemessene 6-dB-Bandbreite von $\pm 1,37$ kHz statt der angegebenen $\pm 1,2$ kHz, das macht aber auch nur etwa 0,6 dB aus. Bei der Messung mit 0,1 μ V am Eingang ergab sich trotzdem ein Signal-Rausch-Verhältnis von > 6 dB – ein recht guter Wert für diesen „Oldie“ ...

Senderintermodulation

Zum Abschluss der Messungen habe ich noch mittels Zweitonsignals (1 kHz und 2 kHz) die Senderintermodulation bestimmt. Die entstehenden IM-Produkte liegen außerhalb des Durchlassbereichs des SSB-Filters und haben daher ihre Ursache im Treiber und in der Endstufe. Wegen des 20-dB-Dämpfungsglieds im angeschlossenen Ersatz-Lastwiderstand sind diese 20 dB

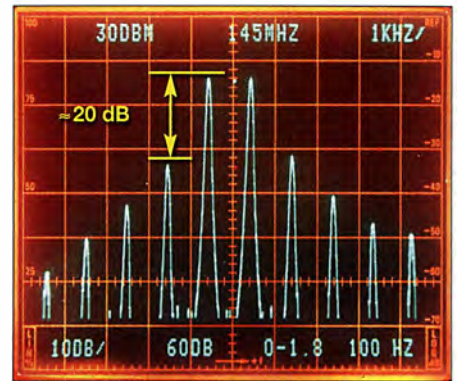


Bild 13: Ausgangsspektrum des Senders bei Nennleistung und Ansteuerung mit einem Zweitonsignal in der Sendart SSB; die IM-Produkte 3. Ordnung werden nur um etwa 20 dB unterdrückt (26 dB bezüglich PEP).

beim Ablesewert der gemessenen Pegel zusätzlich zu berücksichtigen.

Die beiden Pegel des Zweitonsignals erreichen am Senderausgang bei Vollaussteuerung jeweils +37 dBm (2×5 W). Dabei ist das entstehende Spektrum jedoch nach heutigen Maßstäben nicht mehr akzeptabel. Die IM-Produkte 3. Ordnung werden nur um etwa 20 dB unterdrückt (Bild 13). Auch ein Abgleich der Endstufe und des Treibers brachten leider keine Verbesserung der Situation, sodass hier wohl das vor 40 Jahren gewählte Schaltungskonzept und die Halbleiterauswahl die Grenzen setzen.

Der Anschluss einer zusätzlichen Endstufe sollte also in jedem Fall vermieden werden. Selbst dann, wenn diese als ideal angenommen wird, hätten bei z.B. 100 W Ausgangsleistung die IM-Produkte immer noch einen Pegel von 1 W.

■ Zusammenfassung

Dieses Projekt erforderte einen relativ hohen Zeitaufwand, aber es war trotzdem (oder gerade deshalb) sehr interessant und hat mir viel Freude bereitet. Das Ergebnis kann sich sehen lassen und dürfte ein Unikat sein (Bild 1). Etliche QSOs – aufgrund meiner eingeschränkten Antennenmöglichkeiten leider keine DX-Verbindungen – beweisen die Leistungsfähigkeit dieses Transceivers und sein Erscheinungsbild ist ein echter Blickfang im Shack.

Wer also ein Gerät besitzt, das nicht mehr voll funktionsfähig ist, sollte es nicht auf den Müll werfen oder verkaufen, sondern sich einfach einmal an einem derartigen Restaurierungsprojekt versuchen. Meist hat man dabei nicht viel zu verlieren, kann aber eine Menge lernen.

Ich habe den Transceiver zusätzlich um einen externen digitalen VFO erweitert, der nicht nur dessen Gebrauchswert steigert, sondern auch optisch zum Gerät passt. Diesen beschreibe ich in einer der nächsten FA-Ausgaben. stefan.steger@t-online.de

Gegenüberstellung von Soll- und Ist-Parametern des IC-201 nach Abschluss der Restaurierungsarbeiten

Parameter	Soll (Handbuch)	Ist (Messwert)
Sender		
HF-Ausgangsleistung		
FM, CW	10 W	14 W
SSB (PEP)	10 W	10 W
Seitenbandunterdrückung, ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz)	40 dB	> 40 dB
Trägerunterdrückung	40 dB	> 40 dB
Empfänger		
Empfindlichkeit		
FM (<i>Quieting</i>) bei $U_E = 0,63 \mu$ V	20 dB	22 dB
SSB/CW, (S+N+D)/(N+D) bei $U_E = 0,5 \mu$ V	30 dB	18 dB
Bandbreite		
FM -6 dB	± 8 kHz	$\pm 10,5$ kHz
FM -60 dB	± 16 kHz	$\pm 12,5$ kHz
SSB/CW -6 dB	$\pm 1,2$ kHz	$\pm 1,37$ kHz
SSB/CW -60 dB	$\pm 2,4$ kHz	$\pm 2,2$ kHz

Fachhändler

Deutschland

www.DGOVE.de

UHF- und Mikrowellen-Baugruppen
bis 10 (24) GHz
Telefon (0 35 78) 31 47 31



high performance lightweight antennas

IHR FIBERGLAS ANTENNEN SPEZIALIST:
PORTABEL & HEAVY DUTY YAGIS (10 - 28 MHZ)
12M - 18M - 26M FIBERGLAS TELESKOPMASTEN
WWW.SPIDERBEAM.COM



Wandern im Zittauer Gebirge
und Funken vom Hochwald
www.hochwaldbaude.de

JOTOIT
749 m ü. NN
Übernachtung
und Verpflegung in
rustikaler Gipfelbaude

www.mwf-service.com

MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Servicewerkstatt
Tel.: 03 41-42 52 038 • Fax: 03 41-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe

Handel und Service - normale Elektronik-Service-Ökling, Reinhard Dathe
Gartenstraße 20 • 04851 Bad Lausick • Tel. (03 43 45) 2 28 49 • Fax 2 19 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de



Urlaubsantennen - Netzteile - Mikrofone - Headsets
Lautsprecher - Kopfhörer - SWR-Meter - RogerPiep
PTT-Sequecer - Antennenumschalter - Röhren
Adapter - HV-Ringkerntrafos - PA-Steuerleitung
Fuchsjagdempfänger für 80m als Bausatz

www.eurofrequency.de Telefon (037754) 304-73

Repariere Radios aller Art

sowie Plattenspieler, Tonband- und Fernsehgeräte
auch Umbau von Autoradios für UKW-Empfang

RADIO KEMPE • 09623 Frauenstein • Steinbruchweg 2 • Tel. (03 73 26) 12 08
E-Mail RadioKempe@web.de • www.Radio-Kempe.de



SEGOR-electronics GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 94
10589 Berlin-Charlottenburg
Telefon (030) 43 998 43
E-Mail sales@segor.de



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



project
Amateur Radio
(Inh. Hildegard Zenker)
Molchstraße 15
D-12524 Berlin
Telefon: (030) 85 96 13 23
Email: Info@QRPPROJECT.de

RETCV IS.info

DE-Service-Tel: 040/22821033

DELTRON Electronic GmbH

S. Goetz • DC4BA • Sykerstraße 17 • 27751 Delmenhorst
Tel. 04221/14341 • Fax 120344 • E-Mail deltron@gmx.de

QUARZE ab 15,-

(z.B. für Kenwood TR-2200 und Standard SRC145/146)
Sonderanfertigung (HC18/25/6) zuzüglich einmalig 6,- für Porto u. Bearbeitung
Lieferzeit 3 Wochen. Wir liefern auch Eisenpulver- u. FT-Ringkerne ab Lager!

Andy Fleischer • www.andyquarz.de

Paschenburgstr. 22 • 28211 Bremen • Tel. (0421) 353060 • Fax 372714

OPPERMANN Elektronische Bauelemente

Postfach 1144 • 31593 Steyerberg • Telefon (05764) 2149 • Fax 1707
Inhaber Siegfried Laatsch • www.oppermann-electronic.de

WIENBRÜGGE TELEFUNK

STABO YAESU ICOM KENWOOD ALINCO
Autorisierte Marken-Servicewerkstatt

Reinhäuser Landstraße 131
37083 Göttingen
Tel. 05 51/38 48 18-0, Fax - 123
mail@wienbruegge.de
www.wienbruegge.de

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

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



DL7XPY Dieter Söhlke

SPRECHFUNK und ZUBEHÖR
T. 05733/8144
Mindener Str. 67
32602 Vlotho

SARIKAYA

Funkgeräte • Zubehör • Service
Sarikaya Funktechnik • Nattinger Straße 57 • 44789 Bochum
Tel. (0234) 79 21 36 00 • info@sarikaya-funk.de • www.sarikaya-funk.de



D. Lübbert
Am Hang 3
49326 Melle-Neuenkirchen
Tel. 0 54 28 / 9 27 98 70
Fax 0 54 28 / 9 27 98 71
www.luekom.com DC8BJ info@luekom.com

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH

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

GARANT-FUNK

Yaesu- und Kenwood-Service
Tel. (02251) 5 57 57 • www.garant-funk.com

ANJO ANTENNEN

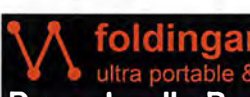
52525 HEINSBERG • Fon 02452-156 779 • Fax 02452-157 433



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



foldingantennas.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: 6L6B, 6L7B, 6L7BT, 6L23B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bidler unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228

Testbericht gesucht? www.fa-pdf.de

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-Handmikro 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

Yaesu FT-450D, 3 Monate alt, gekauft bei örtlichem Fachhändler, "offen", 3 QSOs, wie neu, OVP, 599,-. Tel. (0234) 433566, werner.oswald@rub.de

TS-590-S aus Erstbesitz, wenig genutzt, von DL-Händler 2013 für 1510,- erworben, aus NR-Haushalt, in Originalverpackung, 880,- möglichst an SAH. Aktuelle Firmware ist installiert, Probetrieb möglich. Tel. (09408) 636, DL7TO@darc.de

Icom IC-7400 im Top Zustand, Frequenzbereich erweitert, Gerät kommt aus tierfreiem Nichtraucherhaushalt, Verkauf wegen fehlender Antennengenehmigung, 730,-. FP. DL4SH@gmx.net, Tel. (037467) 24425

Abkürzungen in Kleinanzeigen:
FP = Festpreis
NN = Nachnahme
NP = Neupreis
NR = Nichtraucher
VB/VHB = Verhandlungsbasis
VP = Verkaufspreis
VS = Verhandlungssache
SAH = Selbstabholer

www.grahn-spezialantennen.de

Aktive magnetische Empfangsantennen von Längst- bis Kurzwellen

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



SWLs aufgepasst! Die Alternative*

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

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Kenwood TS-950-SDX, KW, 150 W, AT, mit Zub. DRU2-Rec.-Einheit und Sprachsynth. plus SM230-Monitor, Bestzust. Tel. (0152) 38427374

FLEX-3000 Transceiver, 100 W, kann bei mir bei Ludwigsborg ausgiebig getestet werden, mögl. SAH, eine Schnittstellenkarte lege ich bei, ebenso eine PCMCIA-Karte für den Laptop, 950,- FP. rck-lange@gmx.de, Tel. (0170) 3284446

Yaesu FT-950, NR, inkl. Zubehör und OVP, 850,- FP. Tel. (0170) 9947093 oder hadowe@aol.com

IC-706MKII HF/VHF mit UT-106 (DSP-Filter), voll Frequenzbereichserweitert nach mods.dk, kaum gebraucht, voll funktionf., unverb., normale Gebrauchsspuren, 550,- VHB. Tel. (0152) 53637209, berliner_u-bootabwehr@web.de

Komplette PA mit schaltbaren Tiefpassfiltern vom IC-730, enthält Vortreiber, Gegentakttrieb-Stufe und Gegentakt-PA für 100 W, die Tiefpässe sind von Hand schaltbar, 80,- VHB. harald.arnold@yahoo.de, Tel. (0351) 56379537

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, DL1ET@onlinehome.de oder Tel. (0234) 502853

30-W-Linear-Endstufe, aufgebauter Baustatz BX-032 vom FA, in Blech-Gehäuse eingebaut mit S/E-Umschaltung und großem Kühlkörper, HF-Eingang BNC, HF-Ausgang SO239, Verstärkung 22...23 dB, für SSB sehr linear bis 20W PEP CW bis 30 W bei 13,8V, 85,- VHB. harald.arnold@yahoo.de, Tel. (0351) 56379537

Transistor-PA (Josef-PA von DJ9YN), 160-10 m, 600 W out, 6,8 kg, Manual, optimal für DXpeditionen, 600,- VHB, DL6JGN@darc.de, Tel. (0371) 2824777

2 PA-Module 160-6 m je 1 kW von R3KR, diverses Zubehör, HV-Trafo HV1 + GR (Dierking); PMSDR; DELTA 44 u. 66; 6-m-Modul FEX-50; 2-m- u. 70-cm-Eigenbau-PAs mit GS35B; 70-cm-Topfkreis mit GS23B; Tel. (0163) 1494761, DL7UDA@darc.de

FT-8800 mit DTMF-Mikrofon MH-48, 150,- VHB; VX-5 mit zus. Batteriefach, ext. Mikrofon, Ladegerät, Zubehör, 80,- VHB; Woxun Duo-band-HFplus ext. Mikrofon, Netzteil, 80,- VHB; Mirage BD-35

2-m-PA, 1,3-kW-Dauerleistung (prof. Fertigung Coens/SSB), 1100,-; Transceiver Yaesu FT-736 (2 m/70 cm/23 cm), 350. Selbstholer! 13dbel23883@gmail.com

Mobilgerät Quad-Band KT-8900 D 2 m/70 cm, Marke Surecom, Gerät war kaum in Gebrauch, komplett mit Mikrofon, Anschlusskabel für Zigarettenszündler, englischer Bedienungsanleitung und Montagehalter mit Befestigungsschrauben, 60,- VHB. manfredwuerz@t-online.de

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 -Telle, APRS-Digipeater
LANDOLT 63477 Maintal - Robert-Bosch-Str. 14
Tel. (06181) 45293 • Fax 4310 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/Do/Fr von 11 bis 14 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u. v. a.

www.WELLENJAGD.de Empfänger Antennen Elektronik Zubehör
Wellenjagd - Inhaber Daniel Labatut
Balzenbergstraße 21 • 76530 Baden-Baden
Telefon (07221) 189 24 86 • E-Mail info@wellenjagd.de
SANGEAN DEGEN TEGSUN Literatur

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

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 Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...
• werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
• ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
• Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen
Peter-Henlein-Str. 5 • 89331 Burgau • Telefon 0 82 22/4 10 05-0 • Fax -56
Internet www.haro-electronic.de • E-Mail info@haro-electronic.de

Antennenbaumaterial
nuxcom.de Yagi - Antennenbausätze + Zubehör
Bausätze für 2m, 70cm, 4m, 6m, 10m, 11m, 12m
Tel.: 095613551882 www.nuxcom.de

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, Konni-Antennen, GB-Antennen, Wilson, Solarcan etc.
Preliste kostenlos anfordern! We also speak English.

www.DX-WIRE.de
Antennendrähte und -litzten, Isolatoren, Abspannmateriale, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmateriale und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau • Tel. (09238) 990845 • em@il.p.bogner@gmx.de

Österreich

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

Schweiz

Lutz + Partner Multimedia Die Nummer 1 für Amateurfunk in der Schweiz
Lutz-Electronics Erschenstrasse 246 • CH-4247 Gündel
+41 61 763 0755 www.lutz-electronics.ch info@lutz-electronics.ch

GMW-FUNKTECHNIK Landstr. 16 • CH-5430 Wettingen • www.gmw-funktechnik.ch
Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 • E-Mail gmw-tec@bluewin.ch
GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-, Security-, Handwerker-, PMW-, 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
in FUNKAMATEUR zum Pauschalpreis:
Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige nur 5 €
Anzeigenschluss für Ihre privaten Kleinanzeigen im FA 1/18
ist am Freitag, dem 8. Dezember 2017

Neu! 14-bit SDRplay RX RSP1A nur € 103.50 (inkl MwSt) + Versand

- 1 kHz-2000 MHz Bereich mit SDRUno Windows App.
- 1 Antenna + Opt Bias-Tee
- Schaltbare Notch-Filter für MW/FM und DAB Band
- 11 Hi-Q Front end Filters
- 14 Bit ADC - 0.5ppm TCXO

Laden Sie die kostenlose Professionelle SDRUno Software für RSP1A und RSP2 - Bis zu 16 RX in 10 MHz Bandbreite im Simultanbetrieb

e-mail: info@SDR-Kits.net www.SDR-Kits.net

SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts, SN12 6LH, England
VNWA 3EC - VNWA Zubehör - GPSSD0 1 pbb - 20m 40m SSB Transceiver kits - SI570 ICs

CS40m 10W oder CS20m 5W Single Band SSB Transceiver Kit mit Speaker-Mike € 179

Webshop - Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung

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,-



SDR 'Contest-Grade' QRP

KW + 6m Trx.
1. Platz Weltweit
QRP, SO 40m

Aerial-51
"SKY-SDR"
739,-
Sofort
Lieferbar

11-Band All-Mode
mit BandScope
• SpitzenRX
• SaubereTX
• NR, NB, NF, Equalizer
• Niedrige Stromverbr.
• Sofort Lieferbar
Be a winner!



FlexRadio Systems® Software Defined Radios

FLEX-6300 2.799,-
FLEX-6500 4.699,-
FLEX-6700 7.899,-
mit SmartSDR V 1.11.12
LAN Remote lieferbar!



FLEX-6600M 5.299,-

momo BEAM

MB7 10-15-20-40
WARC MB4HD 12-17
MB11 4-6
(4- und 6-m-Band)
MB6 4

Alle Modelle sind Fullsize-Antennen

Roofing-Filter TS-990



289,-

Antennenabschalter



Der Antenna Disconnect Actuator (DCA) von INRAD trennt die Antenne automatisch vom Transceiver und erdet sie. So schützt er vor Schäden durch Blitze usw.
125,-



Wir liefern CW- und SSB-Filter für fast alle Transceiver.

appello GmbH
Königsförderstraße 32
24214 Lindau/Kiel
Tel. (0 43 46) 60 14 50
www.appello-funk.de · info@appello.de



MAESTRO
1299,-

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

TITANEX®



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 Aus-
lieferung der QSL-
Karten erfolgt bis
zum 24. Dezember.
Weitere Auskünfte
erhalten Sie unter
030-44 66 94 73



KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

UHF DMR IP67 Amateurfunk/Betriebsfunk Re-
tevis RT8 UHF, 123,- Festpreis, rt8uhf@
dd1go.de, Tel. (01803) 11887711

Duoband-PA 2 m/70 cm, 80,- VHB. Tel. (07432)
994343, Steier-Albstadt@t-online.de

70-cm-PA von LZ2US, Input ca. 50-70 W, Out-
put ca. 1,5 kW, 980,-. DK8SG@web.de

2-m-Amplifier MIRAGE B5016 G, 160 W out,
aus Nachlass, 140,- FP. info@carsten-dix.de,
Tel. (06597) 902984

Messinggehäuse für 70-cm-PA nach DJ9HO
für 2 x 2C39, 20,- zzgl. Versand. DK8SG@
web.de

2-stufiger 23-cm-PA-Baustein nach EME-Mül-
ler. 40,- zzgl. Versand, auf Wunsch gibt es auch
ein dazu passendes Netzteil. DK8SG@web.de

Weltempfänger Siemens RK 765, FM 87-108
MHz, AM 150-29995 kHz, SSB, man. Gain-
regelung, 60,-; Weltempfänger Sony ICF-SW
7600, FM 76-108 MHz, AM 150-29995 kHz,
SSB, 80,-. Tel. (030) 7122418

JRC HF-Receiver NRD 535 in gebrauchtem
aber gutem Zustand, 375,- VHB. h.j.fromm@
web.de, Tel. (0621) 473298

Nagelneuer, ungebrauchter und voll funktionie-
render Handschanner AE 300/400 der Marke Al-
brecht, gekauft 08/2001, original verpackt zu
verkaufen. Kontakt unter (0171) 4224018

R&S-Telegrafie-Demodulator NZ47/10 pas-
send zu RX EK47/EK49 mit Originalhandbuch,
100,- plus Vers. Hamag 604 Oszilloskop 60
MHz, guter Zustand mit Handbuch, 120,- plus
Versand. egon-dl2ix@t-online.de

2-m-Kreuzyagi von Wimo, sehr guter Zustand,
keine Korrosion, keine Witterungsspuren, 85,-
FP. DM1PL@dark.de

2-m-VHF-Yagi, 9 Elemente und 10 Elemente,
wenig beim Fielday benutzt und trocken gela-
gert, gutes SWR, je 30,- FP. DGOLG@gmx.de,
Tel. (0159) 02217772

For Square Arrays aus dem Bestand der VK0EK
Exped: 30-m-4-SQ, 40-m-4-SQ und 80-m-4-
SQ, 350,- FP plus Shipping. SAH bevorzugt.
HB9BXE@web.de, Tel. (41)+41+370+2168

Kenwood MA5 Helical-5-Band-Mobilantenne,
wenig gebraucht, komplett mit Tonnenfeder
und 3-fach Magnetfuß nebst Kurzbeschreibung,
100,- FP plus evtl. Versandkosten. egon-dl2ix
@t-online.de

2-Element-Quad-Antenne für 40 m und 20 m
(Full Size), nur an SAH, 350,- FP. DF7KB, wolf
ram.pueschner@t-online.de

Hygain 10-m-Traps z.B. für Beam TH11,
TH6DX, TH5MKIII. Ersatzteilnummer 878749,
beide Traps 50,- FP. DL8UI, benawitz@gmx.net

Elecraft KSYN3 Synthesizer als Ersatzteil für
den im K3 bzw. K3-SubRX KRX3 vorhandenen
Synthesizer, 90,- VHB. DK7AC@web.de

Gebrauchter Duplexer MX-62M, ein Eingang
PL-Buchse von 1,6 bis 470 MHz auf 2 Ausgänge
PL-Stecker 1,6-56 MHz und 140-470 MHz,
in beiden Richtungen betreibbar. Bis 600 WPEP
mit Gleichspannungsdurchschaltung. Gut für
IC-706 und mit Adapter für FT-857 u.a., 29,- FP.
DL7VEE@dark.de

MFJ 986 Differential-Tuner (3-kW-Roller-In-
ductor-Tuner), 160,-. SAH! 13dble23883@
gmail.com

DAIWA-Tuner CNW 418, sieht noch top aus,
wurde nie überfahren, 200,- FP. DL5IAH@t-
online.de, Tel. (06396) 993340

JRC NFG-230, selten angebotener Automatic An-
tennen Tuner speziell gebaut für den KW-
Transceiver JST 135, mit 10 m Datenkabel, 480,- VHB.
h.j.fromm@web.de, Tel. (0621) 473298

FV 707DM-Speicher-VFO für FT 707 Yaesu aus
Nachlass mit Unterlagen, 100,- FP. DH4BAE
@dark.de, Tel. (0170) 1783409

DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

www.difona.de

Sonderpreise zum Fest



- MFJ-1128** DC-Verteiler mit Instrument **109 €**
- MFJ-1786** Loop Antenne, 10-30 MHz, 92 cm, incl. Versand in DL **599 €**
- MFJ-945E** Antennentuner 1.8-60 MHz, 300 W **145 €**
- MFJ948E** Antennentuner 1.8-30 MHz, 300W+, **179 €**
- MFJ939Y** Antennentuner 1.8-30 MHz, 2-200 W für div. YAESU Trx **189 €**
- MFJ993B** Automatic-Tuner, 1.8-30 MHz, 300 W **299 €**
- YAESU FF-2DE** – jetzt incl. Standlader CD-41 **395 €**
- Super Angebot! Kenwood TS-480HX**, 200 W Allmode-Transceiver KW/6 m mit einem Filter nach Wahl **899 €**



DMR mobil

HYTERA zum Sonderpreis

Für Ihren Einstieg in die digitale DMR-Welt: bewährte Mobilgeräte zum Sonderpreis.

- MD-785GH** UHF DMR/FM mit GPS, exklusiv bei uns als 45 W Version incl. Mikrofon; bestellen mit Angebotscode „FA12HT785“ - Programmierkabel PC-47 kostenlos dazu! **€ 445,-**
- MD-655** UHF DMR/FM incl. Mike; 2,2m, 6m Kabellänge oder Bluetooth-Mike. bestellen mit Angebotscode „FA12HT655“: Programmierkabel PC-47 kostenlos dazu! **Ab € 339,-**



Funk-Koffer

Individuell konfigurieren

Schöner Geschenktipp: Funkkoffer in zwei Größen, individuell konfigurierbar.

- Robuste Kunststoffkoffer für Ihr Funkequipment – wasserdicht und staubgeschützt (IP67), mit anpassbarem Würfel-schaumstoff. Zwei Größen:
- Medium** z.B. für FT-817 **€ 99,-**
- Large** z. B. für IC-7300 **€ 139,-**



Wir wünschen allen Lesern und ihren Familien ein frohes Weihnachtsfest und schon jetzt alles Gute für das Jahr 2018!



AKTUELL

Ab 1. Dezember 2017 finden Sie auf unserer Website wieder den traditionellen **DIFONA-Adventskalender**. Hinter jedem Türchen verstecken sich tolle Überraschungen und Sonderpreise.

Der Dortmunder Amateurfunkmarkt am 2. Dezember 2017 in der Westfalenhalle 7 in Dortmund wird wieder zum Jahresend-Highlight. Wir sind mit großem Sortiment und zahlreichen Angeboten für Sie dabei.

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.

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

Dualband-Vorverstärker

DBA 270

für 145 / 435 MHz
20/24 dB; NF 0,5/0,7dB;
N-Buchsen **€ 249,-**



HANDSCHALTER

HOSCHA 2005
5-fach Präzisions-Handschalter
N-Buchsen, gerade **€ 177,-**



CP 6/65-V2

rostfreie Kreuzklemme für Ø 35 bis 63 mm auf beiden Seiten, alle Teile Edelstahl! **je € 49,80**



ANTENNEN-ROTOREN



mit Schneckengetriebe
- solide
- leistungsstark
- bewährt

- RC 5-1** Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset **€ 599,-**
- RC 5-3P** wie RC 5-3, mit Interface-Buchse **€ 815,-**
- RC 5A-3P** Leistungsrotor + Interface-Buchse **€ 1210,-**
- RC 5B-3P** Hochleistungsrotor + Interface-Buchse **€ 1699,-**
- RC 5B-4P** langsamer Hochleistungsrotor. +interface-Bu. **€ 1797,-**
- ERC 51** Elevationsrotor **€ 942,-**
- ERC 5A-P** Hochleistungselevationsrotor **€ 1795,-**
- AER-5** SAT-Rotor-Kombination **€ 1828,-**
- CK-46** Drehlager bis D=63 mm, mit Kunststoffrollen **€ 79,50**

KOAXRELAIS

- Koaxial-Relais, 50 Ohm, 12 VDC**
- CX 520 D** € 102,-
3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz;
bis 250 W / 1 GHz; Einfüg: 0,18 dB / 500 MHz; Isolat.: 53 dB/500 MHz
- CX 120 P** € 34,-
Printrelais; DC - 1 GHz;
bis 150 W / 500 MHz; Einfüg: 0,2 dB / 500 MHz; Isolation: 40 dB/500 MHz
- CX 140 D** € 49,50
1 x N-Buchse; 2 x Kabel direkt (RG58)
DC - 1,5 GHz; bis 200 W / 500 MHz;
Einfüg: 0,15 dB/500 MHz; Iso: 34 dB/1 GHz
- CX 600 N** € 99,-
3 x N-Buchsen; DC - 2 GHz;
bis 500 W / 1 GHz; Einfüg: 0,15 dB / 500 MHz; Iso. 60 dB / 50 MHz
- CZX 3500** € 145,-
3 x N-Bu. DC - 4 GHz; 1 kW / 2 m
bzw. 250 W / 2 GHz; Einfüg: 0,3 dB/3 GHz; Iso: 65 dB/2 GHz

KABEL + STECKER



Aktuelle Angebote:
www.stecker-shop.net

Kabeltyp:	je m	ab 50 m	ab 100 m	N- St.	N- Bu.	BNC- St.	UHF- 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

ASM-MASTEN

Leichte Aluminium-Schiebemasten, dünnwandig, 2 mm
Jetzt mit komfortablen Knebelgriffen für bessere Klemmung!

- ASM 50** 5 m je € 90,-
- ASM 60** 6 m je € 107,-
- ASM 70** 7 m je € 122,-
- ASM 65** 6,5 m je € 108,-
- ASM 78** 7,8 m je € 129,-
- ASM 90** 9 m je € 164,-
- ASM 85** 8,5 m je € 142,-
- ASM 105** 10,5 m je € 152,-
- ASM 125** 12 m je € 190,-
- ASM Comf70** je € 141,-
- ASM Comf90** je € 179,-
- ASM Comf125** je € 224,-
- MMF KFZ-Fuss** € 65,80



JBL 63 universal Kreuz-/Parallelklemme

Besuchen Sie uns in Dortmund: Amateurfunkmarkt am 2. Dezember

- JBL 63** je € 12,95
- PMK 60**
- PMK 65-V2** und **PMK 75-V2**
- PMK 60** 20-60 mm Set; Stahl, verz. **€ 13,50**
- PMK 65-V2** 30-65 mm Set; Edelstahl. **€ 45,80**
- PMK 75** 30-75 mm **€ 21,50** Set; Stahl, verz.
- PMK 75-V2** 30-75 mm Set; Edelstahl. **€ 59,50**

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

Edelstahl U-Bügel

- UB 28 M6** je € 1,99
- UB 40 M6** je € 2,22
- UB 50 M6** je € 3,70
- UB 60 M6** je € 4,95
- UB 30 M8** je € 2,67
- UB 42 M8** je € 3,50
- UB 50 M8** je € 3,62
- UB 54 M8** je € 3,70
- UB 65 M8** je € 5,35
- UB 75 M8** je € 6,16

www.shop.ukwberichte.de
UKWBerichte
Telecommunications

In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim
Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com

GPSDO Referenz Oszillator

Neu! nur 175 €

GPSDO Technischer Bewertungsreport von OZTUO: <http://tinyurl.com/juxol9lk>

Inkl. MwSt

- ▶ Stabilität 1 ppb innerhalb 1 Minute
- ▶ Programmierbar 450 Hz - 800 MHz
- ▶ Zwei Ausgänge 7.7 dBm - 13.3dBm
- ▶ Fast Lock - Klein - DC USB ext 5V-15V
- ▶ Allan Deviation 1E-10 - Low Jitter
- ▶ Idealer Referenzoszillator für VNWA3 und andere Projekte zB Mikrowellen



Genauigkeit besser als 1 Hz bei 1 GHz VNWA3E Frequenzdifferenzen Messung in mHz uHz und ppb

SDR-Kits e-mail: info@SDR-Kits.net
www.SDR-Kits.net

SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts. SN12 6LH England

Webshop - Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung per Banküberweisung. UmSt-Id GB979776427

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

MFJ Voice Keyer 434B mit Restgarantie (Kauf 2/2017), 5 Sprachspeicher ges. 75 Sek., mit Anleitung, 150,- FP. DM2BPG@darc.de, Tel. (03948) 871340

Netzgeräte, orig. verpackt, neu, Sec 0-30V, 0-10 A, 2 Digit-Anzeigen, rot, 12 mm hoch, keine Schaltnetzteile, 85,- und Verp. und Porto. Netzgerät, 6 schaltbare Spannungen von 3 V, 4,5 V, 6 V, 7,5 V, 9 V, 12 V, Strom 2 A, kurzschlussicher, orig. verpackt, neu, 18,- und Verp. und Porto. Tel. (0611) 65057

Netzteil FP-30C für FT-897, Top OK, 150,- FP. DJ8FT@t-online.de, Tel. (0172) 6749319

Power-Netzteil, 500 W, 13,5 V, einstellbar von 12-15 V, 37 A, eingebauter Lüfter, kurzschlussfest, Schutz gegen Überlast; Überstrom, Übertemperatur, Abmessung: 278 x 129 x 63,5 mm, 2,6 kg, 75,-. DCOKV@gmx.net

Neuer kommerzieller Siemens-Fußschalter. Gehäuse aus Aluminiumdruckguss, Schutzart IP65, elektrische Belastung 400 VAC/16 A, mit Kurzschlusschutz 16 A (träge), 25,- VHB., DF7JU@t-online.de, Tel. (02823) 6380

Hameg Kleinoszilloskop HM 107 ohne Messbesteck, gut erhalten, Bedienungsanleitung, 35,-. Tel. (0172) 2827283

SIVERS LAB variable HL-Attenuator 8,2-12,4 GHz, 0-60 dB kontinuierlich, Flansch R 100, 40,-. Tel. (07173) 920506, DB8SG@vidb.org

LCR-Messgerät Voltcraft 4090 zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 93495169

Advantest Spektralanalysator TR4131 (10 kHz-3,5 GHz) + Trackinggenerator TR4153A (100 kHz-2 GHz); Netzwerkanalysator HP8757A+ Detektoren; Sweeper HP8350B mit HF-Einschub 83592B/10 MHz-20 GHz. Tel. (08092) 84084, baumann-florian@t-online.de

Spectrum Analyzer RIGOL DSA1020, Frequenzbereich 9 kHz-2 GHz, wie neu in OVP, neben den ZF-Filtern 100 Hz...1 MHz sind die EMI-Filter 200 Hz, 9 kHz und 120 kHz vorhanden, 870,- VHB. harald.arnold@yahoo.de, Tel. (0351) 56379537

Frequenzsynthesizer von PTS Modell D620. 1-620 MHz, 280,-. DK8SG@web.de

HP-Röhren-Pulsgenerators 212A, Philips VE-1302 Kfz-Röhrenverstärker 20 W für 12 DCV/220 ACV aus 1954/55 und Siemens W-76 Wobbelsender mit Modulationsgerät W-920 für 450-1000 MHz; Tel. (0228) 96637000

Hameg 604 Oszilloskop 60 MHz, guter Zustand mit Handbuch, 120,- plus Versand. egon-dl2ix@t-online.de

R&S FK101 800,-; EKO70 1500,-; XK852 mit Abstimmbox 2500,-. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Drehstromnetzteile: 5,5 kV5 A, 3 kV 1,5 A, 46 V 100 A. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

KSG1300 als PA, EKD500, EKD300, VS. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Hardware AT615B 1,5 kW unbenutzt. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Programmierbare Kameramodule mit Bilderkennung CMUCam5 96,90 CMUCam4 74,10 SEN-14186 85,00	BASCOM Compiler BASCOM-AVR 94,00 MCS/AVRDS/UL 23,95 MCS/I2CSLAVE 17,75 MCS/PS2LIB 17,75 MCS/USBADDDON 34,40 BASCOM-8051 82,00	Arduino ARDUINO/UNO 23,50 ARDUINO/CASE 11,70 ARDUINO/ETH1 52,00 ARDUINO/ETH 38,60 ARDUINO/M2560 46,40 ARDUINO/LEO 23,70 ARDUINO/MAK 75,50 ARDUINO/MEP 5,80 ARDUINO/MINI 22,30 ARDUINO/NANO 41,95 ARDUINO/POE 20,80 ARDUINO/PROTO 4,60 ARDUINO/USZ 13,00 ARDUINO/USB 18,40 ARDUINO YUN mit Linux-Komm-prozessor 70,00	Module USB-Ersatz für RS232 24,95 DB9-USB-F 24,95 Energie Harvester 31,90 PX28033 PIR 11,50 WIG-13360 53,00
Ultraschall-Transceiver 200LM450 74,95	BASIC Stamp Parallax einfache Programmierung in BASIC für Bildung gut geeignet BS1 33,00 BS1AFB/1 37,00 BS1AFB/SET 46,90 BS2 52,00 BS2/START 110,00 SEN-13676 23,35 BS2P24 82,90 Mit BMP280 41,75 DEV-12081 82,25 SEN-08942 16,00 MS8607-02BA01 41,56 MS5803-01 15,33 MDSM0258 17,65 CDM1760 64,50	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-BOX 23,50	Restposten BA244 1,55 BA282 2,20 BA682DI 0,30 BB105B 1,55 BB105G 1,55 BB109G 1,55 BB112 6,30 BB209 4,75 BB212 5,30 BB304 0,75 BB405B 1,55 KV1236 14,20 BA1404 6,95 MC1349P 6,85 MC3356P 3,05 MC3359P 6,30 MC3361B 1,90 MC3361B (DIP) 1,90 MC3362P 3,05 NE614AN 1,55 SA605N 11,05 SO42P 2,65 TDA1572 6,30 TDA6130 20,55 MC1350P 2,05 MC145106P 4,75 MT8888CE 9,50 MSM6322 5,00 KSP164 6,00 SA33049AP 4,60 TOIM3232 1,55 FX118P 12,65 PCD4440Z 7,90
Bausatz CO2-Messgerät mit CDM7160, SMD-Verstärkertes 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	Funkmodule Xbee XB24API001 29,55 XB24AUJ001 32,15 XB24AWI001 29,00 XB24Z7WIT004 29,55 XB24AUJ001 48,65 XB24AUJ001 49,90 XB24AWI001 48,67 XB24Z7WIT004 57,90 XB24Z7WIT004 41,20	
Oszilloskopmodule XMINILAB 81,90 XMINIPORT 139,00 XPOTOLAB 58,00 XPOTOLAIN 24,95	Logicanalysator + Oszilloskop USB2.0 Logic/4 116,95 Logic/8 236,00	Lasere Range Finder Modellbau, Roboter, ... LIDAR-Lite v3 177,90	
Ultraschallvernebler ohne LED 15,30 mit LED 18,90	Handgehäuse 1553BGY mit Batteriefach 7,25 1553DGYBAT 10,50		

Zahlung: Vorkasse / Bankleitzug / VISA / Mastercard
Versandkosten (nach Gewicht, Größe und Warenwert):
Inland: Kleinmenge: 3,25 € / Einzelstück: 4,50 € / Paket, 5,00 €
EU: Brief: 6,00 € (Warenwert < 100 €), 10,00 € (> 100 €) / Warenwert < 500 €, Paket anfragen
Ausland: bitte anfragen, abhängig vom jeweiligen Land

Mehr / Online-Bestellung: www.sander-electronic.de
Mehr Informationen: www.s-elabor.de

Dr.-Ing. Klaus Sander
PF 350 564
10214 Berlin
Tel: 030-29491794
Fax: 030-29491795
Mail: info@sander-electronic.de

Ant. Tuner Johnson Viking HL 150W und 1KW. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

2 x Drake L4 je 500,- abzugeben. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

PA GU78 5 kW Drehstrom-NT. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

R&S ESV, ESH-2, Pan. EPM, SMDU, SWob4, GF-100. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Collins 75S-3B, 32S-3. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

Hagenuk 1KW Anlage: RX1001M, EX1010, PA1510, PS1510, ATU 1010 kpl. df1ae@t-online.de, Tel. (0171) 7926324

Semcoset 2m, Semco-Spectrolyzer, -Spektrum 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 RF551A, Palstar Auto AT. df1ae@darc.de, Tel. (0171) 7926324

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, Sonderbauteile 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.

Für Bestellungen vom 1. 12. 2017 bis einschließlich 31. 1. 2018 ist im Preis von 255 € inkl. MwSt. ein beschichtetes Messingschild, mit Ihrem Rufzeichen graviert und Farbe ausgelegt, enthalten.

Fa. BaMaTech · Inh. Markus Baseler, DL6GYM
Veilchenweg 18 · 04849 Bad Düben
Tel. (0342 43) 7 12 12 · Fax 7 12 13 · technik@bamatech.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

ED Eurofrequency

Headset ED 6c

Ein unverzichtbares Zubehör!

- integrierter Vorverstärker (über Poti einstellbar)
- verbesserter Tragekomfort durch weiche Ohrpolster
- flexibler Transceiver Anschluss (kann getauscht werden)
- robusteres Anschlusskabel
- Kopfhöreranschluss verlängerbar
- PTT-Eingang immer vorhanden (3,5 mm Klinkenbuchse)
- Volumenregler direkt am Kopfhörer

Anschlussfertig für ICOM Kenwood YAESU

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

Unter allen vom 1. bis 20. 12. 17 eingehenden Bestellungen über unsere Webseite und allen Besuchern am 9. 12. verlosen wir am 21. 12. einen **Einkaufsgutschein im Wert von 250 €** zum Einlösen bei uns.

Der Gewinner bzw. die Gewinnerin wird am 22. 12. auf unserer Webseite veröffentlicht.



Aktuelle Aktionen, Sonderpreise und neue Produkte finden Sie auf unserer neu gestalteten Internetseite.

YAESU-Cashback-Aktionen, die bis zum 31. 12. 2017 geltenden Kenwood-Aktionen oder unser derzeitiges Gebrauchtortiment – Sie finden sicher etwas Passendes für sich!

Wir laden ein am Samstag, 9. 12., ab 10 Uhr, bei uns in Bad Lausick

Ein paar Jahre haben wir Pause gemacht ... Jetzt lassen wir die Tradition wieder aufleben. Am Samstag vor dem 2. Advent laden wir Euch/Sie zu uns ein zum gemütlichen Beisammensein in weihnachtlicher Atmosphäre bei Kaffee und Stollen, Erfahrungsaustausch, Besichtigung unserer Räumlichkeiten, Test eines Gerätes oder nur mal Vorbeischaun – wir freuen uns auf zahlreiche Besucher!

Diesmal zu Gast: Kenwood Deutschland mit seiner aktuellen Produktpalette ... Zum Test u. a. der neue SDR Play 1A am TS-590SG, den TS-990 live erleben oder den TH-D74E im Praxisbetrieb kennenlernen!



Weihnachtsurlaub
vom 22. 12. 17 bis 3. 1. 18

Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum: Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...

DAS ORIGINAL SEIT 1991
PCB-POOL
Beta LAYOUT

Edelstahl SMD-Schablone bei jeder PCB Prototyp-Bestellung inklusive

www.pcb-pool.com

Kostenlos!

eSTORE Ein einfacher Start in die SMD-Technik!
Beta LAYOUT

ESD-Pinzette € 22,45*

Reflow-Kit V3 Basic € 389,00*

Lotpaste (bleifrei) € 23,40*

* inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

Beta
LAYOUT
create electronics

www.beta-eSTORE.com

SSB
Passion in high frequency

SDR-Weihnachts-special

ZST 200
10m auf 2m Band

Sonder-Preis
1.099 €*

- All Mode betriebsfähig (alle Modulations- und Betriebsarten)
- sehr gute TX und RX Selektion
- hohe IP und OIP Werte des Empfangsteils
- 25 W Dauersendeleistung
- Ein-, oder Zweikabelbetrieb (Splitt-Betrieb) im 2m Band

Zeus ZS-1
Software Defined Transceiver

Sonder-Preis
999 €*

- vollständig digitaler Transceiver
- Amateurfunkbänder: 160m - 10m
- bestes PreisLeistungsverhältnis

* inkl. USt.

Die Preise sind gültig im November & Dezember 2017 und nur solange der Vorrat reicht. Nicht kombinierbar mit anderen Aktionen / Angeboten / Rabatten. Das Angebot richtet sich an Endkunden.

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, AIRCRAFT SCATTER, DX ...



**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. zuzügl. Versandkosten

Spektral saubere Ausgangssignale, kompakte Bauweise und geringes Gewicht. Ideales Equipment für DXpeditionen, Conteste, EME, digitale Betriebsarten und andere Gelegenheiten, bei denen es ein paar Watt mehr sein müssen.



So beurteilt K1RO die HLV-1100 in der QST 1/2015:
Overall, this amplifier is an excellent addition to any serious 432 MHz station whether for general, contest, EME or digital operating. It has a serious price tag, but all indications are that you will get what you paid for!

www.beko-elektronik.de
BEKO ELEKTRONIK · Bernhard Korte
Am Längenmoosgraben 1a · 85221 Dachau
Tel. 08131-27 61 70 · Fax 27 61 72
mail@beko-elektronik.de

+ SAMS – Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch. **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiter 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
Rüthofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ
Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch



SAMS plus

Ausführliche Informationen unter: www.hbag.ch

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



UKWberichte
Archiv-CD **NEU** 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 Steckverbinder Sie benötigen - den Rest machen wir!



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,-

www.shop.ukwberichte.de
UKWberichte
Telecommunications

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 **DC8BJ**

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

Neu bei uns:
Airborne10
Einsetzbar bis 12GHz (50,2 db/100 m)

Das Leichtgewicht unter den 10mm Kabeln, hergestellt vom Gold-Sponsor der WRTC 2018!

Aufgrund des verkupferten Aluminium-Innenleiters ist das Airborne10 nicht für flexible Anwendungen, z.B. am Rotor, geeignet.
Die passenden Stecker dazu finden Sie auch bei uns:

www.kabel-kusch.de/info/2017-12.htm

Oder im freundlichen QSO über 600 Ohm.
Öffnungszeiten: Mo.-Do. 8.30-12.00 und 13.00-16.00, Fr. 8.30 - 14.00 Uhr; Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung.
Keine Verpackungskosten, keine Mindermengenzuschläge!
Portovorlage 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

New: Click2Tune for ICOM

Reduzierung der Sendeleistung zum Abstimmern von Antennen oder Linear-PAS per Tastendruck – bequemer geht es nicht!

Reichlich bebilderte englische Bauanleitung auf unserer Website

ICOM HF/SAMS TRANSCEIVER IC-7300

Click2Tune ist getestet am:
IC-7300, 7600 (ANT 1), 7100, 730, 746/7400 (ANT 1), 9100 (ANT1), 706 (alle Mod.), 703

Secured by:

www.sotabeams.co.uk/Click2Tune for ICOM

ANJO ANTENNEN
PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

Eggbeater-Satelliten-Antennen

EGB145RE **EGB435RE**



€ 169,- **€ 167,-**

Zirkular polarisiert RHCP. Mit besonders großem vertikalen Öffnungswinkel (-3-dB-Punkt bei nur 24° Elevation). Gewinn 6,2 dBi.

JOACHIMS HF & EDV-Beratungs GmbH
Lindenstr. 192 • 52525 Heinsberg • Tel. 024 52 - 156 779
anjo@joachims-gmbh.de • www.anjo-antennen.de

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Alle Preise sind Barpreise inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versand.

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**

Funk & Amateurfunk

„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

Elecraft K3S/K3 Transverter-Interface KXV3 zum Anschluss von externen Transvertern, 90,- VHB. DK7AC@web.de

H.V.-Trafo 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

Original verpackte 7/16 Stecker Nokia CS72840.01, passend für 1/2 superflex cables: NK Cables RFF 1/ -50, Andrew FSJ4-50B & Cellflex HCF 1/2 Cu2Y 50, je 6,- plus Versand. DK8SG@web.de

Löse meinen Röhrensammlung auf: Kurzwellensenderöhren 1 x L550 unbenutzt mit gebrauchter Fassung, 2 x 6146B gebraucht, 2 x QE05/40H unbenutzt, 2 x 2E22, 2 Keramikfassungen Johnson 247; keine Funktionsgarantie, Privatverkauf, DL2VE, hans.keisenheimer@t-online.de

Biete meine geprüften Reserveröhren zu je 1 bis 2 €: EAA91, EABC80, EBF80, 89, ECC81, 82, ECF82, ECH81, 83, 84, ECL80, 81, 84,86, EF80, 85,89, 183, EL81, 83, 90, 95, 803, EY51, 81, 86. Tel. (036601) 40391, flohmarkt@dl2azj.de

Elektronik/Computer

Kofferradio Stern Dynamic II mit Netzteil, spielt einwandfrei, interessant für Sammler, 20,- VHB. DH3WO@gmx.de, Tel. (0721) 78196060

Testbericht gesucht? www.fa-pdf.de

RFT-Laborstelltransformator LSS010 (1 V...250 V/10 A; 2,5 kVA; komplettes Gerät im Gehäuse, Frontplatte mit Messwerken f. Ausgangsspannung u. -strom, Schalter, Sicherungen u. Schutzsteckdose, Abmessungen BxHxT 376x234x282 mm, sehr guter Zustand), kompl. m. Bedienungsanleitung u. SP für 90,-; hochwertige stabilisierte Industrieschaltnetzteile im kompletten Modulgehäuse mit Übersp.- u. Überstromschutz, bestens für Power-Mosfet-PAs. TYP1: DANICA TPS 5000 (kompl. Gerät mit 4 Modulen mit je 1200 W Ausgangsleistung in Parallelschaltung verfügbar, Module auch einzeln verwendbar, Moduldaten: 1200 W- Output, 29...55 V einstellbar, I_{max} ≤24 A, Größe BxHxT 10x25x35 cm), Modulpreis mit Doku. 35,-; Typ 2: EA TPS 6000 CAN (Moduldaten: Output 3000 W; 54,3 V; I_{max} ≤55 A; Größe: BxHxT 70x245x440 mm), Modulpreis m. Manual 70,-; Typ 3: DELTA ELECTRONIX DPS-800GB-3A (800 W; 12 V/66 A; 5,5 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,-. OM H. Freier bitte wegen Vielfachmesser UNI 9 melden! Suche techn. Unterlagen für KÖNIG-Feldstärkemesser (UKW-u-TV-Frequenzen) Typ ARM 721H. Hartmut.kuht@okunet.de, Tel. (035872) 32116

ALLEINIGER HERSTELLER - GENERALVERTRIEB - DIREKTVERKAUF

flexaYagi®

36 Jahre 1. Qualität www.flexayagi.com

RS engineering & consulting dipl.-Ing. rainer schliöber GmbH
Hogenkamp 32 F, D-25421 Pinneberg-Eggerstedt
fon/fax: +49 (0)4101-851383 email: RSingbuero@aol.com

HEIL PRO7

Hausmesse bei WiMo:
2.12.17 • 10-16 Uhr



Professionelles Headset mit zwei großen Gel-Ohrmuscheln für bequemen Sitz, auch bei längerer Tragedauer. Hohe Unterdrückung von Umgebungsgeräuschen. Stereo, mit umschaltbarer Phasenumkehr, Balanceregler. Mit dynamischer Kapsel oder ICOM-Kapsel lieferbar – bei ICOM ist das Adapterkabel AD1-IC im Lieferumfang enthalten. Lieferbar in mehreren Farben.

Dyn.: **299,- €** ICOM: **318,- €**

BM-10

extrem leichtes Headset mit dynamischer Kapsel

126,- €



dito mit ICOM-Kapsel **145,- €**

Pro-Micro

mit neuer HC-6-Kapsel, ein Hörer

108,- €



dito mit zwei Hörern **128,- €**

Pro-Set 3

leichter Kopfhörer, Frequenzgang 10 Hz-22kHz



Elektronik/Computer

Passende Adapterkabel für Ihren Transceiver ab Lager lieferbar – gleich mitbestellen!



WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 - 76863 Herxheim
Tel. (0 72 76) 9 66 80 - Fax 96 68 11
e-mail: info@wimo.com
www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versand.

Pro-Set-6

mit neuer HC-6-Kapsel

179,- €



dito mit ICOM-Kapsel **195,- €**

Pro-Set-Elite 6

mit neuer HC-6-Kapsel

213,- €



dito mit ICOM-Kapsel **229,- €**

47. DORTMUNDER AMATEURFUNKMARKT
* Innovation * Information * Kommunikation * Tradition *
2. Dezember 2017
9 bis 16 Uhr – Westfalenhalle 7

Neugeräte * Gebrauchtergeräte * Bauteile * Antennen * Kabel
Fachliteratur * Computer * Software u. v. m.
Ein Besuch lohnt sich immer!

Kontakt:
Andreas Brinkmann (DL2DBW)
Tel. (02 31) 5 64 87 66 · Fax (02 31) 5 64 87 67
www.amateurfunkmarkt.de
info@amateurfunkmarkt.de




Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.

HFC
www.hf-berg.de
Nachrichtentechnik

Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit mehr als 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune Mantelwellensperren • Langdrahtantennen Koaxialkabel (z. B. H 2005, H 2007, H 2000, H 2010, Aircell 5/7, Aircom 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.



HFC
www.hf-berg.de
Nachrichtentechnik

EMV-Spion
Störemissions-Ortungsgerät
EMV-Spion
 Handlicher, batteriebetriebenes
 Nachführgeschäft zum Lokalisieren
 elektromagnetischer Störquellen



Bausatz
 BX-077 79,-

Bestell-Nr. für Abonnenten
BX-077.A 75,-

Fifi-SDR 2.0
SDR-Empfänger
Fifi-SDR 2.0
 Superkompakter SDR-Empfänger
 mit eingebautem Prozessor
 für den Frequenzbereich von 2,1 MHz bis 30 MHz
 über USB vom PC aus steuerbar



Bausatz
 BX-222.0 110,-

Bestell-Nr. für Abonnenten
BX-222.A 99,-

Frequenzzählermodul
FA-ZM
 50 MHz-Frequenzzählermodul mit
 programmierbarem Spannungsan-
 zeige-Display und externer Spannungsquelle



Bausatz
 BX-039 39,-

Bestell-Nr. für Abonnenten
BX-039.A 36,-

Dynamikkompressor
DYC-8x7 2.0
 Hochleistungs-SMD-Dynamikkompressor
 mit dem SMD-PCB von Analog Devices für die
 meisten Transistoren FT 807, FT 807 und FT 809



Bausatz
 BX-8x7.2 38,-

Bestell-Nr. für Abonnenten
BX-8x7.A 32,-

Bauteiltester
FA-BT 2.0
 Für R, C und L sowie
 diverse Halbleiter!
 SMD-bestückte Platine,
 alle Bauelemente,
 Display und bearbeitetes
 Gehäuse.



Bausatz
 BX-232 55,-

Bestell-Nr. für Abonnenten
BX-232.A 49,-

Wie und wo bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder
 eine formlose Bestellung per Post an:
 Box 73 Amateurfunkservice GmbH
 Majakowskiring 38, 13156 Berlin

Telefonisch aus dem deutschen Festnetz über unsere
 gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800

Telefonisch aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72

Fax (030) 44 66 94 69 **E-Mail** shop@funkamateure.de

Internet www.funkamateure.de > Online-Shop

Versandpauschale Inland 4,90

Ab 100,- Warenwert liefern wir versandkostenfrei.

Versandpauschale Ausland 6,90

Preisänderungen infolge Wechselkursschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten.



Der Icom-Bestseller IC-7300 oder

Allmode-SDR-TRX
 KW + 6 m + 4 m,
 Tuner eingebaut,
 Touch-Display



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:**

der verbesserte FT-991A von Yaesu

KW+6 m+2 m +
70 cm, 100/50 W,
Farbdisplay,
eingebauter Tuner
und vieles mehr



**Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch dann an, wenn Sie kein
 neues Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.
 Auf Wunsch lösen wir auch ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.**

Als Vertragshändler führen wir auch Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
 Neugeräte von Icom, Kenwood, Yaesu ... Telefon 082 22/410 05-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

Fernlehrgang Amateurfunk-Zeugnis



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich
 geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fern-
 lehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach
 dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und
 neuer Amateurfunkverordnung (AFuV).
 Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
 Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
 Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt.030
 Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
 Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

QSL-Karten
gefällig? 2017
 Rückseiten farblich

Kostenlos
 QSL-Katalog mit
 Preisliste, Bestell-
 formular und Muster-
 QSL-Karten anfordern.

Tel.: 030-44669473
 Fax: 030-44 66 94 69
 E-Mail: order@qslshop.com
 Internet: www.qsl-shop.com

Amateurfunkgeräte Reparaturen
 herstellerunabhängig*preiswert*schnell
 auch alte Geräte und Abgleicharbeiten
 → Auftragsarbeiten (SMD-Löten) ←
www.electronicrepair.de
 Tel. 04277/9640127
 Inh. Andreas Richter DF8OE

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 TH-D74E - Dualbander mit D-STAR® und APRS®
High-End-Dualbander für APRS®
und D-STAR® auf 144 und 430 MHz!
 • APRS-Kommunikation für den Aus-
 tausch von GPS-Positionsdaten und
 Nachrichten in Echtzeit.
 • D-STAR zum Senden von Sprache
 und Daten über digitale Amateurfunk-
 netzwerke.
Und noch vieles mehr!

KENWOOD-AKTION
 Bis 31.12.2017 zu jedem TH-D74E kostenlos dazu:
 1x Standardlader KSC-25LS im Wert von 69 €
 1x Schutztaasche SC-57 im Wert von 39 €

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
 ... die Werkstatt!

Verkauf von Neugeräten:
 ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
 Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

DDS 30 G Fertigergeräte 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@qrproject.de

www.qrproject-shop.de
Bausätze für den Amateurfunk
Transceiver, Zubehör, Bauteile
Wir beraten und helfen gerne
Nik, DL7NIK und Peter, DL2FI

Reuter Digital Receiver



! Sonderangebot RDR54: Ausstellungs-, Gebrauchtgeräte, Sonderanfertigungen. Verschiedene Ausführungen jederzeit aufrüstbar bis aktuelles Neugerät. Volle Garantie, super Empfangseigenschaften! **! Ab 1.500,- €!**

Und hervorragend dazu passend:



RLA3 Kreuz-Loop
Ideale Indoor-Antenne, klein, leicht, rauscharm, störarm, 50 kHz - 71 MHz, Richtungs-umschaltung fernsteuerbar, 12 V Speisung am Controller.



Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276

www.Reuter-Elektronik.de

Komplettsysteme für digitale Betriebsarten

Das APRS Multi I-GATE



Fernsteuerbares I-GATE, zur sende- und empfangsseitigen Verarbeitung von APRS-Daten 300/1200 Baud auf KW/UKW Simultan: HF, VHF, UHF, KISS, DIGI, WX-Station und Internet

OLED Display für Wasserfall, Status, WX, Mitteilungen etc.
Optionen: TRX-Modul VHF, TRX-Modul UHF, DSP, RTC.

RX 53	DB3FAT	24917 RX	275,00 €
TX 40		281 TX	
RX 0		0 RX	
TX 0		0 TX	
PWR		25070 LAN	

Basisgerät mit OLED Display 275,00 €
TRX 2m AFSK Modul 1200 Baud 75,00 €

www.jaeger-edv.de info@jaeger-edv.de 06184/9520018

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Sammler kauft alte Wehrmachtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Suche Taschenradio Stern 102 (ehem. DDR). Tel. (0151) 27147677

Ich suche folgende Quarzfilter von KVG: XF-9P und XF-9NB. e.wrona@gmx.de, Tel. (0174) 6255009

Suche zur Komplettierung eines Gerätesatzes 10 RT-26 den Stromversorgungsblock (Umformereinheit). DL2USR@darc.de, Tel. (03581) 303995

Quarzfilter für CW gesucht: XF9-NB, XF-9M (KVG) oder TQF9-16 (Tele Quarz). DL2AI@selheim.de

Leistungsstarke 472-kHz-MW-PA auf 12-V-Basis gesucht. Bitte keinen Schrott anbieten. DJ6CB, dietrich.kranz@ewetel.net

Suche Verzeichnis der DL-Amateurfunkstellen der Deutschen Bundespost aus den 1980er-Jahren (Jahrgang egal). DE1YHN@online.de

Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen.

Kurze Nachricht genügt:
Fax: (08222) 4100556
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
Aktion: 10% Rabatt auf konfektionierte Koaxialkabel (bei Bestellung über unseren Online-Konfigurator)

www.koaxshop.de

Fiberglas-Teleskopmasten

Lieferbar sind 4 Typen in 10, 12, 15 u. 20 m Höhe. Mit kontinuierlicher Bügelverschluss-Höhenverstellung

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,- €

* inkl. MwSt, ausschließlich Versand- und Verpackungskosten
Kunststoffmantel Antennenlitze:
50 m 29,- € 100 m 58,- €
Kevlar-Abspannseil, 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 Mitglieder- und Anzeigemagazin der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF e.V.)
Als PDF bestellbar auf www.agaf.de oder www.agaf-ev.org

Druckunterlagenschluss für gewerbliche Anzeigen im FA 1/2018 ist Montag, der 11. Dezember 2017



Linearverstärker HPA-8000B 1kW

- Eingangsleistung 0,1 / 3 / 30 W
- 1,8 - 70 MHz
- IM₃ / 750 W -40 dB



www.hilberling.de

... die PA für alle Transceiver ...

2 x TRX - IN • 4 x ANT • CAT Interface • -60 dB ATT (Predistortion)

5.980,- €
zuzügl. Versandkosten

MADE IN GERMANY

DG8SAQ VNWA 3 - 3EC

Vektor-Netzwerk Analysator

Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung

Rosenberger 4 Stück SMA Kalibrier-Standards mit 50Ω (weibl.) bis 0,1% gemessen

- Frequenzbereich 1 kHz – 1,3 GHz mit Dynamik 90dB bis 500 MHz, > 50dB bis 1,3GHz
- S-Parameter: S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilewerte
- Zeitbereichsmessungen – Impulsreflektometrie – Anpasswerkzeuge und mehr!
- Einfache Installation – Windows 10, 8.1, 7, Vista (64 and 32 bit) XP, und Linux
- VNWA Programm kostenlos ausprobieren

Deutsche Hilfedatei mit Dank an DG3OK

Preis: ab € 495,- (inkl. MwSt) + Versand

VNA 3 mit 3 Amphenol Kalibrierelementen

Internet Webshop – Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euros per Banküberweisung. Umst-Id GB97976427

e-mail: info@SDR-Kits.net

SDR-Kits www.SDR-Kits.net

SDR-Kits, Office 11, Hampton Park West, Melksham, Wilts, SN12 6LH, England

DARC Verlag ist von SDR-Kits Autorisierte Verteiler für Deutschland

VNWA 3 – VNWA Zubehör – SI570CAC – RF transistors – SSB Transceiver kits – ARDF Kits

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

TM-2 (TMATE) Bedienteil für SDR gesucht. DL9GTB, torsten-ernst@web.de

Handbuch für den Dienst bei deutschen Seefunkstellen, grüner Loseblattdrucker, gesucht. Ausgabe egal. DE1YHN@online.de

OV H24 sucht einen EGIS-Antennenrotor, auch elektr. defekt. DG20N, raab-ehmen@t-online.de

KF166 oder **KF168**, betriebsbereit gesucht. (0151) 10004742, kat.veit@gmx.de

Suche Philips PM5326 RF Generator 0,1-125 MHz. Preisidee 125-150,- zzgl. Versandkosten, das endgültige Angebot hängt vom Zustand ab (bitte Fotos). mail@dreiher.dk

Programmierkabel für ein Kirisun DR7100 oder baugleiches CS700 DMR-Handfunke gesucht. DJ8FT@t-online.de, Tel. (0172) 6749319

Suche leistungsstarken Metalldetektor möglichst mit eingebauter umschaltbarer Metallunterscheidung. Auch älteres funktionstüchtiges Gerät zum Ankauf o. im Tausch gegen AFU-Equipment und/oder Service-Messgerät(e). DD4KD@dar.de; Tel. (0228) 96637000 tags

Suche Pollin-Spiel, aufgebaut oder als Bausatz und vollständig. peter@dk4bf.de, Tel. (05172) 9496452

Suche für den Kurzwellenempfänger der Firma JRC, Modell NRD525, für den auf der Geräte-rückseite vorhandenen DC-Stecker eine passende 2-polige Steckbuchse für die 13,8-V-Stromversorgung. Tel. (04109) 6014

Suche für ein maritimes Museum (U-Boot) Funkgeräte, Empfänger usw. aller Art, welche versendbar sind. Porto bezahle ich. Es ist reiner HAM Spirit als Spende für das Museum. Kein finanzielles Interesse! Der Verbleib kann nachgewiesen werden. mkdj8nu@gmail.com, Tel. (039556) 83258

SHF-Elektronik

Das Unhörbare hörbar machen! Dipl.-Ing. Siegfbert Schleicher



2m-Mastvorstufe Mini-2

Die preiswerte Alternative zu unseren „großen“ 2m-Mastvorstufen

Frequenzbereich: 144-146 MHz
 Rauschfaktor: 0,6-1,0 dB
 Verstärkung: ca. 10-20 dB, einstellbar
 Sende-Empfangs-Umschaltung: autom. durch HF-VOX o. PTT-gesteuert
 Zulässige Sendeleistung: 150 W SSB, 50 W FM
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: <0,5 dB
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 50 mA
 Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
 HF-Anschlüsse: N-Norm

€ 119,-



70m-Mastvorstufe Mini-70

Die preiswerte Alternative zu unseren „großen“ 70cm-Mastvorstufen

Frequenzbereich: 430-440 MHz
 Rauschfaktor: 0,7-1,0 dB
 Verstärkung: ca. 10-25 dB, stufenlos einstellbar
 Sende-Empfangs-Umschaltung: autom. durch HF-VOX o. PTT-gesteuert
 Zulässige Sendeleistung: 150 W SSB, 50 W FM
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: 0,5 dB max.
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 100 mA
 Speisung: über separate Leitung oder Fernspeisung über Koaxkabel
 HF-Anschlüsse: N-Norm-Buchsen

€ 119,-



Breitband-Mastvorstufe Mini-BB

Breitbandige Mastvorstufe mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten

Frequenzbereich: 90-2500 MHz
 Rauschfaktor: ca. 2,5 dB bei 1,3 GHz (<3 dB)
 Verstärkung: ca. 20 dB bei 2,5 GHz (10 dB)
 Sende-Empfangs-Umschaltung: PTT-gesteuert oder mit HF-VOX
 Zulässige Sendeleistung: 15 W FM, 25 W SSB
 Ansprechempfindlichkeit der HF-VOX: ca. 100 mW
 Einfügungsdämpfung bei Sendebetriebe: <0,5 dB bei 435 MHz
 Stromversorgung: 13,5 V, ca. 50 mA
 Speisung: Fernspeisung über Koaxkabel oder separate Leitung
 HF-Anschlüsse: N-Norm-Buchsen

€ 109,-

Weitere Vorverstärkermodelle und unser gesamtes Lieferprogramm finden Sie im Internet unter

www.SHF-elektronik.de

SHF-Elektronik, Dipl.-Ing. Siegfbert Schleicher, Röntgenstr. 18, 64291 Darmstadt
 Tel. +49 6151 1368660, Mobil +49 171 7805548, Mail: contact@shf-elektronik.de

Für mehr Freude am Hobby

Exklusiv bei uns!

Hyperflex 5 & Ultraflex 7 Crystal

Low-Loss Koaxkabel mit 5,4 oder 7,3mm Durchmesser von Messi & Paoloni als Meterware oder fertig konfektioniert. Durch die transparente Ummantelung kann man sehr schön das elegante Geflecht mit seinen 120/144 Drähten sehen. Das ist ideal für wunderschöne Jumper- oder Pigtailkabel und eine Augenweide in jedem Shack.



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 (2900mAh) und deutschem Handbuch. **199,-€**

Besuchen Sie uns am 2-12-2017 auf der DAT in Dortmund



Tiefpassfilter LP060

Der elliptisch bemessene Tiefpassfilter unterdrückt alle Frequenzen oberhalb von 60MHz. Oft überfordern leistungsfähige Antennen in Kombination mit starken UKW-Sendern in der Nähe das Eingangsteil des Empfängers und verursachen Störungen und Phantomsignale. Der LP060 ist auf höchste Unterdrückung im UKW-Bereich von 88-108MHz dimensioniert.



GigActiv GA3005

Sehr rauscharme Ultra Wideband Aktivantenne. Deckt den ganzen Frequenzbereich von 9kHz - 3GHz ab. Inklusive der DualPower USB Fernspeiseweiche.

Ideal für ICOM R-8600.

9kHz - 3GHz
 IP3: typ. +30dBm
 IP2: typ. +50dBm

409,-€



Boni-Whip

Die Boni-Whip ist unsere bewährte Lang-, Mittel-, Kurzwellen- und UKW Aktivantenne bis 300MHz. Tolle Leistung zum kleinen Preis.

Frequenzbereich: 20kHz - 300MHz

109,-€



RadioCom 6 TRX



Die Premium Hamradio Software mit Radio Control für > 120 Geräte RTTY-, CW-, PSK 31-, SSTV- Wfax-, SatFax-, Zeitzeichen plus SubDecoder sowie Send Encoder. ICOM 7300 Ready!

189,-€



www.hamradioshop.net

Tel: 05052 6052

Bei jeder Bestellung gibt es einen Button gratis!

DIAMOND ANTENNA

Hausmesse bei WiMo:
2.12.17 • 10–16 Uhr

„radial-less“ Duoband-Klebeantennen auch für nicht metallische GFK-Kabinen

Z-07M	70 cm-Strahler	110,00 €
Z-10M	86 cm-Strahler	110,00 €
	Ersatzklebepad	8,00 €

Discone-Antennen

D-130J	25-1300 MHz	95,00 €
	ditto N-Buchse ..	89,00 €
D-3000	25-3000 MHz	109,00 €
D-190*	100-1500 MHz	85,00 €
	* inkl. 10m Kabel	



SWR-Meter

SX-100	1,6-60 MHz	89,00 €
SX-200	1,8-200 MHz	80,00 €
SX-400	140-525 MHz	91,50 €
	ditto N-Buchse	91,50 €
SX-600	1,8-160/140-525 MHz	137,00 €
	ditto N-Buchse	139,00 €
SX-1100	1,8-160/130-1300 MHz	210,00 €

handlich, prima für /m

SX-27P	140-150/430-450 MHz	59,00 €
SX-20C	3,5-30/50-54/130-150 MHz	79,00 €
SX-40C	144-470 MHz	85,00 €

Längs-geregelte Netzteile



GSV-1200	12A Dauer	120,00 €
GSV-3000	30A Dauer	175,00 €



Schalt-netzteile

GZV-2500	25A Dauer ...	165,00 €
GZV-4000	40A Dauer	175,00 €
GZV-6000	60A Dauer	369,00 €

Koax-schalter



CX-210A PL	bis 1000 MHz	42,50 €
CX-210N N	bis 3000 MHz	53,50 €
CX-310A PL	bis 800 MHz	76,00 €
CX-310N N	bis 1500 MHz	99,00 €

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 • 76863 Herxheim
Tel. (07276) 96680 • Fax 966811
info@wimo.com • www.wimo.com



Irrtümer u. Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt, zzgl. Versand

SAPHYMO

Umweltschutz hat Zukunft:

In Deutschland sind wir seit über 29 Jahren ein kleines, ca. 30 Mitarbeiter zählendes, aber stetig wachsendes High-Tech-Unternehmen mit wegweisenden, innovativen Produkten in unserem Segment. Anspruchsvolle Entwicklungen in den Bereichen Umweltschutztechnik und Datenfunk sind die Basis unseres weltweiten Erfolgs. Gemeinsam mit unserer französischen Mutter bilden wir mit ca. 130 Mitarbeitern ein effektives Team. Als Teil von Bertin in der CNIM-Unternehmensgruppe erarbeiten wir Lösungen für herausfordernde internationale Projekte.

Können Sie mit den Begriffen dB, Bandbreite, Zwischenfrequenz etwas anfangen? Dann suchen wir Sie für unsere Abteilung Datenfunk/ Messgeräteproduktion, einen erfahrenen

Elektroniker/in – Nachrichten-/HF-Technik

Das Tätigkeitsgebiet ist relativ breit gefächert. Es umfasst Aufgaben im Bereich Entwicklung, Fertigung als auch technische Kundenbetreuung.

Ihre Aufgaben :

- Aufbau und Test von elektronischen Schaltungen (analog/digital)
- Durchführung von Messreihen
- Dokumentationserstellung, Einkauf
- Montage, Verdrahtung und Test von Baugruppen und Geräten
- Technische Kundenbetreuung, Reparatur und Wartung (kein Außendienst)
- Produktionsüberwachung, Fertigung, Endtest und Kalibrierung einiger Gerätereihen

Ihr Background :

- Abgeschlossene Ausbildung, Techniker oder Dipl.-Ing. Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, HF-Technik oder langjährig erfahrener Praktiker/in mit Hintergrund Funkamateure o.ä.
- Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich analoger, digitaler und HF- Schaltungstechnik
- Kenntnisse in englischer Sprache

Wir erwarten ein hohes Maß an Engagement, Zuverlässigkeit und selbständiger Arbeitsweise. Wir bieten ein angenehmes Arbeitsumfeld mit sehr flexiblen Arbeitszeiten und kurzen Dienstwegen. Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, in denen Sie uns Ihren frühesten

Eintrittstermin sowie Ihre Gehaltsvorstellung mitteilen, an : job@saphymo.de

SAPHYMO GMBH • Heerstraße 149 • 60488 Frankfurt am Main

KLEIN ANZEIGEN

ANKAUF

Kenwood-Transceiver TS-830S, TS-850S, TS-870SAT, gebraucht und defekt. Tel. (0172) 2827283

Technische Unterlagen für KÖNIG-Feldstärkemesser (UKW- u. TV-Frequenzen) Typ ARM 721H ges. Hartmut.kuhnt@okunet.de, Tel. (035872) 32116

KLEIN ANZEIGEN

VERSCHIEDENES

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (08222) 41005-0

Verschenke 3 Rothammel-Antennenbücher gegen Portoerstattung (DHL-Paket 8,49). mikdjbnu@gmail.com, Tel. (03955) 683258

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, Eisdelf 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 (DL0HEW), Old Timer (DL0OTR), EVU (DL0EVU), Plattdösch (DL0PWR) gaben viele neue Diplome und Trophys heraus. Infos über Runden und Treffen in DL siehe www.waterkante.de, DK4HP, Tel. (040) 6429195

Privatland zu verkaufen, ca. 800 m² für Gartennutzung, an der Unstrut in Nebra, Datsche mit WoMo-Stellplatz, DL1EFX, (02643) 8014003, d1efx@aol.com

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

Testbericht gesucht? www.fa-pdf.de

Dörenberg-Rundspruch sonntags um 1030 UTC MEZ via DL0ZO auf 3670 kHz. www.db0zo.eu

Sammlungsauflösung antiquarischer Bücher der Radio-, Funk-, Funkmesstechnik/Funkgeschichte. Titelliste per Fax oder gegen Voreinsendung einer Briefmarke von 1,45. RX E 108 Lw/4, E 127 Kw/4, E 309 b, E 311 e2 + Lw-Adapt., E 350-A1, EK 56, EKD 100/300, EZ 100, ESM 180/300, SMV 7/8, 51 S-1, Sailor 16 T, R&S Bediengerät GB 315; Messsender/Messgeräte. Tel./Fax (030) 7812860

US-Lizenzprüfungen (T, G, E) am 4.3.2018, 10 Uhr beim 11. Amateurfunk-Treffen F07 (mit Flohmarkt und Vorträgen), Bürgerhaus in 35398 Gießen-Kleinlinden, Zum Weiher 33, Info: Hartmut Bielka, DK3NU@darcd.de

Zypern-Urlaub (5B4): ... und Sie wollen funken. Etwa 3 km östlich von Limassol gibt es eine gute KW-Station und eine nette Bar direkt am Meer. Informationen sende ich Ihnen gerne als PDF. DF2IR@darcd.de

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Peter Eichler, DJ2AX
Birkenweg 13, 07639 Tautenhain
E-Mail: dj2ax@aatis.de

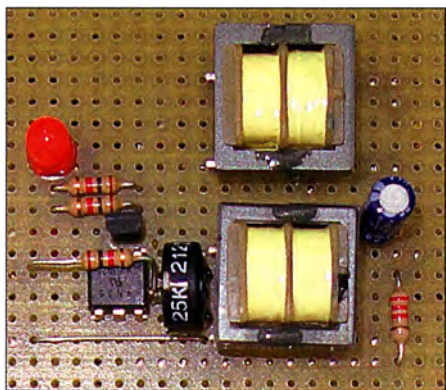
■ 33. Bundeskongress des AATIS vormerken

Vom 9. bis 11. 3. 2018 findet in Goslar das große Weiterbildungs- und Selbstbauwochende des AATIS statt. Neue Bausätze werden getestet und das Praxisheft 28 wird mit Spannung erwartet. Der Termin sollte jetzt schon in den Kalender für das neue Jahr eingetragen werden, damit rechtzeitig kurz vor dem Weihnachtsfest, wenn die Einladung veröffentlicht wird, die Anmeldung erfolgen kann. Es sollte nicht zu lange gewartet werden, da die Plätze schnell vergeben sind. Die Teilnahme ist für jeden, unabhängig von einer Mitgliedschaft, offen.

■ Meteorscatter im Klassenzimmer, kaum zu glauben!

Meteorscatter? Klingt aufregend, aber auch kompliziert. Irgendetwas mit Highspeed-CW, merkwürdigen Regeln und „schwarzer Magie“? Einen Versuch sollte es wert sein, diese Sendart an der Schulstation DL0IKT zu testen.

Ein Allmode-2-m-TRX FT-847 und eine 7-Element-Kreuzyagi-Antenne standen zur Verfügung. Dazu noch eine sehr schlechte UKW-Lage im Dresdner Tal, die geradezu „herausforderte“, auf 2 m auch DX zu probieren. Dank WSJT im Mode FSK441 soll ja vieles einfacher sein. Tatsächlich ist die Software schnell installiert und ein Soundkarten-Interface mit ein paar Bauteilen aus der Bastelkiste aufgebaut. Der Stations-PC war bereits mit einer DCF77-Funkuhr synchronisiert, was bei dieser Sendart zwingende Voraussetzung ist. Idealerweise fiel der Perseidenschauer um den 12. 8. dieses Jahr auf ein Wochenende. Ein paar Tage vor dem Maximum die ersten Tests: RX auf 144,370 MHz und einfach nur warten. Lange Zeit passierte zunächst nichts. Dann irgendwelche kryptischen Zeichen im RX-Monitor, plötzlich ein kurzes Knacken und tat-



Einfaches Selbstbau-Interface bei DL0IKT

Foto: DL8DXW



sächlich ein erstes Rufzeichen! Da tut sich also was! Ein Durchlaufen des Empfängers über Nacht brachte am nächsten Morgen eine ganze Reihe europäischer Calls aus den umliegenden Ländern auf den Schirm. Es war also richtig was los auf dem 2-m-Band! Für praktischen Funkbetrieb muss man sich genau an die festgelegten Zeitfenster für Sendung und Empfang halten und die richtige Frequenz auswählen.

Am 12. 8. vormittags, also noch weit vor dem Maximum am späten Abend, war es dann soweit. F8DYR war während eines kurzen Pings mit einem CQ 375 sauber decodierbar. WSJT sorgte nun ausdauernd und funkuhrgenau für den Anruf und die Vergabe des Rapports. Ob man wirklich empfangen wird, steht buchstäblich „in den Sternen“.

Nach gefühlten unendlich vielen Sendedurchgängen und den ersten Gedanken des Aufgebens plötzlich „DL0IKT F8DYR R27“! War das nicht der Empfangsrapport, wie in der Anleitung beschrieben? Schnell die TX-Zeile mit der Rapportbestätigung angeklickt und nach weiteren quälenden Minuten endlich „F8DYR RRRR“ – die final rogers – das QSO war „im Kasten“! So geht also Meteorscatter – ist doch gar nicht so schwer!

Eine umgehende E-Mail-Anfrage bei Jean-Loup in JN07VH (QRB: 957km) brachte die Gewissheit, dass alles regelkonform lief. Die QSL-Karte ließ auch nicht lange auf sich warten und enthielt die Glückwünsche von Jean-Loup mit der Ermutigung, es weiter zu probieren.

Als Anregung für Schulstationen: Auch der reine Empfang ist z.B. als Ergänzung zum Physik- oder Astronomieunterricht eine spannende Sache. Als „Bonbon“ liefert WSJT gleich noch eine automatische Audioaufzeichnung (WAV) mit. Das „Streicheln von Sternschnuppen“ ist damit auch ohne Blick in den Nachthimmel – was man aber trotzdem nicht vernachlässigen sollte – nach dem QSO noch nachvollziehbar. Viel Spaß beim eigenen Experimentieren!

Tnx Thomas Hetland, DL8DXW

■ Hinweise zur Oma-Uhr aus Saalfeld

Ein Mitglied der AG-Funk bei DN2ERG in Saalfeld gibt zum beliebten Bausatz AS327 folgende Tipps: Da ein 9-V-Block gerade mal für zwei Tage ausreicht, habe ich ein Steckernetzteil verwendet. Zusätzlich wurde ein Umschalter eingebaut, damit man zwischen Batterie- und Netzbetrieb wählen kann.

Um die Uhr für mich individuell zu gestalten, habe ich mir überlegt, von meinem Lieblingsfußballverein das Logo sowie die traditionell gesungene Hymne, die genau 7 min vor Anpfiff im Signal Iduna Park gespielt wird, aufzukleben. In Word markierte ich mir eine 10 cm x

10 cm große Fläche und maß den Abstand zwischen der 3-Uhr-LED und der 5-Uhr-LED aus, um das Logo mittig zu platzieren. Um die Uhr herum habe ich den Songtitel geschrieben. Danach druckte ich das Dokument auf eine Klebefolie. Damit Text und Bild besser sichtbar sind, wurde der Deckel weiß gespritzt. Auf diese Fläche habe ich dann die Folie geklebt.

Außerdem ist es mir am Anfang schwer gefallen, die LEDs auf eine gleiche Höhe zu bringen. Deshalb schnitt ich mir ein Stück Pappe als Schablone zurecht und schob sie als Abstandshalter zwischen die Katode und die Anode.



AS327 für Fans

Foto: Werwein

Dadurch hat man beim Löten der Dioden immer die gleiche Höhe. Da davon auszugehen ist, dass die Leiterplatte in Richtung LEDs in einem Gehäuse verschraubt wird, empfehle ich, daran zu denken, dass die Taster dann auf der Rückseite anzubringen sind, da man sonst die Uhr nicht mehr stellen kann.

Beim Einbau in ein Gehäuse ist es nicht einfach, die vielen Löcher für die LEDs an der richtigen Stelle zu bohren. Deshalb fände ich es sehr sinnvoll, wenn dem Bausatz eine Bohr-schablone zum Anzeichnen beigelegt wird.

Tnx Lisanne Werwein

■ AATIS auch in Litauen aktiv?

Die Aufnahme stammt aus dem Hafen von Nida auf der Kurischen Nehrung. Leider gibt es keine weiteren Informationen über diese Aktivität. Bei Windstärke 8 erreichten die Wellen im Haff fast 2 m Höhe, sodass einige Teilnehmer doch etwas Schwäche zeigten und kein Funkbetrieb stattfand. Die Lötübung an Bord entfiel ebenfalls aus arbeitsschutztechnischen Gründen. :-)



AATIS-Boot (?) in Litauen gesichtet Foto: DJ2AX

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateurl.de

■ Zehn Jahre QRZ11

Wenn ich auf den Amateurfunkbändern der Kurzwelle unterwegs bin und nach DX-Stationen Ausschau halte, sehe ich mir nach einem Funkkontakt regelmäßig den überwiegend vorhandenen Eintrag bei qrz.com an. Dort stehen oft interessante Informationen über die jeweilige Station bzw. den Operator, manchmal auch über dessen Werdegang als Kurzwellenfunker. Nicht selten begannen die DX-Aktivitäten auf dem 11-m-Band, bevor später ein Wechsel zum Amateurfunk folgte.

Ob dies für die Pfadfinder Namibias bzw. für den Leiter der Klubstation, Rufzeichen V55A und V55JOTA, ebenfalls galt, wusste ich zunächst nicht. Beim Betrachten der Bilder auf qrz.com von der gut ausgestatteten Pfadfinderstation nahe der Hauptstadt Windhuk fiel mir aber eine große Weltkarte mit DXCC-Einträgen auf, verteilt von einer DX-Gruppe namens QRZ11. Eine kurze Recherche mithilfe der Suchmaschine meines „Vertrauens“ führte zur Website www.qrz11.com, deren Initiatoren ebenfalls in Namibia leben. Administrator und Eigentümer der Website ist Michael Rudloff, V51Q, dessen Eintrag bei qrz.com allerdings unlängst gelöscht wurde. Unter den eingangs erwähnten beiden JOTA-Rufzeichen war OM Michael am JOTA-Wochenende 2017 jedenfalls noch sehr aktiv auf den Bändern. Dan, N4GNR, ist übrigens seit Oktober nicht mehr QSL-Manager für diese Stationen; QSLs soll man nun direkt in Namibia anfordern.

Doch zurück zu QRZ11: Die Website bietet Informationen zur aktuellen Wellenausbreitung auf dem 11-m-Band und auf den Amateurfunkbändern sowie Hinweise auf 11-m-DX-Aktivitäten. In einem dort ebenfalls zugänglichen Forum, dessen Einträge für Besucher ohne vorherige Registrierung lesbar sind, diskutieren Mitglieder allerlei Themen rund um den DX-Betrieb auf dem 11-m-Band. In einem Eintrag von Anfang 2016 wird der Bau der beeindruckenden Antennenanlage der erwähnten JOTA-Klubstation, V55A und V55JOTA, mit weiteren Fotos dokumentiert. Dabei erfahren Leser zudem die CB-Kennung 74QRZ011, unter der man von dort hin und wieder auch auf dem 11-m-Band aktiv ist. Diese für den 11-m-DX-Betrieb gewählte Kennung gehört zum im Februar 2016 gegründeten QRZ DX Club, P.O. Box 6436, Asspanplatz, Windhoek, Namibia.

Die ursprüngliche hinter der Gründung von QRZ11 stehende Idee war offenbar die Etablierung einer internationalen Datenbank für CB-Kennungen, über die sich online Kontaktmöglichkeiten etwa für den QSL-Austausch recherchieren lassen; laut Eigendarstellung ist dies heute eine der umfangreichsten Datenbanken dieser Art. Gibt man etwa die Kennung der namibischen JOTA-Station, 74QRZ011, über die

Abfrage ein, kommen ausführliche Informationen über den DXer auf den Bildschirm: Vorname, QSL-Informationen mit Anschrift etwa eines QSL-Managers, Stationsdetails, weitere genutzte CB-Kennungen. Ein Stationsfoto sowie der QTH-Locator lassen sich dort ebenfalls hinterlegen. Für die Recherche in dieser Datenbank muss man nicht registriert sein, sie ist für alle Interessenten frei zugänglich. Erst wenn man selbst dort aufgenommen werden will, ist zuvor eine kostenlose Registrierung notwendig.

Ein weiteres Projekt von QRZ11 und dessen Administrator, Michael Rudloff, ist die Dokumentation von 11-m-DX-Logs. Vorübergehend war dafür eine Software zur Installation auf dem eigenen PC kostenlos erhältlich. Dieses Programm wird jedoch nicht weiter gepflegt, stattdessen befindet sich nun eine Online-Variante in der Entwicklung. Gerne hätte ich in Windhuk nachgefragt, wann dieses webbasierte Logbuch

Beide SOTA-Wettbewerbe laufen offenbar unabhängig voneinander, erreichte Punkte zählen also immer nur für den jeweiligen saisonalen Funkwettbewerb.

Um diese gute Idee noch weiter bei den Hobbyfunkern zu verankern und Aktivitäten außerhalb des französischen Sprachraums zu verstärken, wäre eine nunmehr baldige Übersetzung der Regeln wünschenswert – die Ankündigung auf der Website stammt immerhin vom Oktober 2016. Angesichts heute kleiner Funkgeräte sowie leichter portabler Energiequellen und Antennen ist es kein großer Aufwand mehr, bei einer Wanderung eine Funkstation mit sich zu führen und während einer Pause von einem Berggipfel aus Funkbetrieb durchzuführen. Angesichts hoher örtlicher Störpegel bis teilweise ins 11-m-Band würden CB-DXer den störungsfreien Funkbetrieb beim Portabelbetrieb sicher genießen.

CB-Funk in Namibia und weltweit: Website des 11-m-Portals QRZ11 mit Rufzeichendatenbank und Forum
Screenshot: DL1ABJ



den Nutzern zu Verfügung steht; doch leider kamen E-Mails an die angegebenen elektronischen Adressen als unzustellbar zurück.

■ 11-m-SOTA

Einige CB-Funker entdecken den Amateurfunk für sich, andere adaptieren Ideen aus dem Amateurfunkbereich für den Jedermannfunk. So besteht seit einigen Jahren die Initiative von französischen Hobbyfunkern, SOTA-Aktionen (*Summits on the Air*) durchzuführen und dabei Bergfunkbetrieb auf 11-m- sowie PMR446-Kanälen durchzuführen.

Um auf diese Aktionen aufmerksam zu machen, haben die französischen Funkfreunde unter www.radio-dx44.com eine Präsenz in französischer und englischer Sprache eingerichtet. Wer an dem Programm mit einer Funkaktion teilnehmen will, muss diese zuvor über das Funkforum auf der genannten Website, das übrigens im November ebenfalls seit zehn Jahren bestand, ankündigen. Alternativ kann man sich in der Nachrichtengruppe *11 m & PMR SOTA* (<https://groups.google.com/forum/#!forum/sota-11m>) anmelden und die Ankündigung dort verbreiten. Im Nachgang einer Bergfunkaktion ist es wichtig, den Bergstandort mithilfe von Fotos zu belegen.

Die exakten Regeln für das Jedermannfunk-SOTA-Programm und den damit verbundenen Langzeit-Contest liegen bislang in einer französischen Version vor (PDF-Download: www.aht.li/3055804/FR-11m-PMR_SOTA-Tour-Reglement.pdf); eine englische Übersetzung ist noch in Vorbereitung. Unterschieden werden zwei Aktivitätsperioden: Die Sommersaison dauert vom 1. Mai bis zum 31. September eines Jahres, die Wintersaison vom 1. Oktober bis 30. April.

Bei dieser Gelegenheit sei abschließend wieder einmal angemerkt, dass man als hiesiger 11-m-DXer für seine Funkleidenschaft nicht darauf angewiesen ist, die Bandgrenzen zu überschreiten. Hobbyfunkern stehen in Deutschland bekanntlich 40 Kanäle zur Verfügung, auf denen wir mit bis zu 12 W Sendeausgangsleistung in SSB funken dürfen. Kommt eine einigermaßen leistungsfähige und freistehende Antenne hinzu, gelingen bei guten Ausbreitungsbedingungen weltweite Funkverbindungen. Ich bin regelmäßig mit meinem IC-703 (10 W) mit Portabelantennen auf dem 10-m-Amateurfunkband unterwegs; erst im Oktober gab es kurzzeitig schöne Bandöffnungen und unter meinen DX-Partnern war sogar eine Station in SSB von der zu Australien gehörenden Weihnachtsinsel. Vergleichbares wäre sicher auch im 11-m-Band mit einem dort zugelassenen Funkgerät möglich gewesen.

■ Maas PT-120

Mit dem PT-120 hat Maas ein neues kompaktes PMR446-Handfunkgerät für analogen Sprechfunk im Angebot. Das gemäß IP-54 staub- und spritzwassergeschützte Gerät funkt mit 500 mW in FM auf den zugelassenen Kanälen im Bereich 446,00625 MHz bis 446,19375 MHz. Dank seinem Wetterschutz und dem robusten Gehäuse eignet es sich gut für den mitunter rauen Einsatz etwa während Wanderungen auch abseits der üblichen Pfade. Zur Ausstattung gehören unter anderem CTCSS und VOX, zudem lässt sich über Buchsen Zubehör mit Kenwood-Stecker anschließen. Das PT-120 kostet inklusive Antenne, Akkumulator, Ladegerät und Gürtelclip etwa 50 €.

Kurzwele in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Kurz- und Mittelwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0500-2300	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0525-0530	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0530-1800	Jammin' Oldies – 6070 (Do; D-r)
0600-0630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
0600-0720	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0710)
0600-0757	China Radio International – 17 615, 17720
0603-0630	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0633-0700	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920 (D-o via HCJB)
0700-0725	Radio Rumänien International – 7345
0700-2300	Radio HCJB Deutschland – 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0725-0730	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0759-1500	Shortwaweservice – 7310 (Sa; D-k)
0759-1800	Shortwaweservice – 6005 (D-k)
0800-0900	Radio Mi Amigo – 6085 (Fr, Sa, Mo; D-k)
0800-0900	Radio Ohne Namen – 6070 (Mi; D-r)
0800-0900	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0800-1000	Radiostation Belarus – 3985 (D-k)
0800-1100	Hamburger Lokalradio – 6190 (Sa; D-g)
0800-1800	Radio Mi Amigo – 6085 (D + E + Holl.; D-k)
0820-0830	Radio Bukarest – 909, 1593 (So)
0900-1000	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
0900-1000	Goldtausch 6070 – 6070 (So; D-r)
0900-1000	Hit AM – 6045 (2. So/Monat; D-n)
0900-1000	MV Baltic Radio – 6140 (AUT; unregelmäßig 1. So/Monat)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188, 1350
0900-1900	Radio Marabu – 6150 (via Radio Europa 24; D-d)
1000-1055	RAE Buenos Aires – 6005 (Di-Sa; D-k)
1000-1100	Radio. Menschen & Geschichten – 6005 (D-k), 6045 (D-n) - letzter So/Monat
1000-1100	Hamburger Lokalradio – 9485 (So D-g)
1000-1100	Radio DARC – 6070 (So; AUT)
1000-1100	Radio Gloria International – 6005 (D-k; 3. So/Monat D+E)
1000-1100	Welle 370 – 6005 (D-k; 1. So/Monat), 7310 (D-k; 4. Sa/Monat)
1000-1500	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1059-1500	Shortwaweservice – 7310 (So; D-k)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1100-1127	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1100-1200	Hamburger Lokalradio – 7265 (Sa; D-g)
1100-1200	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; AUT)
1100-1200	Goldtausch 6070 – 6070 (Sa; D-r)
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1100-1400	SM Radio Dessau – 6070 (3. So/Monat; D-r)
1127-1130	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-n)
1130-1200	Schweizer Radio und Fernsehen – 6005 (Mo-Fr; D-k)
1200-1230	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1200-1230	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; Sa, So)
1200-1300	Radio Bukarest – 909, 1593 (Mo-Sa)
1230-1325	Stimme der Türkei – 15 270
1400-1427	Radio Slowakei International – 6005 (D-k)
1400-1500	Radio Ohne Namen – 6070 (Fr; D-r)
1427-1430	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1500-1555	Radio Rumänien International – 6040, 7330
1500-1600	Radio Ohne Namen – 6070 (Mo; D-r)
1505-1600	Ichtys Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1559-2130	Shortwaweservice – 3985 (Sa -2100, So -2030; D-k)
1600-1630	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
1600-1630	Polnischer Rundfunk – 6005 (D-k)
1600-1700	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
1600-1700	Radio Mi Amigo – 1485 (So; via Radio Merkurs/Riga; bis 31.12.)
1600-1757	Radio China International – 5970, 7380 (ALB)
1605-1630	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1630-1700	Heukelbach Bibel-Radio – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1630-1725	Stimme Koreas – 6170, 9425
1657-1700	Nordschleswiger – 6005 (Mo-Fr D-k)
1700-1730	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
1700-1800	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985, 6005 (D-k)
1700-1900	Radio Sylvia – 6070 (1. Sa/Monat; D-r)
1723-1820	IRIB Teheran – 6025, 7425
1730-1830	Gemeindehilfsbund – 3995, 5920, 7365 (Mo; D-o via HCJB)
1730-1830	Missionswerk „Christus für Dich“ – 3995, 5920, 7365 (Mi, via HCJB)
1730-1830	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o; außer Mo + Mi)
1800-1900	Radio Ohne Namen – 6070 (So; D-r)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395, 9615
1830-1855	Missionswerk Neues Leben – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1858	Stimme Vietnams – 7280, 9730
1830-1925	Stimme der Türkei – 5945
1830-1925	Stimme Koreas – 6170, 9425
1855-1900	Die Lutherische Stunde – 3995, 5920, 7365 (D-o via HCJB)
1900-1927	Radio Slowakei International – 3985 (D-k)
1900-1955	Radio Rumänien International – 6180
1900-2000	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o)
1900-2000	Radio Kairo – 9570
1900-2000	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1900-2000	Radio Taiwan International – 3955 (GB-w)
1900-2000	Radio. Menschen & Geschichten – 6145 (1. So/Monat; ARM)
1927-1930	Nordschleswiger – 3985 (Mo-Fr D-k)
1930-2000	Radio Tunis Chaîne Int. – 963
1930-2025	Stimme Koreas – 6170, 9425
2000-2015	Radio Thailand – 9390
2000-2028	Stimme Vietnams – 7280, 9730
2000-2030	Deutscher Wetterdienst – 6180 (Seewetterbericht; D-p)
2000-2030	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (Plattdeutsch; D-o)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2000-2100	Radio DARC – 6070 (Mo; D-r)
2030-2100	Radio Tirana – 3985 (Mo-Sa; D-k)
2030-2200	Radio HCJB Deutschland – 3995, 5920, 7365 (D-o)
2100-2130	Schweizer Radio und Fernsehen – 3985 (Mo-Fr; D-k)
2100-2155	RAE Buenos Aires – 11 580 (USA) – Mo-Fr
2205-2300	Ichtys Radio – 5920, 7365 (D-o via HCJB)

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Funklust (ex: biteXpress) – 15 785 (Erlangen; 0,1 kW)
0700-0725	Radio Rumänien International – 9770
1900-1955	Radio Rumänien International – 7235

* vermietet Sendezeit an verschiedene Anbieter;
Info: www.channel292.de

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
- ARM – Armenien (Gavar/Noratus)
- AUT – Österreich (Moosbrunn)
- D – Deutschland (Datteln-d, Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Pinneberg-p, Rohrbach-r)
- FRA – Frankreich (Issoudun)
- GB – Großbritannien (Woofferton-w)
- USA – USA (WRMI Okeechobee FL)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fettdruck** wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Neues aus Honiara

Wenn ich diese Zeilen schreibe, hat Stan, LZ1GC, die Insel Nendo vermutlich bereits wieder verlassen. Dies ist die größte Insel innerhalb der Santa-Cruz-Gruppe in der Provinz Temotu, die ihrerseits zum Staat der Salomonen im Westpazifik gehört. Stan war von Nendo aus für rund vier Wochen als Einmann-DXpedition (siehe www.c21gc.com) unter dem Rufzeichen H40GC auf den Amateurfunkbändern aktiv und wollte eigentlich bereits am 21.10.2017 seine Heimreise nach Europa antreten. Doch dann brach in der Region einmal mehr der Vulkan Tinacula aus und alles kam ganz anders: Aufgrund der vielen Vulkanasche in der Atmosphäre wurde die Flugreise mit *Solomon Airlines* vom Flugfeld auf Nendo zum internationalen Flughafen der Inselnation in Honiara, der Hauptstadt der Salomonen, kurzerhand gestrichen und die Regierung richtete eine Flugverbotszone ein.

Honiara ist auch der Standort für den landesweiten öffentlich-rechtlichen Rundfunk der Salomonen: die *Solomon Islands Broadcasting Corporation* (SIBC). Die Station nennt sich in Ansagen auch *Voice of the Nation* oder *Radio Happy Isles* und sendet auf Mittelwelle 1035 kHz (6 kW) sowie auf den Kurzwellen 5020 kHz und 9545 kHz. Der Kurzwellensender hat eine Leistung von nominell 10 kW und wird auf den beiden genannten Frequenzen abwechselnd betrieben: von 1900 UTC bis 2200 UTC und von 0700 UTC bis 1100 UTC auf 5020 kHz im 60-m-Band sowie von 2200 UTC bis 0700 UTC auf 9545 kHz im 31-m-Band. Ab Sendebeginn um 1900 UTC auf 5020 kHz sowie bis Sendeschluss um 0700 UTC auf 9545 kHz gelingt der Empfang dieser Tage wieder in Mitteleuropa – gute Ausbreitungsbedingungen und wenige elektrische Störungen am Empfangsstandort vorausgesetzt. Um 1930 UTC kommt eine Nachrichtensendung in englischer Sprache mit Wetterbericht.

Die genannten Sendezeiten können variieren, so wurde die Station erst kürzlich auch noch nach 0700 UTC auf 9545 kHz in Europa beobachtet. Bei Naturkatastrophen wie dem kürzlichen Vulkanausbruch oder bei Wirbelstürmen (Zyklone), deren „Saison“ jetzt wieder beginnt, ist mit verlängerten Sendezeiten auf Kurzwelle zu rechnen. Empfangsberichte mit eindeutigen Programmetails bestätigt die SIBC nach meist längerer Laufzeit mit einer QSL-Karte. Anschrift: SIBC, Radio Happy Isles, P. O. Box 654, Honiara, Salomonen.

Die neue Website der Station ist unter www.sibconline.com.sb mittlerweile recht zuverlässig erreichbar. Dort finden Besucher aktuelle Nachrichten aus der Region sowie unter *Listen Live!* einen Livestream, um das UKW-Hörfunkprogramm per Internet zu hören. Links oben auf der Website gelangt man unter *About us* zu einer Selbstdarstellung der Station, die mit dem Bild eines klassischen Kommunikationsempfängers eingeleitet wird: einem Yaesu FRG-7700.

Zusätzlich zur erwähnten Mittel- und den Kurzwellen mit ihrer jeweils großen Reichweite sind auf den Inseln verteilt einige lokale UKW-Sender aktiv. So betreibt die SIBC für Hörer in der Provinz Temotu mit *Radio Temotu* im Hauptort Lata auf Nendo eine eigene UKW-Station auf 96,3 MHz, doch ist diese wichtige Informationsverbindung laut Auskunft aus Honiara derzeit nicht aktiv. Stan, H40GC, war während seines unfreiwillig verlängerten Aufenthalts also für aktuelle Radionachrichten vermutlich auf den Kurzwellenempfang angewiesen.

Weitere wichtige Kurzwellensendungen mit aktuellen Informationen für die Bevölkerung der Region kommen von *Radio New Zealand International* (RNZI). Der internationale Auslandsdienst Neuseelands setzt weiterhin auf die Kurzwelle, um darüber die Menschen auf den verstreuten Inseln im Pazifik zu erreichen. Die Sendung von 1059 UTC bis 1258 UTC auf 11 610 kHz AM wird mit 100 kW hauptsächlich in Richtung Salomonen und Papua Neuguinea ausgestrahlt. Der moderne RNZI-Sender, installiert 2005 und auch für DRM-Aussendungen ausgelegt, sowie seine Antennen stehen in Rangitaiko, gelegen im Zentrum von Neuseelands Nordinsel. Ein älterer 100-kW-Röhrensender von Thompson CSF aus dem Jahr 1990 ist dort ebenfalls noch vorhanden und wird als Ersatz-einheit betriebsbereit gehalten. Vier Vorhangantennen, jeweils zwei für 9,5 MHz bis 17,9 MHz bzw. 5,95 MHz bis 12,05 MHz, sind fest auf die Richtungen 35° für den Südostpazifik und Nordamerika bzw. 325° für den Südwestpazifik und Asien ausgerichtet; Hörer in Nordostaustralien und Europa werden darüber ebenfalls erreicht.



Stationslogo der SIBC

Grafik: SIBC

Unterdessen ist nach einer knappen Tagesreise von Honiara ein Transportschiff mit Nahrungsmitteln und Trinkwasser für die von dem Vulkanausbruch betroffene Bevölkerung im Hafen von Nendo eingetroffen. Das Material wurde anschließend mit kleineren Booten auf die umliegenden Inseln gebracht, darunter Tikopia, Anuta, die Duff- sowie die Reef-Inseln. Letztere sind von der niedergehenden Vulkanasche besonders stark betroffen. Möglicherweise hat Stan mangels Flugmöglichkeit nun das Transportschiff für die Rückfahrt nach Honiara genutzt.

■ 100 Jahre Finnland

Im Dezember feiert Finnland 100 Jahre Unabhängigkeit. Dies allerdings ohne einen internationalen Auslandsdienst, denn diesen hat die öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalt YLE schon im Oktober 2002 abgeschaltet und auch mit der ersatzweise eingerichteten Online-Version war es bald wieder vorbei. Eine Zeit lang sendete man noch Übernahmen aus dem Inlandsdienst in Finnisch und Schwedisch für Hörer in Europa

auf Kurzwelle, doch heute ist auch davon nichts mehr geblieben.

Seit einigen Jahren ist dennoch regelmäßig auf Kurzwelle eine Radiostation aus Finnland zu hören, wenn auch nur monatlich für einen Tag und mit geringer Leistung: An jedem ersten Samstag des Monats sendet *Scandinavian Weekend Radio* (SWR; www.swradio.net) für 24 h in AM auf 5980 kHz, 6170 kHz, 11 690 kHz oder 11 720 kHz. Das Programm besteht hauptsächlich aus Rockmusik, die überwiegend von finnischen Bands stammt. Obwohl die Präsentation gelegentlich nach Piratensender klingt, hat die Station eine offizielle Sendelizenz. Empfangsberichte sind willkommen, werden aber trotz gegenteiliger Zusagen eher nicht bestätigt.

■ QSL-Erschleicher?

Das Phänomen, dass bestimmte Wellenjäger „erfundene“ Empfangsberichte an Stationen schicken und dafür eine QSL erbitten, ist nicht neu. Auch so mancher QSL-Manager einer DXpedition bekommt SWL-Karten mit Empfangsdaten, die den Gesetzen der Wellenausbreitung sichtlich widersprechen. Die Motivation dahinter habe ich nie verstanden, denn man selbst dürfte sich an solchen QSLs kaum erfreuen können; damit gegenüber Hobbyfreunden „prahlen“ kann man auch nicht, da die Konstruktion einfach zu offensichtlich ist.

Nun stellte kürzlich eine „Radiostation“ den besonders fantasievollen QSL-Sammlern eine Falle: *Torpoint Radio Worldwide* hatte für den 30.10.2017 eine zweistündige Sendung auf 6070 kHz für Hörer in Europa angekündigt und allen Einsendern von Empfangsberichten eine QSL-Karte versprochen. Die Sendung fand dann nicht statt und war überhaupt nicht geplant – und doch trafen Empfangsberichte ein.

■ Radio Caroline auf 648 kHz

Der nach der Zuteilung einer Sendelizenz durch die britische Regulierungsbehörde Ofcom von *Radio Caroline* angekündigte regelmäßige Sendebetrieb mit 1 kW auf Mittelwelle 648 kHz rückt näher. So hat der frühere *Seesender* im November einige Tage seinen neuen MW-Sender getestet und erhielt dafür von Hörern rund 500 Empfangsberichte, hauptsächlich aus Großbritannien und den Niederlanden. Dafür haben sich die Stationsverantwortlichen bedankt und gleichzeitig um Verständnis gebeten, dass deren Beantwortung eine Weile dauern wird. Weitere Tests sollen demnächst folgen und werden unter www.radiocaroline.co.uk angekündigt. Dort steht auch ein Online-Formular für künftige Empfangsberichte bereit, außerdem hat Alan Beech einen interessanten Beitrag über die Geschichte der „neuen“ Mittelwelle von *Radio Caroline* recherchiert.

Die Informationen stammen von Harald Kuhl (HKu).



Ihr Partner für
weltweiten Rundfunkempfang

In diesem Monat: => Reprint auf DVD:
34 Jahre „Sender & Frequenzen“ auf DVD
Infos unter: www.addx-verlag.de

Ausbreitung Dezember 2017

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František K. Janda, OK1HH

nám. 9. května 142

CZ - 25165 Ondřejov, Tschechien

Obwohl die Anstiege der Sonnenaktivität in der ersten und letzten Septemberdekade und in geringerem Maße auch im Oktober die Ausbreitungsbedingungen der Kurzwellen angehoben hatten, gibt es keinerlei Anzeichen dafür, dass der fallende Elftageszyklus gestoppt würde. Die Talfahrt geht auch 2018 weiter. Wir warten auf 2019, wenn wir das Elftagesrestief erreicht haben und dann mit einem stufenweisen Anstieg rechnen können. Erst danach ergibt es Sinn, eine akkurate Abschätzung über die Entwicklung und den voraussichtlichen Zeitpunkt des Maximums für den 25. Sonnenfleckenzyklus vorzunehmen. Es ist durchaus möglich, dass der nächste Zyklus erst 2020 beginnt. In diesem Fall würden wir 2021 einen signifikanten Anstieg der Sonnenaktivität erkennen können.

Für Dezember sind folgende Sonnenfleckenzahlen R als Vorgaben gesetzt: NASA/SWPC

17,7 ±8; BOM/IPS (Australien) 21,7; SIDC (WDO/SILSO Belgien) 21 ±7 (klassisch) und 24 ±8 (kombinierte Methode). Weil die Sonnenaktivität weiter sinken wird, verwenden wir für Amateurfunkzwecke $R = 19$, was einem solaren Flux von $SF = 78$ s. f. u. entspricht.

In der ersten Oktoberdekade verharrte die Sonnenaktivität auf einem etwas höheren Niveau als erwartet, aber sie war trotzdem niedriger als im September. Die Hysterese der Ionosphäre führte jedoch dazu, dass die oberen KW-Bänder auch in den Wochen danach an besseren Tagen öffneten. Nur Mitte Oktober gab es eine Verschlechterung, speziell zwischen dem 14. und 17. 10. Ursächlich war ein fünf Tage dauernder geomagnetischer Sturm durch verstärkten Sonnenwind, der aus der Grenzregion zwischen einem Südzipfel des koronalen Lochs am Sonnennordpol und sich verändernden aktiven Regionen wehte. In den Tagen vor diesem Sturm gab es deutlich angehobene Bedingungen und Öffnungen der oberen Bänder in den pazifischen Raum. Ein weiterer Sturm zwischen dem 24. und 26. 10. hatte nur eine positive Phase.

Die erwartete geringere Sonnenaktivität im Dezember betont nur den winterlichen Charakter der Ausbreitungsbedingungen durch weiteres Absinken der oberen Grenzfrequenzen. Dafür

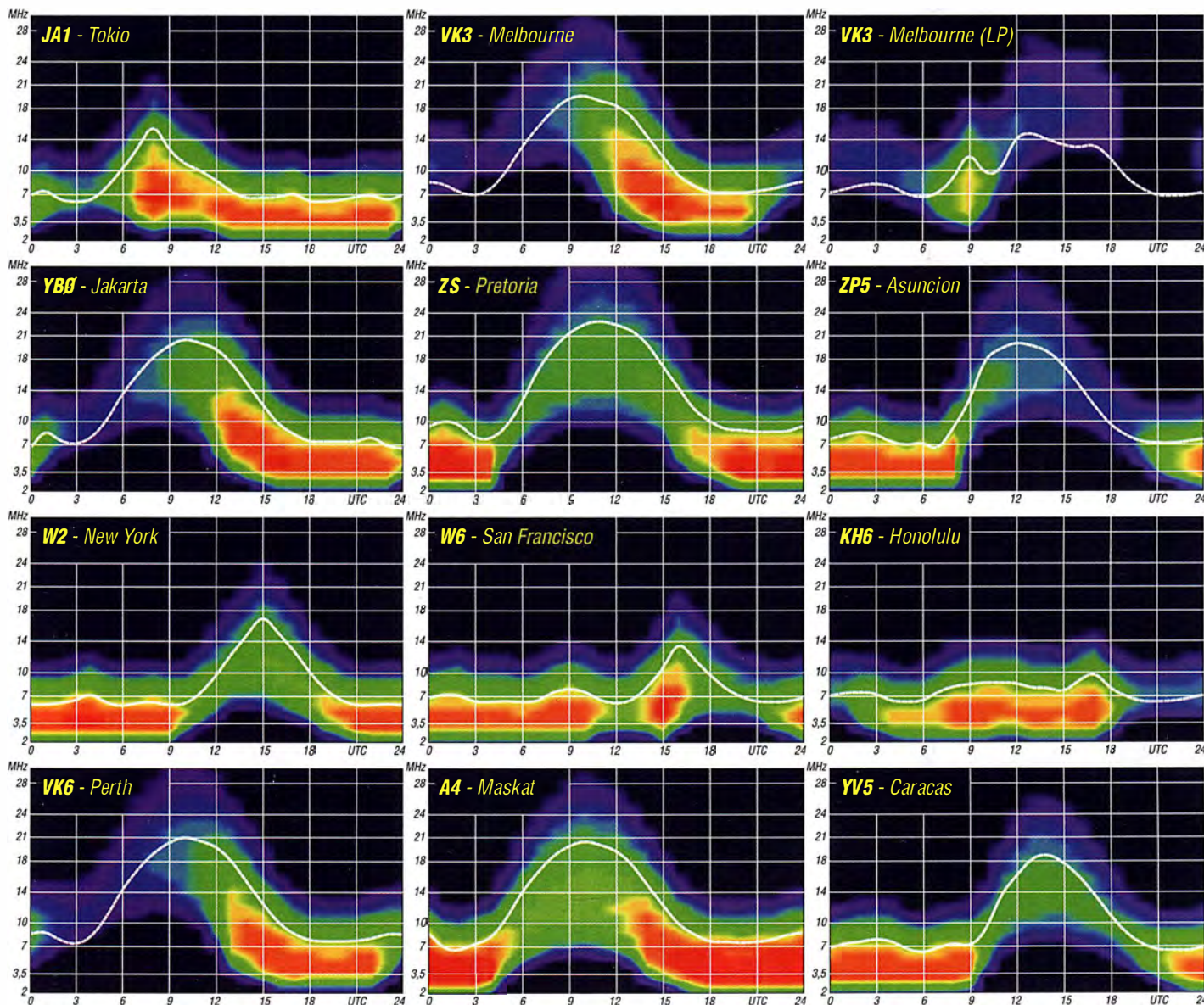
steigt das Hörerlebnis auf den unteren KW-Bändern wegen des viel geringeren atmosphärischen Störpegels. Die Dämpfung der Ionosphäre in der nördlichen Hemisphäre der Erde ist im Winter wesentlich kleiner, die Signale deswegen stärker.

Die monatlichen Mittelwerte der wichtigsten funkwetterrelevanten Kennzahlen für Oktober sind: SIDC $R_1 = 13,2$, DRAO $SF = 78,9$ (zeigt an, dass sich der kontinuierliche Aktivitätsabfall hin zum Minimum des Elftageszyklus fortsetzt), Wingst $A = 12,3$ kennzeichnet häufigere geomagnetische Störungen durch aktive Gebiete nahe des Sonnenäquators in der gegenwärtigen Zyklusphase.

Der geglättete Mittelwert der Sonnenfleckenzahl über die letzten 13 Monate beträgt für April 2017: $R_{12} = 24,9$.

Legende zu den Diagrammen

Als Berechnungsgrundlage dienen:
 Sendeleistung: 1 kW ERP
 RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch
 weiße Linie: MUF
 Parameter: Signalstärke in S-Stufen



IOTA-QTC

Bearbeiter:

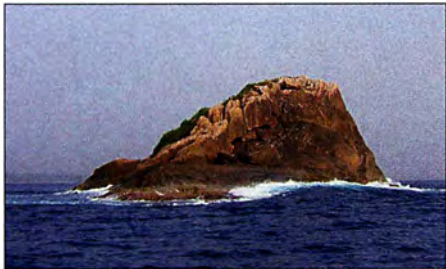
Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME

PSF 113527, 39034 Magdeburg

E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten im Dezember 2017 – Rückblick Oktober 2017

Afrika: Emilio, IZ1GAR, aktiviert vom 24. bis 28. 11. unter IH9/IZ1GAR die Pantelleria, **AF-018**, (LH-0041), im Urlaubsstil. Während des CQ WW-Contests am 25. und 26. 11. nutzt er das Call IH9R. – Die für Ende Oktober unter 5L3BI geplante Aktivierung der New-one **AF-111** musste leider vor Ort abgebrochen werden. Der Wellengang ließ keine Anlandung auf dem Felsen (siehe Bild) vor der Küste Liberias zu.



Insel AF-111 vor der Küste Liberias Foto: 5L3BI

Antarktis: Mike, GM0HCQ, ist wieder an Bord des Antarktisversorgers *James Clark Ross*. Während seiner Reise wird er für kurze Zeit als VP8SGK von South Georgia, **AN-007**, und als VP8ROT von der Rothera Basis auf der Adelaide-Insel, **AN-001**, QRV. Aktuelle Infos zum Standort unter http://gm0hcq.com/jcr_update.

Asien: Das Kuala-Lumpur-DX-Team funkt vom 2. bis 4. 12. unter 9M4IOTA von der Insel Langkawi, **AS-058**. QSL direkt, kein Büro. – Richard, PA0RRS, ist vom 1. 12. 17 bis 31. 1. 18 erneut als 9M2MRS von Penang, **AS-015** (LH-2952), zu hören.

Roland, HB9VQQ, ist vom 22. bis 31. 12. unter 8Q7HB von Kandima, **AS-013**, im Urlaubsstil in den beiden digitalen Sendarten JT65 und FT8 aktiv. – Mitte Oktober wurde ein sechsköpfiges multinationales Team unter Beteiligung von Axel, DL6KVA, unter S21ZDC von **AS-140** und als S21ZAS von **AS-127** wie geplant QRV.

Europa: Das russische Team von RI1F ging, mit einigen Tagen Verzögerung, Anfang Oktober für fünf Tage von der New-one **EU-190** (Insel-Viktoriya) on air. Es konnten rund 11 000 QSOs geloggt werden. In den ersten beiden Tagen war das CW-Pile-up auf dem 20-m-



Plakette für 7-Band-QSOs mit RI1F Foto: RI1F

Band teilweise bis zu 20 kHz breit. Dieser Zuspruch resultiert meines Erachtens einerseits aus der wachsenden Bedeutung von IOTA für den gestandenen DXer und andererseits aus der Zählfbarkeit von Bandpunkten für das DXCC-



Gebiet Franz-Josef-Land. Selbst nach fünf Tagen hatten es 100-W-Stationen ohne Beam aus DL schwer, ins Log zu kommen.

Nordamerika: Ein sechsköpfiges polnisches Team aktiviert noch bis 30. 11. unter TO2SP St. Barthelemy, **NA-146**, (LH-1479). Eine Teilnahme am CQ WW-Contest am 25. und 26. 11. ist geplant. QSL via SP6IXF. – Henry, OH3JR, und Seppo, OH1VR, werden vom 21. 11. bis 2. 12. unter VP2EHC und VP2ESM von Anguilla, **NA-022**, (LH 1474) QRV. QSL direkt an die Heimatrufzeichen.

Ozeanien: Sergey, R4WAA, und Yan, RZ3FW, sind noch bis 29. 11. mit vorangestelltem DU9-Präfix von der IOTA-Gruppe **OC-175** zu hören. QSL via Home Call. – Shoji, JA7HMZ, ist vom 24. 11. 17 bis 12. 1. 18 erneut als V63DX von Pohnpei, **OC-010**, im Ferienstil QRV. – Thomas, KC0W, ist vom 3. bis 18. 12. unter V85/KC0W von Borneo, **OC-088**, aktiv. QSL direkt an KC0W, kein LOTW und Büro. – Das Funkgäste-Hotel von der Insel Koror, **OC-009**, ist vom 24. 12. 17 bis 5. 1. 18 von Ryosei, T8CW, belegt. QSL via JA2KCT.

Südamerika: Charles, AD4ES, und Eric, K9ES, aktivieren noch bis 28. 11. mit vorangestelltem PJ4-Präfix im Ferienstil Bonaire, **SA-006** (LH-1279). – Nikola, VE3EY, funkt noch

bis 27. 11. als 9Y4/VE3EY erneut von Trinidad, **SA-011** (LH-0563). Eine Teilnahme am CQ WW-Contest am 25. und 26. 11. ist geplant. – Das Duo PP5BZ, Fabio, und PU5FNB, Flavio, bringen noch bis 27. 11. unter PX0F Fernando de Noronha, **SA-003** (LH-1208), im Urlaubsmodus in die Luft. – Ein vierköpfiges argentinisches Team funkt vom 29. 11. bis 8. 12. als HC8LU von San Cristobal, **SA-004**. QSL via IK2DUW.

■ IOTA – Contest 2017 (Auswertung)

Unter <http://iotacontest.com/contest/iota/2017/finalScore.php> wurde das vorläufige Ergebnis des IOTA-Contests 2017 eingestellt. In der Klasse Single Op, High-Power, Feststation konnte Zik, DK8ZZ, erneut einen Trophy-Sieg verzeichnen. Ebenfalls siegte erneut das Team von DL1KZA in der Klasse Multi Single. Weitere Platzierungen wie folgt: Immo, DL8MF, zweiter Platz in der QRP-Klasse Insel; Axel, DL6KVA, zweiter Platz in der Klasse Single OPCW Feststationen und Sebastian, DL8BFV, einen dritten Platz in der Kategorie Newcomer. Gratulation!

■ IOTA – Informationen

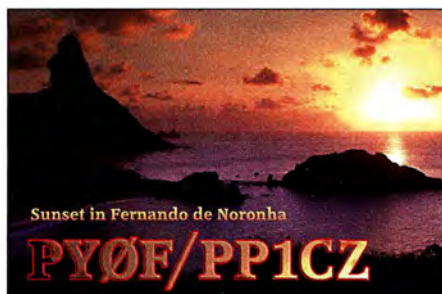
Etwas Statistik und Bemerkungen zum kommenden Jahresende: Gegenwärtig nehmen aus DL insgesamt 228 DXer am IOTA-Programm teil, das heißt lassen ihre Funkkontakte zu Inselgruppen durch den IOTA-Manager/Checkpoint zertifizieren. Damit stellt Deutschland nach den USA die zweitstärkste Teilnehmergruppe weltweit. Dazu kommt eine nicht unwesentliche Anzahl von Stationen in DL und Europa, die ebenfalls den IOTA-Gruppen funkttechnisch hinterherjagen (siehe IOTA-Expedition von RI1F).

Zum 1. 12. 2017 existieren 1166 gültige IOTA-Gruppen. Davon wurden in den letzten Jahrzehnten 1124 Gruppen aktiviert. Dieser Wert stellt also das zurzeit machbare dar und wurde bisher von keinem IOTA-Jäger der Erde erreicht. Die IOTA-Honor-Roll-Marke beträgt demzufolge 562. Die Anzahl der noch nie (New-one) aktivierten IOTA-Inselgruppen liegt bei 42 Gruppen. Diese dürften aufgrund der geographischen Lage und/oder der politischen Situation nicht einfach zu aktivieren sein. Allein die Vorbereitungen erfordern meist mehrere Monate und immer öfter sogar Jahre.

Egal, ob als Einmann- oder als Multi-Op-Team wird die Erstaktivierung einer IOTA-Gruppe einen nicht unerheblichen finanziellen Einsatz fordern. Gleiches gilt für extrem rare Inselgruppen, die vor 20 und mehr Jahren das letzte Mal aktiviert worden sind. Bitte prüfen Sie daher wohlwollend, ob Sie die eine oder andere IOTA-Expedition in Zukunft unterstützen können. Vielen Dank!

■ In eigener Sache

Wie im Sommer bereits angekündigt, gebe ich zum Jahresende 2017 das IOTA-QTC in die bewährten Hände von Daniel Schirmer, DL5SE. Er wird ab Januar 2018 diese Rubrik bearbeiten und als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Es ändert sich also bis auf den einen Buchstaben im Suffix nichts. Ich danke allen Lesern für das Interesse und die Mitwirkung an dieser Kolumne in den letzten zehn Jahren. **73 Mario, DL5ME**



Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
 Neumarkstr. 8, 45770 Marl
 E-Mail: dl1ybl@darc.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
 Azaleenstr. 31, 06122 Halle
 Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
 E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

Das Sauerland spricht DMR

Seit dem 28. Oktober kann nun auch im Sauerland großflächig digital gefunkt werden. Auf dem 158 m hohen Fernmeldeturm im Arnsberger Wald, dem sog. Stimm Stamm, der auch das inzwischen 40 Jahre alte analoge Relais DB0QH beheimatet, nahmen Funkamateure des DARC-OV Meschede, O30, den im Brandmeister-Netzwerk arbeitenden DMR-Repeater DB0HSK (HSK: Hochsauerlandkreis) in Betrieb. Dem Team gehören Dennis Pingel, DH9DP, Günter Scheweppe, DK5DN, und Axel Schwenke, DL4DE, an.



Bild-Collage zum DMR-Repeater DB0HSK im Hochsauerland
 Fotos: DL4DE

Gemeinsam mit dem für den Standort verantwortlichen OM Josef Sommer, DL8DBN, wurden zwei Motorola-Funkgeräte vom Typ GM 1200E (TX) und GM340 (RX) an die Antenne in etwa 115 m Höhe über Grund angeschlossen. Ein Procom-Duplexer sowie ein Arduino Due mit MMDVM-Board 6.2 (nach DL7TJ) und ein Raspberry Pi vervollständigen das technische Equipment, das im Betriebsraum des Turms installiert wurde. DB0HSK sendet im 70-cm-Band auf 438,8125 MHz mit 7,6 MHz Ablage.

Zurzeit arbeitet der Repeater ausschließlich im Brandmeister-DMR-Netzwerk. Im Standard ist Zeitschlitz 1 für Talkgroup 262 (Deutschland) konfiguriert, während Zeitschlitz 2 für lokale Gespräche in TG9 aktiv ist. In Zukunft soll DB0HSK auch via D-STAR und C4FM erreichbar sein. Ebenso ist der Betrieb eines APRS-Gateways geplant. Weitere Informationen sowie das Dashboard von DB0HSK sind über die Website www.db0hsk.de zu finden.

DMR-Relais DB0NG und DB0VR wieder im Motorola-Netz

Das DMR-Relais DB0NG, Marl, im Motorola-Netz war durch die Aufgabe der C-Bridge in

London für ein paar Wochen ohne Netzwerk-ansbindung. Die Repeater stehen seit vielen Jahren auf dem Evonik-Kraftwerk Marl im Chemiepark Marl. Zugeteilt und QRV sind ein 23-cm-FM- sowie die drei digital 70-cm-Relais für D-STAR und DMR. Leider ist wie bei vielen Standorten der Zugang schwierig geworden, deshalb sind Wartungen und Revisionsarbeiten immer mit hohem Aufwand und Genehmigungen verbunden sowie wochenlang vorher zu planen.

Bei der Umstellung auf die neue Dortmunder C-Bridge (Digital-QTC FA 11/2017) bemerkten wir, dass der Gehäuselüfter wie auch der separate Kühlkörperlüfter defekt waren. Leider ist das immer dramatisch, denn die richtigen Ersatzteile hat man meistens nicht dabei. Unternimmt man nichts, sterben die DR-3000-Repeater oftmals den Hitzetod.

Ein ähnliches Schicksal erlitt der Hytera RD985-DMR-Repeater. Nach Messung kamen nur noch wenige Milliwatt aus der TX-Buchse heraus. Hier hatte sich durch den lokalen Hotspot im Schrank die Endstufe verabschiedet. Eine Recherche im Internet erbrachte leider keine Möglichkeit, Ersatz zu finden. Zu Hause im Shack fielen dann acht SMD-Widerstände auf, die einfach anders aussahen. Sie hatten ein thermisches Problem und hinderten die PA, Leistung abzugeben. Das Einlöten von 16 Widerständen löst hoffentlich das Problem für die Zukunft.

Ein seltsames Phänomen entstand beim Probelauf mit höherer Leistung als 15 W. Nach etwa 2 h mit 50 W schaltete die Hytera-PA die Leistung schlagartig auf 15 W herunter und der gemessene Strom erhöhte sich um mehr als das 2,5-Fache. Mittels Trial-and-error-Methode fand ich den Leistungspunkt, bei dem genau dieser Effekt nicht auftrat, nämlich exakt bei 15 W.

Ich werde in der nächsten Zeit alle meine 70-cm-Relais mit externen PAs ausrüsten, um dieser Schwachstelle zu entgehen.

Der Termin am Marler Kraftwerk war um 6 Uhr morgens und danach war noch die Umstellung des DMR-Relais DB0VR, Nordhelle, auf die Dortmunder C-Bridge geplant. Von Marl aus sind es rund 100 km bis zum Standort und mit Umstellung und Wartungs- sowie Revisionsarbeiten war ein ganzer Urlaubstag dafür gerade ausreichend. Zur Sicherheit hatte ich für die Nordhelle ein Ersatzrelais und Lüfter dabei. Allerdings hatte die Relais-technik keinerlei Beanstandungen, aber der Turm war für Wartungsarbeiten gesperrt. Die geplanten Antennenrevisionen und Wartungen waren leider nicht durchführbar...



Relaisfunkstelle DB0VR Nordhelle Foto: DL1YBL

Neue DMR-Motorola-Geräte

Ein Highlight auf der PMR Expo in Köln vom 28. bis 30. 11. ist bzw. war das nun in den Motorola-GPLs bestellbare SL 2600. Leider ist der Endverbraucherpreis um einiges höher, als bisher vom SL 1600 gewohnt. Man darf auf das Gerät und vor allem auf das „Handgefühl“ und die Praxistauglichkeit, auch im Vergleich mit den vielen neuen DMR-Geräten aus Fernost, gespannt sein.

Im nächsten Heft beabsichtige ich, einige neue Entwicklungen und absehbare Trends im professionellen Digitalfunk vorzustellen. Ein Schwerpunkt der PMR Expo ist in diesem Jahr die IT-Sicherheit im Zusammenhang mit PMR. Nach dem G20-Gipfel gibt es einige Erfahrungen zum TETRA-Netz sowie Erkenntnisse zur Cyber-Bedrohungslage heute und morgen.

Leistungsmerkmale des SL2600

- verdecktes Zweizeilen-OLED-Display
- erweiterte Menütastatur über vier virtuelle Tasten
- Bluetooth 4.0 + Wi-Fi
- DMR Mode: Capacity Plus (optional per Lizenz)
- Analog-Mode: inkl. 5-Ton-Signalisierung
- verfügbar als VHF- oder UHF-Modell
- 99 Kanäle
- Sendeleistung: 3 W (digital), 2 W (analog)
- innovative Active-View-Anzeige
- Micro-USB-Konnektivität
- ≤ 14,6 h Akkumulatorlaufzeit (Digitalbetrieb)
- Abmessungen „ultra-slim“: 125,7 mm × 55 mm × 23 mm)
- Masse: 190 g
- Schutzgrad: IP54
- Modellbezeichnungen:
 VHF: MDH88JCD9SA2AN
 UHF: MDH88YCD9SA2AN
- Lieferumfang: Motorola SL 2600, 2300-mAh-Li-Ion-Akkumulator PMNN4468A, Antenne 156 ... 174 MHz bzw. 435 ... 470 MHz, Trageholster mit drehbarem Gürtelclip PMLN7190A, Bedienungsanleitung

MMDVM-Repeater in Rheine

Bei DB0RTV in Rheine ist neben den schon vorhandenen Sendarten wie ATV, FM mit Echolink (2 m), APRS und SAMS seit Oktober zusätzlich ein DV-Repeater auf MMDVM-Basis für 70 cm in Betrieb gegangen. Er befindet sich auf dem Dach eines Hochhauses mit einer Antennenhöhe von 85 m über NN, Locator JO32QG. Die Ausgabefrequenz ist 438,5125 MHz bei -7,6 MHz Ablage.

Es werden die digitalen Sendarten DMR, D-STAR und C4FM-Fusion sowie Packet-Radio 9k6 angeboten. Der Umsetzer ist im DMR-Plus-



MMDVM-Repeater DB0RTV Foto: DL9YCC

Netz unter der ID 262445 deutschlandweit zu erreichen.

Auf dem zweiten Zeitschlitz ist der Reflektor NRW 4007 verlinkt. D-STAR ist mit dem xReflector NRW DCS001B in der Grundkonfiguration verbunden. C4FM ist auf den YSF-Reflektor *DE Germany*, #62829, TG26208 geschaltet, s. a.: www.ysfreflector.de

Packet-Radio lief ursprünglich auf der Simplex-Frequenz 430,600 MHz und wird jetzt aus praktischen Gründen ebenfalls auf der neuen Relaisfrequenz mit 9600 Bd angeboten. Ein Wechsel der Sendart erfolgt automatisch, wenn während des abgefallenen Relaissträgers ein Connect in der gewählten entsprechenden Sendart erfolgt.

Hans Schubert, DL9YCC

■ **DB00CH (Ochsenfurt) im Brandmeister-Netzwerk**

Seit dem 24.10. ist der Repeater DB00CH in Frickenhausen/Ochsenfurt, JN59BQ, auf der Frequenz 438,26250 MHz (-7,6 MHz Ablage) aktiv. Der Repeater ist derzeit im Timeslot 1 – Statische Talkgroups – mit 262/228/232/910/920/9112 verbunden.

Im Timeslot 2 ist noch die Talkgroup Bayern 2628 statisch aufgeschaltet.

Der Repeater ist ein Hytera RD985 mit 10-W-Ausgang an einer 2-dBi-Rundstrahlantenne, die in 292 m über NN angebracht ist.

Der Betrieb erfolgt ausschließlich im DMR-Modus. Verantwortliche Sysops sind DG4AO und DG4NFK.

HAMNET

■ **DB0FS (Hamburg/Lockstedt)**

Seit zwei Wochen ist DB0FS an die neue HamCloud angebunden. Je nach HAMNET-Einstiegspunkt macht sich dies in einer kürzeren Latenzzeit sowie in einer höheren verfügbaren Bandbreite bei Datenübertragungen per Funk zu DB0FS bemerkbar.

Zum Jahreswechsel soll auch die Bandbreite der Internetanbindung bei DB0FS deutlich erhöht werden. Dadurch sind weitere Verbesserungen der Verbindungsqualität zu erwarten. Diese Maßnahme soll Teamtalk-4- und -5-Server-Anwendern eine bessere Übertragungsqualität bieten.

Auf dem Modul C sind einige D-STAR-Repeater im Ruhrgebiet miteinander verbunden. Dort lassen sich jetzt auch MMDVM-Systeme mit DMR-Sendart anbinden.

In der MMDVM.ini sind folgende Parameter einzutragen:

```
[DMR Network]
Enable=1
Address=xlx518.n18.de
Port=62030
Password=passwd
```

Sobald der MMDVMHost verbunden ist, kann man sich mittels *DMR Private Call* mit einem

Deutscher XLX-Reflektor mit D-STAR/DMR-Transcoder

Seitdem die Reflektor-Software XLX von Luc, LX1IQ, und seinem Team in der Version 2.0 verfügbar ist, unterstützt sie ein Transcoding von D-STAR nach DMR und zurück. Das bedeutet, dass QSOs über die Grenzen der Sendart hinweg geführt werden können.

Der XLX wurde ursprünglich für D-STAR-Systeme entwickelt und unterstützt sämtliche in D-STAR verwendeten Protokolle (DPlus, DExtra und DCS). Damit lässt sich jegliche D-STAR-Hardware anbinden, wie z. B. OpenSpot, MMDVM oder UP4DAR. Auch Repeater, die mit Icom-Hardware und ircDDB-Gateway ausgestattet sind, können sich mit XLX-Reflektoren verbinden.

Mit der Weiterentwicklung des XLX lassen sich nun auch MMDVM-Systeme mit DMR anbinden. Sie nutzen das sog. *Homebrew*-Protokoll, das u. a. von Jonathan, G4KLX, entwickelt wurde. Da D-STAR auf AMBE-Vocoder-IC basiert, DMR aber auf AMBE2+, bedarf es zusätzlicher Hardware, die zwischen den Standards „übersetzt“. Bisherige Implementationen (z. B. im Brandmeister-Netz) lieferten nur mäßige Audioqualität. Im Falle des XLX wird zusätzliche Hardware mit z. B. einem AMBE3003-Chip benutzt. Der IC ist erforderlich, weil die Codecs patentrechtlich geschützt und nicht in Software verfügbar sind (zumindest nicht in kleinen Stückzahlen zu akzeptablen Preisen).

Die bisherigen Experimente basierten auf einem USB-Stick von DVSI mit dem Namen USB-3003 bzw. USB-3012, siehe [1]. Da auch

diese Produkte nicht zu amateurfreundlichen Preisen verfügbar sind, habe ich selbst ein Experimentierboard entwickelt. Dafür fand der AMBE3003-IC von DVSI Verwendung, der ebenfalls in den USB-Sticks verbaut ist. Mit dem AMBE3003 stehen drei simultane Kanäle für das De- bzw. Encoding von AMBE-Sprachkanälen zur Verfügung. Je zwei davon werden für einen Transcoding-Kanal auf dem

Bild 2: Ausschnitt des Dashboards des XLX-Reflektors 518
Screenshot und Foto: DF2ET

#	Flag	DV Station	Band	Last Heard	Linked for	Protocol	Module	IP
1	DE	DH1YAG-D	Dongle	09.11.2017 12:26	2 days 09:36:23 s	DExtra	C	192.168.1.253
2	DE	D1ZFG-D	Dongle	09.11.2017 13:18	2 days 09:36:23 s	DCS	C	192.168.1.249
3	DE	DL5APR-M		07.11.2017 12:14	2 days 09:36:14 s	DMRMmdvm	F	192.168.1.80
4	DE	DB0HE-M		09.11.2017 15:46	2 days 09:36:12 s	DMRMmdvm	C	192.168.1.183
5	DE	DO2UE-D	Dongle	08.11.2017 19:04	2 days 09:32:12 s	DCS	C	192.168.1.202
6	DE	DB0HE-M		08.11.2017 22:34	1 days 12:21:26 s	DMRMmdvm	F	192.168.1.183
7	DE	DF2ET-M		08.11.2017 21:46	1 days 09:45:15 s	DMRMmdvm	F	192.168.1.109
8	DE	DL6RAL-R	70cm	09.11.2017 08:42	0 days 23:22:22 s	DCS	C	192.168.1.32

XLX zusammengefasst. Der Grund dafür ist, dass mithilfe des ersten Kanals z. B. der AMBE-Stream decodiert und dann durch den zweiten Kanal mit AMBE2+ wieder encodiert wird. Der dritte Kanal ist somit überflüssig. Ggf. lässt sich dieser mit dem dritten Kanal eines weiteren AMBE3003 zusammenfassen. Dies konnte ich mangels weiterer Platine bisher noch nicht testen.

Meine Platine basiert auf einem Schaltungsbeispiel für den AMBE3003-Prozessor. Die serielle Schnittstelle des IC wird dem Computer über einen USB-Seriell-Wandler zur Verfügung gestellt. Dafür kommt der bekannte FT-232RL von FTDI zum Einsatz. Ein Bild der Platine ist in Bild 1 zu sehen.

Das Platinenlayout ist frei verfügbar und befindet sich unter [2]. Dort ist bereits die Version 1.2 abgelegt, in der alle bekannten Fehler beseitigt wurden.

Die beschriebene Lösung betreibe ich auf dem Reflektor XLX518 des DARC-OV Oer-Erkenschwick/Recklinghausen, N18. Der Transcoder läuft auf einer separaten Maschine, die aktuell mittels eines VPNs mit dem XLX-Reflektor verbunden ist. In der Zielkonfiguration soll diese Platine einmal per USB-Kabel direkt mit dem Server verbunden sein, um Laufzeiten zu minimieren. Das Dashboard befindet sich unter [3].

entsprechenden Modul verbinden. Dabei gilt als Basis die Nummer 4000. 4001 verbindet mit dem Modul A (1 entspricht A), 4002 mit B usw. Die 4000 trennt die Verbindung. Wenn die Verbindung hergestellt wurde, kann man mit der TG9 sprechen. Die Sprache wird dabei auch an alle verbundenen D-STAR-Stationen im selben Modul übertragen. Damit sind Verbindungen von D-STAR nach DMR und umgekehrt möglich. Die beschriebene Lösung läuft nun seit einigen Monaten zur Zufriedenheit der Nutzer. Die Sprachqualität ist sehr gut und es ist rein von der Audioübertragung her kaum zu unterscheiden, ob der Gesprächspartner mit D-STAR oder DMR einsteigt.

Wer testen und experimentieren möchte, kann sich gerne via XLX518 mit dem Modul F verbinden. Beim Betrieb sollte auf ausreichende Umschaltphasen geachtet werden, weil der Transcoder einige Sekunden „nachläuft“.

Viel Spaß beim Experimentieren und Nutzen des Systems. Falls noch Fragen sind, beantworte ich diese gerne per E-Mail.

Florian Wolters, DF2ET
df2et@df2et.de

Bezugsquellen

- [1] http://dvsinc.com/products/usb_3k.shtml#3
- [2] <https://github.com/ph10/AMBE3003USB>
- [3] <http://xlx518.n18.de/>



Bild 1: Prototyp des Transcoder-Experimentierboards von DF2ET für XLX-Reflektoren

DX-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin
E-Mail: rolf@dl7vee.de
URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 5. 10. bis 6. 11. 2017

■ Conds

Die Bedingungen bei einem niedrigen Flux um 75 waren eher durchwachsen. Es gibt schon erschreckend viele Tage mit Sonnenfleckenzahl 0. Erstaunlicherweise ging es auf 10 m dank FT8 noch regelmäßig in südliche DX-Regionen. Auch die VK9-Stationen von Cocos Keeling und Christmas Island vom Äquator hatten bei gutem WWV-Werten prima Signale auf 10 m und 12 m in Deutschland.

Das große Angebot an europäischen Stationen im CQ WW Phone sorgte auf den unteren Bändern für viele Störungen untereinander. Die DX-Bedingungen waren ganz ordentlich von 40 m bis 15 m. Lediglich auf 10 m konnte man nur noch vereinzelte Stationen hören.

■ DXpeditionen – Rückblick

Es gab ein reichhaltiges Angebot bei brauchbaren Conds mit einigen wenigen schlechten Tagen bei $K > 4$. Besonders die Sendart FT8 ermöglicht neue Horizonte und Bandbelebung. Gepaart mit umgehenden LoTW-Bestätigungen kann man damit schnell seinen DXCC-Stand unter *digital confirmed* erhöhen.



Seriöse DXpeditionen bemühen sich, rare Slots zu aktivieren, andere freuen sich über ein paar QSOs auf den Bändern, wo es gerade geht. Schade, wenn man dann zum Beispiel VK9CZ täglich laut auf 12 m in CW/SSB hört, wo man schon fünf QSL-Karten hat, während es auf 12 m Digimode fehlt. Leider gibt es eine Menge OMs, die jede DXpedition immer wieder von oben bis unten arbeiten müssen, auch wenn sie sie gar nicht brauchen. Leaderboards bei den Online-Logs fördern das ... – Die Expedition RIIF nach EU-190, gleichzeitig DXCC Franz-Josef-Land, wurde anfangs dank guter Publicity von extremen Pile-ups in SSB überrannt. Später gab es ordentlichen Betrieb in CW auf vielen Frequenzen. Leider musste man wegen der gefährlichen Nähe von hungrigen Polarbären früher als geplant QRT machen. Die Drei-Mann-Expedition von A5A ab Ende September war regelmäßig zu ihrem Sonnenaufgang auf 160 m und 80 m in CW aktiv. RTTY wurde leider nur auf 20 m getätigt. (Wa-



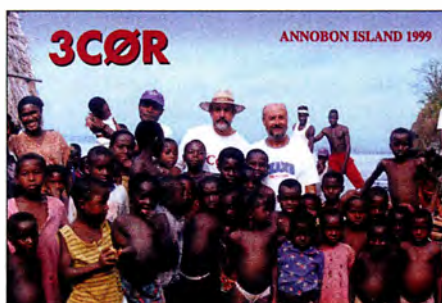
A5A zum CQ WW SSB 2017

Foto: DJ9ZB

rum macht keine DXpedition mal die ganze Zeit nur CW auf 20 m? Dann hätten die QRP-Stationen doch hier eine hohe Chance.) In einer Woche Aktivität kamen 12.672 QSOs ins Log. Zum CQ WW SSB Ende Oktober war A5A nochmals einige Tage mit vier OPs, u.a. DJ9ZB, in der Luft. – A25SJ/N6SJ hatte sich wohl mehr von seiner Lowbandaktivität aus Bhutan erhofft. Er war oft zum Sonnenaufgang gegen 2300 UTC in CW und FT8 QRV, konnte allerdings nur wenige Stationen lesen.

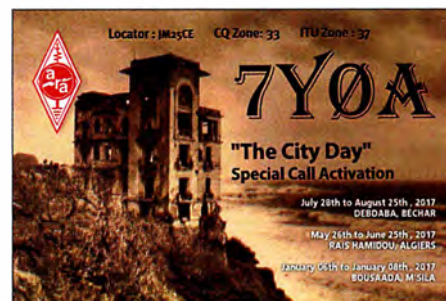
LZ1GC als H40GC vom seltenen Temotu verbuchte mit wenig Schlaf wieder eine gute Einmannleistung auf 160 m bis 10 m in CW, SSB und RTTY. Vom 30. 9. bis 20. 10. fuhr Stan täglich in Abhängigkeit von den Bandbedingungen zwischen 350 und 1400 QSOs. Von 40 m bis 15 m waren gute Signale von ihm hierzulande in Europa zu empfangen. Auf 80 m und 160 m herrschten keine guten Conds. Durch Flugstaub vom Vulkan wurde sein Rückflug um etliche Tage verzögert und Stan hatte zahlreiche Zusatzkosten. – Auch Harald, DF2WO, legte als XT2AW eine super Einmannaktivität sogar von 80 m bis 10 m einschließlich 60 m hin und war sehr oft in FT8 zu finden und zu erreichen. QSL via M0OXO. – Eine australische Gruppe funkte jeweils eine Woche unter VK9XI von Christmas Island und VK9CI von Cocos Keeling mit je über 8000 QSOs. Die QSLs laufen über das OQRS von M0OXO.

Der Knaller im Oktober war die unerwartete Aktivierung von Annobon 3C0L und Äquatorialguinea 3C1L von Oktober bis November. Lizenzen für Äquatorialguinea (3C) und Annobon (3C0) zu bekommen, ist extrem schwierig und vor allem sehr teuer. YL2GM und YL3AIW kamen offensichtlich nach intensiven Bemühungen in Kontakt mit den Behörden. Vom 9. bis 10. 10. war 3C1L in CW QRV. Danach dauerte es mehrere Tage vor Ort auf Annobon, bis ab 13. 10. 3C0L bis zum 24. 10. mit tollem Betrieb erschien. Annobon liegt auf Äquatorhöhe recht günstig und nicht weit entfernt von Europa und Nord- und Südamerika, direkt neben São Tomé (S9). Es wurden gut



32 000 QSOs überwiegend in CW und einige in SSB getätigt, davon über 1500 Verbindungen auf dem Topband! Man brauchte allerdings gute Antennen. Sehr gut fand ich, dass man oft stundenlang auf einem Band blieb und nicht zwischen den Bändern hin und her sprang. Mit der Stromversorgung gab es allerdings ziemliche Probleme. Die Pile-ups in CW beliefen sich oft auf einen Split-up von 1 kHz bis 12 kHz und man musste schon gut hinhören, um nicht lange umsonst zu rufen. Hier empfehlen sich u.a. die Beiträge von DL2RD zur Betriebstechnik in den letzten FA-Ausgaben. Ab 28. 10. erschien man nochmals unter 3C1L, überwiegend in CW, aber auch in RTTY. Die OPs reagierten allergisch auf Dupes. Zwei QSOs in dem gleichen Band/Mode-Slot werden noch akzeptiert, bei drei QSOs im gleichen Band und Mode gibt es keine QSL!

Die deutschen OPs von S9YY legten eine super Aktion auf den Highbands in allen Modi hin. Auch 60 m wurde gut bedient. Leider gab es auf 80 m wohl Antennenprobleme, auf 160 m war man nicht QRV. Zuverlässig arbeitet QSL-Manager DH7WW die reichlich 18 300 QSOs dieser DXpedition ab. Gleich anschließend an S9YY folgten in São Tomé die Einmann-DXpeditionen S9CT (CT1BOL) und S9CQ (EA5AC, ex EA5IDQ) in SSB und Digimode. Letzter verspricht, für alle QSOs eine QSL via Büro zu senden. – Erst einen Tag vor Beginn angekündigt wurde VU7T durch eine indische Sechs-Mann-Gruppe mit guten Signalen QRV. Knapp 18 000 QSOs sind im Log, die QSL geht über VU2CPL oder Club-Log-OQRS. – Al, W6HGF war diesmal viel in FT8 als KG4HF zu sehen, auch auf 60 m.



Ulf, DL5AXX, konnte man als P40EU im WAG-Contest auf allen fünf Bändern erreichen. – SP9FIH erschien erneut mit sehr fleißigem Betrieb als E44WE von Palästina; diesmal ab 30 m aufwärts und auch in FT8.

Die international u.a. mit DL6KVA besetzten Operationen S21ED, S21TV, S21ZDC (AS-140, 9500 QSOs, via G3KHZ) und S21ZAS (AS-127, via SM6CVX), überwiegend in CW, waren außer den seltenen IOTA-Aktivierungen auch aus DXCC-Sicht interessant. – G0VDE gelang es diesmal, für eine Woche per Flugzeug als ZD7BR auf St. Helena zu kommen und er verbuchte gut 2100 Verbindungen. – Mount Athos durch SV2ASP/A konnte nach langer Abwesenheit wieder für einige Stunden in CW auf 20 m registriert werden. – Fischer Gildas kreuzte mit seinem Boot unter FT5WQ/mm in den Gefilden um Crozet Island. – Hinter C93PA verbirgt sich PA5X. Er ist noch etliche Wochen in Mosambik und bevorzugt FT8 von 80 m bis 10 m. – Aus Ost-



timor war **4W/OZ1AA** vorwiegend in CW zu beobachten. – **ZL1BQD** war viel in FT8 als **P29RR** in der Luft. – **DL2SBY** als **S79KB** von den Seychellen konnte man tagsüber leicht auf 12 m erreichen. – Aus Guinea war bis Anfang November **3XY3D/p** von AF-096 aktiv, danach unter **3XY3D** von AF-096. QSL via F5OZC. – Ende Oktober begann **3XY4D** mit QSL nur direkt über F5RAV. Die Rufzeichenpräfixe mit Zahl-Buchstabe-Buchstabe-Zahl wie **3XY4**, **3DA0** werden vom WSJT-X-Programm nicht akzeptiert. FT8-Erfinder **K1JT** verwies auf die nicht den Vorschriften entsprechende Präfixstruktur. Dies war in FT8 ein erhebliches Problem zur QSO-Abwicklung mit dem sehr aktiven **3XY4D**. – **T2AR** war das Rufzeichen von **3D2AG** Ende Oktober auf Tuvvalu während eines dienstlichen Aufenthalts. – Von **JG8NQJ/JD1** gab es erst am 28. 10. die erste Clustermeldung, auf 17 m in CW. Auch im 40-m-CW-Betrieb mit seinen Landsleuten in Japan wurde er in einer für Europa ungünstigen Zeit registriert.

■ Kurzinformationen

G7VJR von Club Log vermeldet, dass die Anzahl der neu gemeldeten FT8-QSOs mindestens genauso groß ist wie SSB und CW zusammen. – Die NCDXF spendet einen großen Beitrag für die weltweit auf Nummer 3 stehende DXpedition nach KH1 im Juni 2018. Dieser Termin ist für Europa jedoch ziemlich ungünstig. – **VE3REV** bleibt bis Mitte 2018 in Dakar und ist als **6W1SU** gelegentlich in SSB mit guter Ausrüstung QRV. QSL via OQRS von **MOURX**. – **RI1ANO** (UA1OJL) von Südshetland ist aus Anlass des 50-jährigen Bestehens der Bellingshausen-Station vom 1.1. bis 31.3.2018 als **RI50ANO** auf den Bändern. – **E51AND** (ex **ZK1AND**) und **XYL E51CK** suchen wegen verschlechterter Bedingungen für Zuwanderer auf Raratonga nach fünf Jahren ein neues Zuhause in Kanada. **KL7SB** arbeitet als **E51RAT** wohl als Letzter von seiner Topstation. – Die neuen IRCs sind verfügbar, gültig bis 31. 12. 2021.

■ Vorschau

Für die CW-Weltmeisterschaft gibt es u. a. folgende interessante Ankündigungen: **3B9HA**,



Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		VK9CI	14245 1515
3C0L	1819 0340	VK9MA	14180 1140
3C1L	1821 0030	VU7T	14275 1520
A5A	1822 0010	17 m	
ER/DL7UCX	1824 0350	3XY4D	18100 0900
R11F	1818 2120	5A1AL	18090 1450
80 m		9N1AA	18100 1200
3C0L	3502 0500	S21ED	18083 0930
A5A	3795 0020	15 m	
KG4HF	3573 0030	3C0L	21290 1000
VU7T	3522 2140	3DA0AY	21076 1200
40 m		3XY3D/p	21260 0720
5T2AI	7074 0600	H40GC	21275 0815
A25BI	7017 2215	S21ZAC	21043 0700
KC4AAA	7190 0550	S9CQ	21236 0650
RI1ANO	7032 0015	12 m	
TZ5XR	7026 0450	3C0L	24904 1100
30 m		E44WE	24940 1030
9V1YC	10107 1555	SU/DM4DX	24940 0830
EL2GM	10106 2130	VK9CI	24903 1050
D2EB	10105 2100	XW4XR	24902 0920
H40GC	10124 1540	10 m	
S9CQ	10143 0610	C93PA	28074 1045
TZ4PR	10136 2200	EK6RSC	28074 0945
VK9CZ	10105 2120	VK9CZ	28444 0800
20 m		VK9VKL	28074 1110
4S7KLG	14005 1400	A5A	14081 1210
A5A	14081 1210	VP8NO	28074 1320
H40GC	14088 1100	XT2AW	28074 1100

3XY3D, **6Y0W**, **9G5W**, **D4P**, **HR9/K1XM**, **PJ4Y**, **PS0F**, **PZ5V**.

Afrika: Noch bis 30. 11. sind mehrere OPs aus **S5** und **OZ7AM** wieder als **9G5W** von Ghana in der Luft. Drei Stationen werden zwischen 160 m und 10 m in CW, SSB und RTTY betrieben. Schwerpunkt sind die Lowbands. – Harald, **DF2WO**, ist in der zweiten Novemberhälfte als **9X2AW** QRV. QSL über **M0OXO**. – Zum zweiten Mal ist **G0CKV** vom 23. 11. bis 12. 12. als **3B9HA** von Rodrigues aktiv. Schwerpunkt sind die Lowbands. QSL via **M0OXO**.

Amerika: Robert, **DL7VOA**, funkt noch bis Ende November als **V34AO** im Urlaubsstil aus Belize. – Eine Gruppe LUs hat sich vom 29. 11. bis 7. 12. den Galapagosinseln unter **HC8LU** verschrieben.

Asien: **G0KOM**, der seine bereits Ende Oktober geplante Aktivierung als **ZC4MK** aus persönlichen Gründen verschieben musste, geht jetzt vom 5. bis 12. 12. nach Britisch-Zypern. Er plant Funkbetrieb von 40 m bis 10 m und vermittelt selbst die QSL. – **K4ZW** ist vom 3. bis 8. 12. als **XW4ZW** speziell auf den unteren Bändern unterwegs. – Von Brunei ist **V85/KC0W** vom 3. vom 18. 12. aktiv, diesmal neben CW auch in FT8.

Ozeanien: Ohne konkreten Termin wollte **VK3FY** berufsbedingt im Dezember als **T30T** von Tarawa erscheinen. Man beobachte seinen **QRZ.com**-Eintrag.

■ DXCC-Liste

Das Jahresende bietet wieder eine Möglichkeit zum Aktualisieren der eigenen DXCC-Liste. Hier empfiehlt sich die farbige Kästchenliste vom neuesten Programm *Most-Wanted* auf www.dl7ucx.de für die drei Hauptsendearten. Einfach letzte Version herunterladen, entpacken, installieren und das komplette ADIF-Logfile des eigenen Logbuches einlesen. Diese Funktion bietet auch das Logbuchprogramm *UcxLog*, aber bei dieser separaten

Most-Wanted-Variante kann man ADIF-Logs aus jedem beliebigen Logbuchprogramm einlesen und vor allem zusätzlich manuelle Änderungen durchführen. So zum Beispiel QSL-Bestätigungen vor der elektronischen Logbuchzeit zum Werten von DXCCs unter Ex-Rufzeichen eintragen. (siehe FA 12/2012).

Übrigens **JT65-/FT8-QSOs** zählen wie RTTY zu den Digimodes. Man erhält eine Datei *Rufzeichen.cfd*. Die Meldung der bestätigten DXCC-Stände beim DARC am Jahresende ist nur noch über Datei-Upload einer *cfid*-Datei unter <http://dcl.darc.de/~toplist> möglich. Gleichzeitig kann hieraus die aktuelle Most-Wanted-Liste abgeleitet werden.

CW-QTC

Bearbeiter:

Martin Gloger, DM4CW
Am Feldhofe 4, 37170 Uslar
E-Mail: mgloger@yahoo.com

■ Die AGCW-DL auf dem 47. Dortmunder Amateurfunkmarkt

Wie auch in den Jahren zuvor wird sich die AGCW-DL am 2. 12. am Dortmunder Amateurfunkmarkt mit einem Stand beteiligen. Ihr findet uns bei den Interessengruppen an den Tischen 21 und 22. Der Stand wird von Marcus, **DF1DV**, und Manfred, **DK7ZH**, betreut. Wir freuen uns auf viele nette Begegnungen und Eye-Ball-QSOs mit Euch!

■ Happy New Year Contest

Die AGCW-DL begrüßt das neue Jahr auch 2018 mit einem kleinen KW-Contest von 0900 bis 1200 UTC. Und nachmittags läuft der VHF/UHF-Contest von 1400 bis 1700 UTC bzw. 1700 bis 1800 UTC. Informationen unter: www.agcw.org. Wir wünschen allen Teilnehmern schon jetzt viel Erfolg!

■ Infos zur HSC-Mitgliedschaft



Häufig wird gefragt, wie sich interessierte Funkamateure für den HSC qualifizieren können. Das

High Speed Diplom wird vom High Speed Club an jeden Funkamateure verliehen, der sich in CW mit einem Tempo von mindestens 125 BpM flüssig unterhalten kann. Voraussetzung dafür sind fünf Vorschläge von aktuellen Diplom-Inhabern (aktuelle Liste im Internet als Download verfügbar s. u.). Man findet sie häufig zwischen 20 und 40 kHz vom Bandanfang. Außer 5 € für die Urkunde entstehen keine weiteren Kosten. HSC-Sekretär Holger Matthiesen, **DK4LX**, sagt dazu: „Wir freuen uns über jedes neue Mitglied und hoffen die 2000er-Grenze bald zu durchbrechen.“

Wenn man sich für schnelles Telegrafieren interessiert, lohnt es sich, die QRQ-Frequenzen zu beobachten. Aktivitäten aus DL und den angrenzenden EU-Ländern findet man vor allem auf 3,024 MHz, 3,074 MHz oder 7,024 MHz. Es gibt auch QRQ-Aktivitäten auf den höheren Bändern. Hier sind vor allem die Aktivitäten der osteuropäischen Funkfreunde oft sehr beeindruckend.

Anguilla-DXpedition – mit 110 V aus der Karibik

Bereits auf dem Rückflug von unserer vorigen DXpedition nach Spitzbergen (JW) haben wir über das nächste Ziel diskutiert. Welcher Standort eignet sich bei den derzeitigen schlechten Ausbreitungsbedingungen? Ein Land auf dem afrikanischen Kontinent kam nicht infrage. In der Regel braucht man hier einen langen Atem, um eine Lizenz zu erlangen.

Die Karibik, die wir vor zehn Jahren letztmalig besucht hatten, schien ein lohnenswertes Ziel zu sein. Anguilla, nördlich von Sint Maarten – Letzteres ist eine Drehscheibe des Flugverkehrs

verfügte bereits über Erfahrungen auf dieser Insel. Keith, VP2EKG, und Teddy, VP2ETE, beschleunigten vor Ort die Bearbeitung des Lizenzantrages.

Nach einiger Suche fanden wir mit der Bonne View Villa einen Standort, bei dem alles passte: Die Villa liegt auf einem Berg, mit freier Sicht nach Norden, verfügt über einen großen Garten und ein begehbare Dach.

Wie bei jeder DXpedition informierten wir unseren Vermieter im Vorfeld über alle Aktivitäten im Zusammenhang mit unserer DXpe-



Der Flug nach Amsterdam-Schiphol verlief pünktlich, und aufgrund der inzwischen automatisierten Passkontrolle erwies sich die Abfertigung als problemlos. Pünktlich waren wir im Flugzeug nach Sint Maarten; gute acht Stunden später erfolgte die Landung auf dem Princess-Juliana-Airport, der mit einem fast fertig gestellten neuen Terminal aufwartete. Weiter ging es per Taxi zur Fähre nach Marigot. Vom holländischen Sint Maarten zum französischen Saint Marten ging es ohne Passkontrolle, bei der Ausreise Richtung Anguilla waren die Formalitäten umfangreicher. Die Fähre wartete auf uns und legte wenige Minuten nach unserer Ankunft ab.

Gegen Mittag kamen wir schließlich am Blowing-Point-Ferry-Terminal an. Die Einreiseformalitäten nahmen wieder einige Zeit in Anspruch, doch war das Gepäck vollständig angekommen, das Mietauto stand am vereinbarten Platz und Doris, die Haushälterin, holte uns ab. Das war ja mal eine tolle Anreise, ohne längere Wartezeiten beim Wechsel der Verkehrsmittel.

Nach der offiziellen Begrüßung mit kühlen Getränken und einem Snack zeigte sich Doris über



DXpeditionsmannschaft, v. l. n. r.:
Frank, DL7UFR,
Ted, VP2ETE,
Siggi, DL7DF,
Jürgen, DL7UFN,
Manfred, DK1BT,
Wolfgang, DL4WK, und
Keith, VP2EKG

Fotos: DL7UFR

nach Europa – sollte uns eine einfache Anreise ermöglichen. Von dort fährt eine Fähre nach Anguilla; diese startet in Marigot, im französischen Teil der Insel, und verkehrt tagsüber im 45-Minuten-Takt.

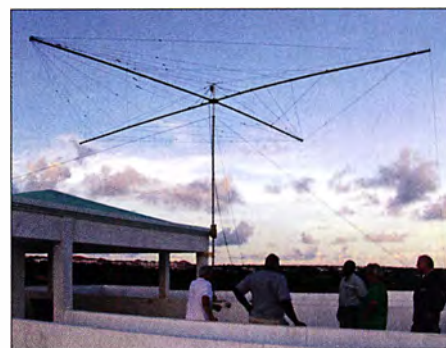
Anguilla ist eine Insel der Kleinen Antillen in der Karibik. Zusammen mit ein paar unbewohnten Koralleninseln bildet Anguilla ein Überseegebiet des Vereinigten Königreichs von Großbritannien und Nordirland. Es handelt sich um eine relativ flache Insel; den Namen Anguilla (spanisch für Aal) verdankt sie der langgestreckten Form. Die Länge in Südwest-Nordost-Richtung beträgt 25 km, bei einer Breite von bis zu 5 km. Die Insel verfügt nur über wenige Rohstoffe, die Wirtschaft stützt sich hauptsächlich auf Tourismus und Finanzdienstleistungen.

Bei der Lizenzbeschaffung und der Wahl eines geeigneten Standorts halfen uns Jan, DJ8NK, Andy, DL5CW, und Andy, DL9USA – die OMs

dition. Per Mail kamen wir da nicht so richtig weiter, jeder Austausch schien die Situation zu verschlechtern. Erst in einem längeren Telefongespräch räumten wir die Zweifel unseres Vermieters aus. Er malte sich nach dem Mailverkehr schon in schillernden Farben aus, wie sein Garten nach unserer Nutzung aussehen würde: mit Löchern und Betonfundamenten unserer Antennen. Doch wir konnten ihn überzeugen, nichts Derartiges vorzuhaben, sodass nach einer Bedenkzeit von drei Tagen ein positiver Bescheid vorlag.

Flüge waren schnell gebucht. Bedenken bezüglich einer 55-minütigen Übergangszeit am Flughafen Amsterdam Schiphol – wir hatten die langen Passkontrollen unserer Kenia-DXpedition im Jahr zuvor in Erinnerung – konnte das Reisebüro zerstreuen.

Am 25. Oktober war es schließlich soweit. Um 3 Uhr nachts brachen wir mit dem Gepäck auf in Richtung Flughafen Berlin-Tegel. Dabei waren Sigi, DL7DF, und seine Frau Sabine, Wolfgang, DL4WK; Jürgen, DL7UFN, und Frank, DL7UFR. Manfred, DK1BT, startete seine Anreise von Bremen. Gemeinsam sollte es von Schiphol nach Sint Maarten gehen. Die Abwicklung der Formalitäten in Berlin erfolgte zügig. Wir hatten kein Übergepäck, lediglich die Länge unserer Gepäckstücke wurde beanstandet. Im Jahr zuvor hatte uns das einen dreistelligen Betrag gekostet. Von 2015 zu 2016 hat sich der Preis verdreifacht. Die Gebühr wurde für den erhöhten Aufwand bei der Handverladung dieser Gepäckstücke verlangt.



Zusammenkunft auf der Dachterrasse nach dem erfolgten Aufbau des Spiderbeams

unser Vorhaben bestens informiert. Keith und Teddy waren bereits anwesend und hatten diesbezüglich Vorarbeit geleistet. So konnten wir den Nachmittag zum Aufbau der Antennen und der beiden Stationen nutzen. Der Spiderbeam wurde nicht fertig, für die erste Nacht stand eine 30-m-Loopschleife zur Verfügung.

Anguilla verfügt über ein Versorgungsnetz mit einer Spannung von 110 V und einer Frequenz von 60 Hz. Die selbst gebauten Netzteile H4025 für die Transceiver hatten keine Probleme mit der Versorgungsspannung, doch die 48-V-Netzteile für die Endstufen machten unter Vollast im Takt der Morsezeichen Geräusche;



Unsere Unterkunft, die Bonne View Villa

die gewünschte Leistung erreichen wir nicht. Da es sich um kommerzielle Module eines Ladegleichrichters handelte, nahmen wir Kontakt mit dem technischen Support auf. Dort klärte man uns darüber auf, dass die Module bei 110 V Eingangsspannung auch nur die halbe Leistung liefern. Die Lösung bestand in der Parallelschaltung eines zweiten Netzteils; hierbei steuern die eingebauten Prozessoren den Lastausgleich zwischen den Modulen. Auf diese Weise lieferten die Endstufen OX1000 die erwartete Leistung.

Obwohl wir bereits länger als 24 h auf den Beinen waren, nutzen wir die erste Nacht und brachten über 1000 Verbindungen auf 30 m ins Log. Mit den ersten Sonnenstrahlen des neuen Tages und noch vor dem Frühstück begannen wir, den Spiderbeam fertigzustellen. So vermieden wir Arbeiten in der Mittagshitze. Eine gute Entscheidung, wie wir später feststellen sollten.

Nach dem Frühstück ging es mit der Errichtung der restlichen Antennen weiter. Mitten in der Arbeit besuchten uns Keith und Teddy, die nach Überbringung der Lizenzkunden und einer Stationsbesichtigung beim Antennenaufbau halfen. Dies war ein willkommener Informationsaustausch, bislang kannten wir uns nur aus dem Mail-Verkehr.

Keith erzählte uns dabei von Problemen mit seinen beiden Endstufen. Wir versprachen, ihm zu helfen. Erfahrungen mit Röhrendstufen gab es ja genug aus den Selbstbauprojekten mit der TY900. Trotz der intensiven Gespräche waren am Abend alle Antennen aufgebaut und abgestimmt.

Vor Einbruch der Dunkelheit hatten wir den Spiderbeam bereits ausgiebig genutzt. Anders als erwartet gab es auch Öffnungen auf den oberen Bändern: Immer wenn die Signale auf einem Band lauter wurden, wechselten wir auf das nächsthöhere Band. Unser Rufen führte sel-



Im Shack, zwei Stationen auf einem großen Tisch aufgebaut; an der Station Manfred, DK1BT

ten zu einem Pile-up; erst ein Spot im DX-Cluster brachte die erwünschten Reaktionen, auch auf 80 m kamen wir in der ersten Nacht zu einem ansehnlichen Ergebnis. Es gab keinerlei Störungen von Schaltnetzteilen oder Energiesparlampen, lediglich der WLAN-Router litt unter Einstrahlungen durch unser 80-m-Signal, wurde hierdurch auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt und war morgens neu zu konfigurieren.

Teddy und Keith hatten unseren nächtlichen Betrieb an ihren Stationen verfolgt und waren erstaunt über die Aktivität. Am nächsten Tag inspizierten Manfred und Frank die fehlerhafte



30-m-Loop – für die obere Befestigung wurde der rechte Glasfaserstab genutzt; der linke diente für 80 m bzw. 160 m als Vertical.

Endstufe von Keith und besichtigten seine Funkstation. Die Endstufe wurde aus einem 220-V-Netz gespeist: Das gab es nur bei Keith. Bedingt durch das Alter der Endstufe und den Salzgehalt der Seeluft waren die Kontakte der Relais stark verschmutzt, der Belag war so dick, dass nicht einmal die Heizspannung an den Röhren ankam. Einige Kontakte konnten wir reinigen. Bei anderen war der Austausch eines Relais die langfristig bessere Methode. Unser Versprechen haben wir jedenfalls eingelöst. Keith konnte nun auch mit Endstufe ein solides Signal produzieren.

Zurück in der Station stand wieder Funkbetrieb an: Die Zeitaufteilung, zwei Stationen mit fünf Funkamateuren rund um die Uhr zu betreiben, erfordert Opfer.

Wie bei vergangenen DXpeditionen praktiziert, bauten wir entsprechend der Bedingungen auf den Bändern weitere Antennen auf. Gleichzeitig sicherten wir damit den Parallelbetrieb der beiden Stationen in CW und RTTY.

Teddy kam regelmäßig zu uns. Und da wir Keith besucht hatten, wollten wir auch Teddys Station besichtigen. Sie befindet sich am höchsten Punkt der Inseln, etwa 65 m über dem Meeresspiegel. Teddy ist ein pensionierter Wasserbauingenieur und begann erst etwa fünf Jahre zuvor mit dem Hobby Amateurfunk. Die Station ist schon bei der Anfahrt zu sehen: Auf dem Hausdach steht ein 15-m-Mast mit einem selbst

gebauten Beam. Zahlreiche weitere Antennen komplettieren die Station. Den Ausflug zu Teddys Station nutzten wir gleich zu einer Inselbesichtigung. Da wir uns während der Zeit selbst versorgten, kannten wir innerhalb kurzer Zeit fast alle Straßen und die einschlägigen Supermärkte; mit dem Mietauto waren die Wege schnell erledigt.

Der Touristen-Hotspot *Sandy Ground*, ein Landstreifen zwischen der Salzsee und der Bucht, ist unter diesem Namen bekannter als unter dem eigentlichen Namen *Road Bay*. Beim Besuch von Sandy Ground stießen wir auf einen leeren Strand; Restaurants und Bars waren geschlossen. In der Vorsaison lohnt sich das Geschäft offenbar nicht. Wie mag es an diesem tollen Strand in der Saison aussehen?



Blick auf den Strand von Sandy Ground, einem kleinen Dorf, dem Haupthafen und einen stillgelegten Salzsee

Weiter ging es an den nordöstlichen Punkt der Insel. Hier konnten wir die Antennenanlage von VP2E besichtigen. Bei unserer Rundfahrt über die Insel sahen wir sehr viele Baustellen; Hotels und Eigentumswohnungen entstehen hier. Der Flughafen, an dem wir auf dem Ausflug vorbeifuhren, war gerade aufgrund einer Erweiterung geschlossen.

Am Abend des 6. 11. 2016 begannen wir mit dem Abbau des Spiderbeams und nutzten hierfür das letzte Tageslicht; nächtliche Arbeiten auf dem Dach waren nicht angeraten. Für die Nacht standen Antennen für 30 m bis 160 m zur Verfügung. Auf 80 m gelangen noch etliche Verbindungen. Leider zog gegen 4 Uhr Ortszeit ein schweres Gewitter auf. So mussten wir früher als geplant aufhören: 25 509 Verbindungen standen im Log.

Den Vormittag verbrachten wir mit dem Abbau der restlichen Antennen, die vor dem Verpacken noch trocken mussten und verpackten die Ausrüstung.

Teddy und Keith begleiteten uns zur Fähre, wo wir uns voneinander verabschiedeten. Vom Princess Juliana Airport Sint Maarten ging es über Paris nach Hause. Vielen Dank an alle, die mit uns gefunkt haben.

Die folgende DXpedition steht bereits an: Wir werden aus Montserrat als VP2MDL vom 6. 11. bis 20. 11. QRV sein.

Frank Rutter, DL7UFR

Aufschlüsselung der Verbindungen nach Kontinenten

	160 m	80 m	40 m	30 m	20 m	17 m	15 m	12 m	10 m	total
EU	22,5%	51,0%	57,1%	53,4%	61,3%	73,7%	63,5%	60,0%	35,1%	58,8%
AS	0,4%	4,0%	2,9%	4,2%	9,0%	0,3%	1,1%	0,6%	0,2%	3,3%
AF	0,0%	0,3%	0,8%	1,1%	1,3%	1,2%	1,3%	1,6%	3,5%	1,1%
NA	74,2%	42,5%	34,6%	37,2%	26,2%	22,6%	28,8%	33,3%	56,2%	33,2%
SA	2,8%	1,5%	3,5%	2,9%	1,8%	2,0%	5,1%	4,4%	5,0%	3,1%
OC	0,0%	0,8%	1,0%	1,1%	0,4%	0,2%	0,3%	0,2%	0,0%	0,5%

Bergfunk-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@dark.de



■ SOTA international

ON: Der belgische SOTA-Winter-Aktivierungstag findet am 17.12. statt. Dieser Tag bietet die Möglichkeit, Punkte für das anlässlich des 10-jährigen SOTA-Jubiläums in Belgien herausgegebene Diplom zu erhalten.

OK, W4C: In den Assoziationen wurden Korrekturen der Berglisten durchgeführt.

■ SOTA-DM

Gerhard, DL4TO, ist neuer SOTA-Regionalmanager für DM/HE und DM/BW. Seinem Einsatz ist bereits die Reaktivierung des Auenbergs, DM/HE-047, zum 1.10.17 zu verdanken. Inzwischen haben Gerhard und Michael, DB7MM, weitere SOTA-Referenzen in Hessen, Bayern sowie in Baden-Württemberg gesichtet. Diese werden nach Bestätigung durch das SOTA-Management-Team voraussichtlich zum 1.12.17 in die DM-Gipfelfliste übernommen. Gerhards Vorgänger als HE-Regionalmanager, Fritz, DL4FDM, sei an dieser Stelle nochmals für seinen Einsatz für SOTA gedankt. Wie John, DK9JC, bei seiner Durchsicht von DM/RP feststellen musste, ist für DM/RP-444 nicht nur ein falscher Name hinterlegt, auch die erforderlichen 150 m Prominenz für eine SOTA-Referenz werden nicht erreicht. Daher wird die



Kerstin, DE5KUS, Hund Benny und Angela, DL1RMI, auf dem Großen Zschirnstein Foto: DJ3AX

Referenz gestrichen. John hat außerdem die 20 im März 2016 gestrichenen Gipfel im Saarland überprüft. Es stellte sich heraus, dass keiner davon zu „retten“ war. Im Saarland bleibt es also bei nur drei Gipfeln, welche P150 entsprechen.

Die Wintersaison hat begonnen. Damit sind z. B. bei GMA ab November, bei SOTA ab Dezember Bonuspunkte erhältlich (siehe entsprechende Ausschreibungen). Für den Sächsischen Bergwettbewerb ist die Jahresabrechnung für 2017 bis 31.1.18 an Olaf, DO1UZ, einzureichen.

■ Bayerischer Bergtag

Am 14. und 15. 10. trafen sich die Freunde des Bayerischen Bergtages in St. Englmar im Bayerischen Wald zum 63. BBT-Treffen. Die Siegerehrungen in den verschiedenen Sektionen wurden aufgelockert durch diverse Fotos aus dem vergangenen Jahr.

Michael, DB6NT, berichtete über eine Gigahertz-Expedition mit zahlreichen Erstverbindungen, unter anderem nach England, Guernsey, Jersey, Belgien und Frankreich. Daneben wurde

ein interessanter Film über eine BBT-Aktion vor 50 Jahren gezeigt.

In der Gesamtwertung errang Martin, DF3SFB, den ersten Platz, knapp gefolgt von Thomas, DC8TM, und Horst, DL4SBK. Alle sind vom OV Ludwigsburg, P06.

Im Selbstbau-Wettbewerb wurden interessante und gelungene Projekte aus den Gigahertz-Bändern ausgezeichnet. Peter, DL1RQ, konnte Erfreuliches über die Teilnehmerzahlen berichten: vor allem auf den Gigahertz-Bändern sind stabile bis leicht steigende Zahlen zu verzeichnen.

Am Sonntagvormittag wurde beim Technischen Frühschoppen über Änderungen in der Ausschreibung diskutiert. Wesentliche Neuerungen: Die separate Klasse für FM wird abgeschafft, künftig werden alle Sendarten gemeinsam gewertet. Als weiterer Anreiz wird eine eigene Gesamtwertung für Teilnehmer im VHF/UHF-Bereich gebildet. Die aktive Teilnahme ist nun auch in weiteren Großfeldern im Norden und Osten möglich, damit mehr Funkfreunde in Sachsen und OK mitmachen können.

Weitere Informationen gibt es auf der Website: www.bergtag.de

■ Bergbilder live

Wie Dietmar, DG1VR, mitteilt, hat die unter www.liveinfo-oberlausitz.de einsehbare Webcam vom Breiteberg im Zittauer Gebirge eine neue Linkstrecke mit höherer Datenrate bekommen. Die von *Lausche-Video Waltersdorf* betriebene Anlage hat jetzt im Testbetrieb eine 360°-Rundumsicht. Man kann also vom Heimat-QTH sehen, wie das Wetter in der Oberlausitz ist. Außerdem sind noch interessante Videobeichte aus der Gegend abrufbar.

Tnx für die Infos an DF3MC und DB7MM

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

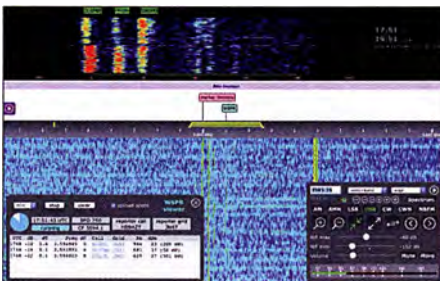
■ OpenWebRX und KiwiSDR

Vor mehr als einem Jahr ging András, HA7ILM, mit seinem Open-Source-Projekt *OpenWebRX* online. Im Rahmen seiner Bachelorarbeit beschäftigte er sich intensiver mit dem Thema „Einsatz von SDR-Empfängern im Multiuserbetrieb“. Mit Hilfe seiner unter Linux lauffähigen Software lassen sich mit wenigen Komponenten auch über das Internet steuerbare Empfänger aufbauen.

Ein RTL-Stick, ein Raspberry Pi 2 oder 3 und eine Netzwerkverbindung sind dafür bereits ausreichend. Der Empfänger kann von mehreren Nutzern gleichzeitig und unabhängig voneinander verwendet werden. Die Anzahl der simultanen Nutzer wird „nur“ von der Leistungsfähigkeit der am Empfängerstandort eingesetzten Rechentechnik und der im Netzwerk zur Verfügung stehenden Bandbreite begrenzt. In den meisten Fällen werden bis zu vier Nutzer ohne Schwierigkeiten auf den Empfänger zugreifen können.

Auf der Client-Seite, also am anderen Ende des Netzwerkes, wird keinerlei spezielle Software

benötigt. Es genügt ein Internetbrowser. Offiziell wird zwar nur der Google Chrome Browser von der *OpenWebRX*-Software unterstützt, aber experimentell können auch andere Browser zum Einsatz kommen. So funktioniert auch problemlos der Zugriff mit dem Safari-Browser auf einem Mac.



WSPR im KiwiSDR-Empfänger Screenshot: DL7UAW

Auf der Website von *OpenWebRX* werden die über das Internet aktuell erreichbaren Empfänger aufgelistet. Wird ein Empfänger ausgewählt und ist dessen maximale Nutzeranzahl noch nicht erreicht, dann öffnet sich im Browser ein Fenster, über das sich beispielsweise die Frequenz und die Filterbandbreite einstellen lassen. Ist auf der Empfängerseite die neueste *OpenWebSDR*-Software installiert, dann taucht dort ein zusätzlicher Button mit der Bezeichnung *DIG* auf. Darüber lassen sich Demodulatoren für digitale Sendarten auswählen. Mo-

mentan kann darüber nur ein Demodulator für BPSK31 angesprochen werden.

Für die Zukunft plant András, seine Software um weitere Module, beispielsweise für RTTY, zu ergänzen. Seine in diesem Jahr verfasste Masterarbeit setzt sich mit der *Integration von digitalen Demodulatoren in OpenWebRX* auseinander. In dieser Arbeit finden sich weiterführende Informationen, die wiederum auch Anregungen für eigene Experimente liefern können.

Die Anzahl der erreichbaren Empfänger hat sich seit dem Start der Website vervielfacht. So sind zwischenzeitlich auch die über 100 weltweit eingesetzten KiwiSDR-Empfänger hier zu finden. Dabei handelt es sich um ein kommerzielles Produkt (BeagleBone-Rechner, SDR-Breitbandempfängermodul, GPS und eigene Software).

An die Nutzerseite werden auch hier keine speziellen Anforderungen gestellt. Ein Internetbrowser reicht aus. Interessant für Empfangsversuche sind bei KiwiSDR-Empfängern die unter dem Menüpunkt *Extension* auswählbaren Demodulatoren. Es können damit sowohl Fax- als auch WSPR-Signale ausgewertet werden, ohne dass dafür zusätzliche Software oder virtuelle Audiokabel am Client-Standort eingesetzt werden müssen.

Literatur

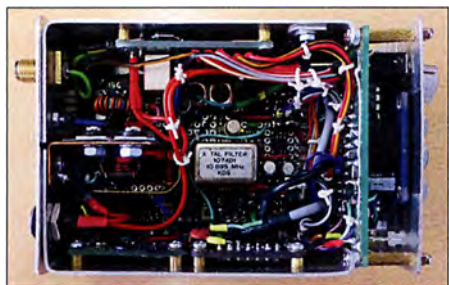
- [1] <http://sdr.hu> → *OpenWebRX*
- [2] <http://kiwisdr.com>
- [3] Wellmann, A., DL7UAW: SWL-QTC. FUNKAMATEUR 65 (2016) H. 4, S. 392

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
E-Mail: redaktion@funkamateure.de

■ QRP- und Selbstbautreffen in Schluchsee im Schwarzwald (1)

Zum nunmehr 11. Mal hatte die Arbeitsgemeinschaft für QRP und Selbstbau (DL-QRP-AG, www.dl-qrp-ag.de) am 30. September 2017 in den Südschwarzwald, genauer nach und an den Schluchsee, eingeladen. Peter Johe, DL7JP, hatte sich wieder darum gekümmert, dass wir die Räume der Grundschule als Tagungsort nutzen konnten. Dort hatten sich bis zum offiziellen Beginn des Treffens etwa 50 Teilnehmer eingefunden.



Blick von oben in das prall gefüllte Gehäuse des SSB-Transceivers Micro20 III von DK7IH

Peter Rachow, DK7IH, machte den Auftakt der Vortragsreihe. Er zeigte den SSB-Transceiver *Micro20 III* für 20 m. Der lediglich (B × H × T) 60 mm × 40 mm × 100 mm große Transceiver ist nahezu durchgängig mit SMD-Bauteilen auf einer durchkontaktierten Universalplatine realisiert. Widerstände der Baugröße 0805 lassen sich darauf zwischen zwei Lötäugen im 2,54-mm-Raster einlöten. Selbst Transistoren im SOT-Gehäuse passen leicht gedreht auf dieses Raster. Als Generator für Balance-Modulator und Produkt-detektor nutzt Peter zwei Ausgangskanäle des DDS-Schaltkreises Si5351A. Für Mischer und NF-Verstärker kommen zwei NE612 bzw. ein LM386 zum Einsatz, in den anderen Stufen Doppel-Gate-FETs und Bipolartransistoren. Die in der Gegentaktendstufe verwendeten 2SC2078 stammen noch aus alten Beständen, da die später von ihm gekauften Bauelemente gleichen Typs nicht auf die gewünschte Ausgangsleistung von 3 W bei 12,5 V kommen.

Die Steuerung des Transceivers übernimmt ein ATmega168, wobei die Bedienung über einen Drehencoder und Kurzhubtaster erfolgt. Als Anzeige dient ein OLED-Display. Die vollständige Schaltung und der C-Quelltext der Firmware sind auf www.radiotransmitter.wordpress.com verfügbar.

Heribert Schulte, DK2JK, stellte dann den Transceiver *QCX* vor, siehe nebenstehende Spalte. Die danach von Klaus Kühn, DF4UB, nur kurz angesprochene, für 1 kW ausgelegte Endstufe *B26RF01* war nicht mehr ganz QRP-Niveau, doch dafür 100 % Selbstbau. Die für 160 m bis 6 m entworfene Linear-PA mit LDMOS BLF 188 ist das Produkt des DARC-Ortsverbands Forchheim, B26. Wer an bestückten Baugruppen interessiert ist, sollte sich auf www.rf-kit.de informieren. (wird fortgesetzt)

Ingo Meyer, DK3RED

■ Transceiver QCX

Zur Ham Radio dieses Jahres wurden die ersten Bausätze des Transceivers *QCX* von *QRP Labs* (www.qrp-labs.com/qcx) verkauft. Der *QCX* ist ein kleiner QRP-CW-Transceiver für ein Amateurfunkband – Bausätze für 80 m, 60 m, 40 m, 30 m, 20 m und 17 m stehen zur Verfügung. Im Transceiver kommt die nicht mehr neue Phasenmethode zur Anwendung. Im Prinzip handelt es sich dabei um eine Direktüberlagerung mit zwei Mischern, die jeweils mit um 90° phasenverschobenen Oszillatorsignalen arbeiten. Im Gegensatz zu einfachen SDR-Empfängern, die ebenfalls die Phasenmethode nutzen, ist beim *QCX* kein Computer notwendig. Im Englischen sind diese Empfänger auch als *Image Cancelling Direct Receiver* bekannt. Nebenbei gesagt: Die Phasenmethode wurde schon in den 1960er-Jahren als sogenannte *zweite Methode* häufig verwendet, weil damals Quarzfilter schwer erhältlich oder sehr teuer waren.

An der Antennenbuchse befindet sich im *QCX* ein beim Empfang und Senden durchlaufenes Tiefpassfilter. Der RX besitzt darüber hinaus noch ein Eingangsbandpassfilter. Anders als bei den bekannten SDR-Empfängern, die hinter dem Quadratur-Abtastdetektor (*Taylor Detector*) ein Basisband-Spektrum bis zur halben Abtastrate der Soundkarte (z. B. 96 kHz) besitzen, wird das Basisband hier auf einige Kilohertz begrenzt.

Zentrales Element der Frequenzerzeugung ist der Oszillator-IC Si5351 von *Silicon Labs*. Über den I²C-Bus des Mikroprozessors werden drei Signalausgänge programmiert – zwei Signale mit 90° Phasenverschiebung dienen als RX-VFO, das dritte als TX-VFO. Das Phasenschiebernetzwerk im Empfänger wird durch zwei 45°-Allpässe mit Operationsverstärkern realisiert. Es folgt ein 200 Hz breites CW-Filter, bestehend aus drei Tiefpassstufen und einer Hochpassstufe. Der NF-Verstärker ist für Kopfhörerbetrieb ausgelegt. Der Mikroprozessor steuert außerdem das Display, die Sende-Empfangs-Umschaltung und den Mithörton. In der ersten Zeile des LCD-Moduls wird die mittels Drehimpulsgeber eingestellte Frequenz angezeigt, in der zweiten Zeile wahlweise die Split-Frequenz, die RIT-Ablage oder der durch den CW-Decoder erkannte Text.

Per Menüs lassen sich der Keyer und die Grenzen des VFOs einstellen sowie CW-Speicherplätze belegen. Der Keyer unterstützt die Modi Iambic A, B und Ultimatic. Es ist Voll-QSK und Semi-QSK-Mode möglich. Der Transceiver gestattet neben normalen Telegrafieverbindungen auch den Bakenbetrieb in CW und WSPR – für Letzteren ist ein optionales GPS-Modul erforderlich. Der Sender ist einfach aufgebaut. Dem TX-Signalausgang des Si5351 folgt ein Klasse-E-Verstärker mit drei MOSFETs BS170 und das Tiefpassfilter. Die Platine des Bausatzes ist 100 mm × 80 mm groß. Auf ihr sind bereits die zwei vorhandenen SMD-Bauteile bestückt. Alle anderen Bauelemente sind bedrahtet ausgeführt und selbst einzulöten. Die 140-seitige Bauanleitung gibt detailliert und bildet aufschluss über jedes Bauelement und seine Einbauposition. In der Zwischenzeit hat Peter Dreßler, DL6DSA, die Bauanleitung ins Deutsche übersetzt. Sie ist als kostenloser Download auf der oben genannten Website verfügbar.

Messungen von DL6DSA ergaben bei 10 V Betriebsspannung 1,9 W Ausgangsleistung. Für 5 W

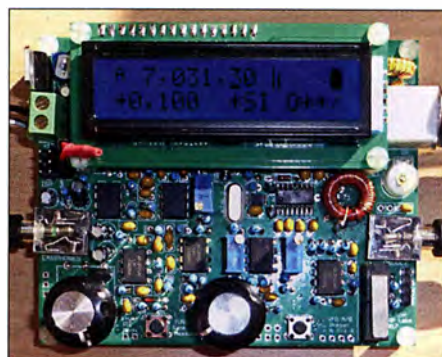
sind schon 16 V erforderlich. Für den Portabelbetrieb des *QCX* ist daher z. B. eine Versorgung aus vier LiPo-Zellen in Serie mit insgesamt 15,2 V Nennspannung interessant.

Gut gelöst wurden die Menüs für die Abstimmung des Eingangsbandfilters sowie die Balance und Phase der Phasenschieber. Der Abgleich erfolgt jeweils unter Berücksichtigung der Balkenanzeige im Display auf Maximum bzw. Minimum. Auf diese Weise ist selbst eine Feineinstellung möglich.

Den Transceiver habe ich in der 40-m-Version aufgebaut und bei SOTA-Aktivierungen getestet. Der Lautstärkeknopf muss des Öfteren betätigt werden, da keine AGC vorhanden ist. Der RX klingt mit dem 200-Hz-NF-Filter ausgezeichnet. Das unerwünschte Seitenband ist nicht wahrzunehmen. Für den rauen Portabelbetrieb fehlt nur noch ein Gehäuse.

Mein Dank geht an Hans Summers, G0UPL, von *QRP Labs* für die beschleunigte Lieferung des Bausatzes.

Heribert Schulte, DK2JK
dk2jk@dark.de



Transceiver *QCX* von *QRP Labs* Fotos: DK3RED

■ OQRP-Contest

Zum Jahresende lädt die QRP-Contest-Community (QRCC) in den CW-Segmenten des 80-, 40- und 20-m-Bands nunmehr zum 43. Mal zum Original-QRP-Contest (OQRP) ein. Der Wettbewerb läuft vom 30. Dezember, 1500 UTC, bis 31. Dezember, 1500 UTC. Gewertet werden die QSOs von Betreibern von Original-QRP-Geräten, kommerziell oder selbst gebaut, mit bis zu 20 W Ausgangsleistung in drei Klassen: VLP ≤ 1 W, QRP ≤ 5 W, MP ≤ 20 W. Der Rapport besteht aus RST plus Serien-Nr. plus /Klasse, z. B. 459007/QRP. Für QSOs mit Stationen, die nicht am Contest teilnehmen, genügt der Empfang von RST.

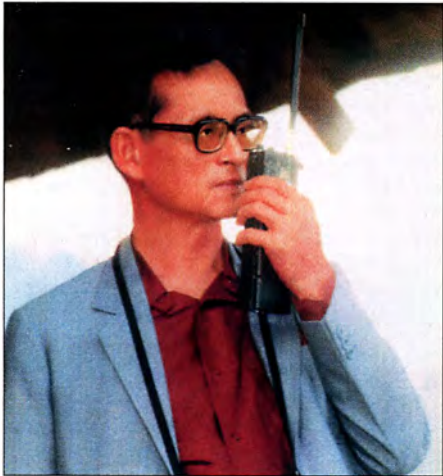
Der Auswerter berechnet vier Punkte für ein QSO mit einer Station, deren Log vorliegt, ansonsten einen Punkt. Außerdem gibt es zwei Multiplikatorpunkte für jedes DXCC- und WAE-Gebiet aus einem QSO mit einer Station, deren Log vorliegt, ansonsten nur einen Multiplikatorpunkt.

Zur Förderung der kreativen Aspekte von QRP wird der Betrieb eines vom Teilnehmer selbst gebauten TX oder TRX mit einem QSO-Punktaufschlag (Handmade-Bonus), von 15 % für einen Bausatz (Kit) und von 30 % für einen individuellen TX/TRX (Unikat) honoriert. Es ist zulässig, den Bonus nur für ein Band zu beanspruchen. Die vollständige Ausschreibung und ein Abrechnungsbogen stehen auf www.qrpcc.de → *Contest-rules* → *O-QRP-Contest (deutsch)* zur Verfügung.

Lutz Gutheil, DL1RNN

HS1A – König, Ingenieur und Funkamateureur

Amateurfunk ist ein in mehrfacher Hinsicht grenzenloses Hobby: Funkamateure sind heute nicht nur in beinahe allen Ländern aktiv, sondern finden sich zudem in sämtlichen gesellschaftlichen Gruppen. So gehören zu den prominenten Funkamateuren unter anderem Raumfahrer, Staatsoberhäupter und Könige. Als besonders technikbegeistert galt Bhumibol Adulyadej, HS1A, der König von Thailand.



Ein typisches Bild des Königs: HS1A mit einem Handfunkgerät

Dies bestätigte seine ältere Schwester, Prinzessin Galyani Vadhana: „Ob als Techniker, Mechaniker, Elektriker oder Radio-Fernsehtechniker – Seine Majestät war seit seiner Kindheit stets mit Leidenschaft an Technik interessiert.“ [1] Vor über einem Jahr, am 13. Oktober 2016, starb HS1A im Alter von 88 Jahren in Bangkok.

■ Unbeschwerte Kindheit in Lausanne

Im Jahr 1933 zog die thailändische Prinzessinmutter, Srinagarindra, mit ihren drei Kindern von Thailand nach Lausanne. Bhumibol war damals fünf Jahre alt, sein Bruder sieben und die Schwester zehn. Die Mutter schickte die beiden Brüder auf die Privatschule *École Nouvelle de la Suisse Romande* und die ältere Schwester auf eine Mädchenschule.

Bhumibol verbrachte eine unbeschwerte Jugend in der Schweiz und liebte es, mit seinen Schulkameraden Fußball zu spielen. Die Familie bezog später die *Villa Vadhana*, wo es unter anderem einen Bastelkeller gab, in dem der spätere König einen Teil seiner Freizeit verbrachte. Gemeinsam mit seinem älteren Bruder, Ananda Mahidol, baute er seinen ersten Empfänger im Alter von zehn Jahren. Das Geld für die Bauteile dazu verdiente er sich durch kleine Arbeiten, wie etwa die Reparatur einer Nähmaschine [2].

Sein erstes Modellschiff, die *H.M.S. Sri Ayut-taya*, die er während seiner ersten Reise nach Thailand im Jahr 1938 baute, wurde später in Thailand versteigert, um Geld für den Kampf gegen Tuberkulose zu sammeln. Der Erlös betrug 20 000 Baht und viele Thais nahmen dieses Ereignis als ein erstes Anzeichen

für die technischen Fähigkeiten Bhumibols zur Kenntnis [2].

■ Matura und Studium

Da der nunmehr junge Mann weiterhin sehr an Technik interessiert war, nahm er nach seiner Matura in Lausanne ein Studium der Technischen Wissenschaften auf.

Im Dezember 1945 reisten die beiden Brüder für einige Zeit zurück in ihre Heimat nach Thailand. Bis 1946 war es noch nicht abzusehen, dass Bhumibol künftig einmal König sein würde. Erst als im August desselben Jahres sein älterer Bruder, Ananda, mit einer Kugel im Kopf im Schlafzimmer aufgefunden wurde, musste sich der nun einzige männliche Nachkomme auf seine Zukunft als Monarch vorbereiten. Er reiste zunächst zurück nach Lausanne, brach das technische Studium ab und wandte sich den Rechts- und Politikwissenschaften zu.

In seiner Freizeit besuchte der künftige König nun Jazzkonzerte und fotografierte viel. Zudem entwickelte er sich zu einem begeisterten Saxofonspieler und Komponisten; bis heute sind 48 seiner Werke bekanntgeworden.

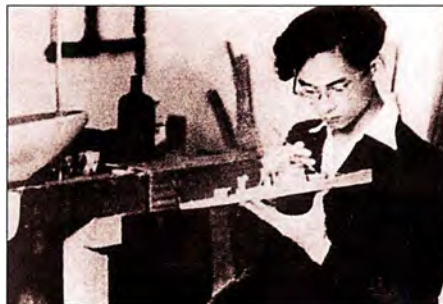
■ Unfall mit Folgen

Die Vorliebe Bhumibols für schnelle Autos führte schließlich zu einem Unfall, bei dem er mit seinem Fiat Tipolino in einen Lastwagen fuhr und dabei ein Auge verlor. Doch dieser Unfall nahm eine glückliche Wendung: Die Tochter des thailändischen Botschafters in Paris, Sirikit, besuchte ihn oft im Krankenhaus und die beiden verliebten sich ineinander. Nach der Verlobung 1949 in Lausanne fand am 28. 4. 1950 in Bangkok die Hochzeit statt.

Nur eine Woche später, am 5. 5. 1950, folgte die offizielle Krönung Bhumibols im *Großen Palast*. Noch am selben Tag ernannte der neue König seine Frau Sirikit zur Königin. Der Tag der Krönung ist seitdem in Thailand ein öffentlicher Feiertag. Nach einem kurzen weiteren Aufenthalt in Lausanne übernahm er im Dezember 1951 endgültig die Regierungsgeschäfte.

■ Majestät des Rundfunks

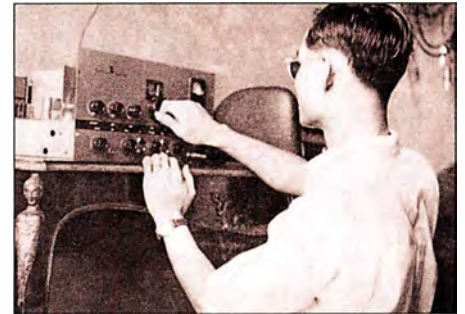
Im Jahr 1952 wurden im königlichen Dusit-Palast in Bangkok ein Mittelwellen- und ein Kurzwellensender für die Ausstrahlung von Hörfunk-



Der Tüftler und Techniker Bhumibol beim Bau eines Schiffsmodells, das später zugunsten der Gesundheitsvorsorge versteigert wurde

programmen in Betrieb genommen. Das Ziel dieser Rundfunkstation war es, darüber eine direkte Verbindung zur Bevölkerung zu schaffen. Langjährige Wellenjäger werden sich noch an das selten in Europa hörbare KW-Signal erinnern. Bhumibol Adulyadej erkannte früh die Vorzüge des Rundfunks als Informations- sowie Unterhaltungsmedium und ab 1952 entfielen in Thailand die Rundfunkgebühren.

Der junge König war zudem selbst ein begeisterter Radiomoderator und Studiotechiker: Er produzierte freitags eine eigene Musiksending, bei der namhafte Musiker zu Gast waren und zusammen mit ihm Jazz-Sessions abhielten. Bhumibol zeichnete dabei alle Stücke selbst auf.



Hier bedient HS1A den ersten KW-Sender der Radiostation im Königspalast. Heute wird der Sender in der Chulalongkorn-Universität ausgestellt.

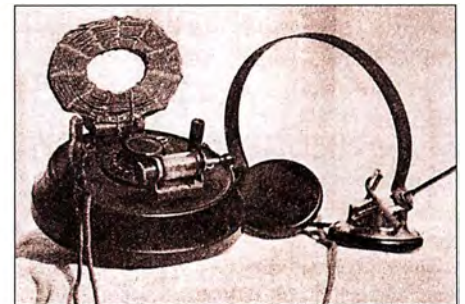
Die Zuhörer konnten anrufen und sich Musikstücke wünschen. Obwohl die Namen der Mitglieder der „A.S. Band“ nie offiziell genannt wurden, war es kein Geheimnis, dass der König selbst das Saxofon spielte.

■ Ausbau des Rundfunks

Die erwähnte Radiostation im Königspalast mit dem Rufzeichen HS1AS startete zunächst mit zwei 100-W-Sendern, die noch aus dem Zweiten Weltkrieg stammten. Als die Sendeleistung auf bis zu 1 kW erhöht wurde, waren die Programme mitunter auch in Japan, Neuseeland, Nordamerika und Europa zu empfangen.

Da sich der Rundfunk in Thailand als nützlich erwiesen hatte, errichtete man im Juli 1955 eine weitere Radiostation in Surat Thani im Süden von Thailand. Dies ebnete den Weg für viele weitere Sender im ganzen Land.

Im Jahr 1967 erhöhten die Sendetechniker der königlichen Radiostation deren Sendeleistung erneut und 1982 kam schließlich ein UKW-Sender hinzu. Die Finanzierung der Sendetechnik erfolgte aus privaten Spenden sowie aus öffentlichen Mitteln. Die beiden ursprünglich verwendeten 100-W-Sender spendete Thailands



Selbst gebauter Detektorempfänger der Königsbrüder

Fotos: Büro des Königlichen Haushalts



Feierliche Verleihung des Rufzeichens HS1A an König Bhumibol

König der Ingenieurschule der Chulalongkorn-Universität, wo diese noch heute zu besichtigen sind [3].

■ Funkamateure HS1A

Die erste per QSL-Karte dokumentierte Funkverbindung mit Thailand für eine Verbindung zwischen HS1PJ und HB9AT ist auf das Jahr 1936 datiert. Der Amateurfunk in Thailand blickt somit auf eine über 80-jährige Tradition. In der Anfangszeit waren im Land jedoch nur einige wenige Versuchssender der Marine sowie der Post in Betrieb. Es dauerte weitere 27 Jahre, bis Sangiem Powtongsook, HS1PJ, die Gründung der thailändischen Amateurfunkgesellschaft RAST (*Radio Amateur Society of Thailand*) miterleben durfte [4]. Dies war im Jahr 1963 und von den damals nur neun vergebenen thailändischen Rufzeichen gehörten lediglich zwei tatsächlich Thailändern.

Der Aufbau des Amateurfunks in Thailand verlief über viele Jahre hinweg schleppend, da die thailändischen Behörden diese weltweite Kommunikation zunächst noch skeptisch betrachteten. Es war also viel Überzeugungsarbeit nötig, um die Vorzüge des Amateurfunkdienstes gegenüber den zuständigen staatlichen Stellen ins richtige Licht zu rücken. Diese Ausdauer wurde belohnt: Im Januar 1988 verabschiedete man Amateurfunkrichtlinien und die Teilnahme am Amateurfunkdienst war nun allen an Technik interessierten Thailändern möglich.

Am 18.8.1989 verlieh der Vorstand der RAST während einer Zeremonie im Chitralada-Palast in Bangkok dem thailändischen König Bhumibol Adulyadej das Rufzeichen HS1A. Königin Sirikit erhielt das Rufzeichen HS1B, Prinz Vajiralongkorn HS1C und Prinzessin Sirindhorn HS1D.

■ Repeater und Satelliten

Ganz im Geiste des Amateurfunks zeigte sich HS1A bald als experimentierfreudig: Wie Jakree Hangtongkom berichtete [5], stattete er Flugzeuge mit Repeatern aus und ließ diese über der Hauptstadt kreisen. Dadurch war es möglich, mit weniger als 1 W von Bangkok aus auf 2 m Funkkontakte mit Stationen im 686 km entfernten Chiang Mai herzustellen.

Andere thailändische Funkamateure waren davon derart begeistert, dass sie diese Idee zum Anlass nahmen, mit Funk ausgestattete Ballone in die Stratosphäre steigen zu lassen. Letztlich führten diese Experimente zum Projekt des thailändischen Amateursatelliten JAISAT-1 (*Joint Academy for Intelligent Satellites for Amateur Radio of Thailand*), dessen Entwicklung HS1A mit Rat und Tat unterstützte. Die Installation von Amateurfunk-Repeatern unter anderem in Sukothai oder Uttaradit förderte der König ebenfalls [6].

Bhumibol Adulyadej reiste zudem viel durchs Land, um sich vor Ort selbst ein Bild von der Lage zu verschaffen; stets begleitete ihn dabei ein Handfunkgerät. Neben HS1A nutzte er außerhalb des Amateurfunks weitere Rufzeichen, darunter VR009. Auf Bildern ist der König oft mit seinem 2-m-Handfunkgerät zu sehen und viele Thais berichten, dass in Krisensituationen der Träger des Rufzeichens VR009 stets an einer Lösung des Problems maßgeblich beteiligt war.

Nicht zuletzt hatte König Bhumibol Adulyadej die Schirmherrschaft für die RAST übernommen. Dieses Engagement galt als weiterer Beleg dafür, dass HS1A den Amateurfunkdienst als äußerst nützlich und förderungswert betrachtete.

■ Danksagungen

Bei meinen Recherchen für diesen Beitrag haben mich Herr Khwankeo Vajarodaya, Frau Wantana Sse Thongcharoen und Herr Noom L. Punhang sehr unterstützt.

Weitere Informationen stammen vom *Engineering Institute of Thailand* (www.eit.or.th) und von der *Radio Amateur Society of Thailand* (www.rast.or.th). Dafür nochmals meinen ganz herzlichen Dank.

Alexander C. Frank, HB9ZZ

Quellen

- [1] HRH Princess Naradhiwas Rajanagarindra: From Small Princes to Young Kings; o. D.
- [2] The Engineering Institute of Thailand: His Majesty, The Great Engineer; o. D.; <http://eit.or.th>
- [3] Grand Chamberlain Khwankeo Vajarodaya, Direktor der A. S. Dusit Radio Station: In „Gitarajan“ (Youtube) sowie in persönlichem Gespräch
- [4] RAST: www.qsl.net/rast
- [5] Jakree Hangtongkom, HS1FVL, Präsident RAST: www.rast.or.th
- [6] General Sukit Kamasunthorn, NBTC Kommissar: www.nbt.go.th

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: th.frey@vtxmail.ch

■ Transponder von CAS-4A und CAS-4B aktiviert

Am 18.10. wurden die Linear-Transponder auf CAS-4A und CAS-4B aktiviert. Die Frequenzen sind unter <https://amsat-uk.org/2017/03/13/cas-4a-cas-4b-transponder-sats-2> zu finden.

■ Tancredo-1 ist verglüht

Laut www.space-track.org ist Tancredo-1 am 18.10. in der Erdatmosphäre verglüht.

■ Birds-CubeSats (BIRDS-1) ausgesetzt

Am 7.7. wurden fünf 1U-CubeSats mit Amateurfunk vom japanischen Kibo-Modul auf der ISS ausgesetzt. Siehe auch den AMSAT-UK-Artikel unter <https://amsat-uk.org/2017/07/07/birds-1-cubesats-deployed>. Es sind dies BIRD-J, BIRD-G, BIRD-M, BIRD-B und BIRD-N des Kyushu Institute of Technology, Japan.



Aussetzen von BIRDS-1

Foto: AMSAT-UK

Alle fünf CubeSats haben exakt dasselbe Design und die gleichen Frequenzen. Das Projekt wird unter www.amsatuk.me.uk/iaru/finished_detail.php?serialnum=518 beschrieben. Auf 437,372 MHz wurde bisher nur die CW-Bake empfangen. Daher darf vermutet werden, dass die übrigen Experimente – wie die Wiederausendung von hochgeladenen MIDI-Dateien auf 437,375 MHz FM – nur über den beteiligten Ländern Japan, Ghana, Mongolei, Bangladesch und Nigeria durchgeführt werden. Die offizielle Website ist unter <http://birds.ele.kyutech.ac.jp> zu finden.

■ TechnoSat neu im Orbit

TechnoSat der Technischen Universität Berlin startete am 14.7. mit einer Sojus-2-1a Fregat-M in den Orbit. Der MicroSat hat eine oktagonale Form mit einem Durchmesser von 45 cm und einer Höhe von 30 cm bei einer Masse von 18 kg.

Die IARU koordinierte die Downlink-Frequenz 435,950 MHz. Der Satellit sendet mit 1 W GMSK. Mehr Informationen dazu unter www.raumfahrttechnik.tu-berlin.de/menue/forschung/aktuelle_projekte/technosat. Die NORAD-Nummer für die Keplerdaten ist 42829.

■ Russische Kosmonauten setzen Satelliten aus

Am 17.8. setzten russische Kosmonauten fünf Satelliten aus, davon drei mit Amateurfunk. Dies sind Tomsk-TPU-120, Tanusha-SWSU-1 (Radioskaf RS-6) und Tanusha-SWSU-2 (Radioskaf RS-7).

Tomsk-TPU-120 sendet Grüße in zehn Sprachen auf 437,025 MHz FM. Informationen, um eine QSL-Karte zu erhalten, finden sich unter https://tpu.ru/en/about/tpu_today/news/view?id=3190 und Informationen zu Tomsk-TPU-120 unter https://tpu.ru/en/about/tpu_today/news/view?id=3188. Die NORAD-Nummer für die Kepler-Daten ist 42910.

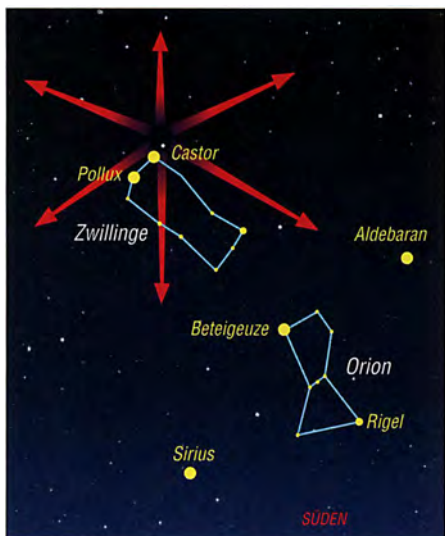
UKW-QTC

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

■ Meteoritenschauer Geminiden Mitte Dezember

Unter allen jährlich wiederkehrenden Meteor-schauern nehmen die Geminiden, deren Radi-ant im Sternbild Zwillinge dicht neben den ver-gleichsweise hellen Sternen Castor und Pollux liegt, in mehrfacher Hinsicht eine Ausnahme-stellung ein. Zum einen verläuft ihr Aktivitäts-anstieg zum Maximum recht langsam, aber stetig – und das über mehrere Tage hinweg. Ab et-



Der Schauerradiant der Geminiden ist recht leicht zu finden, sobald man das Sternbild Orion erkannt hat: Die Zwillinge liegen in etwa 10 Uhr davon.

Grafik: FA

wa dem 6. 12. kann bereits erfolgreich über Geminiden-Meteore „gescatter“ werden. Zum anderen geht die Intensitätsabnahme nach dem Maximum am 13./14. 12. umso schneller vor sich. Schon am 16. 12. ist praktisch Schluss. Der Geminiden-Radiant befindet sich während des Maximums in Opposition zur Sonne, steht ihr also am Himmel gegenüber. Deshalb verbleibt er die ganze Nacht über dem Horizont. Die Geminiden-Meteore sind außerdem besonders eindrucksvoll, weil sie viele helle, typischerweise gelb-weiß leuchtende Sternschnuppen aufweisen. Die hellsten dieser Leuchterscheinungen sind dabei erst nach dem Maximum zu beobachten, während davor eher die optisch schwächeren Objekte dominieren. Diese gewisse Sortierung der Staubwolke nach Partikelgrößen wird übrigens auch bei anderen Meteoritenschauern beobachtet.

Anders als die meisten Meteoritenschauer gilt nicht etwa ein aktiver Komet – also dessen Staubwolke – als Ursache des Schauers. Seit 1983 geht man davon aus, dass ein kleiner Asteroid, ein nur etwa 5 km Durchmesser aufwei-



Die gearbeiteten Gegenstationen sind in Grün, die nur gehörten in Blau aufgetragen. Grafik: DJ5AR

sender Gesteinsbrocken, die Quelle des Schauers ist. Möglicherweise handelt es sich dabei um den Rest eines erloschenen Kometen, der langsam zerbröckelt.

Für den Funkerfolg ist das Ganze aber egal: Für 0630 UTC am 14. 12. wird das Schauermaximum erwartet, mit Spitzenwerten von in guten Jahren durchaus >100 Reflexionen/Stunde. Mit durchschnittlich 35 km/s liegt die Geschwindigkeit der Steinchen im Vergleich zu den anderen Schauern jedoch eher im unteren Bereich. Sie verglühen wegen der deshalb geringeren Reibung in nicht ganz so großen Höhen. Entfernungsrekorde sind darum eher nicht zu erzielen, aber die hohe Aktivität lässt das Meteor-Scattern über Distanzen <2300 km trotzdem sehr kurzweilig werden.

■ Ein digitaler Abend auf 23 cm

Am Abend des 25. 10. stellte Andreas, DJ5AR, aus Mainz (JN49CV) überrascht fest, dass im ON4KST-Microwave-Chat einige Stationen speziell nach Partnern für Tests in digitalen Modi suchten. Nichts leichter als das, sagte er sich, schaltete seine Station ein und arbeitete Conrad, PA5Y, problemlos auf 23 cm in JT9F über Tropo. Diesem QSO schlossen sich rasch Verbindungen mit Sam, G4DDK, in JO02VO (540 km) und Neil, G4BRK, in IO91HP (703 km) über Aircraft-Scatter an, ebenfalls in JT9F an.

Während eines weiteren Tests via Aircraft-Scatter konnte Andreas sogar zwei Sendeperioden von Neil, G4DBN, in IO93NR (756 km) decodieren. Allerdings war es schon relativ spät am Abend. Deshalb fehlten weitere Flugzeuge auf der Strecke, um das QSO zu Ende zu bringen – schade. Als letzte Station des Tages kam dann noch John, G4BAO, in JO02CG (619 km) ins Log. Nur gehört wurden PA0JME und ON5KTO, die in JT9F CQ riefen, DJ5AR aber wohl nicht aufnehmen konnten. Es kam keine Antwort. Am folgenden Tag war das dann anders. DJ5AR hörte PA0JME und ON5KTO abermals beim CQ rufen, und diesmal wurden seine Anrufe auch beantwortet. Die QSOs kamen ins Log. Gegen Abend war dann noch ein Test mit John, G4ZTR, in JO01KW (563 km) erfolgreich.

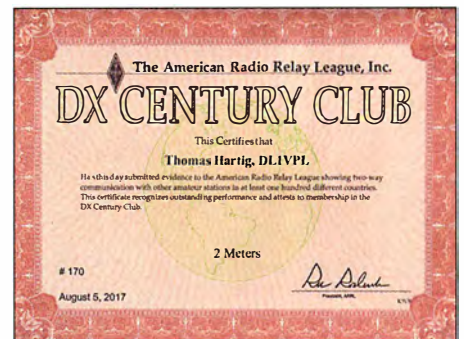
Alles in allem hat diese zufällige QSO-Party Andreas viel Spaß und Appetit auf mehr gemacht. John, G4BAO, Initiator dieses Digi-Fests, berichtete dann noch im Chat, dass künftig an jedem Mittwoch solch eine Veranstaltung für die Bänder > 1 GHz stattfinden soll. Es handelt sich dabei explizit nicht um einen

Contest, sondern eher um ein zwangloses Testen auf den Bändern oberhalb von 1 GHz. Eine gute Idee, der man sich in Mitteleuropa anschließen sollte.

Wenige Tage vorher hatte Andreas Post aus den USA bekommen: sein Worked-All-Continents-Zertifikat für 23 cm! Wenngleich er kein ausgesprochener Diplom-Jäger ist, über das WAC war die Freude groß. Nachdem DJ5AR nun das „DXCC des kleinen Mannes“ im Shack hat, kann es ja zielgerichtet ans „große“ DXCC-Diplom gehen...

■ DL1VPL – Update zu EME mit nur einer 12-Element-Yagi-Antenne

Thomas, DL1VPL, beweist immer wieder, dass man auch mit einer für EME-Verhältnisse eher QRP-Ausrüstung auf 2 m erfolgreich über den Mond funken kann. DL1VPL wohnt in JO61UA in einem dicht bebauten und dementsprechend „verrauschten“ Gebiet südwestlich von Dresden. Aufgrund baulicher und geometrischer Einschränkungen ließ sich auf dem Dach nur eine 12-Element-Yagi-Antenne aufbauen, die allerdings vertikal drehbar ist. Mit dieser Antenne und ihrem Vorgänger hat



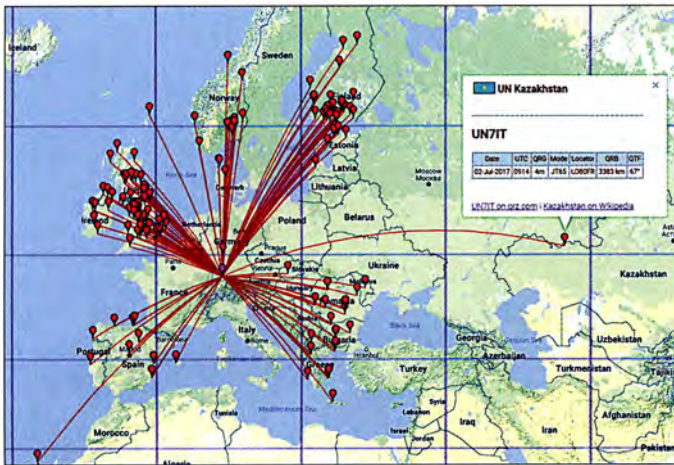
Kaum eine Station dürfte auf 144 MHz das DXCC mit nur einer Yagi erreicht haben. Als das Diplom Mitte August eintraf, wird die Freude bei DL1VPL deshalb ganz besonders groß gewesen sein.

Foto: DL1VPL

DL1VPL dank WSJT mittlerweile 105 DXCC-Gebiete gearbeitet. Die jüngsten Erfolge datieren vom 13. 10. mit T8EM, vom 15. 10. mit 3DA0MB und vom 5. 11. mit DX7EME.

In der Herbst-Session des ARI-EME-Contests am 16. und 17. 9. konnte Thomas mit 750 W Ausgangsleistung an der 12-Element-Yagi-Antenne 30 Stationen via Mond arbeiten. Besonders erwähnenswert sind dabei Verbindungen mit LB6GG (nördlich des Polarkreises in KQ50, 2 x 2,4 WL/400 W), KB7Q (Funkexpedition ins QTH-Feld DN66, 2 x 9, 800 W), VA3DIF (FN04, 3,5 WL/450 W) und auch mit PY2GN (GG56).

Decodiert, meist auch angerufen, aber nicht erreicht, wurden mindestens 20 weitere EME-Stationen. Hier macht sich das Fehlen der nötigen ERP und die fehlende vertikale Polarisationssebene besonders stark bemerkbar. Immerhin stehen als Ausbeute zwei neue Mittelfelder sowie vier neue Erstkontakte (Inits) zu Buche. Noch mehr QSOs in der gleichen Kategorie (< 4WL Antennenlänge) hat VA3DIF mit 38 gearbeiteten Stationen, das allerdings von einem Traum-EME-QTH aus, mitten im Wald. Thomas' Erfolge und die Ausrüstungen seiner Gegenstationen zeigen



Ein Bild sagt mehr als viele Worte: Während des Schauers konnte Erwin seinen Felderstand für 70 MHz auf insgesamt 164 erhöhen.

Grafik: DK5EW

immer wieder sehr schön auf, was mit dem WSJT-Mode auf 144 MHz via Mond machbar ist. Es reichen wirklich ein oder zwei kurze Yagi-Antennen und eine PA mit 500 W bis 750 W. Da die Antenne ja „nur“ den Mond sehen muss, geht das zur Not auch aus dem Garten hinter dem Haus. Aber Geduld und Hartnäckigkeit – wie DL1VPL – muss man schon mitbringen.

■ Nachlese Perseiden 2017 – nun auf 70 MHz

Erwin, DK5EW, hatte während des Perseiden-schauers seinen Aktivitätsfokus auf das 4-m-Band gelegt. Es gab ja nur noch wenige Tage, um dort zu funkeln. Am 31. 8. lief die diesjährige Sondererlaubnis aus. Deshalb wollte Erwin sich beim Schauer noch ein paar Rosinen herauspicken und gezielt auf neue Felder achten. Wie immer bei den Perseiden war EI9E auch diesmal ein ausgewähltes Ziel: Diese irische Funkergruppe ist jedes Jahr aus einem anderen seltenen Mittelfeld QRV. Diesmal waren die OMs in IO61 im südöstlichen Zipfel der grünen Insel. Nur ein kleiner Teil des Feldes ragt ins Land, der Rest ist Irische See. Das QSO klappte dank guter Ausrüstung bei EI9E sofort. Die Bursts auf 4 m sind wesentlich ausgeprägter als auf 2 m. Während auf 144 MHz manchmal nur Reflexionen von ein paar Hundert Millisekunden durchkommen, kann das zur selben Zeit auf 4 m eine einminütige Reflexion mit S9 sein – der geringeren benötigten Ionisation der Meteoritenspur sei Dank. Auf www.70mhz.de betreibt Erwin eine speziell für das 4-m-Band konzipierte Website mit entsprechenden Informationen, beispielsweise Erstverbindungslisten, DX-Rekorden, usw.

■ Ergebnisse AGCW-VHF/UHF-Wettbewerb vom 16. 9. 2017

Angehobene Bedingungen Richtung Frankreich und Großbritannien sorgten bei der Septemberausgabe des AGCW-VHF/UHF-Wettbewerbs für das eine oder andere DX-QSO auf 144 MHz. Daneben freuten sich die Teilnehmer wieder über eine gute Beteiligung bei diesen Kurzcontests. Der nächste VHF/UHF-Wettbewerb der AGCW findet bereits kurz nach dem Jahreswechsel statt, am 1. 1. 2018 von 1400 bis 1700 UTC auf 2 m und von 1700 bis 1800 UTC auf 70 cm. Die Ausschreibung dazu kann auf www.agcw.org unter VHF/UHF-Contest eingesehen werden.

■ Marconi-Memorial-CW-Contest bei DA0FF

Ben, DL6FBL, berichtet über den Verlauf des diesjährigen IARU-Region-1-VHF-CW-Wettbewerbs – kurz des Marconi-Contests – bei DA0FF in JO40XL: Nachdem die Wettbewerbsvorhersage fürs Contest-Wochenende vergleichsweise positiv war, blieb man tatsächlich bis weit in die Nacht hinein vom Regen verschont. Die Punkteausbeute spiegelt dies deutlich wieder.

Nachts musste aber dann die Zeche für die erfolgreichen ersten Conteststunden gezahlt werden: Ungeachtet des exzellenten Standortes auf der 950 m hohen Wasserkuppe in der Rhön und trotz der optimierten Stationsausrüstung und der erfahrenen OPs war man die Nacht nur wenig produktiv. Obwohl permanent das Band bearbeitet wurde, kamen nur vergleichsweise wenige QSOs zustande.

Ergebnisse AGCW-VHF/UHF-Wettbewerb September 2017

Pl. Rufzeichen Locator QSOs Pkt. ODX [km]

144 MHz (≤ 5 W Sendeleistung)

1.	DL5KCI	JO30EP	20	4133	577
2.	DL1ASA/p	JO40FE	23	3976	421
3.	DJ7YM	JO40VN	17	3705	375

144 MHz (≤ 50 W Sendeleistung)

1.	DK3QZ/P	JO31KP	44	12197	672
2.	DJ0QZ	JN49LM	53	11976	597
3.	DK2GZ	JN49GB	45	11086	646

144 MHz (> 50 W Sendeleistung)

1.	DL2OM	JO30SN	77	22494	781
2.	DL2CC	JN48WM	72	22463	768
3.	DL4YR/p	JO32LA	57	18197	657

432 MHz (≤ 5 W Sendeleistung)

1.	DL1ASA/p	JO40FE	7	916	238
2.	DL9FCM/p	JN49JR	4	368	128
3.	DL1ALF/p	JO50RK	5	176	259

432 MHz (≤ 50 W Sendeleistung)

1.	DK2GZ	JN49GB	13	2642	474
2.	DL4YR/p	JO32LA	9	2396	443
3.	SN11	JO84CE	3	1558	533

432 MHz (> 50 W Sendeleistung)

1.	DL2OM	JO30SN	20	4678	344
2.	DL8QS	JO43KH	11	3801	538
3.	DL3AMI	JO50MX	11	2635	493

Anders als beim Rekordergebnis vor zwei Jahren klappten dann auch am Sonntag keine guten QSO-Raten mehr. In der zweiten Nachthälfte hatte es sich zugezogen und DA0FF saß für den Rest des Wettbewerbs in einer Wolke mit maximal 10 m Sichtweite und Dauerregen – mit entsprechendem Dämpfungsanstieg. Nomen est Omen: Wer auf der Wasserkuppe funkt, darf nicht wirklich überrascht sein. Leider wurde das Wetter auch während des Abbaus nicht besser. Nach 2,5 h im Dauerregen und Wind waren Team und Material entsprechend durchnässt und durchgefroren.

Den gesamten Contest über lieferte sich DA0FF mit DR9A im Schwarzwald ein abwechslungsreiches Verfolgungsrennen. In der allerersten Stunde geriet man bereits mit etwa 5000 Punkten ins Hintertreffen. Dieser Abstand hielt sich mehr oder weniger dann den gesamten Contest über. Mal kam DA0FF bis auf 3000 Punkte heran, dann waren es plötzlich wieder 10 000 Punkte Abstand. (Die entsprechenden Informationen waren live auf slovhf.net verfügbar.)

Ohne die tolle Leistung der Kollegen im Schwarzwald schmälern zu wollen, einen kleinen standortbedingten Vorteil hatte man dort schon. Die im Schnitt etwas größere Entfernung zu den Hauptaktivitätszentren führte bei DR9A zu einem etwas besseren Wert der durchschnittlichen Entfernung pro QSO. Statt 400 km wie bei DA0FF sind es 450 km. So half es letztendlich auch nicht, dass bei DA0FF am Ende 57 QSOs (8,3 %) mehr als bei DR9A im Log standen. Der Sieg wird trotzdem mit knapp 10000 Punkten Vorsprung wohl auch diesmal nach Baden-Württemberg gehen.

Herzlichen Glückwunsch!



Anfang Oktober war ein russisches Team unter dem Rufzeichen RI1F von der zu Franz-Josef-Land gehörenden Viktoria-Insel (Locator KR90ID) auf Kurzwelle QRV. OM Vladimir, R9LR, arbeitete auch erfolgreich per EME auf 2 m und 70 cm ...



... allerdings mussten die OMs die DXpedition früher als geplant und eher abrupt beenden: Die zahlreichen Eisbären ließen sich nach ein paar Tagen durch Warnschüsse nicht mehr auf Distanz halten. Und nachdem die Munitionsvorräte zur Neige gingen, stand Sicherheit an erster Stelle.

Fotos: UA9KDF



■ Noch gut 200 Tage bis zur WRTC!

Am 14./15. Juli 2018 wird die Amateurfunkweltmeisterschaft WRTC 2018, www.wrtc2018.de, in Jessen/Wittenberg ausgetragen. Jüngst konnten wir wichtige Teilprojekte finalisieren:

- Die Qualifikation ist mit der Bewerbung und Einladung der Teilnehmer abgeschlossen.
- Bei der IARU HF Championship vom 8. bis 9. Juli waren mehrere WRTC-2018-Teilnehmer in Deutschland zu Besuch und haben bereits Ausbreitungswege und Stations-Equipment evaluiert.
- Beim großen Testtag haben 100 Volunteers an 15 Standorten die WRTC-2018-Technik und -Logistik getestet (FA 8/2017, S. 790).
- Dort, wie auch beim großen Come-together auf der Ham Radio in Friedrichshafen, konnte man eine große Portion Ham-Spirit spüren, die uns alle auf dem Weg zur WRTC 2018 trägt.

Michael Höding, DL6MHW

■ 26. Rheintal Electronica – auch eine Fachmesse des CB-Funks

Der Funk- und Elektronikflohmarkt in der Stadt Durmersheim (www.rheintal-electronica.de) konnte wieder Gäste aus vielen Ländern begrüßen. Der Bürgermeister Andreas Augustin zeigte sich erfreut über die vielen Besucher. Auf rund 2500 m² Ausstellungsfläche präsentierten sich etwa 100 private und gewerbliche Anbieter aus dem In- und Ausland. Eine Besonderheit dieser Veranstaltung ist die *CB-Longe*, die bereits zum 10. Mal auf dieser Messe stattfand und 2017 mehr als 200 m² Ausstellungsfläche belegte. Neben Funkfachhändlern dieser Branche und dem Hersteller Alan-Electronics stellten sich verschiedene CB-Funk-Gruppen vor – wie etwa die HNDX-Gruppe, bekannt durch ihre Conteste auf 27 MHz. Das Team des CB-Funk-Relais Kirchheim-Teck, Kanal 40/41, erläuterte die Funktionsweise dieses Voll duplex-Relais. Einige Mitglieder der IG Amateurfunk Mannheim e.V., www.dm6a.de, um Dennis Brozio, DL1MIL, stellten einen selbst entwickelten Schiebemast mit 9 m bzw. 11 m Länge vor. Der Verkaufserlös kommt dem Verein, der aktiv Amateurfunkausbildung betreibt, zugute. Um 12 Uhr startete die Verlosung der Funkconteste in der CB-Longe mit Henning Gajek. Als Überraschung überreichten die Veranstalter des Rhein-Main-Funkertreffens Markus Neuner, Inhaber von Neuner Funk aus 91330 Eggolsheim, eine kleine Aufmerksamkeit für die Unterstützung des Treffens, zu sehen unter: www.youtube.com/watch?v=P68W8mbDC8E

Marcel Suppanz, 13HN440
Selina Hluschok

■ Neue Verordnung verbessert Rechtslage auf 6 m und 60 m

Mit Wirkung vom 10. 11. 2017 ist die am 6. 11. beschlossene *Zweite Verordnung zur Änderung der Frequenzverordnung* (bisher *Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung*) rechtskräftig geworden. Die von www.bgbl.de → *BGBl. I Nr. 73* als PDF-Datei ladbare Verordnung bringt auch Neuigkeiten für Funkamateure:

- Die bisher nur geduldete Nutzung des 60-m-Bandes (5351,5...5366,5 kHz, maximal 2,7 kHz Bandbreite und höchstens 15 W EIRP, Zeugnisklasse A) ist nun offiziell Bestandteil der Frequenzverordnung.
- Die bisher nur geduldete Nutzung des Teilstücks 50,03...50,080 MHz innerhalb des 6-m-Bandes ist nun – wie bisher der Bereich 50,08...51,000 MHz – offiziell Bestandteil der Frequenzverordnung (Zeugnisklasse A). Am sekundären Nutzungsstatus ändert sich dabei nichts. Auch sagt die Frequenzverordnung nichts über zulässige Sendeararten aus. Auf dem 6-m-Band gilt hinsichtlich Sendeararten, Bandbreite und Sendeleistung weiterhin bis 31.12.2017 die BNetzA-Mitteilung 1700/2016, zu lesen bei www.bnetza.de/amateurfunk → *Verfügungen und Mitteilungen*. Es bleibt abzuwarten, wie es hier im Jahr 2018 weitergeht.

Red. FA

■ Frequenznutzungs- und EMV-Beiträge 2015 und 2016 festgelegt

Die Bundesnetzagentur hat die Höhe der Jahresbeiträge für 2015 und 2016 der auf Teilnehmer am Amateurfunkdienst entfallenden Kosten für Maßnahmen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit, eines störungsfreien Funkempfangs, der Marktüberwachung von Funkanlagen und elektrischen Betriebsmitteln sowie für die Frequenznutzung wie folgt im Bundesgesetzblatt I, S. 3604 bekannt gegeben:

- 2015 Beitrag Frequenznutzung 6,87 €, Beitrag EMV 24,59 €,
- 2016 Beitrag Frequenznutzung 7,97 €, Beitrag EMV 18,92 €.

Michael Riedel, DG2KAR
www.lawfactory.de

■ Gebührenverordnung zum EMVG und FAG in Kraft

Mit Wirkung vom 23. Oktober ist eine *Besondere Gebührenverordnung (EMVG-FuAG-BGEBV)* in Kraft getreten. Sie ist im Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 69, vom 23. Oktober 2017 veröffentlicht und bei www.bgbl.de → *BGBl. I Nr. 69* als PDF-Datei zugänglich.

Laut DARC e.V. (Meldung vom 25. 10.) gilt „für den Amateurfunk- und Rundfunkempfang ... damit weiterhin eine Gebührenbefreiung, wenn ein Betriebsmittel unverschuldet entgegen den Vorschriften des EMVG oder entgegen den Vorschriften der Sicherheitsfunk-Schutzverordnung betrieben wird. Betreiber von Betriebsmitteln, die schuldhaft oder vorsätzlich gegen die geltenden Vorschriften verstoßen, müssen dagegen die Kosten für den Messeinsatz tragen.“

Im FA 9/2017 hatten wir auf S. 896 berichtet, dass es zu Irritationen gekommen war, ob mit dem neuen EMVG Funkamateure, die bei der BNetzA eine Störung melden, möglicherweise die Kosten angelastet werden könnten. Nunmehr haben „Funkamateure ... wieder Rechts-sicherheit und weiterhin mit keinen Kosten zu rechnen, wenn sie eine Störmeldung bei der BNetzA abgeben“ – so der DARC e.V.

Auf der Website www.lawfactory.de von Michael Riedel, DG2KAR, ist unter *News* eine rechtliche Bewertung nachzulesen.

Red. FA

Afu-Welt

■ Xmas auf den Bändern

Diesmal sind vier niederländische Sonderstationen, PD17XMAS, PD17HNY, PA17SANTA und PB17CLAUS, den Dezember über auf den Bändern anzutreffen. Zwar gibt es ggf. ein kostenlos herunterladbares Diplom, s. <http://dxaward.com>, doch keine Papier-QSL. Die Logdaten landen lediglich im Logbuch auf www.qrz.com.



Die vorjährige Aktion der finnischen Sonderstation OF9X (Old Father Nine Xmas) hat 17 062 Funkamateure aus 156 DXCC-Gebieten insgesamt 33 615 QSOs mit Stationen nördlich des Polarkreises aus dem Land des Santa Claus beschert.

Dabei waren zwölf „Elfen“ zu arbeiten, wobei Ralf Stoll, DL3ZZ, im weltweiten Ranking als Sieger hervorging.

■ Finnland 100 Jahre unabhängig

Ob OF9X in diesem Jahr wieder QRV wird, ist noch offen. Das ganze Jahr über sind jedoch bereits Sonderstationen OF100FI/x (x für die zehn Rufzeichengebiete 0...9) zu arbeiten. Die Aktivitäten erreichen am 6. 12., dem Unabhängigkeitstag, ihren Höhepunkt. Mehr bei: www.qrz.com/db/of100fi

■ EI11WAW bis EI99WAW noch aktiv

Noch bis zum 31. 12. melden sich neun irische Sonderstationen aus den jeweiligen Grafschaften entlang des *Wild Atlantic Way* auf den Amateurfunkbändern. Dieser führt mit mehr als 2500 km Länge entlang der irischen Westküste und ist eine touristisch interessante Strecke mit vielen Sehenswürdigkeiten.

Alle Verbindungen sind im LoTW sowie in Club Log gelistet; über Club Log sind ggf. die optisch sehr ansprechenden QSLs am einfachsten zu bestellen, auch für Büroversand. Bei Erreichen aller neun Stationen kann man bei Dave, EI6AL, per E-Mail andave.ei6al@gmail.com ein kostenloses Diplom zum Selbstaussuchen ordern.



OE-QTC

Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD

Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf

E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Traditioneller Funkflohmarkt in Schwechat

Am Samstag, dem 2. 12., findet ab 8 Uhr morgens wieder der traditionelle Funkflohmarkt in Schwechat statt. Das Gasthaus *Zur goldenen Kette* in der Himbergerstr. 12, 2320 Schwechat (www.goldenekette.at), öffnet extra für den Funkflohmarkt in der Zeit von 8 bis 12 Uhr seine Tore. Wie immer steht der große Saal für den Flohmarkt zur Verfügung. Tische sind in ausreichender Anzahl vorhanden.

Die Aussteller können bereits ab 7 Uhr mit dem Aufbau im großen Saal beginnen. Um 8 Uhr öffnet der Flohmarkt dann für Besucher und Gäste.

Die Mitglieder des ADL-322 Schwechat freuen sich auf zahlreiche Besucher!

■ Amateurfunkprüfungen in Salzburg

Der avisierte Prüfungstermin am Donnerstag, dem 30. 11., in Salzburg wird auf Donnerstag, dem 25. 1. 2018, verschoben.



Die Teilnehmer des diesjährigen Amateurfunktreffens in Gössl am Grundlsee Foto: OE2IKN

■ Bericht zum 23. Amateurfunktreffen in Gössl am Grundlsee

Bei prächtigem Herbstwetter nahmen zahlreiche Funkamateure mit ihren Angehörigen und Freunden aus DL, OE1, 2, 3, 5 und 6 am diesjährigen Amateurfunktreffen in Gössl teil. Neben einer einstündigen Schiffsrundfahrt fanden auch Ausflüge an den Toplitzsee und auf die Blaa-Alm am Fuße des Losers statt. Viele Funkfreunde, die zum ersten Mal an diesem Treffen teilnahmen, waren von der Landschaft überwältigt.

Auch das Fachsimpeln kam nicht zu kurz: Während sich einige Freunde mit DMR und der Programmierung der Geräte beschäftigten, erklärte Peter, OE5RPP, anhand der aufgebauten KW-Station die neue digitale Sendart FT8.

HB9-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT

Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen

E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Strahlungsbericht des Kantons Zürich

Im Auftrag des Zürcher Regierungsrats hat die Baudirektion des Kantons Zürich einen Bericht über Strahlungsrisiken im Kanton verfasst. Wie der Regierungsrat darin feststellt, klaffen Risikowahrnehmung der Bevölkerung und effektive Risiken oftmals weit auseinander.

Der Bericht legt damit den Finger vor allem auf das oftmals schizophrene Verhalten der Angsbürger, die gegen jede Antenne in der Nachbarschaft protestieren, aber gleichzeitig das persönliche Smartphone mit einer entsprechend hohen Strahlungsbelastung im Nahfeld hemmungslos benutzen.

Für den Amateurfunk ist der Bericht erfreulich, wird hier doch erstmals explizit darauf hingewiesen, dass zur Einhaltung der NISV-Vorschriften genügend hohe Antennen Voraussetzung sind.

Der Bericht kann heruntergeladen werden unter www.zh.ch/internet/de/aktuell/news/medienmitteilungen/2017/regierung-will-strahlungsrisiken-reduzieren.html

■ Unterlagen zu DMR in HB9

Die Swiss ARTG hat am 3. 10. einen Kurs für DMR-Einsteiger durchgeführt. Die interessanten und sehr gut aufbereiteten Kursunterlagen sind abrufbar auf der Website der Swiss-ARTG

unter www.swiss-artg.ch. Die 57 Folien zeigen deutlich die vielen Möglichkeiten, aber auch die hohe Komplexität des eigentlich primär für Profi-Funk ausgelegten Gesamtsystems. Ein Handbuch *DMR Schweiz*, eine hilfreiche Kurzzusammenfassung und eine aktuelle DMR-Relaisliste vervollständigen das Angebot.

Sofern sich genügend Interessenten melden, ist ein weiterer Kurs geplant. Angedacht ist ebenfalls ein Kurs zur Geräteprogrammierung.

■ 6-m-Bake auf dem Säntis QRT

Die 6-m-Bake HB9SIX auf dem Säntis (50,058 MHz) wird ihren Betrieb am bisherigen Standort einstellen. Grund für die bedauerliche Abschaltung an diesem interessanten QTH sind überzogene Forderungen der Swisscom für die Standortmiete, die von der privaten Betreibergruppe nicht mehr aufgebracht werden können. Es ist eine Verlegung der Bake für einen vorerst einjährigen Versuchsbetrieb auf die Alp Scheidegg im Zürcher Oberland (Standort des Relais HB9FB) vorgesehen.

■ Revision des Fernmeldegesetzes

Nachdem die vom UVEK ausgearbeitete Vorlage zur Revision des Fernmeldegesetzes nicht auf die Anliegen der Funkamateure einging und der in der Vernehmlassung eingereichte Antennenartikel ignoriert wurde, erhielt die USKA nun die Gelegenheit, anlässlich eines Hearings vor der nationalrätlichen Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen (KVF) am 6. 11. noch einmal auf die Notwendigkeit eines solchen Artikels hinzuweisen.

Begründet wird dies mit dem Einstieg in technisch-wissenschaftliche Berufe über den Ama-

teurfunk und den Notfunk. Der Gesetzentwurf dürfte frühestens im Frühjahr 2018 in die parlamentarische Beratung gelangen.

■ OE-YL Runde

Am Sonntag, dem 17. 12., findet ab 17.30 Uhr eine vorweihnachtliche Runde auf der Frequenz 3740 kHz \pm QRM im 80-m-Band statt. Die Leitstelle mit dem Rufzeichen OE3XRC wird an diesem Tag von Marion, OE3YSC, übernommen. Es sind alle YLs herzlich eingeladen, in dieser Runde mitzumachen – die Organisatoren würden sich über eine zahlreiche Teilnahme freuen. Nach der offiziellen Runde sind alle Zuhörer und OMs zum Bestätigungsverkehr eingeladen.

■ Konfiguration eines Mikrotik-Routers für den HAMNET-Zugang

Reinhold, OE5RNL, beschreibt in der aktuellen, völlig überarbeiteten und wesentlich erweiterten Version die Konfigurationsschritte für einen eigenen HAMNET-Zugang am Beispiel eines Mikrotik-Routers. Speziell Newcomer wollten neben der eigentlichen HAMNET-Router-Konfiguration eine genauere Einführung, wie man den HAMNET-Router in das Heimnetzwerk einbindet. Die PDF-Datei mit allen Details findet man unter http://archiv.oe5.oevsv.at/technik/digital_dii/Mikrotik-HAMNET-User-anual_V2.1.pdf.

Auf 51 Seiten wird auf alle Details der Konfiguration eingegangen.

teurfunk und den Notfunk. Der Gesetzentwurf dürfte frühestens im Frühjahr 2018 in die parlamentarische Beratung gelangen.

■ PACTOR-Anlage HB9AK aktiv im Notfunk mit Puerto Rico

Hurrikan Maria hat am 20. 9. 2017 Puerto Rico schwer verwüstet. Dies führte zu einem totalen Ausfall der Stromversorgung und der Kommunikationsmittel. Die ARRL hat einen Einsatz von 50 freiwilligen Funkamateuren in die Wege geleitet. Diese wickeln die Kommunikation vor allem mit Hilfe des Winlink-Netzwerks *welfare traffic* im Dienste des Roten Kreuzes ab. Diverse US-Gateways sind im 40-m-, 20-m- und 17-m-Band involviert. Doch sind die Bänder nicht immer offen in Richtung USA, sodass auch Gateways aus anderen Regionen ausprobiert werden.

So wurden diverse Verbindungen auf 40 m auch über das PACTOR-Gateway HB9AK in Landstuhl abgewickelt. HB9AK bietet Funkamateuren die Möglichkeit, E-Mails über Kurzwelle zu versenden und zu empfangen, insbesondere wenn diese unterwegs über keinen Internetzugang verfügen (z. B. auf hoher See oder in anderen abgelegenen Gebieten). Die Anlage ist auf hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit ausgerichtet. Sie vermittelt täglich zwischen 100 und 200 E-Mails. Dank dieses ständigen „Trainings“ ist sie jederzeit in der Lage, auch Notfunkverkehr effizient abzuwickeln.

HB3 / HB9 KOMBI- & FERNKURSE
Die Schweizerische Amateurfunkschule

ILT Schule

www.ilt.ch

www.ilt.ch



Dezember 2017

1.-3. 12.

ARRL 160 m Contest (CW) 2200/1600

2. 12.

Hausmesse von WiMo Antennen und Elektronik GmbH, 10-16 Uhr in Herxheim. Mehr unter: www.wimo.de/hausmesse_d.html

47. Dortmunder Amateurfunkmarkt in der Westfalenhalle 7 in Dortmund. Ausführlich auf: www.amateurfunkmarkt.de

Traditioneller Funkflohmarkt der Bezirksstelle Schwechat (ADL322) von 8 bis 12 Uhr im Gasthaus „Zur goldenen Kette“ in der Himbergerstr. 12, 2320 Schwechat (www.goldenekette.at) statt. Tische stehen zur Verfügung. Siehe S. 1197.

TARA RTTY M el e (RTTY) 0000/2359

Wake-Up! QRP Sprint (CW) 0600/0800

USKA-Christmas Contest (SSB) 0700/0959

USKA-Christmas Contest (PSK31) 1000/1059

2.-3. 12.

TOPS Activity Contest (CW) 1600/1559

EPC Ukraine DX Contest (BPSK63) 2000/1959

3. 12.

10-m-RTTY-Contest (RTTY) 0000/2359

Brandenb.-Berlin-Contest (CW/SSB/FM) 0700/1059

SARL Digital Contest (PSK/RTTY) 1300/1600

4. 12.

OK1WC Memorial Contest (CW/SSB) 1630/1729

5. 12.

NAC u. v. a. [144 MHz] (CW/SSB/FM) 1800/2200

7. 12.

QRP ARCI Topband Sprint [160 m] (CW/SSB) 0000/0559

NAC u. v. a. [28 MHz] (CW/SSB/FM) 1800/2200

9. 12.

USKA-Christmas Contest (CW) 0700/0959

USKA-Christmas Contest (PSK31) 1000/1059

9.-10. 12.

28 MHz SWL-Contest (CW/SSB) 0000/2359

ARRL 10-m Contest (CW/SSB) 0000/2359

AWA Bruce Kelley QSO Party (CW/SSB) 2300/2300

International Naval Contest (CW/SSB) 1600/1559

11. 12.

OK1WC Memorial Contest (CW/SSB) 1630/1729

12. 12.

NAC u. v. a. [432 MHz] (CW/SSB/FM) 1800/2200

14. 12.

NAC u. v. a. [50 MHz] (CW/SSB/FM) 1800/2200

15. 12.

AGB-Party-Contest (CW/SSB) 2100/2359

Russian 160-m Contest (CW/SSB) 2000/2359

16. 12.

Feld Hell Sprint (Hell) 0000/2359

OK DX RTTY Contest (RTTY) 0000/2359

16.-17. 12.

AWA Bruce Kelley QSO Party (CW/SSB) 2300/2300

Croatian Contest (CW) 1400/1400

17. 12.

Kar Radiomarkt Bladel von 10-16 Uhr in 5531 HM Bladel, Den Herd, Emmapplein 4. Einweisung auf 145,575 MHz; mehr Infos auf: www.pi4kar.net

17. 12.

DUR-Aktivit tscont. [>1 GHz] (CW/SSB/FM) 0800/1100
OK/OM-V/U/S-Contest (CW/SSB) 0800/1100

18. 12.

OK1WC Memorial Contest (CW/SSB) 1630/1729

19. 12.

Diskussionsabend der „Amateurfunk Interessen Gruppe – AIG“, 19 Uhr in der Gaststätte „Bierbrunnen an der Plumpe“, Behmstr. 3, 13357 Berlin, am Bahnhof Gesundbrunnen, WLAN kostenlos. Info über: <http://qsl.net/dd6nt> → AIG

NAC u. v. a. [1,3 GHz] (CW/SSB) 1800/2200

24. 12.

RAEM International HF Contest (CW) 0000/1159

25. 12.

OK1WC Memorial Contest (CW/SSB) 1630/1729

26. 12.

DARC Weihnachtswettb. [KW] (CW/SSB) 0830/1059

NAC Mikrowellen (CW/SSB) 1800/2200

30. 12.

Amateurfunkflohmarkt in Hamburg-Harburg, Einlass 9 Uhr MEZ, Kontakt: (0152) 52437 170 (17 bis 20 Uhr). Ausführlich: www.amateurfunk-harburg.de

DSW-Kurzcont. [KW, UKW] (CW/SSB/FM) 1300/1800

RAC Canada Winter Contest (CW/SSB) 0000/2359

30.-31. 12.

Stew Perry Topband Challenge (CW) 1500/1500

42. Original QRP Contest [80/40/20 m] (CW) 1500/1459

Quellen: ARRL Contest Calendar, DARC-Contestkalender, IARU-Reg. 1-Contest Calendar, WA7BNM Contest Calendar. Angaben ohne Gewähr! Alle Contest-Zeiten in UTC!

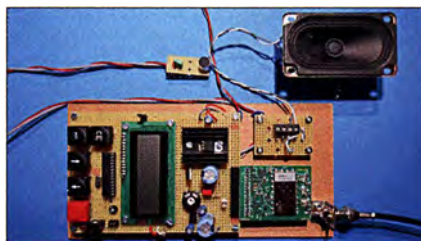
Inserentenverzeichnis

ANjo-Antennen; Heinsberg	1173
appello GmbH; Lindau/Kiel	1168
BaMaTech; Bad Düben	1170
Batronix Elektronik; Preetz	1129
BEKO-Elektronik; Dachau	1172
Beta LAYOUT; Aarbergen	1171
Bonito; Hermannsburg	1176
Der Koaxshop; Dettingen a. d. Erms	1175
Dieter Knauer; Funkelektronik	1174
DIFONA Communication GmbH; Offenbach	1169
Dortmunder Amateurfunkmarkt	1173
Eurofrequency; Zw�nitz	1170
Fernschule Weber	1174
FlexaYagi	1173
Funktechnik Frank Dathe	1171
Funktechnik Seipelt	1174
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	1166
Haro-electronic; Burgau	1174
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	1174
Heinz Boll AG; Niederteufen	1172
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	1173
Hilberling GmbH; Schacht-Audorf	1175
Hotel Hellers Krug; Holzminden	1174
Icom (Europe) GmbH	4. US
ILT Schule; Schweiz	1197
Jäger EDV; Rodenbach	1175
JVCKENWOOD Deutschland GmbH	3. US
KN-Electronic, K. Nathan	1166
Kusch; Dortmund	1172
L�kom Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	1172
Maas Funk-Elektronik; Elsdorf-Berrendorf	1110
QRProject	1175
QSL collection; Wien	1175
Reichelt Elektronik	1109
Reuter-Elektronik; Dessau-Ro�blau	1175
RFpower; Italien	1170
Sander electronic; Berlin	1170
SAPHYMO GmbH; Frankfurt/Main	1177
SDR-Kits; Großbritannien	1167/1170/1176
SHF-Elektronik; Darmstadt	1176
SOTAbearms; Großbritannien	1172
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	1171
TV-Amateur	1175
UKW-Berichte Telecommunications	1169/1172
von der Ley; Kunststoff-Technik	1175
WiMo GmbH; Herxheim	1173/1177
www.electronicrepair.de	1174
Yaesu Musen Co., Ltd; Tokio/Japan	2. US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	1167

Vorschau auf Heft 1/18

Contest-Betrieb aus Thailand

Neben einer DXpedition ist es vor allem die Teilnahme an einem internationalen Contest, die DXer in ferne Länder reisen lässt. Dort treffen sie sich mit Gleichgesinnten, um sich gemeinsam ins DX-Getümmel auf den Bändern zu stürzen und mittels geübter Betriebstechnik nach Punkten zu jagen. Dietmar, DL3DXX, berichtet über Erfahrungen als Teammitglied von HSOZAR. Foto: HSOZAR



erscheint am 29. 12. 2017

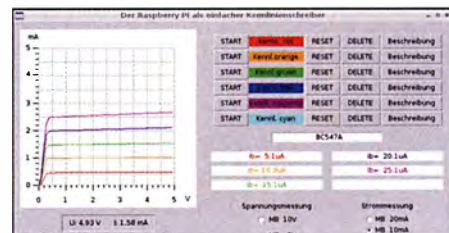
2-m-FM-Funkgerät selbst gebaut

Die aktuelle Verfügbarkeit preiswerter VHF-Transceivermodule macht den Selbstbau eines 2-m-FM-Funkgeräts relativ einfach und hält den Aufwand überschaubar. Der Beitrag zeigt am Beispiel eines modular ausgeführten Musterger ts, worauf es dabei ankommt und gibt interessierten Nachbauern Tipps zum Experimentieren.

Foto: DO6GM

Kennlinienschreiber mit Raspberry Pi

Ein Kennlinienschreiber für NPN-Transistoren, N-Kanal-MOSFETs und Dioden ist besonders bei der Selektion der Bauteile nützlich. Die vorgestellte Baugruppe ermittelt die Messwerte mit einem Raspberry Pi und zeigt die Kennlinien grafisch auf einem Monitor an. Screenshot: DL6PH



... und außerdem:

- Bau von Mantelwellensperren
- DAB+ mit SDR und kostenloser Software empfangen
- Luxemburg-Effekt als Phänomen der KW-Ausbreitung
- HF-Pegelmesser bis 8 GHz mit AD8318
- Logbuchsoftware Bblogger

Redaktionschluss FA 1/18: 7. 12. 2017
Vorankündigungen ohne Gewähr



Für echte DXer

Weihnachtsaktion bei allen Kenwood Amateurfunkfachhändlern!
 Kaufen Sie jetzt einen TS-990S bei einem autorisierten Kenwood Amateurfunkfachhändler und erhalten Sie einen Reisegutschein im Wert von 250,- €.

Teilnehmende Händler und Teilnahmebedingungen finden Sie auf www.kenwood.de oder beim Kenwood Amateurfunkfachhändler.

TS-990S

KW/50-MHz-TRANSCEIVER



- Zwei separate Empfänger ermöglichen gleichzeitigen Empfang auf zwei Bändern
- Mischer zur Realisierung eines IP3* von +40 dBm
- Ausgestattet mit fünf Roofing-Filtern* mit einer Bandbreite von 270 Hz bis 15 kHz
- Drei DSPs für die ZF des Haupt- und Sub-Empfängers sowie das Bandscope
- Robustes Endstufen-Design erlaubt lange Sendedurchgänge mit voller Leistung
- Dual-TFT-Display zur intuitiven visuellen Erfassung der Bedienungen auf dem Band

*nur beim Hauptempfänger

KENWOOD

ICOM

KW/50/70-MHz-TRANSCEIVER

IC-7300

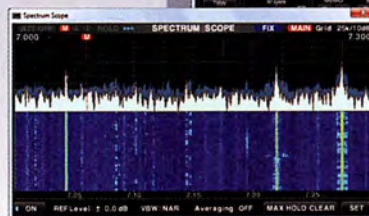
Amateurfunk ganz neu erleben.

Revolutionär!

Der innovative Direct-Sampling-Transceiver für die Kurzwellenbänder, 50 und 70 MHz mit leistungsfähigem Echtzeit-Spektrumskop und hochauflösendem Touch-Display

IP-FERNSTEUER-SOFTWARE

RS-BA1



Optionale Software zur Fernsteuerung des IC-7300 erhältlich



Icom (Europe) GmbH

Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany
Telefon (0 61 96) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · info@icomeurope.com

www.icomeurope.com