

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

18 44 000 QSOs von der Insel Layang-Layang

21 Neue Software für das BEMFV-Anzeigeverfahren

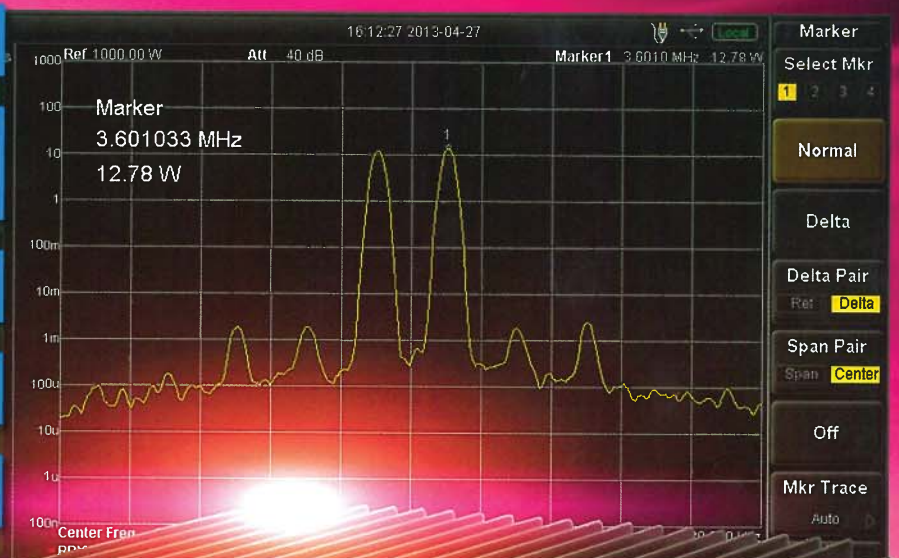
26 Empfangsantenne GS5-SE

44 Serie von DL1SNG: Manuelles Löten

49 40-m-Dipol mit Sperrtopf

52 Doppel-Norton-Verstärker

64 Z-Match für QRP-Betrieb



50-W-Linearstufe bis 52 MHz



Übung macht den Meister

Wir Funkamateure haben das Privileg, unsere Funkgeräte und das Zubehör selbst bauen zu dürfen. Für viele Technikinteressierte macht dies den eigentlichen Reiz des Amateurfunks aus. Den meisten ist daher der Umgang mit dem Lötkolben vertraute Routine. Sie wissen aus Erfahrung, dass Löten zu den wichtigsten Fertigkeiten gehört, die man beherrschen sollte. Schließlich entscheidet die Qualität der Lötstellen nicht selten über Funktion oder Nichtfunktion eines Selbstbauprojekts.

Der FA stellt regelmäßig kleine und größere Eigenbauprojekte vor und bietet einen Teil davon über den Leserservice als Bausatz an. Wir möchten damit den Selbstbau unter den Funkamateuren und die praktische Beschäftigung mit der Elektronik fördern. Wer einen Bausatz bei uns kauft, erhält sämtliche Bauelemente, die Platine und in vielen Fällen auch ein bearbeitetes Gehäuse. Selbstverständlich gehört stets eine ausführliche Bauanleitung dazu.

Den Hauptteil der Arbeit beim Zusammenbau macht fast immer das Löten aus. Die meisten Selbstbauer kommen gut damit zurecht und somit recht schnell zu einem funktionsfähigen Gerät. Bei Problemen stehen wir gern zur Unterstützung bereit: im Bedarfsfall prüfen wir zugeschickte Bastelprojekte und setzen sie instand.

Oft stellt sich bei dieser Gelegenheit heraus, dass bereits das Nacharbeiten von verdächtigen Lötstellen ausreicht, um den Bausatz „zum Spielen“ zu bringen. Besonders fiel uns das beim FiFi-SDR-Bausatz auf: In etwa 90 % der Fälle waren missglückte Lötstellen die Ursache für die Fehlfunktion.

Bei solchen Gelegenheiten zeigt sich, dass der Umgang mit dem Lötkolben eine handwerkliche Fertigkeit ist, bei der es einiges zu beachten gilt. Es fängt beim richtigen Material und Werkzeug an, setzt sich über die Temperatureinstellung des Lötkolbens fort und verlangt nicht zuletzt manuelles Geschick. Es braucht Grundkenntnisse und viel Übung, um gute Arbeitsergebnisse zu erzielen. Das gilt übrigens völlig unabhängig davon, ob bedrahtete oder SMD-Bauelemente verarbeitet werden.

Gute Fachliteratur zum Thema Löten ist leider rar. Da wir in Leserschriften oft gebeten werden, auf dieses Themengebiet einzugehen, beginnen wir in dieser Ausgabe ab Seite 44 mit dem Abdruck einer längeren Beitragsreihe, die von Norbert Graubner, DL1SNG, verfasst wurde.

Er ist ein einer unserer fähigsten Bausatzentwickler und verfügt über fundiertes Fachwissen sowie einen großen Erfahrungsschatz zum Thema Löten. Wir hoffen, dass die beschriebenen Fakten und Zusammenhänge sowie die Vielzahl an Tipps dazu beitragen, Eigenprojekte künftig noch sicherer erfolgreich abzuschließen und damit folgerichtig die Freude am Hobby zu vergrößern.

Was gibt es schließlich Schöneres als ein selbst gebautes Gerät, das einwandfrei funktioniert und auch noch gut aussieht? Wir werden auch in Zukunft das Unsrige dazu beitragen und ein reichhaltiges Angebot an Bausätzen zur Verfügung stellen – nicht zuletzt, damit Sie auch beim Löten in der Übung bleiben.

Ihr

Peter Schmücking, DL7JSP

Peter Schmücking, DL7JSP, FA-Leserservice

Amateurfunk

32. Interradio 2013 14

Aktuelles von der Bandwacht 16

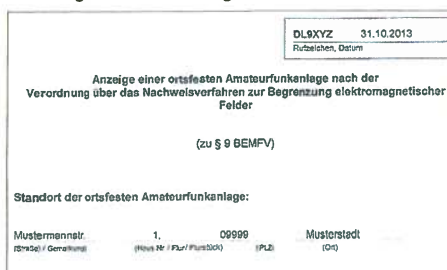
9M4SLL von Layang-Layang: 44 000 QSOs aus dem Südchinesischen Meer



Im August 2012 hatten 9M6XRO und 9M6DXX als 9M4SLL die zur politisch umstrittenen Spratly-Gruppe gehörende Insel Layang-Layang aktiviert. Angesichts der Nachfrage nach Funkkontakten mit diesem DXCC-Gebiet kehrten sie im März 2013 als Leiter eines internationalen Teams in das Südchinesische Meer zurück und loggten weitere 43 716 QSOs.

Foto: 9M6DXX 18

Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – mit Watt32 und Wattwächter (1)



Über zehn Jahre hinweg blieb alles beim Alten, doch seit Mitte 2013 gibt es eine veränderte Gesetzeslage. Sie bringt für so manchen Funkamateure deutliche Erleichterungen, erfordert dann aber ein neues Anzeigeverfahren nach BEMFV. Da inzwischen Softwarehilfen dafür weiter- bzw. neu entwickelt wurden, skizzieren wir in dieser Ausgabe die Verfahrensweise mit Watt32 und im FA 2/14 mit Wattwächter. Screenshot: DM2BLE

21

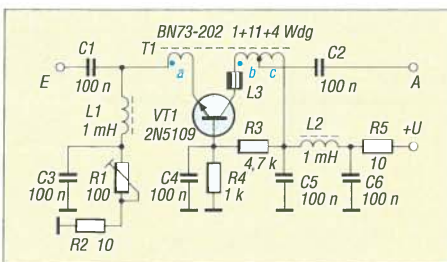
40-m-Halbwellenwinkeldipol mit Sperrtopf-Einspeisung



Beengte Platzverhältnisse machen erfinderisch: Dieser 40-m-Dipol basiert auf einem Mittelstück aus Aluminiumrohr, von dem aus Antennendrähte zu zwei Grundstücksecken hin abgespannt sind. Das erfordert einen Mittelmast, der hier auch aus Aluminiumrohr besteht. Er bildet zugleich einen Sperrtopf, der Mantelwellen wirksam unterdrückt.

Foto: DF9VH 49

Großsignalfeste Vorverstärker für Lowband-Empfang



Lowband-Antennen mit stark verkleinerten mechanischen Abmessungen erfordern rauscharme und zugleich großsignalfeste Antennenverstärker. Dabei schlägt sich der altbekannte Norton-Verstärker immer noch recht wacker, insbesondere beim Betrieb zweier identisch aufgebauter Exemplare im Gegentakt. Im Beitrag wird eine erprobte Aufbauvariante vorgestellt.

52

Verlustarme Anpassung hochohmiger Quarzfilter 61

Kompakte 50-W-Linearendstufe für 1,8 MHz bis 52 MHz (2) 66

100-jähriges Bestehen der Radio Society of Great Britain (RSGB) 99

Notfunk 99

Pfadfinder funken aus dem Zelt 100

Oberlausitzer Amateurfunktreffen 111

Aktuell

Editorial 3

Postbox 6

Markt 8

Literatur 13

Bezugsquellenverzeichnis 70

Ausbreitung Januar 2014 98

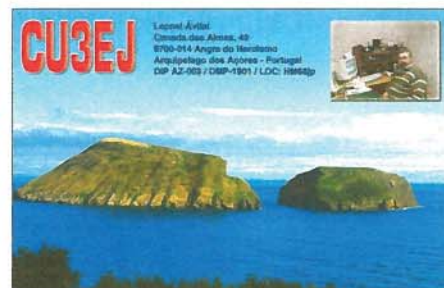
Inserentenverzeichnis 114

Vorschau FA 2/14 114

QTCs

AATiS e. V. 94

Diplome 100



IOTA-QTC 101

DX-QTC 102

QSL-Telegramm 104

QSL-Splitter 105

Digital-QTC 106

Sat-QTC 107

SOTA-QTC; SWL-QTC 108

QRP-QTC 109

UKW-QTC 110

DL-QTC; Afu-Welt 112

OE-QTC 113

HB9-QTC 113

Termine Januar 2014 114

Beilage

TM-D710GE 59

Unser Titelbild



Mit modernen Bauelementen und einem gut durchdachten Konzept ist der Selbstbau von Endstufen möglich, die den Vergleich ihrer Daten mit denen kommerzieller Geräte nicht zu scheuen brauchen. DL2EWN liefert mit seiner nachbausicheren 50-W-Linearendstufe dafür den Beweis. Diese wird demnächst auch als Bausatz beim FA-Leserservice erhältlich sein.

Foto, Screenshot: Red. FA, DL2EWN
Gestaltung: Ch. Ratzer, OE2CRM

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 96

BC-DX-Informationen 97



Die Voice of America (VOA) setzt weiter auf die Kurzwelle und bestätigt Empfangsberichte per QSL-Karte. QSL: Li

Wissenswertes

Baustein zur Stromversorgung: Stromrichterstation Büttel 30

Bauelemente

SBF4089Z/SBF5089Z: Monolithische Verstärker (MMIC) 57

Funk

Selektive Magnetantenne Grahn GS5-SE 26

DAB+-Autoradio Kenwood KDC-DAB41U



Der Netzausbau für terrestrisches Digitalradio (DAB+) kommt regional gut voran, sodass sich die Umrüstung auf ein neues Autoradio lohnt. In unserem Beitrag stellen wir ein bewährtes Modell aus dem Hause Kenwood vor.

Foto: DL2MCD 28

Besuch beim Weltkulturerbe SAQ 32

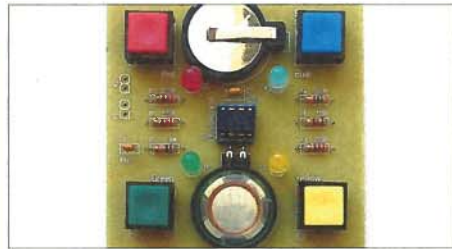
Nostalgeradio nach dem Baukastenprinzip (2) 36

CB- und Jedermannfunk 95

Elektronik

Flimmerfreie LED-Leselampe mit wählbarer Farbtemperatur 40

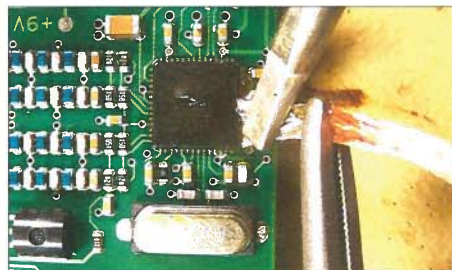
Mach, was Simon sagt – Gedächtnistrainer selbst gebaut



In den 1970er-Jahren war das Spiel „Mach, was Simon sagt“ sehr beliebt. Dieses unter anderen Namen in vielen Ländern bekannte Spiel lässt sich, mit einem Mikrocontroller umgesetzt, auch heute noch als Gedächtnistrainer für Groß und Klein nutzen.

Foto: Wendt 42

Manuelles Löten und Entlöten in der Elektronik (1)



Ob ein elektronisches Gerät zuverlässig seinen Dienst verrichtet oder nicht, hängt nicht zuletzt von der Qualität der Lötstellen ab, mit denen die Bauelemente verarbeitet wurden. DL1SNG vermittelt in seiner Beitragsreihe nicht nur theoretisches Wissen, sondern gibt auch viele praxisnahe Tipps, wie man richtig lötet.

Foto: DL1SNG 44

Entfernungsberechnung und GPS-gesteuerte KW-Bakenanzeige 54

Einsteiger

Schaltungssimulation für jedermann – mit LTSpice (5) 46

Z-Match für den QRP-Betrieb mit Rot-Grün-Anzeige



Antennenkoppler in der Z-Match-Schaltung sind seit Jahren beliebt. Der Beitrag zeigt eine Variante für geringe Sendeleistungen, die eine SWV-Anzeige in Form einer Zweifarble-LED besitzt.

Foto: DF7BL 64



Redaktion FUNKAMATEUR
Postfach 73, 10122 Berlin
postbox@funkamateur.de

Bitte auch die E-Mail-Adresse

Im Sinne einer schnellen und unkomplizierten Erledigung ihrer Anliegen bitten wir Leser, die sich per Brief oder Postkarte äußern, wenn irgendmöglich, außer dem Absender auch eine E-Mail-Adresse für die Antwort anzugeben. Vielleicht haben ja Verwandte, OV-Kollegen oder Nachbarn eine, die Sie gelegentlich mit benutzen können.

Antennenberechnungsprogramm

Ich suche ein ähnliches Antennenberechnungsprogramm à la EZNEC und MMANA. Es soll eine andere Berechnung geben und diese Beschreibung soll im FUNKAMATEUR gestanden haben. Können Sie mir helfen?

Walter Reimers,
DJ3WR, HB9DAB

Wir empfehlen immer, unsere Suchfunktion auf www.funkamateurl.de → Downloads/Archiv → Archivsuche zu benutzen und dort bei Titel so wenig wie möglich einzutippen. Hier also „simul“ – weil es ja „simulieren“ oder „Simulation“ heißen könnte. Auf diese Weise gelangt man schnell zu zwei Beiträgen von Gerd Janzen: „4NEC2 – ein neues Antennensimulationsprogramm“.

Aus unserer Serie Gegensätze: traurig – an der Station und im Freien



Erfinder von VPS

Der Beitrag „Zur Erinnerung an Eduard Rhein: Stroboskop mit Blitz-LEDs“ im FA 12/13, S. 1306, hat mich zu etwas Recherche veranlasst: Eduard Rhein wurde am 23. 8. 1900 in unserer Nachbarstadt Königswinter geboren und verbrachte seine Schulzeit in Bonn-Bewel, wo seine Familie von 1905 bis 1917 wohnte. Eine Straße in der Ortslage von Königswinter-Ruttscheid trägt heute seinen Namen.

Und noch etwas kam heraus: Einen Bad-Honnefer Funkamateur und Mitglied unseres Ortsverbands verbinden ganz besondere Erinnerungen an Eduard Rhein. Das wissen nur die Wenigsten. 1985 erhielt unser heutiger QSL-Manager, Dr. Hans Eckhardt Krüger, DJ8EI, den von Eduard Rhein ausgelobten Technologiepreis für die Erfindung des Video Program Systems (VPS). Die Landesrundfunkanstalten der ARD führten dieses Verfahren im Herbst 1985 ein, um über die Austastlücke des Fernsehbilds ein Zusatzsignal zu verbreiten, das dafür sorgte, dass Videorekorder einprogrammierte Sendungen, die eigentlich schaltuhrgesteuert aufgenommen werden sollten, auch dann korrekt aufzeichnen, wenn sich der Ablauf des Programms unvorhergesehen verschob. Der Technologiepreis der Eduard-Rhein-Stiftung wird für herausragende Forschungs- und/oder Entwicklungsleistungen auf den Gebieten der Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik vergeben.

Stefan Scharfenstein, DJ5KX
OVV DARC-Ortsverband Bad Honnef

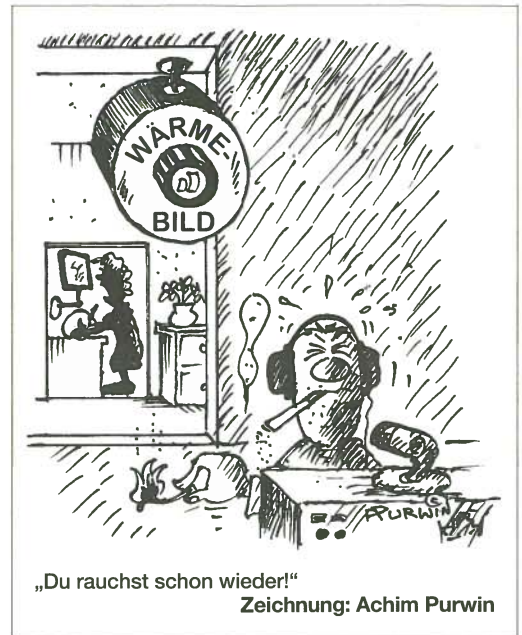
Fleckfieber zwecklos

Nicht immer helfen Sonnenflecken, neue Länder zu entdecken, denn sind die Signale dünn machen diese keinen Sinn.

© Manfred Maday, DC9ZP

Aluminium-Fensterrahmen oder Yagi für UKW?

Im Sommer stellte ich zufällig fest, dass ich hier in Südfinnland zwischen Helsinki und Turku das Programm P3 des Schwedischen Rundfunks (bei Stockholm) auf 99,3 MHz über 300 km so gut hören konnte, dass ich schon glaubte, hier befände sich eine leistungsstarke Relaisstation. Nach ein paar Tagen war bis auf einige sporadische Satzketten bis zu ein paar Minuten Empfang fast alles wieder vorbei. Ich richtete dann auf dem Dach unseres kleinen Hauses meine 3-Element-Yagi-Antenne genau aus und fügte nach etwa 2 m Koaxialkabel einen Antennenverstärker ein, doch das half nichts. Dann nahm ich einen alten kleinen Grundig-Empfänger mit Stabantenne zur Hand und fand heraus, dass der Aluminium-Fensterrahmen der Dreifachglas-Fensterscheiben eine wunderbare Resonanz auf UKW hat und ich auf diese Weise einen mindestens so guten UKW-Fernempfang wie mit der Yagi-Antenne auf dem



Dach bekam. Ich habe den Vergleich mehrmals wiederholt. Am allerbesten ist der Empfang draußen im $\lambda/2$ -Abstand von der Basisleiste des Aluminiumrahmens mit den Innenmaßen Breite 1375 mm, Höhe 1470 mm. Diese Empfangsbeobachtung wirft die Frage auf, ob das ganze Yagi-Antennenprinzip mit den vielen Direktoren und gar noch zwei oder drei Reflektorstäben wirklich das Ei des Kolumbus ist.

Und ich stellte mir die Frage: Wenn ein bestimmtes Raumvolumen aus Länge \times Breite \times Höhe zur Verfügung steht, welches ist die leistungsfähigste Antennenkonstruktion, wenn man noch nicht zu einer Parabolchale für UKW greifen will?

Hans-Jürgen Brockmann

Ein Aluminium-Fensterrahmen kann durchaus als „Rahmenantenne“ wirken. Allerdings denkt man bei diesem Begriff eher an die Mittelwelle. In Ihrem Fall würde eher der der Quad-Schleife passen.

Ich meine, dass kein seriöser Antennenforscher von sich behaupten wird, das Ei des Kolumbus gefunden zu haben, wiewohl es mittlerweile mehrere Tausend Antennentypen gibt. Man braucht andererseits nicht „irrsinnig“ viele Yagi-Direktoren, manchmal ist weniger sogar mehr. Dank guter Antennensimulationsprogramme ist man inzwischen in der Lage, Yagi-Antennen für fast jeden gewünschten Frequenzbereich und Einsatzzweck maßzuschneidern.

Zwei oder mehr Reflektorstäbe machen durchaus Sinn, wenn eine Yagi-Antenne beispielsweise für das 20,5 MHz breite UKW-Rundfunkband eingesetzt werden soll. Damit lässt sich das Vor-Rück-Verhältnis signifikant erhöhen. Bei dichter Bandbelegung wie bei Überreichweiten, gleich ob Tropo oder E_S , ist das ebenso wichtig wie ein hoher Antennengewinn. Für die schmalen Amateurfunkbänder lohnt sich dieser Aufwand dagegen nicht. Für das 2-m-Amateurfunkband genügt eine Bandbreite von 2 MHz. Unter diesen Bedingungen kann man auch mit einem einzelnen Reflektor enorm hohe VRV-Werte erzielen, siehe z. B. die 28- Ω -Antennen von DK7ZB.

Wichtig ist selbstverständlich immer ein Vergleich von Simulationsergebnissen und Realität, denn erstens ist ein Modell nur ein Modell und zweitens kann man es nur dank solcher Gegenüberstellungen verbessern und weiterentwickeln.

Ich kann mir gut vorstellen, dass ein Aluminium-Fensterrahmen bisweilen ähnlich gute Resultate wie eine

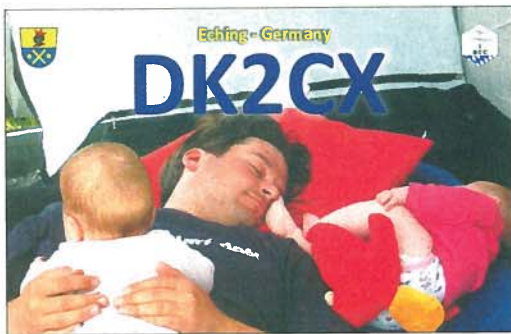


einfache Yagi-Antenne liefert. Gegen moderne Yagi-Konstruktionen, die das beste Verhältnis zwischen Platzbedarf und Empfangsleistung bieten und dabei keineswegs riesengroß sein müssen, haben Rahmenantennen aber keine Chance. Parabol-Konstruktionen entsprechenden Gewinns sind für das UKW-Rundfunkband wegen der dafür erforderlichen Größe unrealistisch. Wer richtiges UKW-DX betreiben will, greift am besten zur hochgezüchteten Yagi-Antenne. Für Experimentierzwecke oder im Urlaub ist eine Rahmenantenne aber durchaus interessant und nützlich.
Matthias Hornsteiner, DG4MHM

Seriennummer notieren

Beim Kauf oder Verkauf von Amateurfunkgeräten auf dem einen oder anderen Flohmarkt sollte man sich die Seriennummer des Geräts auf einem Blatt notieren und vom Käufer bzw. Verkäufer quittieren lassen. Auf diese Weise lassen sich Unstimmigkeiten wie „Das Gerät haben Sie nicht von mir“ oder „Das Gerät ist nicht das, welches Sie von mir haben“ umgehen, wenn sich das Gerät später als nicht voll funktionsfähig herausstellen sollte.
 Am besten ist es, vor einem möglichen Kauf/Verkauf einen einfachen Kaufvertrag vorzubereiten und mit sich zu führen, der letztlich Namen und Adressen von Käufer und Verkäufer, Gerätetyp, Zustand, bekannte Mängel, Modifikationen usw., Seriennummer sowie schließlich Ort, Datum und die Unterschriften enthält.

Nasensubser



Unbeliebte Oberwellen

So arg neu ist die Idee, MOSFETs mit der Ansteuerung der Gates als Gleichrichter zu verwenden, wie im Beitrag „Gleichrichtermodul fast ohne Spannungsabfall“ im FA 11/13, S. 1178, beschrieben, nun auch wieder nicht. Ich verweise diesbezüglich auf das Buch „310 Schaltungen“, Elektor Verlag, Artikel 84 und 85.
 Das Problem der Unstetigkeit der sogenannten Gleichrichterfunktion, gleich ob Einweggleichrichter oder Graetzbrücke, bleibt bestehen: ungeradzahlige Oberwellen, die durch den Transformator ins Netz zurückwirken, von Zuleitungskabeln abgestrahlt werden usw. Besonders die 5. Harmonische (4. Oberwelle) ist bei den Energieversorgern verhasst. 100 Millionen Steckernetzteile und andere nichtlineare Lasten wirken über des Hochspannungsnetz bis zu den Generatoren zurück, gleich ob KKW oder „Windmühle“. Schaltnetzteile, die die Netzwechselspannung unmittelbar gleichrichten, sind keinen Deut besser. Der Wellengrund (in der grafischen Darstellung) ist entweder ein Dreieck (MOSFETs) einer ein Rechteck (Si-Dioden).
Uwe Preen

Etwas verzerrt

Bei der Flanken-Preisfrage vom November wurde ein 5,4 kHz breites ZF-Filter mit einem -6-dB/-60-dB-Shapefaktor von 2 auf der (dB-linearen) Flanke mit einem FM-Signal von 100 Hz Hub beaufschlagt. Wie groß der Amplituden-Modulationsgrad des Signals am Ausgang des Filters ist, war zu bestimmen.
 Ein Formfaktor von 2 bedeutet hier, dass die -60-dB-Bandbreite $2 \times 5,4 \text{ kHz} = 10,8 \text{ kHz}$ beträgt. Auf die Flanken entfallen somit jeweils $5,4 \text{ kHz}/2 = 2,7 \text{ kHz}$. Die Flanken verlaufen dabei über einen Dämpfungsbereich von 6 dB bis 60 dB, also über 54 dB. Ihre „dB-lineare“ Steilheit ergibt sich folglich zu $54 \text{ dB}/2,7 \text{ kHz} = 20 \text{ dB/kHz}$.
 Leider ist der Hub Δf in der Literatur teils als $\pm \Delta f$ gegenüber der Trägerfrequenz, teils als $\Delta f = f_{\text{max}} - f_{\text{min}}$ definiert. Deshalb hätte in der Fragestellung besser $\pm 100 \text{ Hz}$ oder $\pm 50 \text{ Hz}$ gestanden. Nach Version 1 verursachen unsere $\pm 100 \text{ Hz}$ Hub demzufolge einen Amplitudenunterschied von $\pm 2 \text{ dB}$. 2 dB entsprechen einem linearen Verhältnis von 1,259. Für die positive Halbwelle gilt so Maximalamplitude zu Trägeramplitude $U_{\text{max}}/U_{\text{T}} = 1,259$ entsprechend +25,9% am Filterausgang. Für die negative Halbwelle gilt dagegen $U_{\text{T}}/U_{\text{min}} = 1,259$ bzw. $U_{\text{min}}/U_{\text{T}} = 1/1,259 = 0,794$ entsprechend -20,6%! Eigentlich müssten die beiden Halbwellen die gleiche Amplitude haben. Durch die Flankendemo-Modulation an einer dB-linearen (exponentiellen) Flanke ergeben sich also (mit zunehmendem Hub ansteigende) Verzerrungen.
 Für unser Ergebnis kann man das arithmetische Mittel ansetzen: Der **Modulationsgrad** beträgt nach $(25,9\% + 20,6\%)/2 = 23,25\%$. Rechnet man mit Definition 2, ergeben sich **11,5%**.
 Die genaue Lage des FM-Signals auf der Flanke ist übrigens bedeutungslos, solange es in Gänze den angegebenen Bereich nicht verlässt. Sie ändert nur den Pegel des Ausgangssignals, nicht seinen Amplitudenmodulationsgrad.
 Stolpersteine enthielt die Frage offenbar über die unklare Definition des FM-Hubs noch dahingehend, dass der Modulationsgrad zwar unmissverständlich als Verhältnis von negativer bzw. positiver Abweichung zur Trägeramplitude selbst verankert ist, das aber offensichtlich nicht bei jedem Einsender.
 Die $3 \times 25 \text{ €}$ für die richtige Lösung erhalten:

**G. F. Drijver, PG2D
 Erich Einsiedel
 Andreas Goßblau, DK7MG**

Herzlichen Glückwunsch!

Verlängerungs-Preisfrage

Wenn man ein Kabel in Meereshöhe um den Äquator legen könnte: Um wie viel müsste man es verlängern, wenn man es ebenso hypothetisch auf 20 m hohe Masten hängen würde?
 Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir **3 x 25 €**
 Einsendeschluss ist der 31. 1. 14 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateur.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.
 Auch am Weihnachts-Preisausschreiben vom FA 12/13 können Sie sich noch bis zum 31. 12. 13 versuchen. Nur Mut, um mal eben neun Ausgaben durchzublättern, braucht man doch nur einen leeren Tisch.

**Funk,
 Netzwerkkabel
 und Glasfaser
 statt PLC!**
**Fortschritt statt
 vermüllter Äther!**

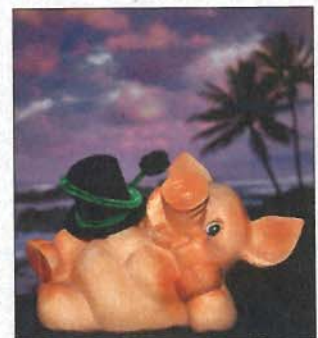
**Abstandswarner
 FA 12/2013, S. 1294**

Ich möchte dem geeigneten Leser meinen Abstandswarner nicht vorenthalten. Die Funktion ist auf dem Bild leicht zu erkennen. Es wurde zur besseren Veranschaulichung kurz vor Erreichen der endgültigen Parkposition aufgenommen. Die Anlage wurde von mir gleich am Tage des Einzugs angebracht und leistet nun schon seit knapp zwei Jahren ohne Aus- und Unfälle ihren Dienst.



*Pro: preiswert, hohe Ausfallsicherheit, ökologisch, leicht zu entsorgen, keine Stromversorgung notwendig, ohne große Fachkenntnisse zu installieren, leichte Massenfertigung. Kontra: benötigt bei der Erstinstallation etwas mehr Aufwand, benötigt beim Fahrzeug- oder Garagenwechsel eine neue Kalibrierung, ist nicht wetterfest (aber durch Materialaustausch erreichbar).
Thomas Lindner, DL2RUM*

Redaktion und Verlag wünschen allen Leserinnen und Lesern ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2014!



Markt

Rauscharme Vorverstärker

Die neu entwickelten Low-Noise-Amplifier der **LNA**-Serie von **SSB-Electronic** lösen die der bisher angebotenen Baugruppen nach und nach ab. Neben sehr geringem Eigenrauschen und stabiler Anpassung wurde auf ein hohes Maß an Stabilität, sprich eine geringe Schwingneigung, großen Wert gelegt. Die für eine Systemimpedanz von 50 Ω ausgelegten Vorverstärker bieten außerdem ein bemerkenswert niedriges Rauschmaß.

Die mechanisch robusten Verstärker sind in stabilen Weißblechgehäusen untergebracht, die ausschließlich für Innenraumanwendungen (IP41) geeignet sind.

Neu ist, dass man bei der Bestellung zwischen N-Buchsen, N-Steckern (für den direkten Einsatz in einer Relaisfunktelle) und SMA-Buchsen als Anschlüsse wählen kann. Angeboten wird außerdem die Möglichkeit eines Sonderabgleichs, wenn der Empfangsbereich nicht exakt im definierten Band liegt. Um die Verstärker der neuen Serie kenntlich zu machen, taucht jetzt in der Bezeichnung die Wellenlänge auf – bisher die Frequenz. **SSB-Electronic GmbH, Ostfeldmark 21, 59557 Lippstadt; Tel. (0 29 41) 9 33 85-0, Fax -120, E-Mail: vertrieb@ssb-electronic.de, www.ssb-electronic.de**

Mischer-Module

Mischer eignen sich u. a. zur Erweiterung des Frequenzbereichs von Spektrumanalysatoren. Ist deren Frequenzbereich z. B. auf 0 Hz bis 1,5 GHz bzw. 3 GHz begrenzt, so gestatten die von **DGOVE** erhältlichen **Mixxx-PLL**-Module die segmentweise Darstellung bis 4 GHz, 6 GHz, 11 GHz oder 26 GHz.

Die Mischer beinhalten einen PLL-Oszillator mit einstellbarer Frequenz. Aufgrund der erreichten Frequenzstabilität und des geringen Phasenrauschens ermöglichen sie auch die Analyse von Schmalbandsignalen.

Der ZF-Bereich der Mischer-Module erstreckt sich von 0 Hz bis 2 GHz bzw. 4 GHz. Alle Mischer können auch ein ZF-Signal in den entsprechenden Mikrowellenbereich hochmischen (Up-Konverter).

Alle HF-Eingänge sind als SMA-Buchsen ausgeführt.

Roberto Zech, DGOVE, Liebenauer Str. 28, 01920 Brauna, Tel. (0 35 78) 31 47 31; www.dgove.de, E-Mail: dgove@freenet.de



Die Verstärker der **LNA**-Serie sind wahlweise mit N- oder SMA-Steckverbindern erhältlich.

LNA 600/200/70

Vorverstärker

- Frequenzbereiche:
 - LNA600 50 ... 52 MHz
 - LNA200 144 ... 146 MHz
 - LNA70 430 ... 440 MHz
- Rauschmaß: LNA600 0,2 dB
- LNA200 0,25 dB
- LNA70 0,35 dB
- Verstärkung:
 - 24 dB, LNA70 21 dB
- OIP3: 23 dBm, LNA200 22 dBm
- Eingangspegel: \leq 10 dBm
- Impedanz: 50 Ω
- Anschlussnorm: N-B/S; SMA
- Betriebsspannung: 8 ... 14 V
- Stromaufnahme: 60 mA
- Abmessungen (B x H x T):
 - 74 mm x 56 mm x 30 mm
- Masse: 140 g
- Preise: 179 €

Mixxx-PLL

Mischer

- Frequenzbereiche:
 - Mix0-4g-PLL 0 ... 4 GHz
 - Mix5g-PLL 4 ... 6 GHz
 - Mix10g-PLL 9 ... 11 GHz
 - Mix20g-26g-PLL 20 ... 26 GHz
- Betriebsspannung: 12 V
- Stromaufnahme:
 - 160 ... 200 mA
- Abmessungen (B x H x T):
 - 55 mm x 24 mm x 74 mm
- Preise: 139 € bis 219 €

Die Mischer-Baugruppen sind an den HF-Ein- und Ausgängen mit SMA-Buchsen ausgerüstet.



TM-D710GE samt abnehmbarem Bedienteil

TM-D710GE

VHF/UHF-Mobiltransceiver

- Frequenzen: 144 ... 148 MHz, 430 ... 440 MHz
- Sendeleistung: 5 W, 10 W, 50 W
- Modulationsart: FM (F1D, F2D, F3E)
- Abmessungen (B x H x T):
 - Bedienteil 155 mm x 70 mm x 38 mm, Haupteinheit 140 mm x 43 mm x 142 mm
- Massen: Bedienteil 0,3 kg, Haupteinheit 1,2 kg
- UVP: 629 €

GPS trifft APRS

Kenwood hat das Bedienkonzept seines VHF/UHF-Mobiltransceivers erweitert, sodass mit dem **TM-D710GE** neben dem FM-Sprechfunkbetrieb jetzt standardmäßig GPS- und APRS-Anwendungen mit dem eingebauten TNC sowie der Echolink-Sysop-Modus möglich sind.

Der für den APRS-Betrieb erforderliche GPS-Empfänger ist schon im Bedienteil eingebaut. Die Möglichkeiten zum GPS-Loggen, Wegpunkt-Markieren, Festlegen von Zielpunkten und zur automatischen Zeitkorrektur sind weitere GPS-Features des mit einer Sendeleistung bis 50 W ausgestatteten Geräts.

Info: **Kenwood Electronics Deutschland; www.kenwood.de**

Bezug: autorisierte Fachhändler



In der Tragetasche des Zubehörsatzes lassen sich neben dem mit neuen Akkumulatoren bestückten Antennenanalysator und dem Netzteil auch Schreibpapier oder Kabel im vorderen Fach unterbringen.

Zubehörsatz für Analysatoren

Für die bekannten SWV-Analysatoren **MFJ-259** und **MFJ-269** bietet **WIMO** für 69 € einen aus Tragetasche (Abmessungen 27 cm x 15 cm x 11 cm), Ladegerät und Akkusatz bestehenden **Zubehörsatz** an. Die rundum gepolsterte Tasche aus Nylon hat einen abnehmbaren Umhängeriemen, noch Platz für Kleinteile und ein zusätzliches flaches Fach vorn. Die Akkumulatoren weisen nahezu keine Selbstentladung auf, sodass sie nach dem Laden über ein Jahr einsatzbereit bleiben. Das im Zubehörsatz mitgelieferte 15-V-Netzteil eignet sich zum Laden der im Gerät verbleibenden Akkuzellen und für den Betrieb – nicht geeignet sind 12-V-Steckernetzteile.

Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 966811; www.wimo.com, E-Mail: info@wimo.com**

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**

Kundenbewertungen



97.51%

zufriedene Kunden



4.88 / 5.00

Mehr als 97% unserer Kunden sind vom reichelt-Service überzeugt*

*Quelle: Shopauskunft.de (02.12.2013)

TECHNIK
FÜR PROFIS

ZU EINEM
TOP-PREIS!

TRMS-Digital-Multimeter

Echtheftig-Multimeter mit umfangreichem Funktionsumfang und berührungsloser Spannungsmessung (NCV).

- Anzeigebereich: 2000 Counts
- Grundgenauigkeit: 0,5%
- Gummiertes Holster
- Automatische Bereichswahl
- inkl. Batterien, Messleitungen, und Bedienungsanleitung

UNI-T.



UT 139A **34,95**

Digital-Speicher-Oszilloskop

mit extra großem Full-Color LC-Display

UNI-T.

REDUZIERT
399,-
499,-
UTD 2102 CM R



- Display: 7"/17,7 cm, 800 x 480 Pixel
- Abtastrate: 1 GS/s
- Anstiegszeit: <3,5 ns
- Speichertiefe: 16 Mpts
- Schnittstellen: USB, USB Host, Pass/Fail
- inkl. 2 Tastköpfe, Netzkabel, USB-Kabel, PC Software, Bedienungsanleitung

7"-Full-Color LCD 100 MHz 2 Kanäle

TRMS-Multimeter

- ✓ 40.000 Counts
- ✓ Grundgenauigkeit: 0,06 %
- ✓ IP67, wasserdicht
- ✓ Wireless-USB-Port

- Anzeige: 4 1/2-stellig
- 2 Zusatzanzeigen (4.000) sowie Bargraph
- Automatische/manuelle Bereichswahl
- umfangreiche Multimeterfunktionen sowie Zusatzfunktionen
- Daten-Speicher- und Lesefunktion (9999 Speicher)
- inkl. Transportkoffer, Wireless-USB-Empfänger, Sicherheitsmessleitungen mit Prüfspitzen, K-Type-Adapter, K-Type-Temperaturmessleitung, Bedienungsanleitung



Drahtlose Messdatenübertragung an einen PC



CEM

WIRELESS

40000 COUNTS

IP67

EN 61010-1 CAT III 1000V

CEM DT-9939 **139,-**

TrueRMS Stromzange

mit Leistungsmessung und USB

Universalmessgerät für Spannung, Strom, Frequenz, Leistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel in Ein- und Dreiphasen-Stromnetzen.

- Max. Messleiter-Durchmesser: 55 mm
- Bereichswahl: Automatisch
- Anzahl Datenspeicher: 99
- inkl. Tasche, Sicherheitsprüfleitungen, USB-Kabel, Software, Batterie und Bedienungsanleitung

USB 2.0

WIRELESS

- ✓ Grundgenauigkeit: 0,5 %
- ✓ min/max Speicher
- ✓ Data Hold-Funktion



CEM

EN 61010-1 CAT III 1000V

EN 61010-1 CAT III 1000V

CEM DT-3353 **119,-**

AC/DC-Spannungsprüfer

VoltStick mit LCD

Multifunktions-Spannungstester zur schnellen und einfachen Prüfung.

- Anzeige mit LED und LC-Display sowie akustischem Signal
- AC/DC-Spannungstest: 0 - 690 V
- Zwei- und einpoliger Spannungstest
- Durchgangstest
- Drehfeldprüfung
- Zuschaltbares LED-Arbeitslicht
- Schutzart: IP 65

UT 15C **34,95**

Jetzt bestellen: www.reichelt.de

Bestell-Hotline: +49 (0)4422 955-333

Für Verbraucher: Es gelten die gesetzlichen Widerrufsregelungen. Alle angegebenen Preise in € inklusive der gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandkosten für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb), im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 11. 12. 2013
 Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de





Die Jahrgangs-CD-ROM 2013 ist für 14 € erhältlich (Abonnenten 10 €).

Neues aus dem Leserservice

Ab sofort ist die **Jahrgangs-CD-ROM 2013** des FA beim **FA-Leserservice** erhältlich. Neben der PDF-Datei mit allen Ausgaben enthält sie Zusatzinformationen zu einzelnen Beiträgen sowie Free- und Shareware, die wegen der schnellen Auffindbarkeit wieder separat unter Software eingeordnet ist. Neu hinzugekommen ist diesmal beispielsweise unter **Extras** eine Sammlung von gesetzlichen Bestimmungen für Jedermannfunk. Plus-Abonnenten erhalten die CD-ROM mit dieser Ausgabe (FA 1/2014) automatisch zugesandt.

Auf www.funkamateure.de ist erstmalig im Bereich **Downloads** auch ein **Wandkalender** für 2014 mit vielen für Funkamateure wichtigen Terminen (Conteste, Messen, Tagungen) als PDF-Datei kostenlos zum Herunterladen und selber Ausdrucken verfügbar. Es liegen Dateien für die Formate von DIN A0 bis A4 vor.

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



APRS-Digipeater und I-Gate

Für alle APRS- und Wetter-Fans gibt es den autark arbeitenden APRS-Digipeater/I-Gate **WX3in1 mini** von **microsat**. Der von **SQ3PLX** entwickelte Mini-Server bietet alles, was für das Senden von Wetterdaten, Telemetrie und APRS-Baken für den Funkamateureur nötig ist. Der Leistungsverbrauch liegt bei unter 1 W, womit das Gerät selbst für den Dauerbetrieb eine gute Wahl darstellt. Als Direktimporteur bietet **Funktechnik Dathe** außerdem eine deutsche Anleitung sowie entsprechenden Support.

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

Der Bausatz des **WX3in1** enthält alle erforderlichen Bauelemente sowie ein Gehäuse.

WX3in1 mini

APRS-Digipeater

- Bausatz
- APRS Advanced Digipeater, APRS I-Gate
- APRS in 1200 Bd AFSK
- Web- und USB-Konfiguration
- APRS2-kompatible
- unterstützt div. Wetterstationen
- RS-232/485-Schnittstelle
- interne RTC (NTP-fähig)
- Spannungsversorgung: 9...16 V DC, 80 mA
- Masse: 100 g
- Abmessungen (B x H x T): 92 mm x 28 mm x 66 mm
- Preis: 145 €



Das Funkgerät **IP100H** ist quasi Mikrophon/Lautsprecher für das WLAN-System.

IP100H – Einstieg ins IP Advanced Radio System

Auf großes Interesse stieß auf der **PMRExpo** Ende November das lizenzfreie Betriebsfunkgerät **IP100H** von **Icom**.

Es sendet Sprache und vorprogrammierte Textdateien über WLAN und vorhandene verteilte Access-Points in ein IP-Netzwerk an den Controller **IP1000C**. Dieser leitet den Datenstrom an das vorgesehene Endgerät (wiederum ein Funkgerät gleichen Typs) weiter. Mit dem Programm **Remote-Communicator IP100FS** lässt sich auf einem Windows-PC eine einfache virtuelle Dispatcher-Station einrichten. Über die WLAN-Access-Points erhält die Dispatcher-Station Positions- und Statusinformationen der einzelnen vernetzten Funkgeräte.

Verlässt ein Nutzer den Empfangsbereich eines Access-Points, wird die Verbindung ohne

Unterbrechung an den nächsten weitergeleitet. Selbst Verbindungen zu räumlich verteilten Standorten sind via Internet möglich. Bis zu 100 Nutzer können auf diese Weise, ggf. sogar gleichzeitig, miteinander kommunizieren. Die Funkgeräte werden normalerweise mit einer PTT-Taste bedient, jedoch ist mit optionalem Headset Vollduplex-Betrieb wie beim Telefon möglich.

Als Access-Points sind auch handelsübliche WLAN-Router einsetzbar. Über das RoIP-Gateway **VE-PG3** besteht obendrein Verbindungsmöglichkeit zu IP-Telefonen und analogen Funkgeräten.

Info: **Icom (Europe) GmbH**, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus; www.icomeurope.com

Bezug: autorisierte Fachhändler

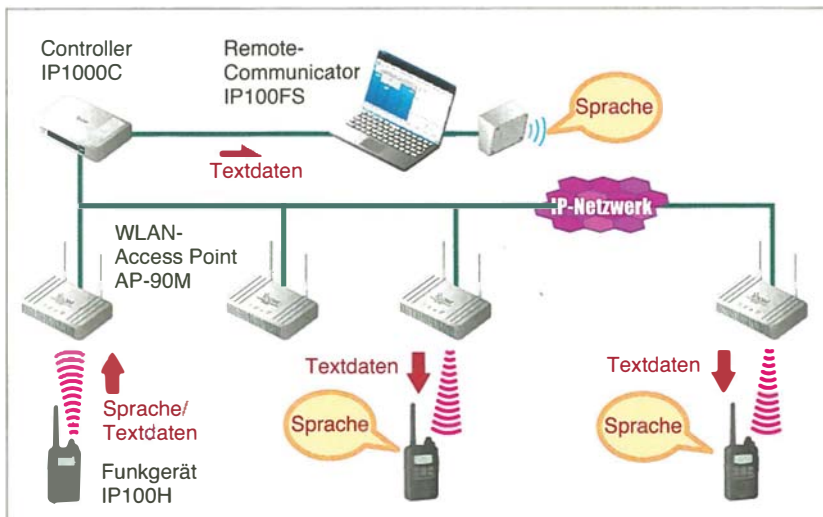


Der Remote-Controller **IP100FS** gestattet über die **WLAN-Access-Points IP1000C** verschiedene Anrufarten: Gruppen, Einzel, alle SMS usw.

IP100H

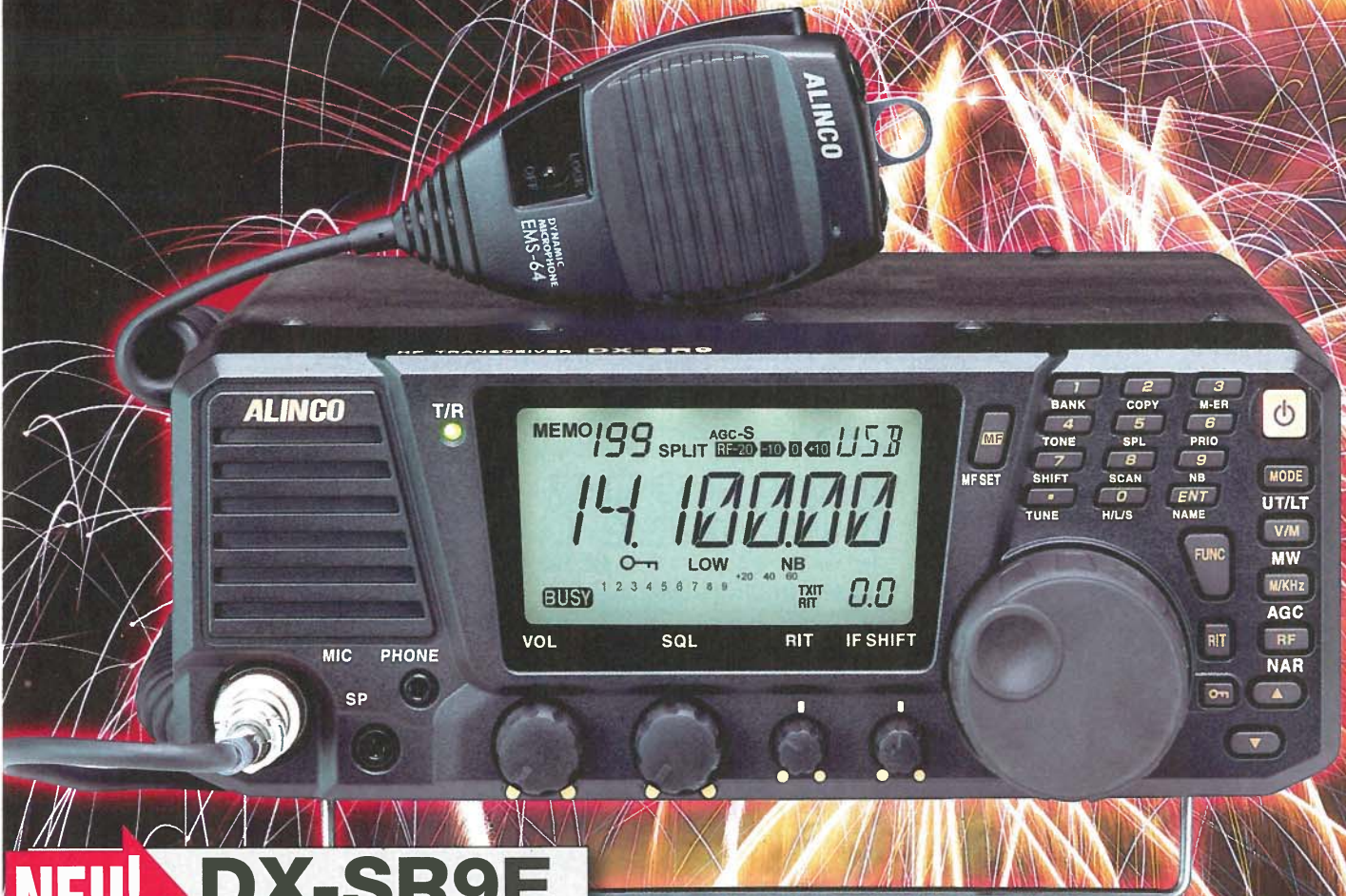
WLAN-Funkgerät

- Lizenzfreie Nutzung
- IEEE 802.11 (a/b/g/n)
- Handelsübliche WLAN-Router oder WLAN-Access-Points einsetzbar
- Nutzer können sich zwischen den einzelnen Access-Points hin und her bewegen
- Räumlich verteilte Standorte via IP-Netzwerk zusammenschaltbar
- Pro System bis zu 100 Nutzer (Controller-abhängig) möglich, wobei alle gleichzeitig miteinander kommunizieren können



Weitere Lösungen für leistungsfähige Funktechnik sind im **Icom-Katalog Professionelle Kommunikation** enthalten.

Das neue Jahr fängt ja gut an!



NEU! **DX-SR9E**
 100 W · 160–10 m
 Allmode + SDR (RX/TX)*

*) Alincos neuen DX-SR9E kann man als „normalen“ Transceiver und auch als SDR-Transceiver einsetzen. Für den SDR-Betrieb braucht man einen PC, drei Verbindungskabel und SDR-Software, die man sich von der Alinco-Website kostenlos downloaden kann.



DX-R8E Empfänger
 0,15 – 35 MHz · Allmode



DX-SR8E Transceiver
 160 – 10 m · Allmode · 100 W

ALINCO

maas
 funk-elektronik importeur

Maas Funk-Elektronik · Inh. Peter Maas
 Heppendorfer Straße 23 · 50189 Elsdorf · Tel. (0 22 74) 93 87-11 · Fax -31
 info@maas-elektronik.com · www.maas-elektronik.com

Unser Betrieb ist bis 2.1.2014 wegen Inventur und Betriebsferien geschlossen.

Der **DDS-VFO** ist als Bausatz oder Fertigbaugruppe verfügbar.



DDS-VFO

Variabler Oszillator

- Frequenzen: für 3 getrennte Bänder bis 20 MHz
- Ausgangsamplitude: 350 mV an 300 Ω
- Schrittweiten: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
- RIT-Bereich: ±1,5 kHz
- automatische Frequenzspeicherung
- Betriebsspannung: 8 ... 20 V DC
- Stromaufnahme: 50 mA
- Abmessungen: 80 mm x 60 mm
- Preise: Bausatz 47,50 €
Fertigbaugruppe 59,90 €
optischer Encoder 30 €

DDS-VFO für drei Bänder

Von **KN-Electronic** ist ein **DDS-VFO** für drei KW-Bänder erhältlich. Die zum Nachrüsten geeignete Baugruppe ist in der Baureihe des Transceivers **QRP 99-V** serienmäßig enthalten.

Der VFO bietet eine hohe Frequenzstabilität. Bandumschaltung und RIT-Einstellung erfolgen mit Gleichspannung. Das variable Frequenzraster ist über einen externen Taster umschaltbar und ermöglicht die komfortable Abstimmung. Es sind Schrittweiten von 1 Hz bis 1 kHz (optischer Encoder) bzw. bis 10 kHz beim Einsatz eines mechanischen Encoders möglich. Die RIT lässt sich über ein Potenziometer einstellen. Eine LED signalisiert den RIT-Nullpunkt.

Der DDS-VFO verfügt außerdem über eine automatische Frequenzspeicherung für jedes der drei Bänder, die sich den letzten eingestellten Wert dauerhaft merkt, wenn die Frequenz 20 s nicht verändert wurde. So steht die zuletzt benutzte Frequenz nach dem Wiedereinschalten oder einem Bandwechsel sofort zur Verfügung.

KN-Electronic, Ing. Klaus Nathan, DL2AZK, Bahnhofstr. 12, 98724 Neuhaus/Rw.; www.kn-electronic.de, E-Mail: kneqrp@aol.com

Paddle-Befestigungen

Palm Radio bietet für 22 € eine Befestigungsmöglichkeit am Elecraft KX3 an, die sich wahlweise für das **Mini Paddle** oder **Pico Paddle** nutzen lässt. Die rechte Seitenplatte des Transceivers wird gegen das **Sidde Panel SP-KX3** aus schwarz pulverbeschichtetem Stahl ausgetauscht. Danach lässt sich das Paddle mittels magnetischem QuickMount befestigen.

Für das **Pico Paddle** steht als preiswerte Befestigungsvariante für 5 € das **Pico Plate** zur Verfügung. Dessen Kunststoffplatte mit Metalleinlagen lässt sich überall per zweier vormontierter Klebepads anbringen. Die Befestigung der Paddle erfolgt auch hier über ein im Lieferumfang des Paddles enthaltenen Haltevorrichtung/Socket QuickMount.

Dieter Engels, Elchinger Weg 6/2, 89075 Ulm, Tel. (07 31) 92 66-1 33; Fax -1 34; www.palm-radio.de; info@palm-radio.de



Die **Pico Plate** gestattet die Befestigung des **Pico Paddle** an jedem Transceiver.



Technik praktisch erfahren

Selbst probieren ist die effektivste Art, sich technisches Wissen anzueignen. Die zahlreichen **Lernpakete**, die **Reichelt Elektronik** anbietet, laden zu Experimenten ein und bieten ebenso praktische wie nützliche Anwendungen. Neu im Angebot sind z. B. Starterpakete für Arduino und Elektroflitzer-Bausätze. Die Lernpakete enthalten jeweils die themengebundene Hardware und eine umfangreiche Lerndokumentation.

Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektrotechnikring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 955-3 33, Fax -111; www.reichelt.de

Mehr als 20 Experimente mit dem Stirlingmotor lassen sich am voll funktionsfähigen Modell des Lernpakets nachvollziehen.



Schützende Hüllen für die Lizenzurkunde und QSL-Karten sind bei **Eurofrequency** erhältlich. Das 100 Einlagen fassende QSL-Sammelalbum (14,95 €) beeindruckt durch seine hochwertige Lederoptik in Grün, Blau, Rot oder Schwarz samt Goldprägung. Mit vier transparenten Fächern ist das Lizenz-Etui (6,45 €) ähnlich ausgestattet, weist jedoch goldene Schutzdeckungen auf.

Eurofrequency, Rittergutsweg 5, 08297 Zwönitz, Tel. (03 77 54) 304-73, Fax (03 77 54) 304-55; www.eurofrequency.de, info@eurofrequency.de



Das **Head-up-Display** ist für 149 € UVP erhältlich.

Neues Head-up-Display

Das **Head-up-Display** von **Garmin** projiziert Informationen direkt in das Sichtfeld des Fahrers. Nutzer der Navigations-Apps **Garmin StreetPilot**, **Navigon** oder **Navigon select** Telekom Edition müssen den Blick nicht mehr vom Verkehrsgeschehen abwenden. Für alle Anwendungen stehen kostenlose Updates zur Verfügung, damit sie mit dem Display kompatibel sind.

Nach Befestigen der mitgelieferten Folie an der Windschutzscheibe ist auch bei Sonneneinstrahlung eine deutliche Darstellung garantiert. Das Display wird selbsthaftend auf dem Armaturenbrett befestigt und per Bluetooth mit dem Smartphone verbunden. Neben Hinweisen zum nächsten Abbiegen werden auch Geschwindigkeit, Ankunftszeit und Fahrspur angezeigt. Hat der Nutzer die entsprechenden Dienste freigeschaltet, wird er zudem vor Blitzen, Staus und zu hoher Geschwindigkeit gewarnt. Die Helligkeit der Anzeige passt sich automatisch den Lichtverhältnissen an.

*Info: Garmin, www.garmin.de
Bezug: Telekom-Shops, telekom.de, und ausgewählte Partner der Deutschen Telekom*

kurz und knapp

Neue Webpräsenz



D.N.performance hat für den Amateurfunk-Bereich eine separate Website erstellt. www.ham-equipment.com bietet auch eigene, von David Nüssgens, DL1DN, entwickelte Produkte. Zum Angebot gehören mittlerweile Kfz-Auffahrmasthalter, Grundplatten für Antennen, leichte Drahtantennen, GFK-Maste, QRP-Transceiver sowie Quarze und Resonatoren. Auch individuelle Lösungen sind jederzeit möglich: von der Konstruktion bis zum fertigen Produkt.

D.N.performance, Industrie-str. 8, 52146 Würselen, Tel. (024 05) 479 41-91, Fax -92; www.ham-equipment.com, info@ham-equipment.com



Wösten, A.: Joomla! 3

Bücher zu stark praxisorientierten Themen wie der Erstellung eigener Webseiten können gerade für Einsteiger in die Thematik schnell etwas „trocken“ werden – an dieser Stelle schlägt die große Stunde der immer beliebter werdenden Video-Trainingskurse, bieten sie doch eine hervorragende Möglichkeit, das Ganze für den Benutzer anschaulich darzustellen.

Joomla!-Experte André Wösten erklärt im vorliegenden Kurs Schritt für Schritt in 80 Videos mit einer Gesamtlaufzeit von über neun Stunden und in leicht nachvollziehbaren Lerneinheiten den Aufbau einer eigenen auf Joomla! basierenden Website.

Angefangen bei den Basics wie z. B. lokaler Installation, PlugIn- bzw. Modulverwaltung und Mehrsprachigkeit werden alle wichtigen Themen bis hin zu Suchmaschinenoptimierung und Social-Media-Integration abgedeckt und der Nutzer erhält ebenso eine Einführung in Wartung und Administration. Auf der DVD sind alle Übungsbeispiele vorhanden und können direkt nachvollzogen werden.

Obwohl das Joomla!-Update 3.2 inzwischen viele Veränderungen mit sich brachte, sind die Grundlagen dabei die gleichen geblieben, weshalb dieser Trainingskurs insbesondere immer noch eine besonders für Einsteiger wertvolle Unterstützung darstellt. -rk

Galileo Computing
Bonn 2013
1 DVD, 39,90 €
ISBN 978-3-8362-2025-5



Klawitter, G.: HÖRZU Radio Guide

Der analoge UKW-Hörfunk bleibt bis auf Weiteres der wichtigste Verbreitungsweg für Radioprogramme. Dieses Werk enthält Informationen über sämtliche in deutschsprachigen Bereich aktiven UKW-Sender.

Das Buch erscheint alle zwei Jahre komplett überarbeitet neu und liegt jetzt in seiner zehnten Ausgabe vor. Informationen über einzelne Sendekanäle lassen sich leicht über ein umfangreiches Frequenzverzeichnis finden. Zu jedem Eintrag gehören Angaben über das Land, die Region, den Senderstandort, das abgestrahlte Programm sowie die offizielle Sendeleistung auf der Frequenz.

Zusätzliche Angaben über einzelne Radiostationen stehen in den jeweils nach Bundesländern geordneten Kapiteln über öffentlich-rechtliche bzw. privatrechtlich organisierte Programmveranstalter. Zum Datenbestand jeder Station gehören u. a. Anschriften, Telefon- und Faxnummern, Webadressen sowie eine Frequenzübersicht mit Standorten und dortiger Sendeleistung. Für viele Sender findet man zudem Details zur abgestrahlten RDS-Kennung oder zum Programm.

Fazit: Für alle Radiohörer, die mehr als den Ortssender empfangen wollen, ist auch die Jubiläumsausgabe ein hilfreiches Nachschlagewerk. -joi

Siebel Verlag/vth
Baden-Baden 2013
464 Seiten, 14,90 €
ISBN 978-3-88180-884-2



Reiter, U.: Gestatten, dass ich sitzen bleibe

Ein ungewöhnliches, keinesfalls langweiliges Leben. Nach einem Glätteis-Autounfall, den er nur knapp und querschnittsgelähmt überlebte, wollte Dr. Udo Reiter zunächst nach Abschluss der Doktorarbeit sein vermeintlich wertlos gewordenes Leben beenden. Doch war der Lebenswille stärker.

Er fand eine Anstellung beim Bayerischen Rundfunk, war anfangs noch ratlos, wie man Tonbänder „schneidet“, brachte es aber bis zum Hörfunkdirektor, förderte dort auch Thomas Gottschalk. Traf später unter anderem den Papst und den Dalai Lama und stampfte nach der Wende den Mitteldeutschen Rundfunk aus dem Boden.

Hier war es ihm wichtig, dass dieser keineswegs als von „Bessermess“ gemachter „Besatzerrundfunk“ auftritt. Dafür wurde er später, als ihm nach einem Jahrzehnt als Intendant Stasi- und Finanzskandale das Leben schwer machten, als „Ossi-Versteher“ verspottet.

Das Buch ist für jeden interessant, der sich für die deutsche Rundfunkgeschichte – speziell und auch im Osten Deutschlands – interessiert. Dabei verschweigt Dr. Reiter auch seine Fehler, Pech und Pannen nicht. Im Gegensatz zum „Hundertjährigen, der aus dem Fenster stieg“ ist dieser Lebenslauf real. -mcd

Aufbau Verlag
Berlin 2013
248 Seiten, 19,99 €
ISBN 978-3-351-02762-9



Wöste, M., DL1DMW: Software für den Funkamateure 2014

Inzwischen erscheint das Sonderheft *Software für den Funkamateure* seit mehr als zehn Jahren pünktlich zu Beginn der langen Winterabende. Auch dieses Mal gehört eine mit Freeware, Shareware und Demonstrationsprogrammen gut gefüllte DVD dazu. Übersichtlich in mehr als 30 Rubriken gegliedert, enthält sie insgesamt 4,5 GB an Software.

Das inhaltliche Spektrum reicht von Antennenrechnungsprogrammen über Elektroniksoftware und nützliche Links bis hin zu Dienstprogrammen für Windows-Betriebssysteme. Besonders interessant dürfte das virtuelle Audiokabel *VB Audio Cable* sein, welches SDR- und Decodierprogramm verbinden kann. Eine 400-Pin-Version des sehr leistungsfähigen Platinen-Layoutprogramms *Target3001!* ist ebenso enthalten wie der als Shareware vorliegende CW-Decoder *MRP40*. Das *PCB Design Toolkit* kann bei der Erstellung anspruchsvoller Leiterplatten eine gute Hilfe sein, der *RCKSkimmer* setzt das Reverse-Beacon-Prinzip für digitale Sendarten um.

Das Begleitheft zur DVD stellt einen kleinen Teil dieser Programme vor und bietet darüber hinaus Anregungen zum Selbstbau und Lesestoff zum Thema Leitungsberechnung. Es dürfte somit auch in der Ausgabe 2014 für fast jeden Geschmack etwas dabei sein. -jsp

vth, Baden-Baden 2013
60 Seiten, 12,80 €
FA-Leserservice V-9914



Unzicker, A.: Auf dem Holzweg durchs Universum

Dr. Alexander Unzicker, studierter Physiker und Hirnforscher, ist Autor des preisgekrönten Bestsellers „Vom Urknall zum Durchknall“, dessen Thema er in seinem neuesten Werk „Auf dem Holzweg durchs Universum“ weiterführt. Seine These: Die Physik und speziell die moderne Hochenergie-Teilchenforschung haben sich vergaloppiert: Statt einst Elektron, Proton und dann Neutron soll es nun Tausende sogenannter „Elementarteilchen“ geben, das Higgs- oder Godesteilchen soll ja vor kurzem am CERN nachgewiesen worden sein.

Doch könnte die Physik mit neuen unverständlichen Phänomenen wie dunkler Materie und nun auch noch dunkler Energie komplizierten Theorien zum Opfer gefallen sein. Statt der Expansion des Universums zur Erklärung der 3-K-Hintergrundstrahlung bietet Unzicker andere Theorien an, stellt selbst inzwischen anerkannte Klassiker wie die Theorie der schwarzen Löcher in Frage, definitiv aber die Stringtheorie und die Quarks, die auch bei anderen Physikern nicht mehr unumstritten sind.

Angenehm: Es sind keine Spezialkenntnisse der modernen Physik erforderlich, um Unzickers Buch zu verstehen und zu genießen – im Gegenteil, diese könnten sogar hinderlich sein ... -mcd

Hanser Verlag
München 2012
304 Seiten, 19,90 €
ISBN 978-3-446-43214-7

32. Interradio 2013

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Am 30. 11. 13 trafen sich Funkbegeisterte und Elektronikbastler in Halle 2 auf dem Messegelände in Hannover, um sich über Neuheiten zu informieren und eventuell fehlende Stationsausrüstung oder Bauteile einzukaufen. Auch der Flohmarkt sowie Fachvorträge stießen auf breites Interesse.

Die Besucherzahl lag mit rund 2500 knapp unter der des Vorjahrs. Gleichzeitig konnte die für Händler und Flohmarktstände verfügbare Ausstellungsfläche mit rund 8000 m² laut Veranstalter nochmals erweitert werden.

Mir kam das bisher gewohnte Erscheinungsbild mit einer Mischung aus Flohmarkt, kommerziellen Anbietern, ideellen Ausstellern und kommunikativem Amateurfunktreffen gegenüber der früheren Halle 10 in diesem Jahr etwas verschoben vor. Vielen Besuchern und Ausstellern hat die Halle 2 aber als Veranstaltungsort wegen der ansprechenden Atmosphäre sowie der umlaufenden Empore gut gefallen.

■ Kommerzielle Aussteller

Beim Gang durch den Ausstellungsbe- reich der Amateurfunk-Fachhändler war manche interessante Neuheit zu entdecken. Appello [1] stellte am eigenen Stand den neuen SD-Transceiver Flex-6000TM vor. Diese dritte SDR-Generation von Flexradio Systems zeichnet sich durch die direkte Digitalisierung des Empfangs- spektrums am Antenneneingang aus. Die zugehörige Software, SmartSDRTM, wurde für eine verbesserte intuitive Bedie- nung grundlegend überarbeitet.

Bei Anjo-Antennen [2] erfüllte sich der eine oder andere UKW-Amateur einen lang gehegten Wunsch. Nachdem zur diesjäh-



Bild 4: Ausführliche Beratung zu Hytera am Stand von Difona

kleinem vertikalen Öffnungswinkel von nur 8°. Damit lassen sich Stationen ohne häufiges Drehen der Antenne hören und erreichen. Gestockte Quad-Antennen sind deshalb hervorragend für den Contest-Betrieb geeignet.



Bild 1: Flohmarkt und Fachhändler in der Messehalle 2

Fotos: DF2BC (6), Werkfotos (3)

Man verweilt wegen verbesserter Sitzge- legenheiten gerne etwa am YL-Stand oder beim Veranstalter, ATN e.V. [11], und nutzt die Angebote der Messegastronomie.

Auch die interessanten Fachvorträge und Seminare über Amateurfunkthemen in den Vortragsräumen auf der Empore waren gut besucht. Zudem bot die Bundesnetzagen- tur letztmalig auf der Interradio eine Ama- teurfunkprüfung an, aus der einige neue Rufzeichen hervorgingen.

rigen Ham Radio die Vierfach-Quad-An- tenne VQ2 für das 2-m-Band sowie fürs 70-cm-Band die Achtfach-Quad-Anten- nen VQ70 und AQ70 vorgestellt wurden, sind mit den Varianten VQ23 (Bild 2) und AQ23 solche nun ebenfalls für das 23-cm- Band lieferbar.

Der Vorteil dieses Antennentyps gegen- über herkömmlichen Yagi-Antennen ist das von Nebenzipfeln freie horizontale Strah- lungsdiagramm mit 70° Öffnungswinkel bei gleichzeitig je nach Stockung sehr



Bild 5: RLA2; aktive Rahmenantenne für den Empfang

Dennis Walter von Bonito [3] präsentierte mit dem AntennaJet ASM 300, einem PC- gesteuerten Dreifach-Antennenschalter, in Hannover eine Neuheit. Mit dem Zusatz- gerät lassen sich USB-gesteuert bis zu drei verschiedene Empfangsantennen im Fre- quenzbereich von 9 kHz bis 300 MHz nahe- zu verlustfrei auf einen Ausgang schal- ten. Zusätzlich sind die drei Eingangskanäle beliebig miteinander kombinierbar, sodass diese dann addiert und gleichphasig am Ausgang des Antennenschalters anlie- gen. Bei schwierigen Empfangssituati- onen besteht so die Möglichkeit, fernge- steuert die jeweils optimale Antennen- kombination zu finden. Die benötigte PC- Steuerungssoftware liefert Bonito mit. Wie

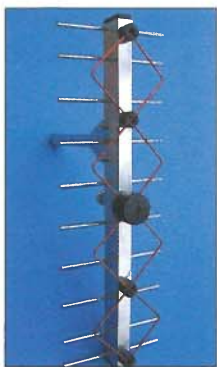


Bild 2: Vierfach-Quad-Antenne für das 23-cm-Band



Bild 3: AntennaJet ASM 300; ein Eingang und drei Ausgänge in BNC-Norm



Bild 6: Seilrollen in hochwertiger Qualität

Bild 3 zeigt, bietet die Geräterückseite BNC-Anschlussbuchsen. Wer sich für das digitale Funksystem (DMR) von Hytera interessierte, erhielt am Stand von Difona [4] eine detaillierte Beratung (Bild 4). Das Hytera-Funknetz befindet sich erst seit etwa einem Jahr in der Aufbauphase. Da die Software zur Vernetzung komplett von Funkamateuren für Funkamateure geschrieben wurde, war viel Entwicklungsarbeit erforderlich. Inzwischen läuft die Software stabil und das weltweite Netz wächst fast täglich um weitere Repeater an. Hytera hat eine umfangreiche Produktserie mit DMR-Handfunk- und Fahrzeugfunkgeräten sowie DMR-Repeater im Angebot.

Mitarbeiter am Stand von Kenwood [5] verwiesen bezüglich Neuheiten auf den bereits zur diesjährigen Ham Radio vorgestellten Dualband-Mobiltransceiver TM-D710GE. Das Gerät mit eingebautem GPS-Empfänger sowie integrierten APRS- und Echolink-Funktionen erfreut sich bei Funkamateuren steigender Beliebtheit.

Burkhard Reuter von Reuter Konstruktion & Musterbau [6] hatte seine neue breitbandige Magnetantenne RLA2 für den Empfangsbereich von 50 kHz bis 54 MHz im Messegepäck. Der IP3 beträgt laut Hersteller +30 dBm, während der IP2 bei +80 dBm liegt. Die Eigenrauschleistung der aktiven Antenne erreicht ohne angeschlossenen Empfangsrahmen -127 dBm. Bild 5 zeigt die achteckige Empfangsschleife aus kupferbeschichtetem Epoxidharz-Material, bei der die Leiterschleifen in die Kupferbe-



Bild 7: MVV 70; Vorverstärker für 70 MHz

schichtung geätzt sind. Als Weiterentwicklung des Modells RLA1 zeichnet sich die RLA2 bei gleicher Empfangsleistung durch eine verringerte Stromaufnahme, einen größeren Betriebsspannungsbereich sowie eine geringere Masse aus. Reuter empfiehlt die Antenne daher als ideale Lösung für den mobilen Einsatz, wobei auch beim stationären Empfang in Innenräumen gute Leistungen zu erwarten sind.

Mitarbeiter von SSB-Electronic [7] präsentierten eine neu entwickelte Serie rauscharmer Vorverstärker mit den Typenbezeichnungen LNA 600, LNA 200 sowie LNA 70 für das 6-m-, 2-m- bzw. 70-cm-Band. Neben geringstem Eigenrauschen und stabiler Anpassung legten die Entwickler großen Wert auf minimales Schwingverhalten. Die Vorverstärker sind mechanisch sehr robust in stabilen Weißblechgehäusen aufgebaut und mit Anschlüssen für N- oder SMA-Norm erhältlich. Als zusätzlichen Service bietet SSB-Electronic Interessenten einen Sonderabgleich an, sollte der gewünschte Empfangsbereich nicht exakt dem vordefinierten Band entsprechen.



Bild 8: Neu entwickelter ATV-Senderbaustein von Roberto Zech

Jürgen Simon, DH5AB, zeigte am Stand von Tecadi [8] neue hochwertige Seilrollen. Die Bauweise (Bild 6) verhindert ein Festlaufen oder Abspringen der Seile. Darüber hinaus stieß das bewährte Steckmastsystem von Tecadi wieder auf großes Interesse.

Der rauscharme Empfangsvorverstärker MVV 70 (Bild 7) war am Stand von UKW Berichte [9] zu sehen. Wie Eberhard Smolka erklärte, umfasst dessen Arbeitsbereich das 4-m-Band bei 70 MHz.

ATV-Freunde wurden bei Roberto Zech, DG0VE [10], fündig: Dort konnte man sich über einen neuen ATV-Senderbaustein sowie über das universelle Programmiermodul Display-Uni-1 (Bild 8), welches zur Konfiguration von PLL-ICs dient, informieren. Alle Baugruppen lassen sich mit diesem Display betreiben. Zudem besteht die Möglichkeit, damit eigene Projekte zu realisieren. In Verbindung mit dem Display-Uni-1 ist der Aufbau eines Multiband-ATV-Senders im Bereich von 1,2 GHz bis 24,0 GHz möglich.



Bild 9: Endlich klappte es mit einem Termin: Wolfgang Büscher, DL4YHF (r.), erhält aus der Hand von Chefredakteur Dr. Werner Hegewald, DL2RD, am Stand des FA den Software-Award 2013, Kategorie Freeware (s. FA 6/13, S. 617)

Selbstbauer kamen am Stand des Amateurfunkmagazins FUNKAMATEUR sowie der Box 73 Amateurfunkservice GmbH zum Zuge. Besucher fanden dort eine Auswahl anspruchsvoller Amateurfunkliteratur sowie Bausätze aus dem Programm des Leserservice und last but not least kompetente Gesprächspartner.

■ Fazit und Ausblick

Für den Verein Amateurfunktreffen in Niedersachsen e.V. [11] als Veranstalter bedeutete die diesjährige Interradio durch die neue Umgebung in der Messehalle 10 eine Herausforderung. Nicht alles hat auf Anhieb geklappt und einiges musste improvisiert werden. Der mit einem zeitlichen Abstand von nur einer Woche zum Amateurfunkmarkt Dortmund etwas unglückliche Termin lag aber nicht in der Verantwortung des Veranstalterteams. Die 33. Interradio 2014 ist für den 8. 11. 14 auf dem Messegelände in Hannover geplant.

Internet-Links

- [1] Appello, Kiel: www.appello-funk.de
- [2] Anjo Antennen, Heinsberg: www.joachims-gmbh.de
- [3] Bonito, Hermannsburg: www.bonito.net
- [4] Difona Communication, Offenbach: www.difona.de
- [5] Kenwood Electronics Deutschland, Bad Vilbel: www.kenwood.de
- [6] Reuter-Elektronik, Rosslau: www.reuter-elektronik.de
- [7] SSB-Elektronik, Lippstadt: www.ssb.de
- [8] Tecadi, Mühlhausen: www.tecadi.de
- [9] UKW Berichte, Eggolsheim: www.ukw-berichte.de
- [10] Roberto Zech, DG0VE, Brauna: www.dg0ve.de
- [11] Amateurfunktreffen in Niedersachsen, Kalefeld: www.interradio.info

Aktuelles von der Bandwacht

WOLFGANG HADEL – DK2OM

Im Berichtszeitraum erreichte die MUF (Maximum Usable Frequency) tagsüber oft Werte über 30 MHz. Das ermöglichte gute DX-Verbindungen besonders auf 28 MHz. Intruder, die mit geringer Leistung arbeiteten, störten dadurch sehr intensiv. Das traf besonders auf die brasilianischen CB-Funker und die Taxis im 10-m-Band zu.

Die hohen MUF-Werte der vergangenen Wochen sorgten für eine gesteigerte Aktivität, vor allem auf 10 m. Leider blieben damit einhergehend die vielen Störungen durch Taxifunk aus den GUS-Ländern nicht aus. Abends nahm die MUF ab und erreichte oft nur 8 MHz. Die Ausbreitungsbedingungen kann man via DX-Cluster testen oder indem man über die Bänder dreht. Es geht allerdings einfacher und sehr viel genauer.

Bild 1 zeigt ein Ionogramm von Juliusruh (Rügen) am 1.11.13 um 1128 UTC. Wir sehen, wie die F₁- in die F₂-Schicht übergeht (untere fast waagrechte rote Kurve). Die Reflexionen erfolgen an der rot markierten Schicht. Durch den Einfluss des Erdmagnetfeldes wird die reflektierende Schicht in zwei Ebenen aufgespalten. Deshalb entsteht zusätzlich die grün markierte Schicht, die nur schwach reflektiert und daher für uns belanglos ist. Darüber erkennen

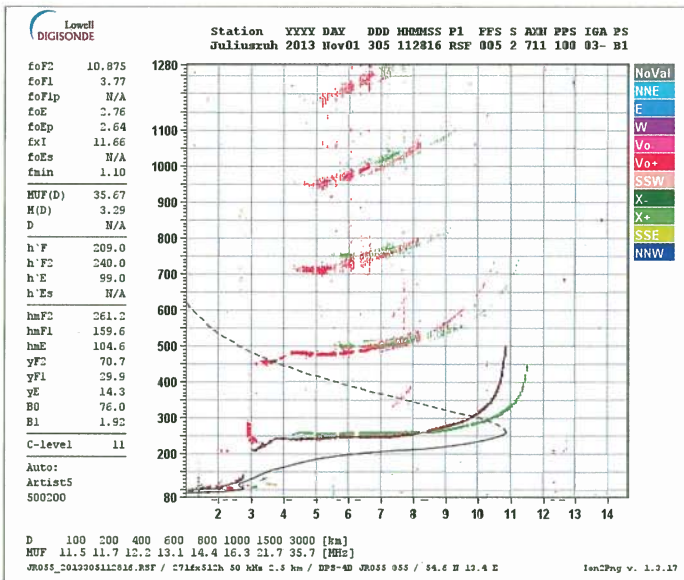


Bild 1:
Ionogramm von Juliusruh vom 1.11.13 um 1128 UTC – MUF 35,67 MHz [1]
Abdruck genehmigt durch das Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Ionosonde Juliusruh/Rügen (www.iap-kborn.de/ionosonde/172.0.html)

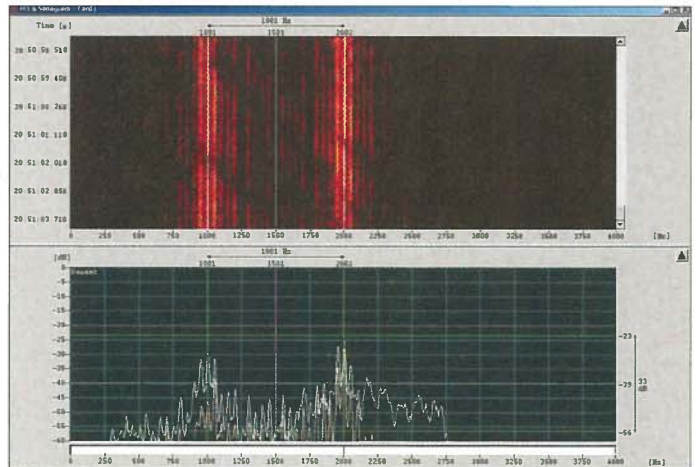
Systematische Monitoringarbeit mithilfe von Ionosonden

Bevor man auf Intruderjagd geht, muss man sich zuerst über die Ausbreitungsbedingungen informieren. Es ist sinnlos, einen Intruder aus Fernost auf 21 MHz beobachten zu wollen, wenn die MUF unter 10 MHz liegt.

Die tägliche Monitoringarbeit beginnt hier mit dem Abruf der aktuellen Ionogramme – der Messresultate von Ionosonden. Sie strahlen Kurzwellensignale senkrecht in die Ionosphäre und werten die daraus resultierenden Reflexionen aus.

Im PERSEUS-Sonagramm sehen wir die Signale als schräge Striche, die den ganzen Bildschirm durchlaufen. Im Stationsempfänger hören wir nur einen kurzen Chirp. In der Regel rufe ich folgende Ionosonden täglich auf: Dourbes (Belgien) [1], Juliusruh auf Rügen [2] und Pruhonice (Tschechien) [3].

Bild 2:
REA4 auf 7018 kHz im W-Code-Sonagramm/Spektrogramm



wir rot-grüne Schichten, die nach oben immer schwächer werden. Tatsächlich existieren diese Schichten nicht. Sie entstehen durch Mehrfachreflexion zwischen Erdboden und tatsächlicher F₁/F₂-Schicht. Auf der „X-Achse“ sind die Frequenzen in MHz eingetragen. Links neben dem Ionogramm sind als vertikale Spalte verschiedene Daten zu lesen. Für uns ist die Höhe der MUF, der F₁/F₂-Schichten und die Höhe der E_s-Schicht maßgebend. Die E_s-Schicht ist fast täglich vorhanden. In den Wintermonaten reicht ihre Reflexionsfähigkeit nur

für Frequenzen unterhalb von 5 MHz. Die schwarze Kurve, die wie ein Berg von links in das Bild hineinragt, zeigt die Höhe der maximalen Elektronenkonzentration in Korrelation zur Höhe der F₁/F₂-Schicht an.

Militärstationen auf exklusiven Bändern

Russische Militärstationen konnte man auf 7 MHz und 14 MHz häufig antreffen. Bedingt durch die unsauberen Signale waren die Störungen relativ breitbandig und daher besonders unangenehm. Die russische Luftwaffe in Moskau (Ident REA4) sendete auf 7018,0 kHz in FSK permanent mit einem sehr unsauberen Signal und erzeugte zusätzlich eine starke 2. Harmonische von 2 kHz Breite auf 14036 kHz (FSK, engl. Frequency Shift Keying – Frequenzumtastung wie bei RTTY).

Während des NATO-Ostsee-Flottenmanövers im November verirrten sich gelegentlich Aussendungen auf unsere Bänder. Zum Glück passieren solche Ereignisse sehr selten. HB9CET fand am 4. 11. 13 auf 7101,8 kHz ein Stanag4285-Signal (Stanag, Abkürzung für Standardization Agreement). Da es aus Zypern kam, informierte ich die englische Bandwacht. G4BOH gab die Meldung an die Funküberwachung in Baldoock weiter. Am nächsten Tag war die Aussendung verschwunden!

Wie man sieht: Unser Monitoring-System kann viel und schnell bewirken, wenn alle Seiten mitspielen. In den vergangenen Jah-

ren wurden immer wieder Beschwerden von verschiedenen europäischen Fernmeldeverwaltungen über andauernde militärische Aussendungen nach Russland geschickt, leider ohne nachhaltigen Erfolg. Meine erneute Beschwerde bezüglich des Taxifunks auf 10 m wurde vom russischen Amateurfunkverband erst gar nicht beantwortet.

Ganz andere Verhältnisse haben wir im 80-m-Band. Es ist uns primär aber nicht exklusiv zugeteilt. Deshalb finden wir dort legale digitale Aussendungen von Militärs,

Zoll und Polizei aus verschiedenen europäischen Ländern. Sogar die pakistanische Marine betreibt dort ein ALE-Netz (MIL-188-141A). Abends lassen sich auch Wetterfaxe aus Japan und Südkorea empfangen.

Ich habe den Eindruck, dass das Nebeneinander von Amateurfunk und den genannten Diensten reibungsfrei abläuft. Probleme werden hauptsächlich durch Funkamateure verursacht, die immer wieder bestimmte Frequenzen für sich beanspruchen, sich gegenseitig stören und manchmal sogar beleidigen.

■ Sprachverschlüsselung mit Vocodern

Ein Vocoder ist ein Gerät, das Sprache verschlüsselt. Das Wort Vocoder ist zusammengesetzt aus *voice* und *encoder*. Bei Wikipedia findet man weitere Erläuterungen [4]. Am auffälligsten ist der russische Vo-

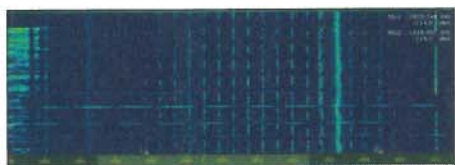


Bild 3: Russische Navigationshilfe auf 1812 kHz – Standort: Kaliningrad

coder Yakhta in der Nähe von Jekaterinburg. Er erschien wieder pünktlich zum 1.9.13 und störte den Bandanfang von 21 MHz ganz erheblich mit seinen Nebenprodukten. Das FSK-Signal (NF-mäßig auf 1,5 kHz) dient der Synchronisation des Vocoders. Es kann auch Textnachrichten mit 100 Bd und 150 Hz Shift übertragen. Beschwerden verschiedener Fernmeldebehörden brachten keine Abhilfe.

Spanische Fischer tauchten im Spätherbst wieder mit dem Vocoder CRY2001 auf unseren Amateurfunkbändern auf. Man hörte unverständliches Gebrabbel und bei jeder Mikrofonübergabe ein FSK-Signal mit 100 Bd und 170-Hz-Shift (gesendet in USB). Auch hier diente das FSK-Signal in der Mitte des Sprachbandes zum Schlüsselaustausch.

■ Rückblick und Ausblick

Das Jahr 2013 war für die Bandwacht des DARC e. V. und unser Monitoring-Team in der IARU-Region 1 anstrengend und manchmal auch erfolgreich, das neue Jahr dürfte nicht anders werden. Mein besonderer Dank gilt Peter Jost, HB9CET, der nicht nur sehr gut beobachtet und analysiert. Seine Vorträge und USKA-Aktivitäten sind ebenfalls vorbildlich.

Die Informationslage hat sich inzwischen für die Bandwacht deutlich gebessert, immer mehr Funkamateure senden Berichte oder Anfragen.

Die schlimmsten Intruder sind immer noch die PLC-Modems und Plasma-Fernseher. Selbst Radiosender auf Kurzwelle können im Störfall nicht mehr empfangen werden. Wer HF über nicht abgeschirmte Leitungen transportiert, betreibt einen Störsender. Bis man das in Brüssel kapiert, sind große Teile Europas verseucht.

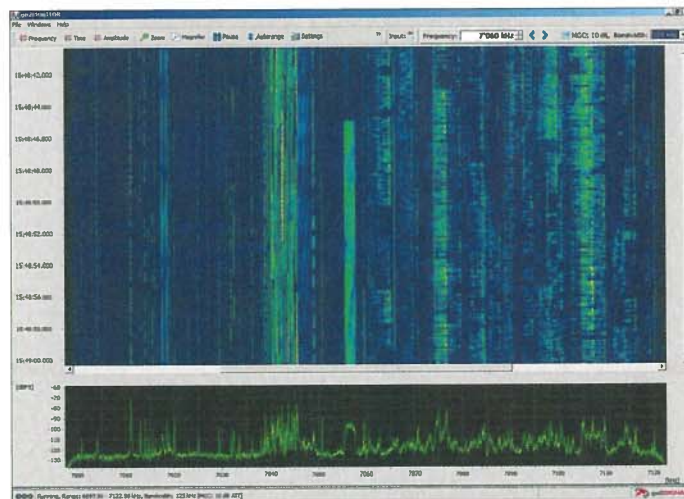
Wie üblich will ich 2013 mit Dankesworten abschließen: Besonderer Dank und Anerkennung gilt dem DARC e. V., dem HF-Referat, der IARU, dem FUNKAMATEUR, den Bundesnetzagenturen Konstanz und Mainz sowie allen Mitarbeitern und Unterstützern der Bandwacht. Danken möchte ich auch Herrn Mielich vom Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik (Ionosonde Juliusruh/Rügen) für die kompetente und freundliche Beratung. Solide Arbeit braucht ein breites Fundament. Darauf sind wir weiterhin angewiesen, damit unser liebstes Kind, der Amateurfunk, noch lange erhalten bleibt. SWLs sollten sich nicht scheuen, uns Anfragen und Beobachtungen zu senden.

■ Der Go2-Monitor – ein neuer Stern am Decoderhimmel

Im Lauf des Jahres 2013 hatte ich die Möglichkeit, den neuen Go2-Monitor der Plath AG zu testen. Dazu ein paar Details: Der Decoder steuert den PERSEUS direkt an, Frequenzwahl, Bandbreiten und Modes sind wählbar. Vier Kanäle können gleichzeitig vom integrierten Classifier (Klassifi-

Bild 4: Go2-Monitor, hier ohne Klassifikator – am 17. 11. 13 von 7000 kHz bis 7125 kHz

Quellen: Bilder 2 und 3: DK2OM mit Wavecom-Decodern oder PERSEUS Bild 4: DK2OM mit dem Go2-Monitor von Plath



kator) beobachtet und erfasst werden. Dazu gesellt sich ein Breitbandklassifikator, der 125 kHz, 250 kHz und 500 kHz breite Segmente analysieren kann. Damit liegt er voll im Trend. Breitbandige Frequenzabschnitte sollen in kurzer Zeit abgefahren und klassifiziert werden.

Ausgesprochen hilfreich ist die großflächige Darstellung des Sonagramms im Gegensatz zu dem ursprünglich kleinen PERSEUS-Fenster. Der integrierte Mediaplayer ermöglicht die Analyse von Audiokonser-

Mitteilungen an die Bandwacht

Wolfgang Hadel, DK2OM
Leiter der Bandwacht des DARC e. V.

Koordinator des IARU Monitoring Systems Region 1;
Baumschulstr. 30, 35768 Siegbach
E-Mail: bandwacht@darc.de

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

Intruderlogger der Region 1:
<http://peditio.net/intruder/bluechat.cgi>

ven. Wer den Umgang mit Wavecom-Decodern gewohnt ist, wird die separate FFT-Darstellung, das Oszilloskop, die PSK-Symbolrate, den Phasenster, die Autokorrelationsmessung und die Bit-Längenerfassung vermissen. Der Go2-Monitor kann u.a. auch den IZT-Empfänger und verschiedene SDRs ansteuern. Am Klassifikator muss allerdings noch etwas gefeilt werden.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass ein Klassifikator nur eine Teilunterstützung ist und einen ausgebildeten Monitoringexperten nicht ersetzen kann! Der Plath-Decoder soll weiterentwickelt und verfeinert werden. Ein Modul für die NF-Auswertung aus dem Kurzwellenempfänger ist ebenfalls geplant. Funkamateure dürfte der Preis von etwa 40 000 € sicher abschrecken. Der große Bruder des Go2, bekannt als Go2-Signals, kann natürlich viel mehr – ideal für Lotto-

gewinner oder kommerzielle Anwender. In Bild 4 erkennen wir das große Sonagrammfenster mit dem unteren Spektrogrammbe reich und der Frequenzleiste.

Literatur

- [1] Ionosonde Dourbes in Belgien: <http://digisonde.oma.be>
- [2] Ionosonde Juliusruh auf Rügen: www.iap-kborn.de/Ionosonde.172.0.html
- [3] Ionosonde Pruhonice in Tschechien: <http://147.231.47.3>
- [4] Vocoder: <http://de.wikipedia.org/wiki/Vocoder>

9M4SLL von Layang-Layang: 44 000 QSOs aus dem Südchinesischen Meer

STEVE TELENUS-LOWE – 9M6DXX

Bereits im August 2012 hatten John, 9M6XRO, und Steve, 9M6DXX, unter dem Rufzeichen 9M4SLL die zur politisch umstrittenen Spratly-Gruppe gehörende Insel Layang-Layang (IOTA AS-051) aktiviert und dabei 18 227 QSOs getätigt. Angesichts der hohen Nachfrage nach Funkkontakten mit diesem seltenen DXCC-Gebiet kehrten beide vom 10. bis zum 18. 3. 13 als Leiter eines achtköpfigen internationalen Teams in das Südchinesische Meer zurück und fuhren in knapp acht Tagen Betrieb weitere 43 716 QSOs. Co-Leiter Steve, 9M6DXX, sandte uns seinen Bericht.

Im August 2012 funkten John, 9M6XRO, und ich, 9M6DXX, von der Insel Layang-Layang, die geografisch zur Inselgruppe der Spratlys gehört. Die Funkbedingungen meinten es gut mit uns und wir konnten in sechs Tagen Betriebsdauer 18227 QSOs fahren. Da aber auch am letzten Tag unserer Aktivität die Pile-ups kein bisschen

am Ende eines großen, unter der Wasseroberfläche liegenden Korallenatolls mit dem Namen Swallow Reef. Die Malaysier bauten um die Sandbänke herum eine Strandmauer, schufen künstliches Land und formten auf diese Weise eine größere Insel. Anschließend wurde auf Layang-Layang eine Basis der Königlichen Malaysischen



Es existiert sogar eine Ferienanlage, das Layang-Layang-Insel-Ressort, das angenehme Unterkünfte mit Klimaanlage, einen Swimmingpool, eine Bar, in der es eiskaltes Bier gibt, sowie ein Restaurant, in dem fünf Mahlzeiten pro Tag serviert werden, bietet. Zusätzlich existiert ein gut ausgestattetes Tauchcenter. Die Mehrzahl der Besucher – von gelegentlichen Besuchern von Funkamateuren abgesehen – besteht aus Tauchern, die die jährliche Wanderung der Hammerhaie beobachten wollen. In der Vergangenheit war Layang-Layang seit 1993 Standort etlicher Funkaktivitäten.



Die Mitglieder des 9M4SLL-Teams (v. l. n. r.): stehend – James, 9V1YC, John, 9M6XRO, George, HA5UK, Ben, N6MUF, DJ0YI, Steve, 9M6DXX, und vorn – Tony, KM00, Don, G3BJ, und Pista, HA5AO

Fotos: 9M6DXX (2), HA5AO, KM00, 9M4SLL-Team

Die Planung von 9M4SLL

Sobald John, 9M6XRO, und ich von unserer Funkaktivität auf Layang-Layang im August 2012 zurückgekehrt waren, begannen wir mit der Zusammenstellung eines Teams. Wir sandten viele E-Mails an diverse DXpeditionäre und fragten an, ob sie Interesse hätten, an einer größeren Aktivität von den Spratly-Inseln im März 2013 teilzunehmen. Das Hauptkriterium bei der Auswahl der Teammitglieder war neben dem Umstand, dass es sich um gute Funkamateure mit einiger Erfahrung im DXpeditionsbetrieb handeln musste, dass sie mit einem von uns oder beiden persönlich bekannt sein sollten.

Übereinstimmend zeigten alle Interesse, obwohl einige der OMs, die wir kontaktiert hatten, aus beruflichen, familiären oder zeitlichen Gründen letztlich doch nicht teilnehmen konnten. Das Team, das sich letztlich herausbildete, bestand aus James, 9V1YC, Don, G3BJ, Pista, HA5AO, George, HA5UK, Tony, KM00, Ben, N6MUF, John, 9M6XRO und mir.

Da die Lizenz für 9M4SLL, die wir im Jahr 2012 verwendet hatten, immer noch Gültigkeit besaß, hatten wir eine wichtige Hürde bereits gemeistert. Allerdings erfordert – aufgrund der strategischen Bedeutung der Insel innerhalb der Spratly-Inselgruppe – eine Funkaktivität von Layang-Layang, dass neben einer wirksamen Lizenz durch

nachließen, stellten wir uns die Frage, ob wir nicht mit einer größeren Gruppe im nächsten Jahr zurückkommen sollten. Noch bevor wir die Insel verlassen hatten, begannen Planungen für eine größere DXpedition im Jahre 2013.

Die Spratlys und Layang-Layang

Die Spratly-Inselgruppe liegt im Südchinesischen Meer, etwa auf halbem Weg zwischen Vietnam im Nordwesten und der Insel Borneo, mit den malaysischen Bundesstaaten Sabah und Sarawak sowie dem Sultanat Brunei im Südosten. Die Philippinen liegen im Osten und Nordosten, und viele Hunderte Kilometer weiter Richtung Norden befinden sich China und Hongkong. Aus der Luft betrachtet sieht die Insel Layang-Layang aus, als wäre sie künstlich von Menschenhand geschaffen. Aber das ist nicht der Fall. Tatsächlich besteht das Eiland aus einer Reihe von kleinen, über der Meeresoberfläche gelegenen Sandbänken

Marine errichtet und zudem ein Landestreifen für Flugzeuge angelegt, der im Laufe der Jahre zur 1,4 km langen Landebahn, wie sie heute existiert, erweitert wurde. Was Layang-Layang von den anderen Inseln in der Spratly-Gruppe unterscheidet, ist die Tatsache, dass diese Insel, wenn gleich mit einigen Einschränkungen, für die Öffentlichkeit grundsätzlich zugänglich ist.



Blick auf die Titanex-V160E-160-m-Vertikal; auf dem Schild steht „Willkommen im Layang-Layang-Ressort“.

die zuständige Funkregulierungsbehörde MCMC in Malaysia auch eine Genehmigung seitens des Malaysischen Sicherheitsrates, einer Abteilung des Büros des Malaysischen Premierministers, vorliegen muss. Daher sandten wir Ablichtungen der Reisepässe aller Teammitglieder zusammen mit einem Brief, in dem wir um die Genehmigung einer Amateurfunkaktivität von der Insel Layang-Layang nachsuchten. Danach hieß es erst einmal „Abwarten und Tee trinken!“

An dieser Stelle möchten wir uns bei dem regionalen Büro der Layang-Layang Ferienanlage in Kuala Lumpur bedanken, das in unserem Namen mit der zuständigen Sicherheitsbehörde Kontakt aufnahm und unser Vorhaben tatkräftig unterstützte. Zu unserer Erleichterung erhielten wir nach einer Wartezeit von dreieinhalb Monaten grünes Licht und unsere Teilnehmer aus Europa und Nordamerika konnten ihre Langstreckenflüge nach Kota Kinabalu, der Hauptstadt des Bundesstaates Sabah in Ost-Malaysia, buchen. Weiterhin musste jeder Teilnehmer aus Übersee eine persönliche malaysische Amateurfunk-Besucherlizenz beantragen. Um noch vor dem Abflug nach Layang-Layang die erforderlichen Formalitäten zeitgerecht erledigen zu können, reisten unsere Freunde aus Europa und den USA bereits einige Tage vorher nach Kota Kinabalu.

■ Abflug nach Layang-Layang

Am frühen Morgen des 10.3.13 traf sich das komplette Team gegen 4.30 Uhr auf dem internationalen Flughafen von Kota Kinabalu, um den etwa 50-minütigen Flug zur Insel Layang-Layang anzutreten. Die Prozedur für das Check-in nahm einige Zeit in Anspruch, da wir insgesamt 23 Gepäckstücke mit einer Gesamtmasse von etwa einer halben Tonne unter uns aufgeteilt hatten. Zum Einsatz kam eine ATR-72-Turbo-prop-Maschine von einem Ableger der nationalen malaysischen Fluggesellschaft MAS. Die Maschine, überwiegend für den Kurzstreckenverkehr gedacht, wurde von unserer Ausrüstung voll beansprucht.

In der Ferienanlage hatten wir den „Konferenzraum“ gebucht, um dort die Funkstation einzurichten. Der war so groß, dass sich alle Antennen in klimatisierter Umgebung und ohne Risiko, im Gras oder im Sand Schrauben oder Muttern zu verlieren, zusammenbauen ließen. Sogar die 26,5 m lange Titanex-V160E-160-m-Vertikal konnte man in zwei Stücken vormontieren. Wir mussten diese Teile am endgültigen Aufstellort nur noch zusammenfügen.

Bevor der Funkbetrieb beginnen konnte, war noch die Genehmigung der höchsten Autorität der Insel, des Kommandanten der Marinebasis, nötig. Der hatte das letzte



Teil unserer einfachen Vertikal für 12 m mit Blickrichtung Europa

Wort über das Geschick unserer Aktivität. Als wir am Morgen auf der Insel gelandet waren, baten wir gleich um ein Treffen, der Kommandant befand sich jedoch auf Patrouillenfahrt. Doch das Glück war uns hold: Als wir am Nachmittag die Stationen fertig aufgebaut und die meisten Antennen aufgestellt hatten, kehrte er zurück und inspizierte mit zwei Mitgliedern seines Stabes die Funkstationen. Hände wurden geschüttelt, Bilder geschossen und wir erhielten die Erlaubnis zum Start der 9M4SLL-Aktivität.

■ Funkbetrieb unter 9M4SLL

Alle bei der 9M4SLL-DXpedition eingesetzten Antennen waren Vertikals und sämtliche – mit Ausnahme der Titanex-160-m-Vertikal – standen nur wenige Meter neben dem Meer, also dicht am Salzwasser. Die Titanex-V160E hatten wir auf einer großen



Links unser Autor Steve, 9M6DXX, und rechts James, 9V1YC, mit dem selbst gebauten Vertikaldipol für 12 m

Grasfläche in unmittelbarer Nähe des als Shack genutzten Konferenzraums aufgestellt. Auch diese Antenne befand sich nur etwa eine Viertelwellenlänge vom Meer entfernt. Die anderen Antennen waren eine Butternut-HF6V, eine Butternut-HF6V-X mit einem Zusatz für 12 m und 17 m, eine Butternut-HF2, alle mit einem Radialsystem versehen, sowie zusätzlich Viertelwellen-Vertikalantennen für 30 m und 40 m,

Letztere mit angehobenen (elevated) Radialen. Unsere zwei Freunde aus Ungarn hatten eine aus einem 12 m langen Spiderbeam-Mast gebaute Vertikalantenne mitgebracht, die sie mit einem automatischen SGC-SG-235-Antennenanpassgerät betrieben. Diese Antenne hatten wir in den Felsen unmittelbar über Salzwasser aufgestellt.

Uns standen fünf Kurzwellenstationen zur Verfügung und wir bemühten uns, sämtliche Stationen rund um die Uhr zu betreiben. Sie bestanden aus einem Elecraft-K3 mit einer nachgeschalteten Yaesu-Quadra-VL-1000-Endstufe, einem K3 mit einer Elecraft-KPA-500-PA, einem K3 mit einer IC-2KL-Endstufe sowie zwei weiteren K3 mit jeweils einer Tokyo-Hy-Power-HL-1.2Kfx-Endstufe. Im Prinzip konnte jede Station jede Antenne benutzen und ließ sich daher auf jedem Band einsetzen. In der Praxis benutzten wir für 160 m und 80 m ausschließlich den K3 mit der Yaesu-Quadra-Endstufe, wobei sich die große Titanex-Vertikal die Arbeitslast auf beiden Bändern teilte. Die Butternut-HF2 konnte jedoch auf 80 m mit der Titanex nicht mithalten. Ich muss allerdings betonen, dass auf 40 m zwischen der HF2 und der eingesetzten Monoband-Groundplane keinerlei Unterschiede zu bemerken waren.

■ Antennenbau

Bereits während der ersten Nacht stellten wir fest, dass der existierende Antennenbau uns nicht das gewünschte Maß an Flexibilität verschaffte. Einer der DXpeditionäre wollte auf das 12-m-Band wechseln, konnte dies jedoch nicht, weil zwei der Antennen, die auch für 12 m einsetzbar

gewesen wären, bereits für ein anderes Band Verwendung fanden. Da uns genügend Koaxialkabel für zusätzliche Antennen zur Verfügung stand, bauten wir aus einer 6 m langen Angelrute aus Glasfaser, die wir mit Kabelbindern und einer Schlauchschelle an einem auf der Insel gefundenen Stück Holz anbrachten, einen Vertikaldipol für das 12-m-Band, den wir an einer Mauer befestigten. Diese simple Antenne er-

möglichte enorme Pile-ups sowohl aus Nordamerika als auch aus Europa. Derart beflügelt errichteten wir am nächsten Tag eine Groundplane für das 17-m-Band mit zwei „elevated“-Radialen, die wir aus Drahtresten hergestellt hatten. Diese zwei selbst gebastelten Antennen gewannen zwar keinen Schönheitspreis, funktionierten jedoch hervorragend. Eine Reihe von Vergleichstests ergab, dass zwischen unseren selbstgebaute Antennen und den für 12 m und 17 m ausgerüsteten Butternut-Antennen kein merkbarer Unterschied bestand.

Während der Aktivität erwies sich übrigens das 17-m-Band als Hauptband, auf dem mehr Verbindungen zustande kamen, als auf 20 m und 15 m. Uns war bewusst, dass die geografische Lage der Hauptgrund dafür war, dass die Antennen so gut funktionierten. Der Abstrahlwinkel war fast perfekt und verlief zudem in Richtung Europa und Nordamerika Hunderte von Kilometern über Salzwasser, was den Antennen zusätzlichen Gewinn verschaffte.

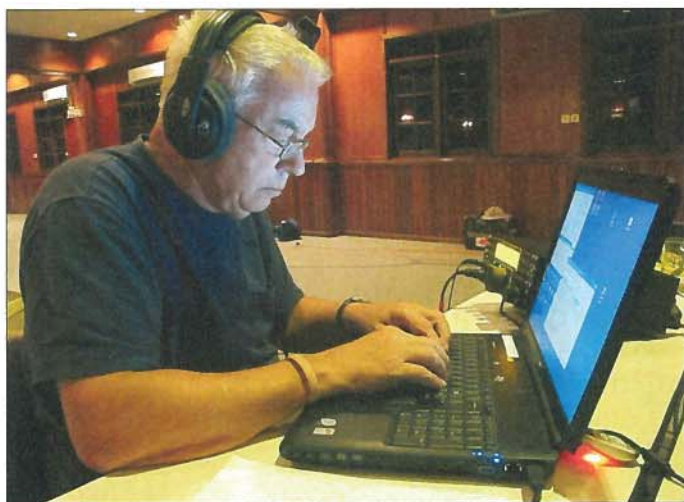
Der Tagesablauf auf Layang-Layang verwandelte sich bald in die typische Routine einer jeden DXpedition: Funkbetrieb, Essen und Schlafen, wobei sämtliche der genannten Aktivitäten oft zu ungewöhnlichen Zeiten erfolgten. Besonderer Dank gebührt an dieser Stelle unseren beiden „Lowband-Funkern“ John, 9M6XRO, und Don, G3BJ, denen trotz schwierigster Bedingungen auf



Diese führen zu einem ständigen Rauschpegel mit einer Signalstärke von S9 und mehr. Hinzu kommen individuelle Statikkracher mit 20 dB bis 30 dB über S9, mit nur kurzen – wirklich sehr kurzen – Pausen zwischen den einzelnen Krachern.

Um dagegen anzukämpfen, setzten wir unterschiedliche Empfangsantennen, wie z.B. eine K9AY oder eine Pennant ein, allerdings mit nur mäßigem Erfolg. Viele der Kontakte auf den unteren Bändern gelangen uns mit der Titanex-Vertikal, die wir gleichermaßen zum Senden als auch zum Hören verwendeten. Besonders schwierig gestalteten sich QSOs mit Nordamerika und mit Südamerika im Osten, weil die größte Gewitteraktivität während der Nachmittags- und Abendstunden auftrat.

Während des Tages, von etwa 10 Uhr vormittags bis 15 Uhr nachmittags Lokalzeit, zeigten sich die meisten Bänder sehr ruhig oder bisweilen sogar völlig „tot“. Wir nutzten diese Zeitspannen aus, um Antennenar-



Teammitglied Ben, N6MUF, DJ0YI, beim konzentrierten Abarbeiten des Pile-ups in der Sendeart CW.

160 m 1311 QSOs und auf 80 m 2119 Verbindungen gelangen. Und das trotz so starker statischer Störungen, dass weniger erfahrene DXpeditionäre damit wohl nur sehr schwer zurechtgekommen wären.

Wir hatten von Anfang an gewusst, dass der Standort Layang-Layang auf den niederfrequenten Bändern eine besondere Herausforderung darstellen würde. Die Insel befindet sich nur 7° nördlich des Äquators, und während des gesamten Jahres kommt es im Umkreis von ein paar Hundert Kilometern zu massiven Gewittern.

beiten zu verrichten und um die Logbücher der fünf Stationen in ein einziges Log zusammenzuführen. Die Satellitenverbindung auf der Insel erwies sich als sehr langsam und unzuverlässig. Dennoch sandten wir täglich um die Mittagszeit unser zusammengeführtes Log an Tim, M0URX [1]. Er lud das Log anschließend auf Club Log (www.clublog.org) und wir hoffen, dass diese Prozedur dazu beigetragen hat, um die Anzahl der „nicht im Log“-Anfragen zu reduzieren, die aufgrund unvermeidlicher Piratenaktivität verursacht wurden.

Während des einzigen vollen Wochenendes an dem wir aktiv waren, kam es zu einer massiven Störung der Erdmagnetik, was die Anzahl unserer Verbindungen stark beeinträchtigte. So machten wir etwa 3000 Kontakte weniger als im Durchschnitt der Tage der zurückliegenden Woche. Trotz dieses Rückschlags lag die Gesamtzahl an Kontakten – in etwas weniger als acht Tagen Betrieb – bei 43 716 QSOs, was einem Schnitt von etwa 1100 pro Station und pro Tag entspricht.

■ Unser Dank

Am Ende möchten wir uns beim Management und dem Personal der Layang-Layang-Ferienanlage sowohl in Kuala Lumpur als auch auf der Insel selbst bedanken, das dafür sorgte, dass unser Aufenthalt problemlos und sehr angenehm verlief. Dank gebührt auch Tim Beaumont, M0URX, einem der weltbesten QSL-Manager. Er lud unsere Logs nicht nur während des Laufs der DXpedition auf das Club Log, sondern spielte nur wenige Tage nach dem Ende der Aktivität unser komplettes Logbuch in das Logbuch der Welt [2] ein.

Schließlich schulden wir noch folgenden Sponsoren Dank: der Northern California DX Foundation, der International DX Association (INDEXA), dem Chiltern DX Club (CDXC), der GM DX Group und der Twin City DX Association (TCDXA). Alle acht Mitglieder des Teams haben die Reisekosten von ihren jeweiligen Heimatorten nach Kota Kinabalu und von dort nach Layang-Layang sowie die Kosten für Unterkunft und Logis auf der Insel in vollem Umfang selbst getragen.

Die von den fünf genannten Sponsoren erhaltenen Spenden wurden ausschließlich dazu verwendet, den Konferenzraum anzumieten (den einzigen Ort auf der Insel, der eine DXpedition dieser Größe beherbergen kann) und um die Gebühren für das Übergepäck auf den Flügen zu bezahlen (derzeit fahren keine Schiffe nach Layang-Layang und die gesamte Versorgung der Insel erfolgt mittels zweier Flüge pro Woche). Noch einmal aufrichtigen Dank für die gewährte Unterstützung und Hilfe, dass diese DXpedition ein Erfolg wurde.

Übersetzung und Bearbeitung: Dr. Markus Dornach, DL9RCF

Anmerkung: Besonderer Dank gebührt Carl Smith, N4AA, dem Herausgeber des amerikanischen „DX Magazine“, der dem FA freundlicherweise diese Veröffentlichung des 9M4SLL-Beitrags gestattete [3].

Literatur

- [1] Beaumont, T., M0URX: www.m0urx.com/9m4sll.html. 9M4SLL Spratly Island
- [2] LoTW – Logbook of the World: www.arrl.org/lobook-of-the-world
- [3] www.dxpub.net/DX-Magazine.html

Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – mit Watt32 und Wattwächter (1)

FRITZ MARKERT – DM2BLE

Aufgrund Mitte 2013 geänderter gesetzlicher Vorgaben können Funkamateure in Deutschland nun z. T. mit mehr Sendeleistung arbeiten, als es bisher unter Einhaltung vorgeschriebener EMVU-Grenzwerte möglich war. Andererseits nimmt die neue BEMFV Betreiber ortsfester Funkanlagen mehr als gewohnt in die Pflicht, eine entsprechende Anzeige abzugeben. Viele Funkamateure müssen daher nun ihre Anzeige neu erstellen. Die zwei wichtigsten Softwarehilfen stellen wir im Überblick vor.

Jeder Funkamateure, der eine ortsfeste Funkanlage mit 10 W EIRP (Watt effektive Strahlungsleistung über Isotropstrahler) oder mehr betreibt, muss dies seit 1999 vor Aufnahme des Sendebetriebs bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen in vorgeschriebener Form anzeigen.

Das gilt laut Anlage 1 zur „Verordnung zum Gesetz über den Amateurfunk“ (AFuV, verlinkt bei [1]) ebenso für Inhaber der Zeugnisklasse E. Die ausschließliche Beschränkung der „Einsteigerlizenz“ auf Leis-

tungen unter 10 W EIRP wie in den Neunzigerjahren, als die damalige Zeugnisklasse 3 eingeführt wurde, ist seit 2006 entfallen. Darauf wurde im FA seinerzeit u. a. in [2] und [3] hingewiesen. Wie schnell 10 W EIRP erreicht sind, verdeutlichte u. a. jüngst der Beitrag [4] auf leicht verständliche Art und Weise.

Die vorgeschriebene Form nannte sich zunächst *Selbsterklärung*, seit 2002 gilt die Bezeichnung *Anzeige nach BEMFV* [5], [6], [7]. Seit Mitte 2013 kam wieder Bewegung in die BEMFV-Problematik, da sich gesetzliche Voraussetzungen geändert haben [4]. Darauf gehe ich im Weiteren detailliert ein.

Vorangestellt sei aber noch, dass nur lizenzierte Funkamateure das Recht haben, eine (selbst erstellte) Anzeige nach BEMFV einzureichen. Alle anderen Funkdienste, aber auch CB-Funker, müssen bei Erreichen/Überschreiten der Grenze von 10 W EIRP das *Standortverfahren* nach BEMFV absolvieren, d. h. eine kostenpflichtige *Standortbescheinigung* beantragen.

Das genannte Privileg der Funkamateure ist u. a. ein Erfolg des Wirkens des RTA und insbesondere von Dr. Walter Schlink †, DL3OAP.

■ Grundsätzliche Bemerkungen

Gesetzesgrundlage für die Abgabe der Anzeige ist die Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) vom 20. 8. 02 mit den Änderungen vom 21. 8. 13 [8]. In unmittelbarem Zusammenhang damit steht auch die Neufassung der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BImSchV) [9].

Wesentliche Änderung ist, dass für uns nur noch die bisherigen *Personenschutzgrenzwerte* gelten. Die *Herzschrittmachergrenzwerte* haben sich so verändert, dass sie für unsere Anzeigen nach BEMFV nicht mehr anzuwenden sind.

Neu in der BEMFV ist ferner der § 15a: „Ordnungswidrig im Sinne des § 17 Absatz 1 Nummer 7 des Gesetzes über Funk-

Auf Amateurfunkbänder umgerechnete Personenschutzgrenzwerte nach BEMFV

Band	E	H
	[V/m]	[mA/m]
136 kHz	87	5328
472 kHz	87	1547
1,8 MHz	63,28	386
3,5 MHz	44,6	192
7,0 MHz	32,6	103
10,1 MHz	27,5	73
14,0 MHz	27,5	73
18,1 MHz	27,5	73
21,0 MHz	27,5	73
24,9 MHz	27,5	73
28,0 MHz	27,5	73
50,0 MHz	27,5	73
144 MHz	27,5	73
432 MHz	28,5	76,7
1,24 GHz	48,4	130
2,32 GHz... 300 GHz	61	160

anlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 4 Absatz 1 Satz 1, auch in Verbindung mit Satz 2, entgegen § 5 Absatz 2 Satz 2 oder entgegen § 5 Absatz 3 Satz 5 eine ortsfeste Funkanlage betreibt.“ Salopp ausgedrückt: Wer seine Anzeige nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstattet, begeht eine *Ordnungswidrigkeit!* Die BNetzA prüft außer zu bestimmten Anlässen auch eine bestimmte Anzahl von Anzeigen stichprobenweise und führt bei Bedarf Feldstärkemessungen durch [7]. Im Falle einer Ordnungswidrigkeit ist dann neben einem Bußgeld auch der Messeinsatz zu bezahlen, was schnell in den vierstelligen Euro-Bereich gehen kann.

Es sollte daher jeder Funkamateure überlegen, ob es in Ordnung ist, seine Funkanlage mit ≥ 10 W EIRP ohne Abgabe einer Anzeige nach BEMFV zu betreiben.

Wesentliches Anliegen dieser Anzeige ist es, den Nachweis zu erbringen, dass die Personenschutzgrenzwerte nach BEMFV oder 26. BImSchV [9] nur in einem sog. *kontrollierbaren Bereich* überschritten werden. Diese Personenschutzgrenzwerte sind für die elektrische Feldstärke E [V/m] sowie für die magnetische Feldstärke H [A/m] angegeben, siehe Tabelle. Eine sehr wirksame Hilfestellung bietet die von der BNetzA herausgegebene *Anleitung zur Durchführung der Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen* [10]. Ich empfehle, ungeachtet der späteren Nutzung von Software zuerst diese Anleitung intensiv zu studieren.

■ Vorarbeiten

Die notwendigen Vorarbeiten sind – ähnlich wie bei der privaten Einkommenssteuererklärung – im Wesentlichen unabhängig davon, mit welcher Software gearbeitet wird. Erster Schritt ist die Anfertigung eines Blockschaltbildes, wie Bild 1 exemplarisch zeigt, mit allen relevanten

Wichtige Begriffe [10]

■ Ortsfeste Funkanlage

Eine Funkanlage, die im Sinne des § 2 Nr. 3 des Gesetzes über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen [15] während ihres bestimmungsgemäßen Betriebes keine Ortsveränderung erfährt.

■ Standortbezogener Sicherheitsabstand

Der erforderliche Abstand zwischen der Bezugsantenne und dem Bereich, in dem die Grenzwerte nach § 3 Satz 1 (BEMFV) eingehalten werden.

■ Bezugsantenne

Die Sendeantenne mit der niedrigsten Montagehöhe über Grund, die einen systembezogenen Sicherheitsabstand erfordert oder aufgrund ihrer Charakteristik bei der Berechnung des standortbezogenen Sicherheitsabstands berücksichtigt werden muss.

■ Systembezogener Sicherheitsabstand

Der Abstand zwischen einer einzelnen ortsfesten Antenne und dem Bereich, in dem die Grenzwerte nach § 3 Satz 1 eingehalten werden.

■ Kontrollierbarer Bereich

Der Bereich, in dem der Betreiber über den Zutritt oder Aufenthalt von Personen bestimmen kann oder in dem aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse der Zutritt von Personen ausgeschlossen ist.*

* Grundsätzlich gilt das eigene Grundstück (sofern keine Fremdmieten einwohnen) als kontrollierbarer Bereich. Der Freiraum *außerhalb* des eigenen Grundstückes *oberhalb 3 m* wird ebenfalls als kontrollierbarer Bereich anerkannt. Es kommt dabei auf das Wort *Freiraum* an. Sobald dort Bebauungen vorhanden sind, gelten diese als nicht kontrollierbar und sind zu berücksichtigen.

Daten. Ich benutze dafür das *Microsoft-Programm Excel*, da ich damit gleich die notwendigen Berechnungen durch Eingabe von Formeln erledigen lassen kann. *Calc* aus dem freien *OpenOffice-* oder *LibreOffice-*Paket eignet sich ebenso. Es geht freilich auch jede andere Form der Datenerfassung.

Dieses Blockschaltbild ist nicht von der BNetzA vorgegeben, beinhaltet aber alle notwendigen Angaben zur Erstellung der Anzeige gemäß § 9 BEMFV und wird deshalb von mir dringend empfohlen. In diesem Blockschaltbild (XLS-Arbeitsblatt) sind alle Angaben einzutragen, die für eine spätere Berechnung notwendig sind, u. a. Längen und Typen der Koaxialkabel, verlustbehaftete Glieder im Leitungsweg (Steckverbinder, Schalter, SWV-Meter usw.).

Nahfeldbetrachtung

In der unteren Tabelle von Bild 1 sind die Angaben für das *reaktive* (strahlende) *Nahfeld* aufgeführt (Pfeil). Immer, wenn ich mich innerhalb des reaktiven Nahfeldes bewege, dann ist eine entsprechende Nahfeldbetrachtung durchzuführen. Die Grenze des reaktiven Nahfeldes liegt bei

$$d = \frac{\lambda}{2\pi}$$

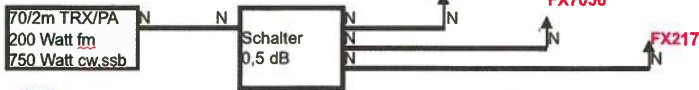
Wir rechnen: $47,7/f$ [MHz]. Die 47,7 entspricht dabei 300 geteilt durch 2π . Der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte im Nahfeld kann erfolgen durch

- Messung (hier nicht behandelt),
- Anwendung von Wattwächter (FA 2/14),
- das vereinfachte Bewertungsverfahren nach Wiesbeck [11],
- anderweitige Berechnungen oder Simulationen oder

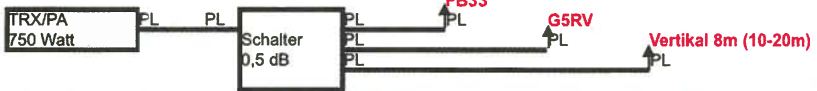
Max Mustermann
Musterstr. 1
09999 Musterstadt

Blockschaltbild DL9XYZ

1. UKW



2. KW



Die grünen Texte dienen nur zur Information innerhalb dieser Ausführungen.

Wenn es für die zwischengeschalteten Geräte keine Verlustangaben gibt, dann 0,5 dB

Steckerverluste:

Typ	PL	N
UKW	0,2 dB	0,1 dB
KW	0,1 dB	0,05 dB

3. Verluste

in dB	X200	FX7056	FX217	FB33	G5RV	Vertikal
Verbinder	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Geräte	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Summe	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Kabel	20m Airc.7	20m Airc.7	18m Airc.7	16m RG213	35m RG213	32m RG213

4. Antennenstandorte

Antenne	Höhe über Grund	nutzbare Höhe	Abstand zur Grenze	Hypoten.= krit. Weg	Winkel Grad
1	2	3	4	5	6
UKW-GP	16	7,5	0	7,50	90,0
70cm-Yagi	15	6,5	0	6,50	90,0
2m-Yagi	14	5,5	0	5,50	90,0
KW-Beam	13	4,5	0	4,50	90,0
G5RV (1)	8	5	0	5,00	90,0
G5RV (2)	8	5	6	7,81	39,8
G5RV (3)	8	2	3	3,61	33,7
Vertikal	4	1	3	3,16	18,4

Eine Nahfeldberechnung wird immer dann erforderlich, wenn der kontrollierbare Bereich (Hypotenuse Spalte 5 Tabelle 4) innerhalb des reaktiven Nahfeldes liegt.

Das reaktive Nahfeld errechnet sich aus $300 : \text{Freq. (MHz)} \times 0,159$ und dies entspricht für die Bänder (m):

10m	1,70	30m	4,72
12m	1,92	40m	6,81
15m	2,27	80m	13,63
17m	2,64	160m	25,78
20m	3,41		

Der Funkamateur wohnt in einem 2-Familienhaus im Erdgeschoß.

Der Fremdmmieter wohnt im Obergeschoß

Der Dachboden ist begehbar von dem Fremdmmieter.

Durch Verwendung von Bewegungsmeldern kann der Dachboden zum kontrollierbaren Bereich erweitert werden.

In diesem Beispiel wurde darauf verzichtet.

Bild 1: Blockschaltbild und wesentliche Daten in der Datei *Blocksch.xls*; alle hier gezeigten XLS-Arbeitsblätter stehen auf www.funkamateur.de zum Download bereit.

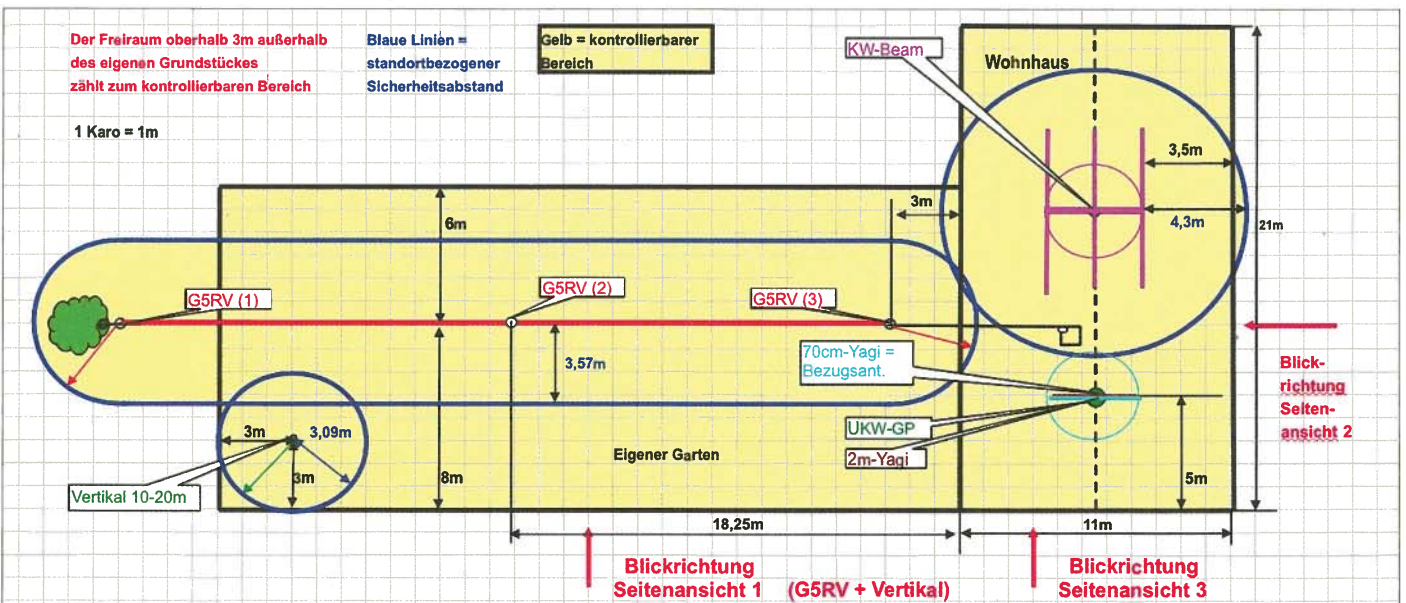


Bild 2: Eine solche Darstellung der Draufsicht, hier bereits mit eingetragenen Sicherheitsabständen gemäß Watt-Programm, ist das Einzige, was außer den von der BNetzA vorgegebenen Formblättern einzureichen ist.

Watt32 v 4.00.4 - Datenblatt: Vortrag-2013.dat

Blatt 1

	A	B	C	D	E	F
4 AFu-Band [MHz]	435	145	435	145	28	21
1 Antenne	Collinear	Collinear	Yagi	Yagi	Yagi	Yagi
2 Montagehöhe der Antenne [m]	16	16	15	15	13	13
3 Hauptstrahlrichtung [Grad]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5 Senderleistung PEP [W]	200	200	750	750	150	175
6 Sendart (Modulationsart)	ALLE	ALLE	ALLE	ALLE	ALLE	ALLE
8 Antennengewinn [dBi]	8	6	17,35	12,94	9,1	8,61
9 Kabelverluste [dB]	3,79	2,42	3,19	1,82	1,42	1,34
10 Winkeldämpfung [dB]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12 Abstand Personenschutz	3,12	2,95	18,99	13,63	4,10	4,23
13 vorh. Sicherheitsabstand						
Gemeinsamer Betrieb Spalten:	Γ	Γ	Γ	Γ	Γ	Γ
Info	1					
7 Faktor F(modPers):	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
11 Faktor F[B]:	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Eg (Personenschutz) [V/m]	28,51	28,00	28,51	28,00	28,00	28,00
Strahlungsleistung max. EIRP [W]	527,27	456,07	19546,15	9706,47	879,21	933,34
Antenneneingangsleistung [W]	83,57	114,56	359,80	493,24	108,17	128,54

Bild 3: Datenblatt 1 in Watt32 mit einem Teil der anzuzeigenden Antennen; die Kabelverluste berechnet Watt32 in einem anderen Arbeitsblatt.

– Anwendung der *Fernfeld*berechnung (nur sinnvoll bei genügend Reserve, da dies zu *konservativen* Abschätzungen führt, d. h., der Sicherheitsabstand fällt höher aus als notwendig; *nicht* anwendbar bei Antennen, die geometrisch klein zur Wellenlänge sind, wie etwa Magnetantennen).

Die von der BNetzA finanzierte *Wiesbeck-Studie* [11] ist von DF3XZ und DL9KCE dankenswerterweise in *Watt32* integriert worden. Dadurch lassen sich die erforderlichen Nahfeldberechnungen gleich innerhalb dieses Programms durchführen. Allerdings sind nur sehr wenige Antennen enthalten und die Nahfeldberechnung berücksichtigt ausschließlich die Bodenreflexion. In den Tabellen Nr. 3 (Verluste) und Nr. 4 (Antennen) gemäß Bild 1 habe ich Formeln eingebaut. Diese addieren die Verluste und die Rechenformel $a^2 = b^2 + c^2$ berechnet die Hypotenuse.

Auch die Berechnung des Winkels (Tabelle 4, Spalte 6 in Bild 1) wird mittels einer eingegebenen Formel erledigt. In der Antennentabelle Nr. 4 ist weiterhin die Spalte 3 zu beachten. Hier gilt normalerweise die Höhe der Antenne über Grund abzüglich 3 m Sicherheitshöhe. Dadurch ermittle ich die Hypotenuse an der Grundstücksgrenze in 3 m Höhe.

■ Skizze als Draufsicht

Die Skizze (Bild 2) kann auch gleichzeitig mit dem Blockschaltbild erstellt werden, denn dadurch erkennt man oftmals früher die kritischen Stellen. Sie muss kein La-

geplan vom Katasteramt sein, sondern kann handschriftlich aber maßstabsgerecht angefertigt werden. Auch dies erledige ich mit dem Excel-Programm (dito Calc, siehe vorn).

Das Schaltplan-Zeichenprogramm SPlan ab Version 7 eignet sich dank automatischer Bemaßung ebenso, und wer mit einem 3-D-Zeichenprogramm wie Sketchup (Freeware, www.sketchup.com) oder TurboCAD (www.pearl.de) umgehen kann, ist damit noch besser bedient – d. Red.

Die restlichen Eintragungen (standortbezogene Sicherheitsabstände) können aber erst nach den durchgeführten Rechnungen mit dem jeweiligen Programm und der Fertigstellung des Ergebnisblattes gemacht werden.

Winkel	Wiesbeck	User
Watt	Sendart	Kabel
Sendart		
<input checked="" type="radio"/> CW / SSB	<input type="radio"/> AM / AM ATV	<input type="radio"/> SA
<input type="radio"/> FM / D-Star	<input type="radio"/> FM ATV / RTTY / Pactor / Fax	
<input type="radio"/> alle Betriebsarten (ungünstigster Grenzwert aller Modulationsarten)		
Faktor für Sendart - BNetzA / K764		
<input type="radio"/> BNetzA	entspricht der BEMFV-Anleitung: CW und SSB = Faktor	
<input checked="" type="radio"/> K764	nach DKE K764: CW und SSB = Faktor 0.5	
INFO: DKE K764 Stellungnahme zur Anwendung		
Faktor Sendart F(modPers)	Sendart	
Sende/Empfangs-Zyklus (TX - RX [Minuten])		
<input type="radio"/> TX6 - RX0	<input type="radio"/> TX4 - RX2	<input type="radio"/> TX2
<input type="radio"/> TX5 - RX1	<input checked="" type="radio"/> TX3 - RX3	<input type="radio"/> TX1

Bild 4: Optionen für Sendart und Sendempfangs-Zyklus in Watt32

■ Berechnungen mit Watt32

Ich kann im Folgenden die Arbeit mit dem Programm *Watt32* von DF3XZ nur grob an einem Beispiel skizzieren. Eine wesentlich umfangreichere Beschreibung des Vorgehens finden Sie unter [12]. Ich rate grundsätzlich, eine Anzeige zunächst mit dem ausgereiften Programm *Watt32* zu berechnen und erst dann, wenn gewünschte Sendeleistungen für die einzelnen Bänder und Antennen nicht realisierbar erscheinen, *Wattwächter* anzuwenden.

Watt32 ist eine Serviceleistung des DARC e. V. für seine Mitglieder sowie Mitglieder des VFDB e. V. Diese können es kostenlos vom DARC-Server laden; ansonsten ist es gegen eine moderate Gebühr von DF3XZ [13] zu beziehen. Eine aktuelle Version ab 4.0 ist erforderlich. Im Programm ist eine hervorragende Kurzanleitung [14] zu finden, die man unbedingt lesen sollte!

Die Daten des Blockschaltbildes gebe ich nun in das gestartete Programm *Watt32* ein und beachte dabei, dass ich mit dem gemäß Zeile 12 ermittelten standortbezogenen Sicherheitsabstand den kontrollierbaren Bereich nicht überschreite (Bild 3).

Sende-Empfangs-Zyklus

Dabei benutze ich einen *Sende-Empfangs-Zyklus* von drei zu drei Minuten (Zeile 11). Das setzt voraus, dass die jeweiligen Aussendungen 3 min nicht überschreiten. Dadurch rechnen alle diese Programme nur mit der halben eingegebenen Sendeleistung. Die in der 26. BImSchV angegebenen Grenzwerte (Tabelle) sind nämlich über Sechs-Minuten-Intervalle gemittelt.

Faktor für Sendart

Eine weitere Möglichkeit ist die Anwendung des Faktors für die Sendart bei CW und SSB. Auch hier würde dann automatisch die Sendeleistung mit 0,5 multipliziert und damit gerechnet. Dies war lange Zeit etwas umstritten, doch zeichnet sich dem Vernehmen nach für Ende 2013/Anfang 2014 eine Lösung ab, dass die Anwendung dieses Faktors offiziell erlaubt wird. Bei Setzen dieses Faktors in *Watt32* (Bild 4) erscheint noch ein Hinweistext.

Bei einem dieser beiden Faktoren (*Sende-Empfangs-Zyklus* und *Sendart*) reduziert sich der standortbezogene Sicherheitsabstand auf etwa 71 % und bei der Verwendung beider Faktoren auf die Hälfte. Dies kann besonders bei Antennen auf Hausdächern, Balkons usw. sehr hilfreich sein.

Vorgabe des kontrollierbaren Bereichs

In der Zeile 13 lässt sich der vorhandene kontrollierbare Bereich vorgeben und das Programm errechnet dann die maximal zulässige Leistung. Ich reduziere dann meist auf 25-W-Schritte, dies zur Sicherheit (da-



Der Autor, Fritz Markert, DM2BLE, ist Jahrgang 1938 und seit 1968 lizenziert. Im Laufe der Jahre hat er nicht nur zahllose Vorträge über die Erstellung von Anzeigen nach BEMFV gehalten, sondern auch mehrere Tausend solcher Anzeigen für andere Funkamateure angefertigt. Er gilt dadurch als ausgewiesener Spezialist auf diesem Gebiet.
Foto: privat

mit bei möglichen Nachmessungen durch die BNetzA keinerlei Probleme entstehen) und weil die errechneten „krummen“ Leistungswerte ohnehin nicht einstellbar sind.

Ergebnisblatt und Zeichnungen

Nun drucke ich mir die Konfigurationsblätter (Rechenblätter) aus und erstelle mir das Ergebnisblatt (Bild 6). Dieses hilft sofort zu erkennen, welche Leistungen auf den verschiedenen Bändern und mit den verschiedenen Antennen maximal zulässig sind.

Lfd. Nr.	Band (m)	Antenne	Mod.-Art	kontrollierbarer Bereich (m)	standortbez. Sicherheitsabstand (m)	zulässige maximale Leistung (Watt)	Rechen-spalte	Bem.
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	70cm	X200	Alle	7,50	3,12	200	A	
2	2	X200	Alle	7,50	3,01	200	B	
3	70cm	Yagi	Alle	6,50	18,99	750	C	X1
4	2	Yagi	Alle	5,50	13,88	750	D	X1
5	10	Beam	Alle	4,50	4,18	150	E	
6	15	Beam	Alle	4,50	4,30	175	F	
7	20	Beam	Alle	4,50	4,29	225	G	
8	10	G5RV	Alle	3,61	3,57	350	H	
9	12	G5RV	Alle	3,61	3,50	300	I	
10	15	G5RV	Alle	3,61	3,54	325	J	
11	17	G5RV	Alle	3,61	3,55	400	K	
12	20	G5RV	Alle	3,61	3,54	425	L	
13	30	G5RV	Alle	3,61	3,49*	140	M	
14	40	G5RV	Alle	3,61	3,61*	150	N	
15	60	G5RV	Alle	3,61	3,55*	175	O	
16	10	Vertikal	Alle	3,16	3,04	400	P	
17	12	Vertikal	Alle	3,16	3,09	425	Q	
18	15	Vertikal	Alle	3,16	3,05	450	R	
19	17	Vertikal	Alle	3,16	3,06	450	S	
20	20	Vertikal	Alle	3,16	2,89*	50	T	

X1 Durch die Berechnung mit Winkeldaten ist die max. zulässige Leistung möglich
Siehe hierzu Seitenansicht 2
Die 70cm-Yagi ist die Bezugsantenne für die Antennen auf diesem Mast.

Die durchgeführten Berechnungen beinhalten auch die digitalen Modulationsarten. Die **GRAU** hinterlegten Felder kennzeichnen den standortbezogenen Sicherheitsabstand für das jeweilige Antennensystem.

Die **GELB** hinterlegten Felder zeigen die notwendige Leistungsreduzierung zur Einhaltung der Grenzwerte außerhalb des kontrollierbaren Bereiches bzw. zur Einhaltung der gesetzlich zulässigen Maximalleistung (z.B. 6m und 30m). Im 6m-Band liegt die Begrenzung bei 25 Watt ERP entspricht etwa 40 Watt EIRP. Bei den mit einem Stern (*) gekennzeichneten Daten der Spalten 5 und 6 wurde die Berechnung für das Nahfeld bereits im Wattprogramm mit der Wiesbeckstudie

Bild 6: Ergebniszusammenstellung für das Fallbeispiel; dieses Blatt hat zentrale Bedeutung und gehört zu den bereitzuhaltenden Unterlagen.

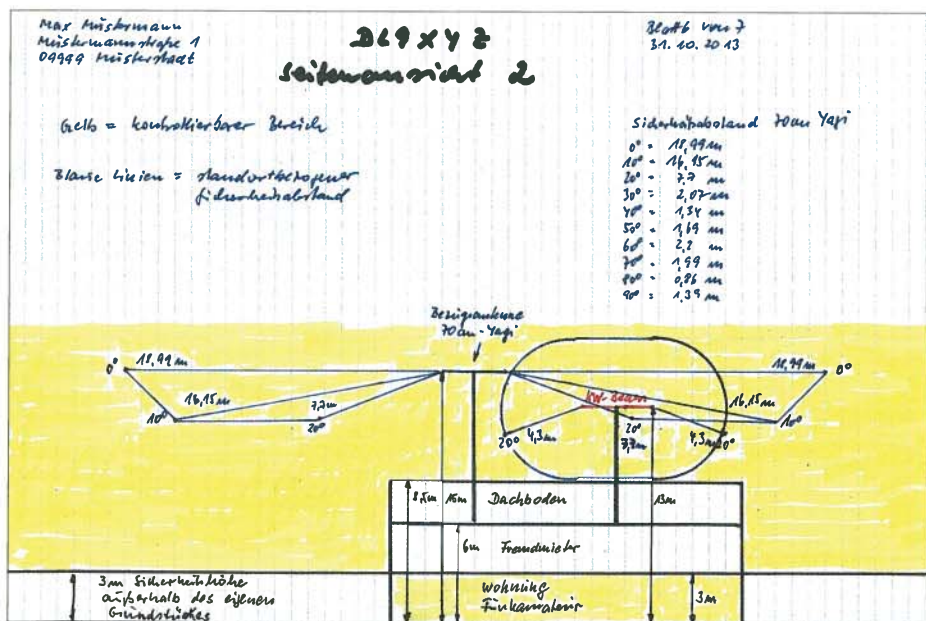


Bild 5: Drauf- und Seitenansicht, hier die Seitenansicht 2, können ebenso von Hand erstellt werden. Rechts oben sind die mit der Winkeldarstellung aus dem Watt-Programm ermittelten Sicherheitsabstände für diverse Winkel eingetragen. Screenshots: DM2BLE

Wenn mittels Bewegungsmelders der Dachboden zum kontrollierbaren Bereich erweitert worden wäre, dann vergrößert sich der kontrollierbare Bereich von 4,5 m auf 7 m. Damit wären für den KW-Beam auf 10 m statt 150 W dann mindestens 400 W möglich. Dies, um nur ein Beispiel zu nennen. Aus dem Ergebnisblatt oder den Konfigurationsblättern gehen die errechneten standortbezogenen Sicherheitsabstände hervor. Für den Antennenmast mit den UKW-Antennen ist nun zu ermitteln, welche Antenne die Bezugsantenne (s. Kasten S. 21) ist – in unserem Fallbeispiel also die 70-cm-Yagi-Antenne. Berechnet werden müssen aber immer alle Antennen.

An den Punkten, wo der standortbezogene Sicherheitsabstand die Grundstücksgrenze überschreitet bzw. wenn unter den Antennen nicht kontrollierbare Bereiche liegen, sind entsprechende Seitenansichten anzufertigen. Hier ist der Nachweis zu erbringen, dass der standortbezogene Sicherheitsabstand innerhalb des kontroll-

Umfang der BEMFV-Anzeige

■ Einzureichende Unterlagen

- Anschreiben
- Anzeigeformblatt (3 Seiten)
- Maßstäblichen Skizze mit Darstellung des kontrollierbaren Bereichs, d. h. Standort der Bezugsantenne(n) sowie der dazugehörige standortbezogene Sicherheitsabstand (bzw. Sicherheitsabstände). Die Skizze muss wiedergeben, dass der standortbezogene Sicherheitsabstand innerhalb des kontrollierbaren Bereichs endet.

■ Bereitzuhaltende Unterlagen

- Deckblatt
- Dokumentation über die Einhaltung der Anforderungen nach BEMFV, also Ergebnisblatt (eigentlich nicht notwendig, aber zur eigenen Information), Rechenblätter, Draufsicht und evtl. Seitenansichten
- Antennendiagramme, wenn mit Winkeldämpfung gerechnet wurde
- Lageplan (Katastrauszug)
- Konfiguration der Funkanlage inkl. Blockschaltbild (Letzteres eigentlich nicht notwendig, aber zur eigenen Information)
- Kopie der dreiseitigen Anzeige inkl. Anschreiben

lierbaren Bereichs bleibt. In der Draufsicht (Bild 1) habe ich die Blickrichtung der erforderlichen Seitenansichten gekennzeichnet.

Aus Platzgründen beschränke ich mich hier auf Seitenansicht 2 mit dem Nachweis für die beiden Masten auf dem Dach des Hauses. Für die 70-cm-Yagi-Antenne als Bezugsantenne für diesen Mast wurden Winkeldaten unter Verwendung der Winkeldarstellung aus dem Watt-Programm, wie in Bild 7 gezeigt, eingesetzt. Zum Nachweis sind diese Winkeldaten dann in die vorzuhaltenden Unterlagen (oberer Kasten) einzufügen.

Die Zeichnung in Bild 5 habe ich bewusst nur mit Stiften, Lineal, Zirkel und Winkelmesser erstellt, um zu zeigen, dass es auch ganz einfach geht. Das betrifft sämtliche Drauf- und Seitenansichten.

■ Erstellen der BEMFV-Anzeige

Abschließend erstellen und drucken wir nun noch die ersten drei Seiten der Anzeige. Zu beachten ist, dass das Datum der Anzeige mit dem Datum auf den mit abzugebenden Drauf- und Seitenansichten übereinstimmt. Das Watt-Programm übernimmt automatisch das Datum vom PC (beim evtl. Vordatieren Rechnerdatum anpassen).

Auf Seite 2 habe ich gegenüber früher nun die Möglichkeit, dass meine Unterlagen in die EMF-Datenbank der Bundesnetzagentur aufgenommen werden. Dies lässt die Bundesnetzagentur im Moment aber nur zu, wenn mit dem Programm Wattwächter gerechnet wurde.

Das könnte evtl. Nachbarn davon überzeugen, dass meine Amateurfunkstelle gesetzeskonform errichtet wurde. Andererseits

Winkel	Dämpfung	EIRP [W]	ohne HSM [m]
0°	0,00	19546,15	26,86
10°	1,59	13553,81	22,36
20°	8,54	2735,66	10,05
30°	21,01	154,90	2,39
40°	25,83	51,06	1,37
50°	26,00	49,10	1,35
60°	26,33	45,51	1,30
70°	30,89	15,92	0,77
80°	44,65	0,67	0,16
90°	99,00	0,00	0,00

Bild 7: Bei Richtantennen kann Watt32 auch die winkelbezogenen Sicherheitsabstände (hier grün) berechnen, sofern der Antennentyp in der internen Bibliothek vorhanden ist.

erfährt dadurch jedermann von der Existenz der Funkstelle. Entscheiden Sie selbst...

Auf der Seite 3 ist im Gegensatz zu früher, wo die benutzten Bänder und die von den Antennen abgestrahlte Leistung (EIRP in Watt) anzugeben waren, lediglich eine Aufstellung der bereitzuhaltenden Unterlagen einzutragen.

Ehrhart Siedowski, DF3XZ, erhielt für seine Verdienste um das Watt-Programm den FA-Software-Award 2013 [16].

(wird fortgesetzt)

Literatur

- [1] BNetzA: Amateurfunk. www.bundesnetzagentur.de/enid/amateurfunk bzw. www.bundesnetzagentur.de → Telekommunikation → Unternehmen / Institutionen → Frequenzen → Spezielle Anwendungen → Amateurfunk
- [2] Hegewald, W., DL2RD: Tipps für den Einstieg mit 100 W. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 9, S. 1058–1059
- [3] Markert, F., DM2BLE: Ablauf der Erstellung einer Anzeige gemäß § 9 BEMFV. In: Hegewald, W., DL2RD (Hrsg.): Software für Funkamateure (2). Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2006; FA-Leserservice X-9346
- [4] Redaktion FUNKAMATEUR: Interessante Neuerungen für das Anzeigeverfahren nach BEMFV. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 11, S. 1205
- [5] Zander, H.-D., DJ2EV: Anzeigeverfahren ersetzt „Selbsterklärung“ – was ist zu tun? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1222–1225
- [6] Markert, F., DM2BLE: Anzeigeverfahren gemäß BEMFV – Empfehlungen zum Vorgehen. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 1, S. 20–21
- [7] BNetzA: Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen (BEMFV). <http://emf2.bundesnetzagentur.de/afu.html>
- [8] Verordnung zur Änderung der Vorschriften über elektromagnetische Felder und das telekommunikationsrechtliche Nachweisverfahren (BlmSchV 26uaÄndV). BGBl Teil I Nr. 50 v. 21. 8. 2013, S. 3259–3265. Auch enthalten auf der FA-Jahrgangs-CD 2013 → FA-Gratiszugaben → 11/2013 → BEMFV_13.ZIP (S. 1205); FA-Leserservice FC-013

[9] Bekanntmachung der Neufassung der Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BlmSchV. BGBl Teil I Nr. 50 v. 21. 8. 2013, S. 3266–3272. Auch enthalten auf der FA-Jahrgangs-CD 2013, s. [8]

[10] BNetzA: Anleitung zur Durchführung der Anzeige ortsfester Amateurfunkanlagen nach § 9 der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV). <http://emf3.bundesnetzagentur.de/downloads.html>

[11] BNetzA: Vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Schutzabstände bei Amateurfunkanlagen im Frequenzbereich von 1,8 MHz bis 250 GHz („Wiesbeck-Studie“). <http://emf3.bundesnetzagentur.de/downloads.html>

[12] Markert, F., DM2BLE: Ablauf der Erstellung einer Anzeige gemäß § 9 BEMFV mit den Programmen Watt32 von DF3XZ und Wattwächter von der BNetzA. Enthalten auf der FA-Jahrgangs-CD 2013 → FA-Gratiszugaben → 11/2013 → DM2BLE-Vortrag-2013.zip (S. 1205); FA-Leserservice FC-013

[13] Siedowski, E., DF3XZ: EMVU Sicherheitsabstandsrechnung mit Watt32. www.df3xz.de

[14] Siedowski, E., DF3XZ: Kurzanleitung Watt32, V. 4.3. www.df3xz.de → Nützliches. Auch enthalten auf der FA-Jahrgangs-CD 2013 → FA-Gratiszugaben → 11/2013 → Watt-Kurzanleitung.pdf (S. 1205); FA-Leserservice FC-013

[15] Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) vom 31. 1. 2001, BGBl. I S. 170, zul. geä. 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154); www.gesetze-im-internet.de/fteg

[16] Redaktion FUNKAMATEUR: FA-Software-Award 2013. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 6, S. 617

Anzeige



FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

Individuelle Frontplatten können mit dem Frontplatten Designer mühelos gestaltet werden. Der Frontplatten Designer wird kostenlos im Internet oder auf CD zur Verfügung gestellt.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24-Stunden-Service bei Bedarf

Preisbeispiel: 34,93 €
zzgl. USt./Versand

Schaeffer AG
Nährmitzer Damm 32
D-12277 Berlin
Tel +49 (0)30 8 05 86 95-0
Fax +49 (0)30 8 05 86 95-33
Web info@schaeffer-ag.de
www.schaeffer-ag.de

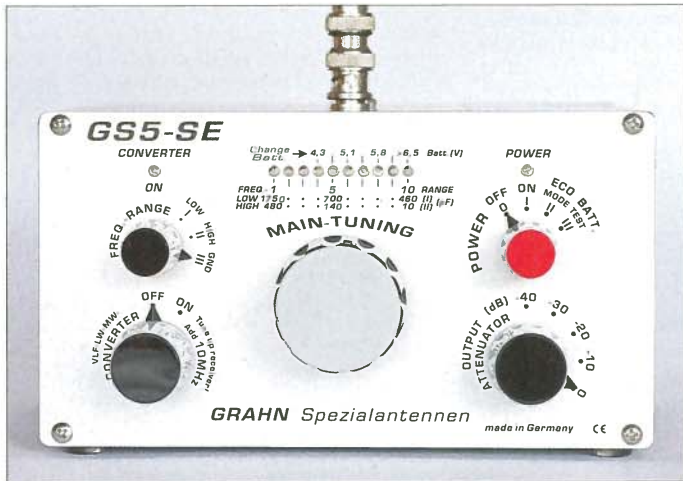
Selektive Magnetantenne Grahn GS5-SE

HARALD KUHL – DL1ABJ

An Standorten mit einem hohen elektrischen Störpegel sind oft Magnetantennen eine effektive Möglichkeit, die Empfangslage zu verbessern. In diesem Beitrag stellen wir eine Lösung für den Innenbetrieb vor.

Die schmalbandigen Magnetantennen aus der Entwicklung und Produktion von Jürgen Grahn (www.grahn-spezialantennen.de) sind insbesondere bei Freunden des Fernempfangs auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle seit vielen Jahren bekannt. Die hier vorgestellte GS5-SE ist eine nochmals verbesserte Weiterentwicklung der GS3-SE, die ihrerseits aus den Modellen GS2 bzw. GS2-SE hervorging.

sen lässt. Der Ein-/Ausschalter aktiviert den integrierten Verstärker und hat hierfür zwei Positionen: Bei *On* zeigt eine LED auf einer Zehnerskala den aktuellen Einstellungspunkt des Drehkondensators, während das Gerät in Schalterstellung *Eco Mode* auf diese Anzeige verzichtet und dadurch Batteriestrom spart. Laut beiliegender Gerätedokumentation lässt sich so die Laufzeit mit einem Satz Batterien bzw. Akku-



Die Frontplatte des Basisgeräts GS5-SE bietet reichlich Platz für Bedienelemente und Beschriftungen. Oben lassen sich Rahmen- bzw. Ferritelemente drehbar aufstecken.

■ Basisgerät GS5-SE

Die Antennenelektronik des Empfangsantennensystems ist im Basisgerät GS5-SE untergebracht. Dessen Gehäuse hat ein Format von 16,5 × 9 × 12,4 cm³ (B × H × T; ohne vorstehende Bedienelemente und Anschlussbuchsen; Masse inkl. Batterien: 1,2 kg) und besteht aus 2 mm bzw. 4 mm starkem Aluminium. Das standfeste Gerät hat zum Schutz der Stellfläche auf seiner Unterseite vier GummifüÙe.

Auf der Rückseite liegen eine BNC-Anschlussbuchse für das zum Empfängereingang führende 50-Ω-Antennenkabel sowie eine 5,5-mm-Hohlstiftbuchse für die externe 6-V-Stromversorgung (min. 100 mA). Alternativ fasst hinter einer Abdeckung ein Batteriefach vier Mignonzellen zur netzunabhängigen Stromversorgung. Um potenzielle Empfangsstörungen aus dem Stromnetz auszuschließen, nutze ich diese Option gerne.

Auf der reichlich beschrifteten Frontseite verteilen sich fünf Bedienelemente sowie eine LED-Kette, anhand der sich auf einer Skala u. a. die eingestellte Kapazität able-



Das auf der Rückseite zugängliche Batteriefach nimmt vier Mignonzellen für den netzunabhängigen Betrieb auf. Alternativ ist die externe Stromversorgung per Netzteil möglich.

mulatoren um bis 20 % steigern. In der nächsten Schalterstellung zeigt die LED-Kette auf einer weiteren Skala den aktuellen Ladezustand der Stromspeicher. Im Zentrum der Frontplatte liegt der Drehknopf zur präzisen Einstellung des eingebauten Drehkondensators. Die große Übersetzung und der spielfreie Lauf er-

möglichen eine sehr feinfühligte Abstimmung der Empfangsfrequenz auf das Signalmaximum. Dies ist wegen der vor allem in den niedrigen Frequenzbereichen ausgeprägten Schmalbandigkeit der Antenne hilfreich, um den *Peak* zuverlässig nach Gehör zu finden. Je nach gewünschtem Abstimmungsbereich lassen sich über den Schalter *Freq-Range* verschiedene Abstimmkapazitäten (450 pF bis 1750 pF bzw. 10 pF bis 460 pF) schalten. Diese Umschaltung ist vor allem in einigen Frequenzabschnitten unterhalb 3 MHz nötig, wobei die mitgelieferte Anleitung konkrete Tipps zur optimalen Einstellung gibt.

■ Dämpfungsglied und Konverter

Als Zugabe hat das Basisgerät einen Eingangssignalabschwächer mit fünf schaltbaren Stufen: 0 dB, -10 dB, -20 dB, -30 dB, -40 dB. Bei trotz Vorselektion durch die Antenne zur Übersteuerung neigenden Empfängern mag diese Schaltung gut einsetzbar sein. Laut Entwickler ist der Verstärker der Antenne selbst sehr großsignalfest, sodass von dort keine Intermodulationsprodukte ausgehen sollten. Die Empfangspraxis bestätigte dies.

Für viele Anwender wohl interessanter ist der ebenfalls integrierte Konverter, der nach dessen Aktivierung (Schalter *Converter*) den Frequenzabschnitt von etwa 0 kHz bis 2 MHz auf 10 MHz bis 12 MHz umsetzt. Bei einigen Empfängern ist die Empfindlichkeit auf Mittelwelle sowie insbesondere auf Lang- und Längstwelle reduziert, was sich durch diese Frequenzumsetzung ohne Eingriff ins Gerät umgehen lässt. Zwei Beispiele: *BBC Radio 4* (198 kHz) aus Großbritannien empfängt man nun laut und deutlich auf 10 198 kHz, während der Bereich um 500 kHz bei 10 500 kHz hörbar ist.

Auch Reiseempfänger, deren externer Antennenanschluss nur für Kurzwelle vorgesehen ist, profitieren von dem Frequenzkonverter: Nun lässt sich an diesen die GS5-SE ebenfalls für Mittel- und Langwelle nutzen. Zudem erweitert dies den Empfangsbereich etwa des neuen DSP-SSB-Reiseradios Siebel PL-880 bis an die untere Grenze der Längstwelle.

■ Empfangsmodule

Als modular konzipiertes System benötigt man für eine komplette Empfangsantenne neben dem Basisgerät GS5-SE ein sog. Empfangsmodul, das sich drehbar oben aufs Gehäuse stecken lässt. Hierfür dient je nach vorhandenem Modul eine BNC-Kupplung oder eine 6,3-mm-Klinkenbuchse.

Das Spitzmodell unter den Empfangsmodulen von Grahn ist das Rahmenelement ML3. Der eigentliche Empfangsrahmen hat

einen Durchmesser von etwa 50 cm und überstreicht einen Empfangsbereich von 20 kHz bis 30 MHz. Erreicht wird dies durch die Unterteilung in sechs unterschiedlich breite Frequenzabschnitte, die man über einen Knopf direkt am Bedienteil des Modulgehäuses wählt.

Die beiden Enden des aus einem leichten Aluminiumrohr gefertigten Rahmenelements werden in Buchsen am Modulgehäuse gesteckt und dort mittels Rändelschrauben fixiert. Dies erleichtert nicht nur unterwegs den Transport des Rahmens, sondern ermöglicht zudem Experimente mit einem eigenen (größeren) Empfangsrahmen. Während der Montage ist der Frequenzbereichsschalter am Basisgerät GS5-SE in Stellung GND zu bringen.

Neben dem Rahmenmodul ML3 sind mehrere Ferritmodule für verschiedene Frequenzabschnitte zwischen 10 kHz und

Alternativ zum Rahmenmodul ML3 sind mehrere Ferritmodule für den Empfang verschiedener Frequenzabschnitte von Längstwelle bis 4 MHz erhältlich.

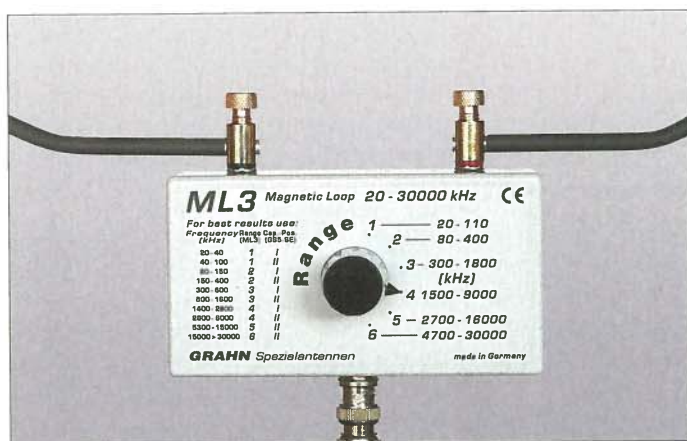
Fotos: DL1ABJ



den Empfangsantennen immerhin messen: Während das AM-Signal über die Kombination GS5-SE/ML3 mit $S = 7$ (-85 dBm) zum SDR gelangte, lieferte die größere ALA1530 in den Spitzen ein Signal von $S = 8$ (-81 dBm). In der Praxis ist dieser Unterschied zu vernachlässigen. Auffällig

gleich nicht so stark ausgeprägt, dass eine Station mit der GS5-SE gar nicht mehr empfangbar ist. Die RTTY-Wettersendungen vom Deutschen Wetterdienst (DWD) auf 10 100 kHz kamen immer noch mit $S = 9$ (-75 dBm) an, auch wenn die Antenne von Wellbrook mit $S = 9+10$ dB (-66 dBm) ein im Spektrum sichtbar stärkeres Empfangssignal lieferte. Für die Empfangspraxis hatte dies erneut keine Relevanz, denn lesbar waren die Signale von beiden Antennen.

Erst ab dem 20-m-Band und darüber machte sich die kleinere Rahmengröße zunehmend bemerkbar und SSB-Signale aus den USA kamen teils deutlich stärker und damit besser lesbar über den großen Empfangsrahmen der ALA1530 zum Empfänger. Im 10-m-Band waren beide Antennen wieder nahezu gleich empfangsstarke. Bei Bedarf ermöglicht der leicht abnehmbare Grahn-Rahmen Experimente mit größeren Drahtschleifen.



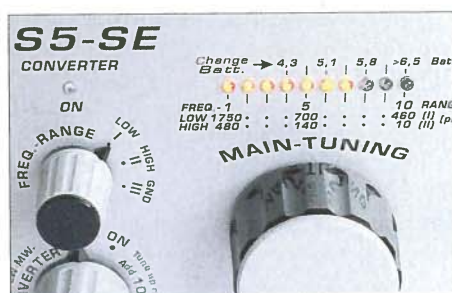
Der Empfangsrahmen ML3 überstreicht den kompletten Frequenzbereich von 20 kHz bis 30 MHz in sechs Abschnitten. Die Beschriftung auf dem Modulgehäuse informiert über die optimalen Einstellungen. Anstelle des mitgelieferten Rahmens lassen sich größere Drahtschleifen anschließen.

4 MHz erhältlich, darunter das Modul VLF 2 *Alexanderson* zum Empfang von SAQ auf 17,2 kHz.

■ Erfahrungen

Hinsichtlich der Empfangsleistung konnte die Magnetantenne von Grahn im Vergleich zur größeren breitbandigen Rahmenantenne Wellbrook ALA1530 (1 m Durchmesser) gut mithalten: Beim nächtlichen Empfangstest im 160-m- und im 80-m-Band brachten beide Wellenfänger die Signale der wenigen aktiven Stationen mit identischer Lesbarkeit und ähnlicher Signalstärke. Am Empfangsstandort lag das Grundrauschen laut präziser Anzeige eines SDR WR-G33DDC im 80-m-Band mit beiden Antennen bei -120 dBm, was den Empfang schwacher Signale unterstützte. Dies bestätigt die Aussage des Entwicklers, dass der Eigenrauschpegel des Verstärkers in der GS5-SE im Vergleich zum Vorgängermodell durch die Verwendung sehr rauscharmer Transistoren nochmals gesenkt wurde.

Tagsüber ließ sich anhand des 1-kW-Signals von *Radio HCJB* aus Weenermoor auf 3995 kHz ein Unterschied zwischen bei-



Die LEDs auf der Frontseite zeigen den aktuellen Abstimmpunkt bzw. (hier im Bild) den Ladestand (V) der Mignonzellen im Batteriefach. Der Abstimmbereich ist über den Schalter *Freq-Range* wählbar.

war die bei der Antenne von Grahn sehr ausgeprägte Richtwirkung, mit der sich das Nutzsignal auf 3995 kHz bis nahe an die Rauschgrenze ausblenden ließ.

Im Umkehrschluss sollte man beim Betrieb also darauf achten, dass der kleine Rahmen möglichst exakt auf das zu empfangene Signal ausgerichtet ist.

Die Ausprägung der Richtwirkung lässt mit steigender Empfangsfrequenz nach und dies gilt ebenso für die an den Empfänger eingang gereichte Signalstärke. Wobei sich der Unterschied zur ALA1530 beim Ver-

■ Fazit

Die vorgestellte Kombination aus dem Basisgerät GS5-SE und dem Empfangsrahmen ML3 ist eine leistungsfähige Antennenlösung für den Innenbetrieb direkt neben dem Empfänger. Mit ihrem kleinen Format lässt sich die Tischantenne leicht unterbringen, was für eine große breitbandige Rahmenantenne wie die zum Vergleich herangezogene ALA1530 oft nicht gilt. Die Stärke des Antennensystems von Grahn liegt im Empfang der niedrigen Frequenzbereiche, wo sich elektrische Störungen oft am stärksten auf die Empfangsmöglichkeiten auswirken. Dort lässt sich auch die ausgeprägte Richtwirkung des Empfangsrahmens ML3 effektiv zur Signalsoptimierung nutzen.

Das Basisgerät GS5-SE mit integriertem Frequenzkonverter kostet etwa 280 €, das Rahmenelement ML3 rund 190 €. Wer noch ältere Antennenmodule von Grahn besitzt, kann diese weiterhin verwenden. In Planung ist eine Variante GS5 ohne Konverter und Anschlussmöglichkeit einer externen Stromversorgung für etwa 230 €.

cbjf@funkamateu.de

DAB+-Autoradio Kenwood KDC-DAB41U

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Funkamateure kennen Kenwood vor allem als Hersteller von Funkgeräten. Außerdem ist man u. a. im Bereich der Autoradios erfolgreich tätig. In diesem Beitrag stellen wir ein mit vielen Funktionen ausgestattetes Gerät vor, das auch Digitalradio (DAB+) empfängt.

Mein Lieblingsradiosender stellte von DAB auf DAB+ um, was schlecht war für das erst 2007 eingebaute Blaupunkt-Autoradio Woodstock DAB 54 [1]: Bosch/Blaupunkt hatte nach vielen Jahren der Investitionen das Thema Digitalradio aufgegeben und zudem die Produktparte mit Autoradios und Navigationsgeräten zum Nachrüsten

Werksradios sind allerdings nicht nur überteuert, sondern zudem oft weniger leistungsfähig als Nachrüstgeräte; obwohl sich dies über die Jahre etwas gebessert hat. Empfangsteile für DAB oder gar DAB+ finden sich darin jedoch sehr selten. Denn die Automobilkonzerne planen alles Zubehör langfristig und prüfen dieses auf au-



Bild 1:
Frontseite des
DAB+-Autoradios
Kenwood
KDC-DAB41U

verkauft. Nun werden unter dem Namen Bosch nur noch Autoradios für die Kfz-Erstausrüstung ab Werk hergestellt.

■ Digitalautoradio aus Japan

In Deutschland gefertigte Nachrüst-Autoradios für DAB+ gibt es nicht. Zumindest die deutschen Autohersteller blockieren zudem quasi den Einbau von Fremdradios, indem sie wichtige Funktionen des Bordcomputers mit dem eingebauten Werkradio verknüpfen (Anzeige für Temperatur und/oder Klimaanlage u. a.). Ein BMW oder Mercedes ist mit dem Ausbau des Originalradios mittlerweile so schwer gehandicapt, dass von einer Umrüstung nur abzuraten ist.

tomobile Robustheit sowie Zuverlässigkeit. Es dauert daher gut zehn bis zwanzig Jahre, bevor neue Technologien in die Serie einfließen. Angesichts des anfänglichen DAB-Fehlstarts ist die Zurückhaltung aber verständlich.

Der deutsche Fachhandel hat derzeit immerhin einige DAB+-Autoradiomodelle fernöstlicher Herkunft zu Preisen bis 250 € im Angebot. Das ist zugegeben deutlich günstiger als mein erwähntes Blaupunkt-Radio, das seinerzeit etwa das Doppelte gekostet hat. Meine Wahl für den DAB+fähigen Ersatz fiel auf das Kenwood KDC-DAB41U [2]. Mit Amateurfunkgeräten dieses Herstellers hatte ich immer gute Erfahrungen gemacht.

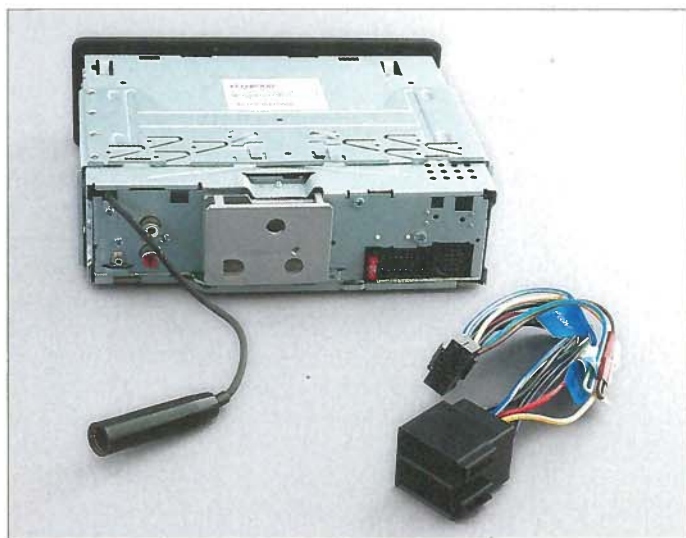


Bild 2:
Anschlussfeld
auf der Rückseite;
ein Adapter vom
Kenwood-eigenen
Stecksystem auf
die in hiesigen Auto-
mobilen üblichen
Würfelstecker ist
im Lieferumfang.

Technische Daten (Herstellerangaben)

CD-Receiver mit integriertem DAB+-Tuner
Frontseitiger USB- und AUX-Eingang
(analog, 3,5-mm-Klinke)
Integrierter Decoder für AAC-, MP3- und
WMA-Dateien mit TAG-Anzeige
Direkter iPod-Anschluss für aktuelle iPod-
Player inkl. iPhone 4
13-stelliges Vakuum-Fluoreszenz-Display
24-Bit-D/A-Wandler
UKW-RDS-Funktion
Je 24 Senderspeicher für AM/FM und DAB
MOSFET-Endstufe 4 x 50 W
Umstellbarer Rear/Sub-Vorverstärkerausgang
Tiefpassfilter
Zweistufige Bass-Boost-Funktion
Multifunktions-Drehknopf
Direkttaste für DAB+-Betrieb
Vorbereitet für Lenkradfernbedienung
Abmessungen (B x H x T): 182 x 53 x 155 mm³

■ Einfacher Einbau

Der Selbsteinbau eines neuen Autoradios ist mit den o. g. Einschränkungen prinzipiell möglich, solange dies fachgerecht erfolgt und keine zentralen Funktionen der Autoelektronik beeinträchtigt werden. Alternativ bieten einige Werkstätten diesen Service dank gestiegener DAB+-Nachfrage mittlerweile offiziell an.

Bei meinem VW war der Einbau des neuen Autoradios unproblematisch, allerdings ist auch der Einbaurahmen auszutauschen. Das Gerät von Kenwood ist etwas tiefer als das von Blaupunkt, sodass einige im Auto bereits vorhandene Kabel zunächst im Weg waren.

Ein Adapterstecker für die hierzulande üblichen Autoradio-Würfelsteckverbinder legt Kenwood bei. Zusätzlich lassen sich die gelbe und die rote Leitung (Dauer-Plus und geschaltetes Plus) miteinander tauschen, da VW diese (vermutlich, um den Einbau von Fremdradios zu erschweren) genau umgekehrt nutzt als andere Hersteller. Versäumt man dies, leert das Radio bei abgestelltem Motor die Batterie und verliert dabei noch die gespeicherten Daten. Da diese Leitungen in meinem Wagen bereits zuvor durch eine Werkstatt getauscht worden waren, war dies bei mir aber nicht mehr notwendig. Es ist jedoch seitens Kenwood vorbildlich, diese Option werkzeugfrei anzubieten.

Im Unterschied zum Gerät von Blaupunkt lässt sich das Autoradio von Kenwood (bei korrektem Anschluss) nicht ohne eingesteckten Zündschlüssel betreiben: Es aktiviert sich beim Einschalten der Zündung und bleibt so lange eingeschaltet, bis man den Schlüssel wieder abzieht. Im Auto wartende Beifahrer könnte dies enttäuschen. Dank der doppelten Stromversorgung gehen beim Ausschalten aber keine Daten verloren.

Die Digitalradio-Antennenbuchse ist bei Kenwood dieselbe wie bei Blaupunkt. Der

UKW/MW/LW-Antennenanschluss unterscheidet sich allerdings: Hier hat Kenwood noch den klassischen länglichen 150- Ω -Stecker, die Blaupunkt-Antenne dagegen einen moderneren flachen 60- Ω -Stecker. Ein Adapter löst dieses Problem.

Zum Lieferumfang des KDC-DAB41U gehört eine aktive Scheibenantenne für den Digitalradiobereich (Band III: 175 MHz bis 239 MHz). Diese erleichtert den Umstieg auf DAB+ für alle, die wegen eines neuen Autoradios nicht die vorhandene UKW-Antenne austauschen wollen.

■ Erfahrungen beim Empfang

Zunächst interessierte mich der DAB+-Empfang, war dies doch der konkrete Anlass zur Anschaffung des Geräts. Dieser funktioniert mit dem alten „Bayern“-DAB-Paket auf Kanal 12D an der vorhandenen

phones von Apple per USB-2.0-Schnittstelle anstecken, um die Musik- bzw. Hörbuchtitel darauf auszuwählen und übers Autoradio abzuspielen. Der Audioplayer ist dabei sowohl an diesem selbst als auch – beim Fahren üblicherweise praktischer – per Autoradio bedienbar.

MP3-Spieler oder Smartphones anderer Hersteller sowie sonstige Audioquellen (NF-Signal vom Funkgerät) werden über eine bei Dunkelheit beleuchtete 3,5-mm-Klinkensteckerbuchse auf der Frontseite angeschlossen.

Alternativ steckt man einen Speicherstift in die USB-Buchse und lässt die darauf gespeicherte Musiksammlung übers Autoradio wiedergeben. Was bei Musik meist nicht so wichtig ist, muss man allerdings bei Hörbüchern beachten: Die Dateibenennung bestimmt wie bei allen derartigen



Bild 6: Ein wegen minimaler Bautiefe besonders geeigneter USB-Stick

vermeiden will, muss also gegebenenfalls Dateien umbenennen. Dazu hält Kenwood dankenswerterweise bei [3] eine kostenlose Software zum Download bereit.

Die Klangqualität des KDC-DAB41U liegt nach meinem Empfinden weit über der üblicher Werksradios. Statt eines Einstellers für Tiefen oder Höhen findet sich für jede Eingangsquelle ein dreifacher parametrischer Equalizer. Klang und Lautstärke



Bild 3: Aktive DAB/DAB+-Zusatzantenne von Kenwood (Verstärkereinheit)

Blaupunkt-Antenne tadellos, wenn auch geringfügig schwächer als zuvor am Woodstock.

Die neueren Digitalradioprogramme des Bayerischen Rundfunks und das bundesweite DAB+-Programmpaket auf Kanal 5C sind dagegen trotz höherer zugelassener Sendeleistung noch nicht durchgehend empfangbar. Dies liegt nicht am Kenwood KDC-DAB41U, vielmehr sind selbst in Bayern noch nicht alle DAB+-Sender in Betrieb gegangen.

Technische Informationen der gerade empfangenen Übertragung (Bitrate, Feldstärke, Sendefrequenz) lassen sich auf dem Display darstellen. Kurzweile empfängt das Gerät wie die meisten Autoradios nicht, doch erwies sich die Empfangsqualität auf Mittel- und Langwelle als überraschend gut. Dabei justiert der integrierte Equalizer nach wenigen Sekunden auf die in diesen Frequenzbereichen verminderte Tonqualität und verringert so Störungen deutlich.

■ Audioplayer inklusive

Die Möglichkeiten für Hörfunkempfang sind beim KDC-DAB41U vielfältig und dies gilt ebenso für die Wiedergabe von Tonträgern. So spielt das Gerät über das integrierte Laufwerk CDs sowie MP3-CD-ROMs ab – auch selbst gebrannte. Außerdem lassen sich MP3-Player oder Smart-

Bild 4: Anzeige der Sendefrequenz in MHz der DAB+-Station Rockantenne



Geräten die Abspielreihenfolge in einem Unterverzeichnis.

01_Frau-Holle.mp3
02_Frau-Holle.mp3
03_Frau-Holle.mp3

führt zum Abspielen in der richtigen Reihenfolge, während

Frau-Holle_01.mp3
Frau-Holle_02.mp3
Frau-Holle_03.mp3

meist in einem ungewollten „Zufalls-Programm“ endet. Wer solches Durcheinander



Bild 5: Autoradio-Antennenadapter 60 Ω → 150 Ω Fotos: Kenwood (1), DL2MCD (5)

sind so für jede Signalquelle separat einstellbar. Einzig die beim Blaupunkt Woodstock vorhandene Aufzeichnungsmöglichkeit für Digitalradio fehlt dem Gerät von Kenwood.

■ Fazit

Mit vielen nützlichen Funktionen und einer stimmigen Gesamtleistung überzeugt Kenwoods Autoradio KDC-DAB41U, das derzeit für etwa 140 € erhältlich ist. Als Zubehör sind eine Bluetooth-Freisprecheinrichtung (KCA-BT300) und eine IR-Fernbedienung (KCA-RC405) im Angebot. Kenwoods aktuelles DAB+-Flaggschiff, das CD-Autoradio KDC-BT73DAB, hat BT gleich an Bord und kostet um 230 €.

dl2mcd@gmx.net

Literatur und URLs

- [1] Roth, W.-D., DL2MCD: Digitalradio-Praxis: DAB 12 Jahre nach der Einführung. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 9, S. 926–929
- [2] Kenwood KDC-DAB41U: www.kenwood.de/products/car/receivers/dabreceiver/KDC-DAB41U
- [3] Kenwood Music Editor Light, Download: www.kenwood.de/technologie/kmelight

Baustein zur Stromversorgung: Stromrichterstation Büttel

HARALD LUTZ

Die Versorgung Deutschlands mit Strom aus Windkraftanlagen in der Nordsee ist eine technisch aufwendige Aufgabe. In diesem Beitrag berichten wir über eine Schnittstelle zum 380-V-Hochspannungsnetz.

Im Zusammenhang mit der sog. Energiewende errichten Betreiber vermehrt Offshore-Windparks in der Nordsee. Einige haben ihren Standort so weit entfernt von der Küste, dass zur Übertragung des gewonnenen Stroms die Technik der Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) zum Einsatz kommt.



Bild 1: Stromrichterhalle für die neue Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsanlage HelWin1; am rechten und linken Rand der Halle sind die beiden Gleichstromschaltanlagen zu sehen.

Die Windparks Meerwind, Nordsee Ost, Amrumbank West und DanTysk werden über eine HGÜ-Verbindung mit der Bezeichnung HelWin1 ans Stromnetz gekoppelt. Diese Verbindung endet in der nordwestlich von Hamburg gelegenen Stromrichterstation Büttel bei Brunsbüttel, wo die Umwandlung des ankommenden Gleichstroms in 380-kV-Drehstrom für die Einspeisung in das Hochspannungsnetz erfolgt. Anlässlich eines „Tags der offenen Tür“ war Besuchern ein Blick auf die Anlagen möglich.

■ Ausbau geplant

Zum Zeitpunkt der Besichtigung befand sich die Stromrichterstation in Büttel noch zum großen Teil in Bau. Zwar war die Anbindung an das Stromnetz bereits fertiggestellt und die Drehstromschaltanlage unter Spannung gesetzt, doch erwartete die Anlage noch die Integration in den Netzbetrieb.

Im Regelbetrieb wandeln die auf dem Stationsgelände installierten Stromrichter bis zu 576 MW Elektroenergie von den Windparks in Drehstrom mit einer Spannung von 380 kV zur Einspeisung ins Verbundnetz. Die Zuleitung von See als Gleichstrom mit 320 kV erfolgt über ein 130 km langes See- und Erdkabel.

In den Jahren 2014/15 kommen in Büttel weitere Stromrichter hinzu. Die zugehörigen HGÜ-Leitungen SylWin1 und HelWin2 werden dann die in zusätzlichen Offshore-Windparks erzeugte Energie anliefern.

Die in Büttel installierten Stromrichter stehen in großen Hallen, die aus Gründen der

elektromagnetischen Verträglichkeit vollständig mit Metall verkleidet sind. Wegen der am Standort schlechten Bodentragfähigkeit ruhen die Fundamente der Hallen auf bis zu 12 m langen Pfählen.

■ Verlosung des Rundgangs

Am Besichtigungstag fanden regelmäßig Touren durch die Anlage statt. Im Verpflegungs- und Informationszelt standen zudem Mitarbeiter des Betreibers Tennet [1] für die Beantwortung von Fragen zum geplanten Netzausbau sowie zur sog. Energiewende bereit.

Da aus Sicherheitsgründen immer nur eine beschränkte Anzahl von Personen an einer Führung teilnehmen durfte, wurde die Teilnahme verlost. Interessenten mussten eine Nummer ziehen, welche vor Beginn der nächsten Führung aufgerufen wurde. Wer Losglück hatte, erhielt zunächst einen weißen Schutzhelm und eine Warnweste. Zur Vorbereitung gehörten ferner Sicherheitsinstruktionen. So war die Mitnahme von Regenschirmen u. Ä. wegen der möglichen Gefahr von Spitzenentladungen verboten.

■ 380-kV-Schaltanlage

Unser Rundgang begann mit dem Besuch der 380-kV-Schaltanlage. Diese ist unter

freiem Himmel aufgebaut und entspricht in ihrer Bauweise den Schaltanlagen in zahlreichen Umspannwerken.

Der Leiter der Führung zeigte uns Trenner, Leistungsschalter sowie Messwandler und erklärte deren Funktionen. Bei dieser Gelegenheit war zudem ein Blick in eine der zahlreichen Messkabinen auf dem Stationsgelände möglich. Diese aus Fertigteilen bestehenden Kabinen beherbergen die sogenannten Schutzgeräte, welche den ordnungsgemäßen Zustand der Leitungsanlage überwachen und allesamt in modernster Digitaltechnik realisiert sind. Auf einem kleinen Display sind sämtliche Betriebsparameter der Leitung jederzeit ablesbar.

Im Anschluss demonstrierte der Leiter der Führung einen Schaltlichtbogen. Zuvor musste er hierfür bei der Netzleitstelle in Lehrte bei Hannover, wo die Anlage im Regelbetrieb überwacht und gesteuert wird, telefonisch um Erlaubnis fragen. Nachdem diese vorlag, betätigte der Techniker den motorisch angetriebenen Trenner. Dieser erhob sich langsam und stellte unter Bildung eines laut zischenden Lichtbogens den Kontakt her.

■ Hochspannungstransformator

Der nächste Programmpunkt war die Besichtigung des riesigen Transformators, der die Ausgangswchselspannung des Stromrichters aus der HGÜ HelWin1 von 250 kV auf 380 kV hochtransformiert. Dieser dürfte zu den größten jemals gebauten dreiphasigen Transformatoren gehören und hat die Abmessungen eines Einfamilienhauses. Zur Dämpfung der von der Anlage erzeugten Brummgeräusche ist dieser Transformator von einer zusätzlichen



Bild 2: Leistungsschalter für 380 kV; der auf einem Isolator montierte „Top“ beinhaltet einen 380-kV-Stromwandler.



Bild 3: Motorisch betriebene Scherentrenner in der 380-kV-Schaltanlage; während der Führung wurde dieser hochgefahren.

Schallschutzhaube umgeben. Der Transformator für die HGÜ SylWin1 war ebenfalls bereits aufgestellt, trug bei meinem Besuch jedoch noch keine Schallschutzhaube.

■ Gleichstromschaltanlage

Der Weg durch die Anlage führte zu den beiden Gleichstromschaltanlagen. Diese beherbergen neben dem Kabelendverschluss einen Trenner, einen Stromwandler für die elektronische Last und mehrere Überspannungsableiter. Die Gleichstromschaltanlagen, die mehrere Stahlfachwerkmasten als Blitzableiter umgeben, sind die einzigen auch von außerhalb des Stationsgeländes sichtbaren Teile der HGÜ HelWin1.

■ Stromrichter

Unsere Gruppe betrat nun die Stromrichterhalle, wo im Vorraum die als Luftdrosseln ausgeführten Glättungsdrosseln aufgestellt sind. Der Stromrichter, der übrigens von uns nicht fotografiert werden durfte, hat ebenfalls die Größe eines Einfamilienhauses.

Die Anlage verwendet wassergekühlte IGBT (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode) als Schaltelemente und ist für eine erdsymmetrische Gleichspannung von 320 kV ausgelegt. Die maximale Übertragungskapazität beträgt 576 MW. Wie in fast allen Anlagen zur Hochspannungs-Gleichstromübertragung, kann dieser Stromrichter sowohl Gleichstrom in Drehstrom als auch Drehstrom in Gleichstrom wandeln. Letztere Einsatzart ist in diesem Zusammenhang allerdings nicht zweckmäßig. Es

sei denn, man möchte die Windkraftanlagen bei Windstille und Sommerhitze als Ventilatoren betreiben.

Entwickelt und gebaut von Siemens [2], ist dieser Stromrichter als Drehstrombrückenschaltung ausgeführt. Da die Einheit im Betrieb eine hohe elektrische Spannung gegen Erde hat, ruht der Stromrichter auf einer Fachwerkkonstruktion aus Silikonisolatoren. Als Drehstrombrücke besteht die Anlage aus sechs Einheiten, von denen jeweils drei nebeneinanderstehen. Zwischen beiden Tripeln geht die Drehstromleitung zum Transformator ab. Sie ist auf am Hallenboden montierten Isolatoren in offener Bauweise ausgeführt. Jede der sechs Stromrichtereinheiten, welche aus zahlreichen in Reihe geschalteten IGBT besteht, hat die Abmessungen eines Lkw. Da diese auf Hochspannungspotenzial liegen, erfolgt die Ansteuerung optoelektrisch über Glasfaserkabel.

Im Unterschied zu Quecksilberdampfventilen und Thyristoren, bei denen die Steuerelektrode nur ein Schalten in den leitfähigen Betrieb ermöglicht, sind IGBT wie alle Transistoren über die Steuerelektrode vollständig kontrollierbar. Dadurch ist der Betrieb des Stromrichters prinzipiell unabhängig vom anliegenden Drehstromnetz, dessen Nulldurchgänge bei mit Quecksilberdampfventilen und Thyristoren bestückten HGÜ-Anlagen das Nichtleitendwerden dieser Elemente bewirken.

■ Erzeugung der Wechselspannung

Die Wechselspannung wird im Stromrichter nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation gewonnen. Die hierbei erzeugten Pulse haben eine Dauer proportional zum zu erzeugenden Spannungswert. Durch die Wahl einer entsprechend hohen Pulsfrequenz, welche mindestens doppelt so hoch sein muss wie die höchste zu übertragende Frequenz, lassen sich so nicht nur sinusförmige Netzwechselströme, sondern ebenso andere analoge Signale in Pulsfolgen wandeln.

Diese bieten gegenüber Analogsignalen den Vorteil, dass man sie mit einem höhe-

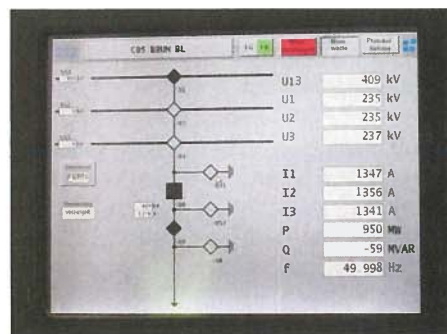


Bild 4: Anzeige der Betriebsparameter der Hochspannungsleitung



Bild 5: Als Luftdrosseln ausgeführte Glättungsdrosseln in der Stromrichterhalle

Fotos: Lutz

ren Wirkungsgrad erzeugen und verstärken kann. Daher kommt dieses Verfahren nicht nur bei vielen Stromrichtern, sondern ebenso bei Modulationsverstärkern in AM-Rundfunksendern zum Einsatz. Die Pulsfolge ist noch in das gewünschte Analogsignal umzuformen, was selbst für große Leistungen mithilfe eines herkömmlichen passiven Tiefpasses erfolgt.

■ Elektronische Last

Im gleichen Raum wie der Stromrichter befindet sich in Büttel eine elektronische Last, die ebenfalls Lkw-Abmessungen hat. Deren Aufgabe ist es, die im Gleichstromzwischenkreis infolge der Kabelkapazität gespeicherte Energie aufzunehmen und damit Schäden am Stromrichter zu verhindern. Ein solcher Fall tritt ein, wenn der Stromrichter etwa als Folge eines Fehlers in den von der Stromrichterstation abgehenden Drehstromleitungen keine Energie in das Stromnetz einspeisen kann.

Eine solche Schutzeinrichtung ist in der Regel nur bei HGÜ-Systemen nötig, die hauptsächlich von Generatoren kleiner Leistung (u. a. Windkraftwerke) gespeist werden. Bei einer Speisung durch Großkraftwerke verhindert die große Massenträgheit der verwendeten Generatoren im Falle eines plötzlichen Leerlaufs des Stromrichters ein zu schnelles Ansteigen der Spannung im Gleichstromkreis.

HaraldLutz1@gmx.de

URLs

- [1] Tennet TSO GmbH, Bayreuth:
www.tennetso.eu/de/netz-und-projekte.html
- [2] Siemens AG, München:
www.energy.siemens.com

Besuch beim Weltkulturerbe SAQ

HANS-PETER BÖLKE – DJ6HB

Bevor Funkamateure vor etwa 90 Jahren die Eignung der Kurzwelle für Weitverbindungen entdeckten, nutzten professionelle Funkdienste für den Nachrichtenaustausch zwischen den Kontinenten Längstwellen. Die letzte noch bestehende Sendeanlage aus dieser Zeit steht im schwedischen Grimeton und ist unter ihrem Rufzeichen SAQ bekannt. In diesem Beitrag berichten wir über einen Besuch dort und erklären die Technik.

Im Juni 2012 reisten mein Funkfreund Matthias Neuß, DJ7RS, und ich in den Südwesten Schwedens, um den Längstwellensender in Grimeton, Rufzeichen SAQ (www.radiostationgrimeton.de), zu besuchen. Dabei konnten wir auf die Unterstützung durch schwedische Funkamateure zählen, die wir auf der Interradio in Hannover kennengelernt hatten.

amtlich tätige Bedienungsmannschaft den Sender für die Aussendung von Grußbotschaften in Morsetelegrafie auf der Frequenz 17,2 kHz in Betrieb. Neben einer Weihnachtssendung am Morgen des 24. 12. (2013: 0730 bis 0830 UTC) gehören Ausstrahlungen am sog. *Alexanderson-Tag* zum Programm: Am Sonntag des letzten Juni- oder ersten Juli-Wochenendes erfolgen Sen-



Bild 1:
Das 1923 errichtete Sendergebäude gehört heute zum Weltkulturerbe.

Fotos: DJ6GL (2), DJ6HB (4), DL8VR (3), SM6OMH (3), SM6VSZ (1)



Bild 2: Die 127 m hohen Masten tragen die Antennendrähte.

Da diese Funkfreunde in der Nähe der historischen Sendeanlage wohnen und zu dessen Bedienungsmannschaft gehören, sollten sich ideale Voraussetzungen für Erkundungen des Senders und seiner imposanten Antennen ergeben.

Zur von der UNESCO zum Weltkulturerbe erklärte Längstwellenanlage gehört der weltweit einzige noch im Originalzustand erhaltene Maschinensender. Jährlich zu besonderen Anlässen nimmt die ehren-

dungen am Vormittag (0900 UTC) sowie mittags (1200 UTC). Den Empfang der Weihnachtssendung 2012 bestätigten insgesamt 234 Hörer, davon 98 aus Deutschland.

■ Technikgeschichte in Grimeton

Maschinensender erzeugen die Sendefrequenz durch einen Wechselstromgenerator, einem sog. Alternator. Dabei muss sich der Rotor mit hoher Drehzahl bewegen und zudem eine große Zahl von Polen aufweisen, um die gewünschte Frequenz von einigen 10 kHz zu erhalten.

Ab 1905 beschäftigte sich der in die USA ausgewanderte schwedische Ingenieur Ernst Frederik Werner Alexanderson bei General Electric (GE) mit der Konstruktion solcher Sender. Wegen der starken Fliehkräfte, die bei den erforderlichen hohen Drehzahlen auftreten, setzte er für seine Konstruktionen scheibenförmige Rotoren aus Schwedenstahl ohne Wicklung ein. Diese drehen sich in einem konstanten Magnetfeld, erzeugt durch eine Statorwicklung.

1918 war ein solcher Maschinensender, der auf einer Frequenz um 20 kHz eine Leistung von 200 kW erzeugte, serienreif. Nachdem sich dieser Sendertyp in den USA und einigen europäischen Ländern bewährt hatte, errichtete man 1923/24 in Schweden ebenfalls eine solche Anlage. Wegen der dort günstigen Abstrahlung in Richtung New York wählten die Betreiber als Standort das nahe der schwedischen Westküste gelegene Dorf Grimeton.

Die meisten Maschinensender stellten nach der Entdeckung der für den weltweiten Nachrichtenaustausch vorteilhaften Kurzwelle sowie nun verfügbarer leistungsstarker Senderöhren schon nach wenigen Jahren den Betrieb wieder ein.

Dem Sender in Grimeton blieb dieses Schicksal erspart: Da Schweden während des Zweiten Weltkriegs neutral war, diente die stabile Telegrafieverbindung auf Längstwellen für den diplomatischen Nachrichtenverkehr zwischen den USA und anderen Ländern.

Nach Kriegsende verwendete die schwedische Marine die Sendeanlage in Grimeton zur Kommunikation mit getauchten U-Booten. Nach der Inbetriebnahme eines modernen VLF-Senders war zunächst die Demontage des historischen Maschinensenders geplant. Jedoch konnte dies durch den couragierten Einsatz der früheren Bedienungsmannschaft, ehemaliger Funkoffiziere der Handelsmarine sowie einiger Funkamateure verhindert werden.

Als die schwedische Regierung den Sender samt Antennenanlage 1996/97 zum nationalen Industriedenkmal erklärte, war der Unterhalt der kompletten Anlage per Ge-



Bild 3: Flüssigkeitswiderstand (Hydrorheostat, links) und Kühlwasserpumpe

setz gesichert. Eine zusätzliche Garantie für die aufwendige Erhaltung der Antenne ergibt sich dadurch, dass die Marine diese weiterhin für den Funkbetrieb auf Langwelle (s. u.) nutzt.

Nachdem die UNESCO Grimeton Radio 2004 zum Weltkulturerbe erklärt hatte, öffnete ein Jahr später nahe des Sendergebäudes ein modernes Besucherzentrum mit Vortragsaal, Cafeteria und Verkaufsraum.



Bild 4: Die komplette Anlage, hier die Hauptschalttafel, ist gut gepflegt.

■ **Reisetagebuch: Ankunft**

Unsere Reise führt uns zunächst per Flugzeug von Hannover nach Kopenhagen. Von dort geht es weiter mit der Bahn über Malmö, Helsingborg, Halmstad nach Falkenberg. Am späten Nachmittag holt uns Willi Reppel, SM6OMH, am dortigen Bahnhof ab und bringt uns zum Hotel. Nach dem Einchecken und Beziehen der Zimmer fahren wir gemeinsam zu Willis Haus, wo wir unseren Funkfreund Leif, SM7NCI, treffen. Unsere Gespräche über Amateurfunkthemen enden erst am späten Abend.

■ **Erster Tag in Grimeton**

Am folgenden Morgen holt uns Willi vom Hotel ab und unsere Fahrt führt zunächst über die Autobahn E6 in Richtung Norden. Nachdem wir ein Hinweisschild mit der Aufschrift „Radiostation Grimeton“ passieren, verlassen wir die Autobahn und fahren über kurvenreiche Landstraßen durch die hügelige Landschaft. Bald sind in einiger Entfernung die Antennenmasten von SAQ sichtbar.



Bild 5: Maschinensatz mit Motor, Getriebe und Alternator (v. r. n. l.)

Zehn Minuten später stehen wir auf dem Parkplatz neben dem Sendergebäude (Bild 1). Es ist uns von Fotos zwar bereits bekannt, doch bekommen wir nun einen ersten Eindruck von der riesigen Antennenanlage (Bild 2).

Durch den seitlichen Besuchereingang gelangen wir in den großen Sendersaal. Auf der linken Seite steht die lange Front eines 10-kW-KW-Senders von Rohde & Schwarz, der bei der Küstenfunkstelle *Göteborg Radio* zum Einsatz kam. Links davon, hinter einer hüfthohen transparenten Absperrung, sind die ersten Komponenten des Längstwellensenders SAQ zu sehen: Kühlwasserpumpen, drei hohe Flüssigkeitswiderstände (*Hydrorheostaten*, s. u.), dahinter zwei große Gebläse und diverse Umformer. Alles ist schwarzglänzend lackiert und die Kupfer- bzw. Messingteile sind blank geputzt. Die Anlage sieht aus, als wären wir im Jahr 1923.

Unser Weg führt weiter und gibt den Blick frei in einen schmalen Gang, den rechts eine Wand voller großer Relais und links

die Rückseite der Hauptschalttafel begrenzen. Dann stehen wir vor der meterlangen Schalttafel (Bild 4) mit einer Vielzahl von Profil- und Rundinstrumenten, großen Schalthebeln, Relais und Drehknöpfen. Fast alles befindet sich im Originalzustand. Die einzige Ausnahme ist ein digitaler Frequenzzähler, der oben auf der Schalttafel steht.

Da der Sender nicht in Betrieb ist, können wir nahe herantreten und Funkfreund Willi erklärt uns die Funktionen einzelner Schaltfelder. Gegenüber der Schalttafel steht ein Tisch, von dem aus man den Sender tasten kann. Darauf befinden sich ein Morsetelegraf mit Papierstreifen, ein Morsegeber mit Lochstreifen und einige historische Handtasten. Hinter dem Platz für den Telegrafisten steht – nur durch einen schmalen Gang getrennt – der Maschinensender.



Bild 7: Antennentransformator

■ **200-kW-Alternator**

Der gesamte Maschinensatz (Bild 5) ist 6,50 m lang sowie 3,50 m breit bei einer Masse von 50 t. Auf der linken Seite ist der etwa 3 m hohe HF-Generator (Alternator) zu sehen. Wir erkennen dicke Kabelbündel, die die HF-Leistung zum Antennentransformator (Bild 7) leiten, die Kühlwasserleitungen und die massiven Kammlager für die Antriebsachse. Diese ist über eine Kupplung mit dem Getriebekasten verbunden.

Die seitlich versetzte Achse des Getriebes ist über eine Flanschkupplung mit dem großen 400-kW-Elektromotor, der sich ganz rechts auf dem Graugussfundament befindet, verbunden. Willi, der kurz vor unserem Besuch einen Maschinistenlehrgang für den Sender abgeschlossen hat, erklärt uns, dass der Zwei-Phasen-Asynchronmotor durch Verstellen der Flüssigkeitswiderstände auf eine Drehzahl von genau 711,3 U/min (11,855 U/s) reguliert wird. Das Getriebe sorgt für eine Erhöhung der Drehzahl im Verhältnis 1:2,973 auf 35,244 U/s. Damit läuft der diskusförmige Rotor im Inneren des Alternators.

In diese Stahlscheibe mit 1,6 m Durchmesser sind am äußeren Rand 488 rechteckförmige Schlitze eingefräst, die das Mag-

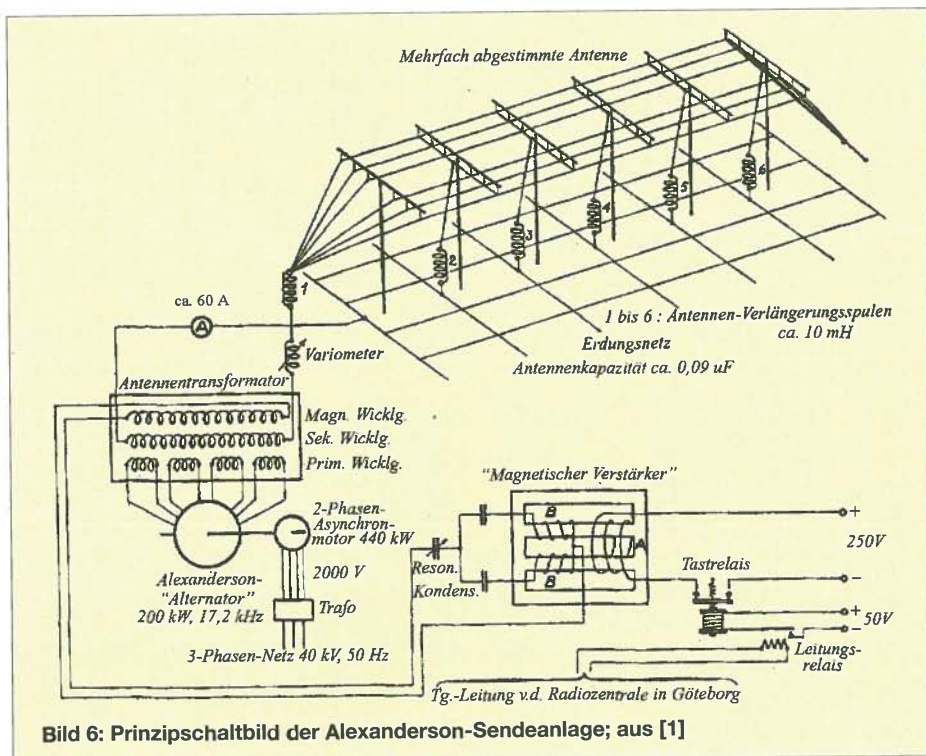


Bild 6: Prinzipschaltbild der Alexanderson-Sendeanlage; aus [1]

netfeld zwischen den Statorspulen 488-mal pro Sekunde unterbrechen. Zur Verringerung des Luftwiderstands sind die Nuten mit Messing ausgefüllt. Durch Induktion entsteht in den Statorspulen eine Wechselspannung mit der Frequenz $35,244 \times 488 = 17\,197$ Hz, also rund 17,2 kHz. Der Luftspalt zwischen Rotor und Induktionsspule beträgt lediglich 0,4 mm.

■ **Antennentransformator**

Zur weiteren Besichtigung begeben wir uns auf die Rückseite des Senders zu einem großen Käfig aus Maschendraht (Bild 8). Darin sind eine Vielzahl von großen Becherkondensatoren sowie ein Variometer mit einem Durchmesser von rund 1 m (Bild 9) erkennbar. Durch einen Kabelkanal im Boden leiten dicke Kabelbündel die vom Alternator erzeugte Hochfrequenzspannung zum Antennentransformator. Dieser liegt oberhalb des Käfigs und besteht aus drei ineinander geschachtelten Spulen.



Bild 8: Gebläse zur Funkenlöschung

Die erste dieser Spulen ist als Primärwicklung direkt mit dem Alternator verbunden. Die zweite, als Sekundärspule bezeichnet, hat über das unten im Drahtkäfig liegende motorgetriebene Variometer eine Verbindung mit der Sendeanenne. Die dritte Spule, in Bild 6 mit „Magn. Wicklg.“ bezeichnet, wird über eine Batterie großer Becherkondensatoren auf die Sendefrequenz abgestimmt bzw. bei geöffneter Morsetaste verstimmt.

■ **Tastung des Senders**

Über die Tastung des Senders informierten wir uns bereits am Abend vor der Besichtigung anhand von Ausbildungsunterlagen. Da der Generator im Betrieb ständig Hochfrequenzenergie erzeugt, erfolgt die Tastung wie erwähnt durch die Verstimmung des Antennentransformators.

Zur Steuerung des starken HF-Stroms dient ein magnetischer Verstärker (Transduktor): Bei gedrückter Morsetaste wird die Steuerwicklung „A“ des Transduktors über das Tastrelais mit 250 V Gleichspannung beaufschlagt. Dadurch erfolgt die magnetische Sättigung des Eisenkerns. Der induktive Widerstand der Spulen „B“

fällt auf nahezu Null, während über die drei Kondensatoren die „Magnetwicklung“ auf die Resonanzfrequenz des Senders abgestimmt und die volle Leistung an die Antenne übertragen wird. Entsprechend erfolgt die Verstimmung bei geöffneter Taste. Dabei gelangen jedoch noch immer etwa 10 % der Sendeleistung zur Antenne, so dass Willi, der 18 km vom Sender entfernt wohnt, das Signal selbst während der Tastpausen empfängt.

■ **Tourenregelung**

Da die Frequenz des Maschinensenders unmittelbar von der Drehzahl des Antriebsmotors abhängt, ist diese durch ein Regelsystem konstant zu halten. Dabei muss insbesondere die unterschiedliche Belastung des Antriebsmotors während des Telegraphierens aufgefangen werden. Dem Stand der Technik des frühen 20. Jahrhunderts entsprechend war dies nur durch elektromechanische Technik zu rea-



Bild 9: Antennenvariometer im Gitterkäfig

lisieren. Dabei kommen u. a. Transduktoren zum Einsatz, die den Feldstrom des Antriebsmotors regeln. Die Änderung der Stärke der Kurzschlussströme in den drei Phasen der Rotorwicklungen erreicht man, indem den Anlasswiderständen im Tastrhythmus über Relais jeweils Regelwiderstände in Form von Flüssigkeitswiderständen parallel geschaltet werden. Zur Schonung der massiven Relaiskontakte sind zwei stark Gebläse dafür zuständig, die entstehenden Schaltfunken auszublauen. Bei den erwähnten Hydorrheostaten oder Flüssigkeitswiderständen handelt es sich um hohe Stahlbehälter, die mit einer konzentrierten Natronlauge gefüllt sind, in die von oben Elektroden eintauchen. Der Pegelstand der Flüssigkeit und damit der ohmsche Widerstand ist durch ein mittels Elektromotor angetriebenes Gestänge veränderbar. Eingebettete und von Kühlwasser durchströmte Rohrschlangen führen die entstehende Verlustwärme ab. Weitere Details zur Tourenregelung stehen in [1], [3].

■ **Mehrfach abgestimmte Antenne**

Nach Verlassen des Sendergebäudes blicken wir auf die imposante Antennenanlage



Bild 10: Holzmast mit Teilen des Balance-Netzes

(Bild 2) von SAQ. Sechs frei stehende 127 m hohe Stahlfachwerkmasten mit jeweils an der Spitze angebrachten 46 m breiten Querträgern sind auf einer Länge von über 2 km hintereinander angeordnet und tragen die Antennendrähte. Wir fahren mit dem Auto zunächst zur Mitte der Antenne.

Direkt vor uns betrachten wir die große Verlängerungsspule (Bild 11) des dritten Vertikalstrahlers. Diese hat einen Durchmesser von 2,70 m, ist 1,80 m hoch und steht senkrecht auf einem etwa 1 m hohen Betonsockel. Bei näherem Hinsehen erkennen wir, dass die Spule aus mehreren übereinander angeordneten Scheibenspulen besteht. Deutlich sind Anzapfmöglichkeiten für den Erdanschluss zu erkennen. Wir erfahren, dass zur Antennenstellung für den Sendebetrieb der schwedischen Marine auf eine Frequenz bei 40 kHz ein Techniker eine Leiter anlegt, um per Steckschlüssel die benötigte Spulenzapfung mit der Erdleitung zu verbinden. Oberhalb der Spule ist das Ende einer aus sechs Drähten bestehenden Reuse zu erkennen. Dies ist der eigentliche Vertikalstrahler.

Die Originalspulen aus dem Jahr 1924 bedurften vor einigen Jahren der Erneuerung, da die Isolation der HF-Litze brüchig, einzelne Drähte durch Oxidation unterbrochen und Porzellanisolatoren zerbrochen waren. Es kam immer häufiger zu Funkenüberschlägen während des Sendebetriebs, bei dem Spannungen bis zu 60 kV auftreten.

Da technische Unterlagen fehlten, entwarf der Chefingenieur von SAQ, Olof Kjell-



Bild 11: Mittlere Bodenspule



Bild 12: Größenvergleich; SM6OMH und DJ7RS vor einer der Bodenspulen

gren, am Computer eine Neukonstruktion. Anhand dieser Entwicklung fertigten Mitarbeiter 2008 in der SAQ-eigenen Werkstatt eine Musterspule. Die Herstellung weiterer Spulen für die anderen Antennen vergab man wegen der hohen Kosten in Höhe von jeweils rund 125 000 € an externe Firmen.

Die Verbindung der Spule für Antenne 3 zum Erdnetz erfolgt über den in der Mitte von Bild 12 sichtbaren Holzmast, von dem mehrere oberirdische Leitungen zum unterirdischen Erdnetz führen. Diese als „Balance-Netz“ (Bild 10) bezeichneten Leitungen verringern den Erdwiderstand. Abends blättern wir in den Ausbildungsunterlagen für den Lehrgang zum SAQ-Maschinisten. Dort lesen wir, dass die von Alexanderson erfundene sog. Multipelantenne als Parallelschaltung mehrerer Vertikalantennen zu betrachten ist und einen Wirkungsgrad von 13 % erreicht.

■ Live aus Grimeton

Am nächsten Morgen beginnt der alljährliche *Alexanderson-Tag* und wir sind gespannt, den Maschinensender im Betrieb zu erleben. Im dichten Gedränge des Sendersaals (Bild 13) sind die Vitrinen mit Exponaten zum Thema Seenotfunk kaum noch zu erkennen. Es gelingt uns, bis zum Alternator vorzudringen und kurz mit Lars Kalland, SM6NM, zu sprechen. Er trägt seine Funkoffiziers-Uniform und sitzt am Tisch mit der Morsetaste, mit der er bald die Grußbotschaft telegraphiert.

Vor der langen Schalttafel des Senders steht die Bedienungsmannschaft bereit. Dann ertönt das laute Geräusch des Hauptschalters. Ein 50-Hz-Brummen verrät, dass die Anlage unter Strom steht. Wenige Se-

kunden später schrillt eine Alarmglocke. Diese signalisiert, dass die Kühlwasserpumpe sowie die Hilfsschmierölpumpe für den Alternator einzuschalten sind. Nachdem dies geschehen ist, verstummt das Signal.

Hinter uns beobachten wir, wie sich die Achse des Generators zu drehen beginnt und dessen Drehzahl kontinuierlich zunimmt. Gleichzeitig steigt in der Halle der Geräuschpegel. Da schrillt die Alarmglocke erneut: Nun sind die Kühlwasserpumpen für die Flüssigkeitswiderstände, mit denen die Drehzahl des Antriebsmotors und damit die Frequenz des Senders auf den Sollwert reguliert wird, zu aktivieren. Der Geräuschpegel steigt erneut nach dem Einschalten der Gebläse für die Pressluft zur Funkenlöschung.

Die Anlage sendet jetzt im Dauerstrich. Ein Mitarbeiter stellt übers Variometer den Antennenstrom auf 60 A ein, anschließend wird der Sender vom Lochstreifenleser



Bild 13: Besucher des Alexanderson-Tags im Sendersaal

mit der Rufschleife „vzv de SAQ“ getastet. In der Halle sind die Morsezeichen akustisch als Zischen der Funkenlöschung zu hören.

Die große Uhr in der Halle zeigt jetzt genau 0900 Uhr UTC und Lars Kalland beginnt routiniert mit der Aussendung der heutigen Grußbotschaft (Bild 14). Hierfür verwendet er eine schöne alte Handtaste mit einer Grundplatte aus Marmor. Nach Ende der Übertragung schaltet die Bedienungsmannschaft zunächst die Gleichstromerregung des Alternators ab, um danach den Antriebsmotor langsam herunterzufahren.

Anschließend treffen wir Lars Johanson, den Leiter des Weltkulturerbes Grimeton. Im Gespräch tragen wir u. a. den Wunsch nach einem *Crossband*-Betrieb zwischen SAQ und Funkamateuren vor. Lars sagt zu, dies mit dem technischen Personal des Senders zu diskutieren.

■ Sonderstation

In einem Nebengebäude betreiben Funkamateure aus Varberg anlässlich des *Alexanderson-Tags* eine Sonderstation mit dem Rufzeichen SK6AQ. Hierfür haben sie auf

einer Rasenfläche einen transportablen Gittermast mit einer Drei-Element-Yagi-Antenne für die oberen KW-Bänder aufgebaut. Von einem dieser Hobbykollegen erfahren wir, dass während des Sendebetriebs von SAQ der KW-Funkbetrieb an diesem Standort nicht möglich ist. Der von uns angedachte *Crossband*-Betrieb wäre demnach nur über eine weiter entfernte Amateurfunkstelle realisierbar.

■ Nachmittagssendung

Während der zweiten SAQ-Sendung am frühen Nachmittag nutzen wir die Gelegenheit, verschiedene Abläufe des Sendebetriebs im Detail zu betrachten; darunter die Stellmotoren und Gestänge an den Flüssigkeitswiderständen.

Danach zeigt uns Olof Kjellgren, SM6VSZ, eine weitere Sehenswürdigkeit in einem Nebengebäude: Darin stehen vier lange Regale mit einer Vielzahl von Profi- bzw. Amateurfunkempfängern. Die ältesten Ge-



Bild 14: Lars Kalland, SM6NM, an der Taste von SAQ

räte stammen aus den 1940er-, neuere aus den 1980er-Jahren. Diese mehr als 200 Empfänger gehören zum Nachlass eines schwedischen Sammlers und wurden vor dem Verschrotten gerettet.

■ Rückkehr und Fazit

Hinter uns liegen drei erlebnisreiche Tage, die hautnahe Begegnung mit der Funktechnik der frühen 1920er-Jahre sowie interessante Gespräche mit Funkamateuren, die diese Technik mit viel ehrenamtlichem Engagement am Leben erhalten.

Unser besonderer Dank gilt Willi Reppel, SM6OMH, für seine Gastfreundschaft und Mühen, uns eine Fülle von Informationen über SAQ zugänglich zu machen. Ihm haben wir zudem den guten Kontakt zur Bedienungsmannschaft des Senders zu verdanken. hans-peter-boelke@t-online.de

Literatur

- [1] Walde, C.-H., SN5BF: Grimeton Radio SAQ. Vara, Rolfstorp 2007
- [2] Nilsson, B.V.: Ernst Frederik Werner Alexanderson. Carlshamm Tryk & Media AB, o. O. 2006
- [3] Vilbig, F.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, 4. Aufl., Band 2. Akademische Verlags Gesellschaft Becker & Erler K.-G., Leipzig 1945

Nostalgieradio nach dem Baukastenprinzip (2)

KLAUS WARSOW – DG0KW

Nachdem im ersten Teil des Beitrags der Chassisbau und der NF-Verstärker des Zweikreis-Detektorempfängers beschrieben wurden, liegt der inhaltliche Schwerpunkt des zweiten Teils auf der Bestückung der NF-ZF-Platine und der Beschreibung des HF-Teils des Empfängers.

Da der MOSFET T1 und damit die gesamte NF-Baugruppe eine sehr hohe Verstärkung aufweist, ist eine Gegenkopplung möglich und sinnvoll. Diese geschieht breitbandig mittels R7 und frequenzabhängig durch C3, R13, C2 und R5 (Bild 9 im ersten Teil des Beitrags). Dadurch wird ein linearer Frequenzgang mit einer leichten Tiefenanhebung erreicht. Das dient zur Verbesserung des subjektiven Klangbilds beim Einsatz kleiner Lautsprecher.



Bild 10:
Bestückte NF-ZF-Platine mit allen in dieser Ausbaustufe benötigten Bauteilen

Fotos: DG0KW

und es beim Anstecken im Kopfhörer oder Lautsprecher deshalb nicht laut knackt.

■ Bestückung der NF-ZF-Platine

Auf der NF-ZF-Platine werden alle in Bild 11 rot hervorgehobenen Bauteile bestückt. Diese sind auch in der Stückliste zu finden (Tabelle 4). Obwohl im Schaltplan Bild 9 eingezeichnet, werden C9, C13, D4 und R20 nicht eingelötet. Diese werden erst in einer späteren Ausbaustufe des Emp-

fängers benötigt. T1 ist als letztes Bauelement zu bestücken. Um den MOSFET durch statische Aufladungen beim Einlöten nicht zu zerstören, gibt es ein paar allgemeingültige Regeln, die man stets befolgen sollte: Zunächst werden die Anschlussbeinchen des Transistors durch ein kleines Stück Aluminiumfolie gesteckt und dieses möglichst bis an die Gehäuseunterkante geschoben, um es anschließend um die Anschlussbeine herum flach anzudrücken. Nun dürfen die Anschlussdrähte untereinander kurzgeschlossen sein. Dann werden sie in die dafür vorgesehenen Bohrungen der Platine gesteckt. Unmittelbar vor dem Anlöten wird der LötKolben vom Netz getrennt. Um mögliche statische Aufladungen abzuleiten, tippt man mit der LötKolbenspitze einmal kurz auf die Massefläche der Platine. Dann werden der Reihe nach Source, Drain und zuletzt der Gate-Anschlussdraht angelötet. Es sollte danach aber nicht vergessen werden, mit einer Pinzette die Aluminiumfolie wieder zu entfernen. Diese Verfahrensweise ist auch bei allen weiteren noch einzubauenden FETs anzuwenden.

Die beiden Dioden D1 und D2 stabilisieren den Arbeitspunkt der Endstufe. Über C7 wird die NF-Leistung gleichspannungsfrei ausgekoppelt und dem angeschlossenen Lautsprecher zugeführt. Der Widerstand R16 sorgt dafür, dass sich C7 aufladen kann

Die Brücke Br1 wird auf der Leiterseite mit einer Drahtbrücke realisiert. Nachdem der Einstellregler R17 in die Mittelstel-

lung gedreht wurde, kann an die Anschlusspunkte X1 (+) und X15 (–) eine Betriebsspannung von 12 V angelegt werden. Mit einem Voltmeter wird die Spannung am Drain von T1 bzw. an der Basis von T2 kontrolliert und mittels R17 auf die Hälfte der Betriebsspannung eingestellt. Kann diese Einstellung ohne Probleme durchgeführt werden, liegt höchstwahrscheinlich kein Bestückungsfehler vor. Abschließend sollte noch der Ruhestrom der Endstufe kontrolliert werden. Dazu ist das Gerät auszuschalten. Die Brücke Br1 wird dann einseitig aufgetrennt und mit einem Milliampereometer überbrückt. Der nach dem Einschalten zu messende Strom sollte zwischen 2 mA und 5 mA liegen und kann bei größeren Abweichungen durch Änderung des Widerstandswerts von R8 korrigiert werden. Anschließend ist die Brücke wieder zu schließen.

■ **Demodulator (Detektor)**
Anstelle von C9 wird auf der NF-ZF-Platine eine Drahtbrücke eingesetzt, jedoch so, dass sie später leicht wieder zu entfernen ist. Dann wird der Ausgang des Demodulators X3 mit einem kurzen Draht unter dem Potenziometer R1 hindurch mit dem Eingang des NF-Verstärkers X2 verbunden.

Tabelle 2: Technische Daten des NF-Verstärkers

Betriebsspannung: 10...14 V
Stromaufnahme ($U_B = 12\text{ V}$): $\leq 5\text{ mA}$ (ohne Signal)
Verstärkung: 16...21 dB
Ausgangsleistung: 0,4 W (an 8 Ω)
Eingangswiderstand: $\geq 500\text{ k}\Omega$
Lautsprecherimpedanz: 8...50 Ω
3-dB-Frequenzgang: 24 Hz...19,5 kHz
Besonderheit: Tiefenanhebung um +3 dB ($f < 300\text{ Hz}$)

Tabelle 3: Messwerte an T1 bis T3 bei $U_B = 12\text{ V}$, ohne Eingangssignal

T1 (2N7000)
$U_D = U_B/2 = 6,00\text{ V}$ (eingestellt mit R17)
$U_G = 3,36\text{ V}$
$U_S = 1,59\text{ V}$
Spannung an C2/R5: 3,43 V
T2 (BC328-40)
$U_C = 0\text{ V}$
$U_B = 6,00\text{ V}$
$U_E = 6,62\text{ V}$
T3 (BC338-40)
$U_C = 12,00\text{ V}$
$U_B = 7,23\text{ V}$
$U_E = 6,63\text{ V}$
Ruhestrom: 2...5 mA, gemessen über Br1 (Brücke offen)

Alle Spannungsmessungen gegen Masse; Messgerät: Digitalvoltmeter ($R_i = 10\text{ M}\Omega$)

■ **Demodulator (Detektor)**
Anstelle von C9 wird auf der NF-ZF-Platine eine Drahtbrücke eingesetzt, jedoch so, dass sie später leicht wieder zu entfernen ist. Dann wird der Ausgang des Demodulators X3 mit einem kurzen Draht unter dem Potenziometer R1 hindurch mit dem Eingang des NF-Verstärkers X2 verbunden. Damit ist der Detektorempfänger schon weitgehend fertig, es fehlen nur noch jene Bauteile, welche die Empfangsfrequenz bestimmen und die Abstimmung ermöglichen. Diese werden auf der HF-Platine aufgebaut.

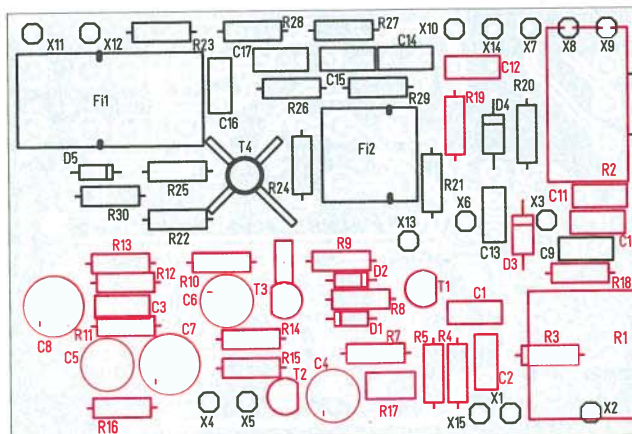
■ HF-Platine mit den Spulensätzen für LW, MW und KW

Die Schaltung des Hochfrequenzteils für den Zweikreis-Detektorempfänger ist in Bild 12 zu sehen. Vom Einschalter auf der ZF-NF-Platine (X13) kommend, wird am Anschlusspunkt X7 die Betriebsspannung zugeführt. Diese speist den Spannungsstabilisator IC1. R21, C3 und C18 dienen der Entkopplung. IC1 liefert an X10 eine stabilisierte Spannung von 9 V und ist übrigens der einzige Schaltkreis im gesamten Empfänger. Diese Spannung ist bis maximal 100 mA belastbar.

Die von R15/C2 zusätzlich gesieberte Spannung dient zur Abstimmung der Kapazitätsdioden und steht an X15 zur Verfügung. Das Abstimpfpotenzio­meter R2 mit den Anschlüssen X7 bis X9 befindet sich auf der NF-ZF-Platine. Die Dioden D3 und D4 an X16 dienen der Temperaturstabilisierung der Abstimmungsspannung und begrenzen den kleinsten Wert auf etwa 1,5 V. Ihr an X17 zu messender Einstellbereich beträgt somit 1,5 V bis etwa 8,3 V.

In Röhrenschaltungen wurden stabile Spannungen früher mit Glimmlampen-Stabilisatoren erzeugt, die ähnlich wie heutige Z-Dioden funktionierten. Letztere liefern aber keine ausreichend stabile Spannung für die Abstimmung mittels Kapazitätsdioden. Um die gleiche Wirkung wie der eingesetzte IC1 zu erreichen, wäre mindestens eine Kaskadierung der Regelung notwendig gewesen. Solcher Aufwand wurde aus Kostengründen früher nur in kommerziellen Röhren-Empfängern praktiziert.

Bild 11:
Bestückungsplan der NF-ZF-Platine; die in dieser Ausbaustufe zu bestückenden Bauteile sind rot hervorgehoben. Abmessungen 84 mm x 56 mm, M 1:1



IC1 benötigt am Eingang eine Spannung, die um mindestens 1,5 V höher ist als die Ausgangsspannung, also 10,5 V. Speziell für Batteriebetrieb wäre ein sogenannter *Low-Drop-Out-Typ* (LDO) besser geeignet. Dieser braucht nur eine um etwa 0,5 V höhere Eingangsspannung. Leider ist er für 9 V Ausgangsspannung in bedrahteter Bauform nicht verfügbar. Der Empfänger ist für drei Wellenbereiche ausgelegt:

LW: 150... 305 kHz

MW: 530... 1620 kHz

KW: 3,5... 10,2 MHz mit dem 80-m-, 75-m-, 60-m-, 49-m-, 41-m-, 40-m-, 31-m- und 30-m-Band.

Als Wellenschalter wird ein handelsüblicher vierpoliger Kipp­schalter mit drei Schalterstellungen verwendet. Er schließt alle jeweils nicht benötigten Spulen kurz. Solche einfachen Wellenschalter wurden in den

Anfangsjahren des Rundfunks oft verwendet. Erst später ging man dazu über, kompliziertere Schalteranordnungen zu verwenden, um Nebenempfangsstellen auszuschließen. Dabei wurden die Spulen einzeln geschaltet und nicht benötigte Spulen kurzgeschlossen. Solche Wellenschalter hatten meist mehrere Schaltebenen mit vielen Kontakten und sind heute kaum noch verfügbar.

Im KW-Bereich sind nur die Spulen L12 und L15 aktiviert, im MW-Bereich sind es beide KW-Spulen sowie die MW-Spulen L11 und L14. Im LW-Bereich werden alle Spulen zur Abstimmung benutzt. Die drei Vorkreis­spulen befinden sich auf der feststehenden VK-Platine. Die drei Antennenkreisspulen sind auf der schwenkbaren AK-Platine montiert. Dadurch können der Abstand und damit der Kopplungsgrad zwischen beiden Kreisen geändert werden.

Die entsprechende Mechanik ist so konstruiert, dass dafür nur handelsübliche Bauteile benötigt werden. Gleiches betrifft die eingesetzten Spulen.

Die Ankopplung der Antenne an den Antennenkreis erfolgt durch eine kapazitive Stromkopplung über den Kondensator C21. Diese Methode gewährleistet eine gleichmäßige Kopplung von LW bis in den unteren KW-Bereich. Für den oberen KW-Bereich ist eine zusätzliche niederinduktive Koppelwicklung L16 auf L15 notwendig. Der Wickelsinn von L16 ist so gewählt, dass Phasengleichheit zwischen beiden Antennenankopplungsarten besteht und sich beide Antennensignale deshalb addieren.

Damit bei der Abstimmung der beiden Kreise durch die Zweifach-Kapazitätsdiode D1 Gleichlauf herrscht, also beide Kreise immer auf die gleiche Frequenz abgestimmt werden, ist C20 in den Vorkreis als Äquivalent zu C21 im Antennenkreis eingefügt. Den für D1 erforderlichen Gleichspannungsweg schließt der parallelgeschaltete Widerstand R22 nach Masse. Im Antennenkreis übernimmt die Drossel L2 diese Aufgabe. Sie wird hier anstelle eines Widerstands verwendet, um 50-Hz-

Tabelle 4: Stückliste der NF-ZF-Platine für den Zweikreis-Detektor

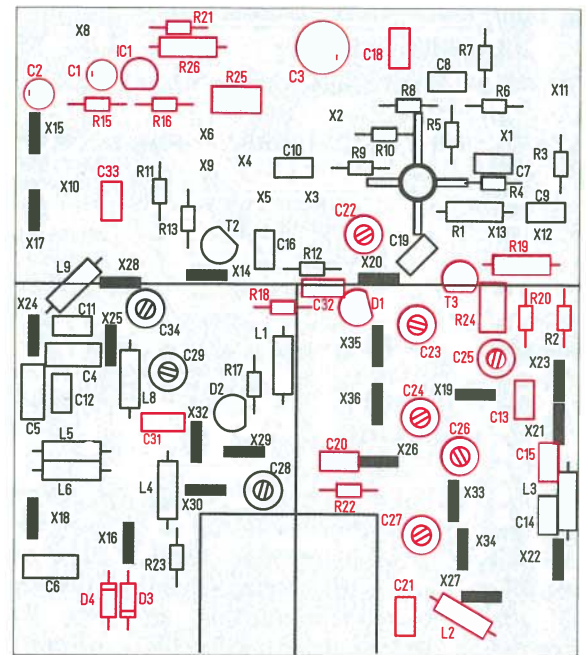
Anzahl	Bezeichnung	Wert	Bestellnummer	Lieferant
1	Br1	Drahtbrücke		
1	C1	22 nF	MKS-2 22N	[3]
1	C2	1 nF	FKP-2 1,0N	[3]
1	C3	10 nF	MKS-2 10N	[3]
1	C4	47 µF	RAD 47/35	[3]
1	C5	2,2 µF	RAD 105 2,2/100	[3]
1	C6	220 µF	RAD 105 220/16	[3]
2	C7, C8	1000 µF	RAD FR 1.000/16	[3]
1	C11	100 pF	FKP-2 100P	[3]
1	C10	100 pF	NPO-5 100P	[3]
1	C12	100 nF	MKS-2 100N	[3]
2	D1, D2	1N4148	1N4148	[2]
1	D3	AA113	AA113	[2]
1	R1	470 kΩ, Potenziom. m. Schalter	PO6M+S-LIN 470K	[3]
1	R2	10 kΩ, Potenziometer	PO6M-LIN 10K	[3]
1	R3	100 kΩ	1/4W 100K	[3]
2	R4, R19	470 kΩ	1/4W 470K	[3]
2	R5, R13	47 kΩ	1/4W 47K	[3]
2	R7, R10	150 Ω	METALL 150	[3]
1	R8	2,2 kΩ	1/4W 2,2K	[3]
1	R9	3,3 kΩ	1/4W 3,3K	[3]
2	R11, R12	22 kΩ	1/4W 22K	[3]
2	R14, R15	2,7 Ω	1/4W 2,7	[3]
1	R16	1,0 kΩ	1/4W 1,0K	[3]
1	R17	2,5 kΩ, Trimmer	PT6-S 2,5K	[3]
1	R18	8,2 kΩ	METALL 8,2K	[3]
1	T1	2N7000	2N7000	[2]
1	T2	BC328-40 oder SF818D	SF818D	[2]
1	T3	BC338-40 oder SF828D	SF828D	[2]
15	X1...X15	Löt­nagel, 1,0 mm	RTM 1-100	[3]

Brummspannungen zu unterdrücken, die über die Antenne oder den Erdanschluss in das Gerät gelangen können. L2 bildet mit den spannungsfesten Trennkondensatoren C13 und C15 einen Hochpass. Dieser dämpft Frequenzen unterhalb von 26 kHz.

Um den oberen Frequenzbereich festzulegen, die Bauelementtoleranzen auszugleichen und damit den Gleichlauf beider Kreise zu gewährleisten, sind für jeden Wellenbereich Trimmkondensatoren vorgesehen. Dabei sind C22 und C25 für MW, C23 und C26 für KW sowie C24 und C27 für LW zuständig. Die Schaltung der Trimmer wurde so gewählt, dass Eigenresonanzen eines Wellenbereichs möglichst nicht innerhalb eines anderen Wellenbereichs auftreten können. Am Lötpoint X20 wird das empfangene Signal dann über einen kurzen Draht dem Lötpoint X6 mit C13 auf der NF-ZF-Platine zugeführt. Dieser ist mit der Diode D3 verbunden, die als Detektor arbeitet.

Zur Abstimm- und Feldstärke-Anzeige in Röhrenempfängern wurden früher spezielle Röhren eingesetzt. Diese bestanden meistens aus einem Verstärkersystem und einem grün fluoreszierenden Leuchtschirm. Deshalb nannte man sie oft *Magisches Auge*. Die wohl bekanntesten Vertreter sind die Röhren EM11, EM80 und EM84.

Bild 13: Bestückungsplan der HF-Platine; auch hier sind die für den Zweikreis-Detektorempfänger benötigten und deshalb zu bestückenden Bauteile rot hervorgehoben. Abmessungen 75 mm × 85 mm, M 1:1



Die Aufgabe des Verstärkersystems übernimmt der JFET T3 in Bild 12, anstelle des Leuchtschirms wird ein 100- μ A-Indikarinstrument eingesetzt.

Das Instrument verfügt über eine kleine Öffnung mit 5 mm Durchmesser. Das ermöglicht die Beleuchtung mithilfe der grünen LED D5. Zur Feldstärkeanzeige wird der bei der Demodulation entstehende negative Gleichspannungsanteil genutzt, der T3 über den Anschlusspunkt X12 von

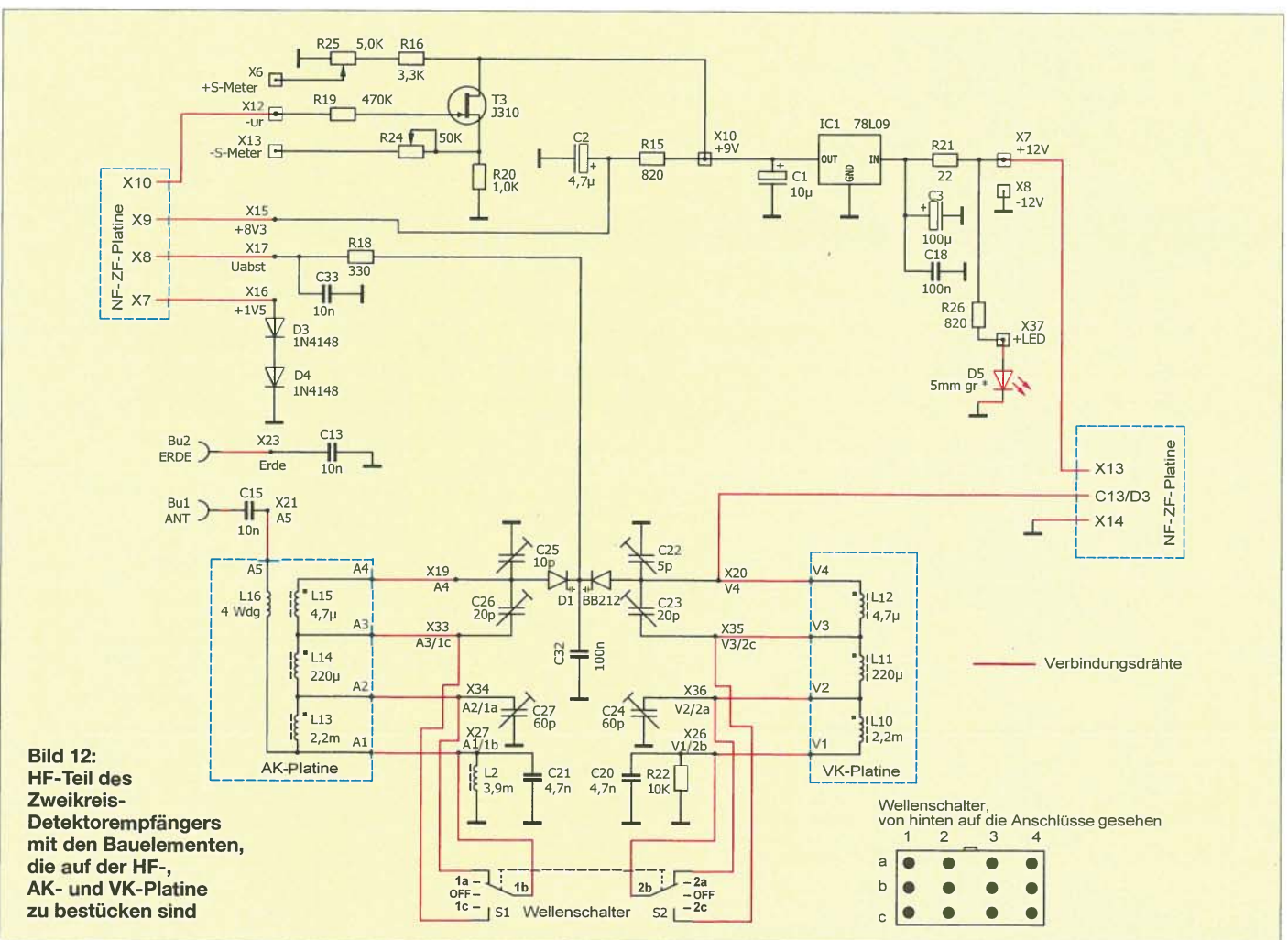
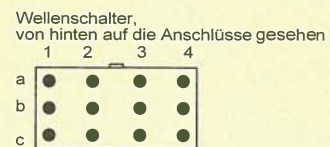


Bild 12: HF-Teil des Zweikreis-Detektorempfängers mit den Bauelementen, die auf der HF-, AK- und VK-Platine zu bestücken sind



der NF-ZF-Platine (dort X10) zugeführt wird.

Mit dem Einstellwiderstand R25 lässt sich der Nullpunkt und mit R24 der Endauschlag des S-Meters einstellen.

■ Bestückung der HF-Platine

Der Bestückungsplan der HF-Platine ist in Bild 13 zu sehen. Alle für diese Ausbaustufe zu bestückenden Bauteile sind rot hervorgehoben, die Werte finden sich in der Stückliste (Tabelle 5).

Die mit einem dicken schwarzen Balken gekennzeichneten Lötflächen sind mit einem X sowie einer Ziffer versehen und stellen die Anschlusspunkte zum Anlöten der Anschlussdrähte zu anderen Platinen oder zum Wellenschalter dar. Bestückt werden die Bauelemente direkt auf der Leiterseite. Die Anschlussdrähte sind möglichst kurz zu halten – aber nur so, dass es noch möglich ist, diese unterhalb der Bauelemente mit einem spitzen LötKolben auf die Platine aufzulöten. Die Anschlüsse der Einstellwiderstände und der Trimmerkondensatoren brauchen meist nur geringfügig gekürzt zu werden.

Um besser löten zu können, kann man die unteren Enden der Anschlussbeine zu einem etwa 2 mm langen Fuß abwinkeln. Dabei sollte aber immer die maximal zulässige Aufbauhöhe von 15 mm im Auge behalten werden.

Zuerst werden die Bauelemente um IC1 herum bestückt (Bild 13, oberer Teil). Ist dieses geschehen, widmen wir uns den beiden SMD-Kondensatoren C31 und C32. Bei solchen Einzelbestückungen von SMD-Bauteilen hat sich bei mir ein simples Verfahren bewährt. Dazu wird Kolophoniumlack benötigt. Diesen kann man sich selbst herstellen, indem etwas Kolophonium in Spiritus aufgelöst wird. Die Sättigung mit Kolophonium sollte dabei so hoch sein, dass der Lack gerade noch flüssig ist. Das SMD-Bauteil wird nun mit einer Pinzette erfasst und kurz in den Lack getaucht. Den überschüssigen Lack streicht man vorsichtig am Gefäßrand ab und platziert das Bauteil anschließend auf der Platine.

Nun kann eine Pause eingelegt werden, auch durch Niesen gehen die Bauteile jetzt nicht verloren. Der Spiritus verfliegt recht schnell und das Kolophonium wirkt wie lötlbarer Klebstoff. Nun kann das Bauteil auf einer Seite angelötet werden. Dabei sollte es aber noch mit einer Nadel, einem Zahnstocher oder Ähnlichem in seiner Position gehalten werden. Damit ist das Wichtigste bereits geschafft. Die zweite Lötstelle stellt dann kein Problem mehr dar. Wer mit dieser Methode gut klargekommen ist, kann gleich mit dem nächsten Bauteil weitermachen.

Bei den beiden 4,7-nF-Kondensatoren C20 und C21 ist es HF-technisch vorteilhaft,

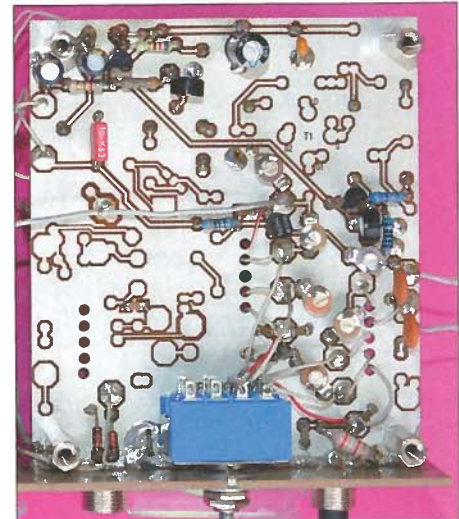


Bild 14: Fertig bestückte und verdrahtete HF-Platine des Detektorempfängers für drei Wellenbereiche; unten ist der bereits verdrahtete Umschalter zu sehen.

SMD-Kondensatoren mit einem geringen Temperaturkoeffizienten zu verwenden (Keramikmaterial NP0). Dazu werden je zwei 2,2-nF-Kondensatoren und ein 330-pF-Kondensator parallelgeschaltet. Tabelle 5 enthält dazu auch einen entsprechenden Hinweis.

Die Lötflächen um die Anschlusspunkte X26 und X27 sind für den Einbau dieser Kondensatoren vorbereitet. Wer die Möglichkeit dazu besitzt, kann die Kondensatoren vor dem Einbau ausmessen. Dabei kommt es weniger auf den absoluten Wert von 4,7 nF als vielmehr auf die Betragsgleichheit der resultierenden Kapazität von C20 und C21 an.

Diese Kondensatoren werden mit der gleichen Methode bestückt, wie zuvor für C31 und C32 beschrieben.

Anschließend lötet man die restlichen Bauteile auf. Es empfiehlt sich dabei, die Platine von der Mitte nach außen hin zu bestücken. Auf diese Weise verbaut man sich nicht den Zugang zu den Lötstellen und es arbeitet sich demzufolge leichter. Bei der Bestückung der Trimmer ist deren Einbaulage zu beachten. Das jeweilige Anschlussbein, welches direkten Kontakt mit der Einstellschraube hat, muss immer mit der HF-technischen Masseseite der Schwingkreise verbunden sein. Bei jenen, die gemäß Schaltplan mit einem Anschluss direkt an Masse liegen, ist das eindeutig. Bei C23 ist jedoch der Anschluss an X35 und bei C26 der an X33 die „kalte“ Seite.

In der nächsten Ausgabe folgt der letzte Teil des Beitrags zum Zweikreis-Detektorempfänger. Dieser beschreibt die Verdrahtung der HF-Platine sowie den Aufbau der Spulensätze und schließt mit der Inbetriebnahme des Empfängers ab.

(wird fortgesetzt)

Tabelle 5: Stückliste der HF-Platine für den Zweikreis-Detektorempfänger

Anzahl	Bezeichnung	Wert	Bestellnummer	Lieferant
1	C1	10 µF/50 V	RAD FC 10/50	[3]
1	C2	4,7 µF/50 V	RAD FC 4,7/50	[3]
1	C3	100 µF/35 V	RAD FC 100/35	[3]
1	C18	100 nF	X7R-5 100N	[3]
1	C33	10 nF	MKS-2 10N	[3]
2	C13, C15	10 nF	KERKO-500 10N	[3]
2	C20, C21	4,7 nF*	KERKO-500 4,7N	[3]
1	C22	5 pF, Trimmer	MCT-2/5	[2]
2	C23, C26	20 pF, Trimmer	MCT-2/20	[2]
2	C24, C27	60 pF, Trimmer	MCT-2/60	[2]
1	C25	10 pF, Trimmer	MCT-2/10	[2]
1	C31	47 pF, SMD 1206	NP0-G1206 47P	[3]
1	C32	100 nF, SMD 1206	X7R-G1206 100N	[3]
1	D1	BB212	BB212	[2]
2	D3, D4	1N4148	1N4148	[2]
1	D5	LED 5 mm, grün	LED 5-08000 GN	[3]
1	IC1	78L09	78L09	[2]
1	L2	3,9 mH	SMCC 3,9M	[3]
1	R19	470 kΩ	1/4W 470K	[3]
1	R22	10 kΩ	METALL 10K	[3]
1	R15	820 Ω	METALL 820	[3]
1	R16	3,3 kΩ	METALL 3,3K	[3]
1	R20	1,0 kΩ	METALL 1,0K	[3]
1	R18	330 Ω	METALL 330	[3]
1	R21	22 Ω	METALL 22	[3]
1	R24	50 kΩ, Trimmer	PT6-S 50K	[3]
1	R25	5,0 kΩ, Trimmer	PT6-S 5,0K	[3]
1	R26	820 Ω	1/4W 820	[3]
1	T3	J310	J310	[2]
1	S1	Kippschalter	MS 500R	[3]
1	I1	Instrument 100 µA	INST-100	[2]
12	X1...X5, X7...X12, X37	Löt nagel 1,0 mm	RTM 1-100	[3]

* alternativ: SMD-Bauform: je 2 × NP0-G1206 2,2N parallel zu 1 × NP0-G1206 330P [3], siehe Text

Flimmerfreie LED-Leselampe mit wählbarer Farbtemperatur

MICHAEL FRANKE

Weiße Leuchtdioden mit einer hohen Lichtausbeute sind mittlerweile preiswert erhältlich. Der Beitrag beschreibt eine Leselampe, bei der sich Helligkeit und Farbton stufenlos einstellen lassen und die mit 24 V gespeist weniger als 1,3 W aufnimmt.

Die sich zusehends neben Energiesparlampen etablierenden LED-Lampen weisen hohe Lichtqualität, Effizienz und Lebensdauer auf. Der Betrieb aus dem 230-V-Netz, die damit verbundenen Sicherheitsanforderungen und der Preisdruck zwingen jedoch manche Hersteller zu Kompromissen. Als

Doch der Amateur kann sich, ganz nach persönlichen Vorlieben, mit den besten verfügbaren Bauelementen selbst eine Lampe konstruieren. Durch die Versorgung aus einer niedrigen Gleichspannung (24-V-Netz [1], [2], [3], Akkumulator oder Steckernetzteil) lässt sich eine Reihe von Problemen umgehen.

Funktionsweise

Es kommen acht kaltweiße und acht warmweiße LEDs von Nichia zum Einsatz, die bei Lumitronix LED-Technik (www.leds.de) samt Datenblättern erhältlich sind. Die von mir eingesetzten Exemplare entstammen den Helligkeitsgruppen P9 (kaltweiß) und P7 (warmweiß). Bei 50 mA Nennstromstärke beträgt deren Lichtausbeute mehr als 150 lm/W, bei geringeren Strömen konnte ich bis zu 170 lm/W messen. Alle 16 Dioden sind längs eines Kreises auf eine runde Platine gelötet, jeweils abwechselnd eine kalt- und eine warmweiße. Details zum mechanischen Aufbau sind als Ergänzung auf www.funkamateurl.de → Downloads verfügbar.

Vorteilhaft an diesen LEDs ist ihre Abstrahlcharakteristik. Das Vergussmaterial erzeugt eine moderate Fokussierwirkung, die das Licht überwiegend auf den Arbeitstisch oder Leseplatz lenkt, ohne das Umfeld völlig ins Dunkel zu tauchen. Die Ansteuerelektronik, deren Bauteile z. B. bei www.reichelt.de erhältlich sind, ist auf geringen Eigenverbrauch ausgelegt: $I_B =$

$30 \mu\text{A}$ bei $U_B = 22 \text{ V}$, $I_B = 45 \mu\text{A}$ bei $U_B = 29 \text{ V}$. Die Spannungsreferenzen VD2 und VD3 wirken näherungsweise wie ideale Zener-Dioden. Ihr Kennlinienknick ist sehr scharf; oberhalb $10 \mu\text{A}$ Querstrom entsteht eine stabile und fast temperaturunabhängige Spannung von insgesamt 5 V. Der mit RV festgelegte Strom lässt die Kontroll-LED VD1 genügend deutlich leuchten. Der Strom ist jedoch so gering, dass ein separater Ein/Aus-Schalter überflüssig ist. Für die Operationsverstärker kommen nur Typen wie die hier verwendeten Doppel-OPVs von www.microchip.com in Betracht, die sehr geringe Betriebs- (630 nA) und Steuerströme (etwa 1 pA) sowie Rail-to-Rail-taugliche Ein- und Ausgänge besitzen. Der Schaltungsteil mit IC1 ermöglicht die unabhängige Einstellung der Gesamthellig-



Bild 1: LED-Lampe im Aluminiumgehäuse mit dem schräg abgeschnittenen Unterteil einer Kunststoffdose als Blendschutz; die drei optionalen XLR-Buchsen sind für weitere 24-V-Geräte vorgesehen. Fotos: Franke

Ergebnis ist dem Licht nicht selten eine 100-Hz-Brummkomponente überlagert, es wurden die billigsten LEDs eingebaut und manchmal fällt die ganze Lampe infolge Überhitzung schnell aus.

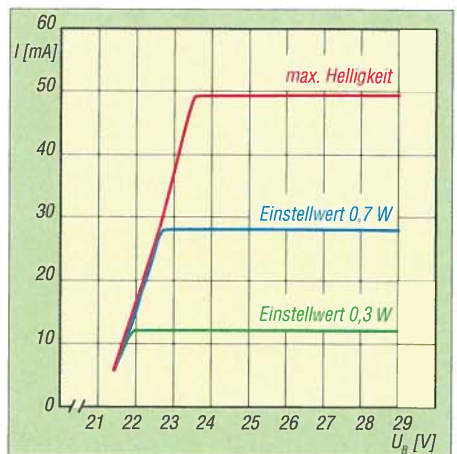


Bild 3: LED-Ströme I in Abhängigkeit von der Betriebsspannung U_B bei unterschiedlich eingestellten Helligkeiten/Leistungen

keit und des Farbtons (kaltweiß bis warmweiß). Die Summe der Steuerspannungen U_1 und U_2 beträgt maximal 108 mV. Die beiden aus IC2a und IC2b, den MOSFETs VT1, VT2 sowie R10 und R14 bestehenden Konstantstromquellen setzen die Steuerspannungen in LED-Ströme von U_1/R_{14} und U_2/R_{10} um. Mit der hier gewählten Dimensionierung sind je nach Stellung von R1

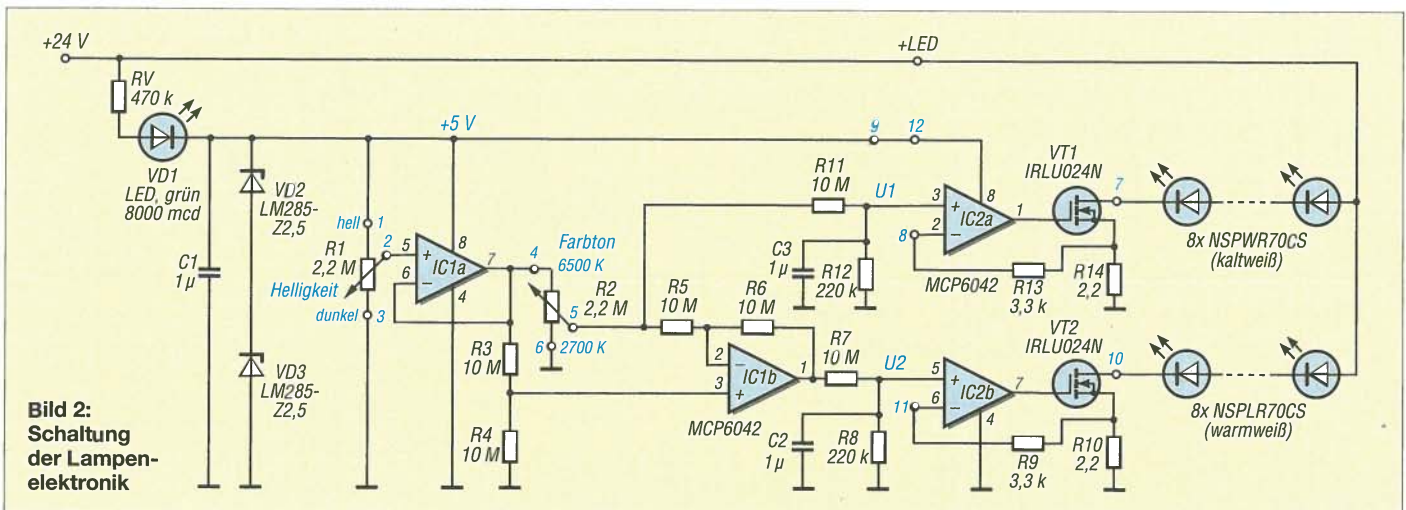


Bild 2: Schaltung der Lampenelektronik

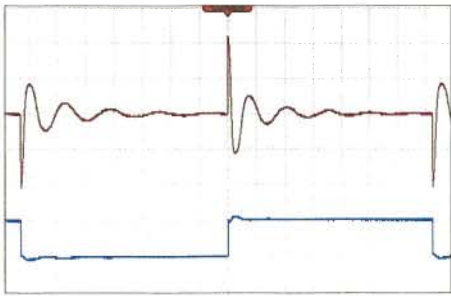


Bild 4: Reaktion der Konstantstromquelle (braun) auf 1-V-Sprünge (blau) der 24-V-Betriebsspannung; horizontal 800 μ s/Teilstrich, vertikal 1 V/Teilstrich

0 mA bis 49 mA erreichbar. Es kann notwendig sein, eventuelle Offsetspannungen von IC2 zu kompensieren, falls bei der auf Null eingestellten Helligkeit noch ein leichtes Glimmen der LEDs auftritt. Dies erfolgt durch Einlöten großer Widerstände (etwa 10 M Ω) zwischen den Lötösen 8 und 9 bzw. 11 und 12.

Vorteile der relativ aufwendigen Schaltung sind gute Temperatur- und Langzeitkonstanz sowie hohe Sicherheit. Sollten die Schleifer von R1 oder R2 infolge Alterung Wackelkontakte bekommen oder ganz abheben, so bleiben die LED-Ströme zuverlässig auf 50 mA begrenzt. Falls die LED-Leuchte als Nachttischlampe, im Fotolabor oder in der Elektronikwerkstatt zum Einsatz kommt, ist die Verwendung eines logarithmischen Potenziometers für R1 sinnvoll. Die Helligkeit lässt sich damit feinfühlig bis auf geringste Werte dimmen. Beim Arbeiten mit lichtempfindlichen Komponenten ist das von Vorteil.

■ **Erprobungsergebnisse**

In 40 cm Abstand vom Lampenkörper ist beim Einstellwert 1 W eine Beleuchtungsstärke von etwa 500 lx bis 600 lx erzielbar, was ein entspanntes Lesen erlaubt. Bild 3 zeigt die gemessenen Ströme bei Betriebsspannungen zwischen 21,5 V und 29 V. Die waagerechten Kurvenstücke entsprechen denen einer aktiven Konstantstromquelle; VT1 und VT2 setzen die überschüssige Leistung in Wärme um.

Die Anzahl von acht LEDs je Zweig ist so gewählt, dass bei 24 V Betriebsspannung einerseits nur geringe Verluste entstehen, andererseits bei verringerter Betriebsspannung, z. B. bei halb entladener Akkumulator, noch eine ausreichende Helligkeit einstellbar ist. Sinkt die Spannung weiter,

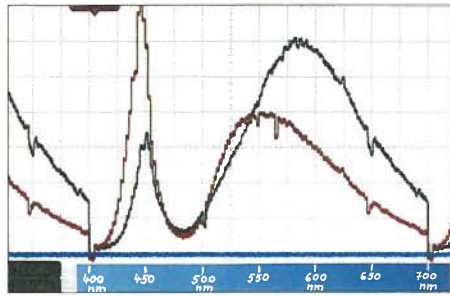


Bild 5: Lichtspektren der kaltweißen (braun) und warmweißen LEDs (schwarz), Nulllinie (blau); horizontal 2 ms/Teilstrich \pm 25 nm/Teilstrich, vertikal 100 mV/Teilstrich

steuern die MOSFETs gänzlich durch und verhalten sich wie Kurzschlüsse. Der jeweilige Arbeitspunkt rutscht dann auf den schrägen Teil der Kurve, der der Kennlinie von acht in Reihe geschalteten LEDs zuzüglich 2,2- Ω -Messwiderstand entspricht.

Für den folgenden Test leuchtete die Lampe auf einen Detektor mit Siliziumfotodiode und 60 kHz Bandbreite. Dessen zur Lichtintensität proportionales Ausgangssignal gelangte zum Oszilloskop. Die Lampe war auf 1 W eingestellt und der Abstand zum Detektor so gewählt, dass dieser 5 V abgab. Nun wurde die 25-V-Betriebsspannung der Lampe mit periodischen 1-V-Sprüngen überlagert, siehe Bild 4.

Die braune Kurve zeigt, dass die Konstantstromquelle diese zu 40 % der Lichtintensität führenden Störungen innerhalb von 4 ms ausregelt.

Bei ungestörter Betriebsspannung ergibt die Messung mit empfindlich eingestelltem und auf Wechselspannungskopplung geschaltetem Oszilloskop, dass das Licht ein relatives Intensitätsrauschen von 0,03 % (RMS) aufweist. Die Analyse des Rauschens mittels Fast-Fourier-Transformation (FFT) zeigt eine leichte Anhebung im Bereich um 1 kHz, was auch gut mit der braunen Kurve in Bild 4 korrespondiert. Diese Messung dürfte allerdings von eher akademischem Interesse sein.

Für praktische Belange ist das Licht als konstant und frei von Flimmern oder sonstigen Wechselkomponenten anzusehen. Außerdem verursacht die Lampe keine EMV-Störungen. Beides ergibt sich aus ihrer rein analogen Funktionsweise und der Gleichstromversorgung.

Mit einem einfachen Spektrometer [4] konnte ich die in Bild 5 dargestellte Inten-

sität in Abhängigkeit von der Wellenlänge messen. Die braune Kurve zeigt das Spektrum der Kaltweiß-LEDs, die schwarze das der Warmweiß-LEDs. Diese unterschiedlichen Verläufe sind auch visuell deutlich wahrnehmbar. Abhängig vom persönlichen Geschmack und der Tageszeit wird die Wahl morgens eher auf das aktivierende bläuliche Licht fallen, gegen Abend ist das gelbrote Warmweiß-Licht der Melatoninausschüttung und einem anschließenden guten Schlaf dienlicher.

■ **Wechsel- oder Gleichstrom?**

Infolge der Preisentwicklung am Strommarkt ist es für Betreiber neu errichteter Solaranlagen mittlerweile lukrativer, erzeugte Energie vorrangig selbst zu nutzen statt einzuspeisen. Größere private Stromspeicher – derzeit günstig und sicher auf Bleigelakkumulatoren basierend [5] – sind jedoch meist noch nicht wirtschaftlich und eher für Technikpioniere geeignet.

Besser sind die Aussichten für einen teils autarken Betrieb. Viele Verbraucher wie Lampen, Radios, Fernseher, Musikanlagen, Computer, die Geräte in der Elektronikwerkstatt einschließlich Lötcolben und Kleinbohrmaschine sowie die Lüftungsanlage eines Niedrigenergiehauses arbeiten entweder ohnehin mit niedrigen Gleichspannungen oder lassen sich entsprechend umrüsten bzw. neu bauen, wie am Beispiel dieser Lampe gezeigt.

Weitere Betrachtungen zur Thematik sind in [1], [2] und [3] nachzulesen. Der experimentierfreudige Amateur kann bei konsequenter Beschreitung dieses Weges seinen Energiebedarf deutlich reduzieren und ein Stück Unabhängigkeit gewinnen – nicht durch freudlosen Verzicht, sondern durch das Schaffen innovativer und individueller Detaillösungen.

emmmf@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Schöne, B.: Die Zukunft gehört dem Gleichstrom. www.welt.de/wissenschaft/article111446330
- [2] Gobmaier, T.; v. Roon, S.: Niederspannungs-Gleichstromnetze – Vor- und Nachteile. www.flegmbh.de → Aktuelles → Veröffentlichungen
- [3] Rechlin, T.; Kuther, T.: Warum das Smart Home von morgen mit Gleichspannung arbeiten wird. www.elektronikpraxis.vogel.de → Suche
- [4] Franke, M.: Spektrometer für den Lichtwellenbereich. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 11, S. 1169–1170
- [5] BAE Berliner Batterie GmbH: www.bae-berlin.de → Produkte → Stationär → OpzV-Zellen

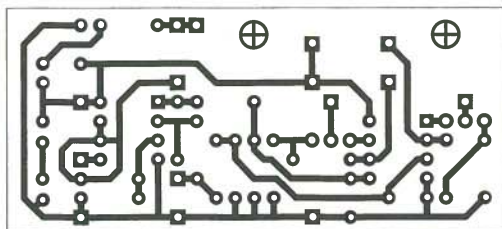
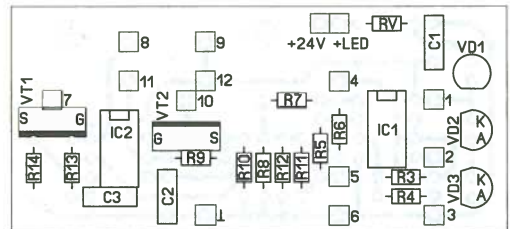


Bild 6: Layout der Ansteuerung für zwei LED-Reihen; Abmessungen 66 mm x 30 mm, M 1:1

Bild 7: Bestückungsplan der LED-Ansteuerung; Potenziometer und LEDs sind über die Lötösen 1 bis 12 anzuschließen.



Mach, was Simon sagt – Gedächtnistrainer selbst gebaut

HARTMUT WENDT

In den 1970er- und 1980er-Jahren wurden Kinderspiele entwickelt, bei denen eine immer länger werdende Farb- oder Tonfolge wiederholt werden musste. Mit einem kleinen Mikrocontroller umgesetzt, lässt sich so etwas auch heute noch als Gedächtnistrainer für Groß und Klein nutzen.

Schon vor etwa 2000 Jahren stellte der römische Staatsmann Cicero fest: „Das Gedächtnis nimmt ab, wenn man es nicht übt.“ Heute gibt es viele Möglichkeiten, das Erinnerungsvermögen zu verbessern. Eine Möglichkeit stellen zu wiederholende Farb- oder Tonfolgen dar. Der Trainer gibt eine Folge vor, die der Benutzer wiederholen muss. Nach jeder erfolgreichen Eingabe kommt ein neues Element hinzu.

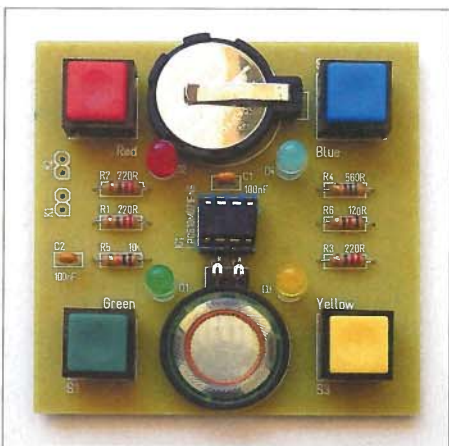


Bild 1: Aufgebauter Gedächtnistrainer mit den vier LED-Schalter-Paaren in unterschiedlichen Farben Foto, Screenshots: Wendt

Dieses Spielprinzip dürfte dem einen oder anderen Leser bekannt vorkommen. Bereits in den 1970er-Jahren stellte Atari so ein Spiel im Taschenrechnerformat unter dem Namen *Touch Me* vor. Doch Atari hatte kein Glück damit. Den großen Erfolg feierte erst die *Milton Bradley Company* Anfang der 1980er-Jahre mit dem gleichen Spiel – nun unter dem Namen *Simon Says* (auf Deutsch: Simon sagt) und als deutlich größere Tischversion. In Deutschland wurde das Spiel als *Senso* vermarktet. Der hier beschriebene Gedächtnistrainer setzt diese Spielidee mit einem Mikrocontroller um.

Hardware

Das ebenfalls von Cicero stammende Zitat „Der Ursprung aller Dinge ist klein“ könnte durchaus als Motto für die Entwicklung der Hardware herhalten, kommt sie doch inklusive Mikrocontroller mit nur 19 Bauteilen aus. In [1] habe ich bereits den *ARM Cortex M0* von NXP im DIL-28-Gehäuse vorgestellt. Dass es trotz 32-Bit-Kern noch

kleiner geht, beweist NXP mit dem *LPC810 M021FN8* – einem *ARM Cortex M0+* im DIL-8-Gehäuse. Er besitzt einen optimierten M0-Kern mit reduzierter Leistungsaufnahme für kleinste Anwendungen.

Die Schaltung in Bild 2 nutzt fünf der sechs Ein-/Ausgabepins. Bei Bedarf könnte auch noch der Reset-Anschluss als IO-Port Verwendung finden. Taster und LED einer Farbe sind immer in Reihe geschaltet und mit einem IO-Port verbunden. Soll die LED durch den Controller eingeschaltet werden, muss man den entsprechenden Port als Ausgang betreiben und auf Low-Pegel schalten. Für die Abfrage der Taste ist der Port dann als Eingang zu konfigurieren. Beim Tastendruck leuchtet zwangsläufig auch die zugehörige LED auf. Ist der Taster geöffnet, wirken LED und Vorwiderstand als Pull-up-Widerstand für den Controller-Eingang.

Für die Tonausgabe ist ein hochohmiger Lautsprecher direkt mit Pin 5 verbunden. Der Serienwiderstand R6 begrenzt den Strom durch den Lautsprecher zusätzlich, um die Batterie zu schonen und den Ausgabe-Port zu schützen. Der IO-Port *PIO0_1* ist intern am Timerausgang *CTOUT_0* angeschlossen. Wie bei allen Cortex M0+ lässt sich die interne Peripherie per Firmware auf verschiedene Pins routen. Lediglich die Positionen der Stromversorgungsanschlüsse und des Reset-Eingangs sind fix.

Die optionalen Anschlüsse K1 und K2 dienen zum Einladen der Firmware. Der *LPC810M021FN8* ist mit einem integrierten Bootloader ausgestattet. Liegt der Port *PIO0_1* während eines Resets auf Low-Pegel, startet nicht die Applikation, sondern der Bootloader. Die zusätzlich mit K1 verbundenen Ports *PIO0_0* und *PIO0_4* fungieren dann als serielle Schnittstelle.

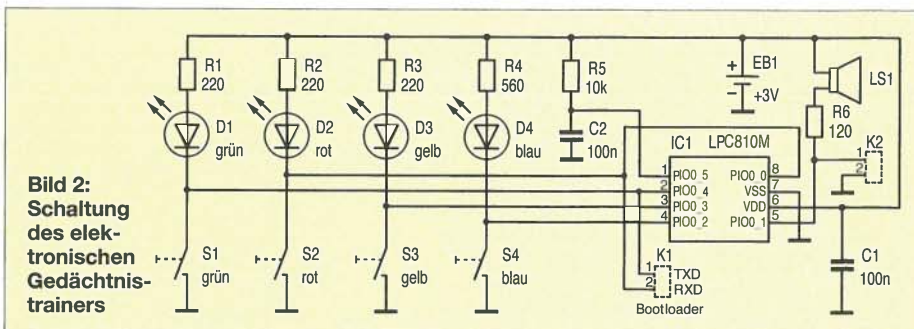


Bild 2: Schaltung des elektronischen Gedächtnistrainers

Die Versorgung der Schaltung erfolgt aus einer 3-V-Knopfzelle CR2025, die über eine entsprechende Batteriehalterung angeschlossen wird. Alle Bauteile finden auf einer einseitigen Platine mit den Abmaßen 70 mm × 70 mm Platz. Da ausschließlich bedrahtete Bauteile zum Einsatz kommen, ist die Platine sogar für Lötanfänger geeignet.

Firmware

Die Firmware wurde in der NXP-eigenen Entwicklungsumgebung *LPCXpresso* [2] in der Programmiersprache *C* geschrieben. Wie bereits erwähnt, ist vor dem Betrieb das Verknüpfen der IO-Ports mit der internen Hardware erforderlich. Um diese Aufgabe zu erleichtern, stellt NXP das *Switch Matrix Tool* bereit [3]. Mit diesem Werkzeug lassen sich die IO-Ports aller Mikrocontroller der LPC800er-Serie grafisch konfigurieren, wie Bild 3 zeigt. Es gibt dann in verschiedenen Fenstern den entsprechenden Quelltextabschnitt und die Dokumentation aus, die man über die Zwischenablage in den eigenen Quelltext kopiert. Leider funktionierte das Tool zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Beitrags noch nicht 100%, denn der Reset-Eingang wurde immer als IO-Port konfiguriert. Daher war derzeit etwas Nacharbeit am kopierten Quelltext erforderlich.

Für die Konfiguration des Timers stellt NXP ebenfalls entsprechende Hilfsmittel zur Verfügung. Mit *Red State Tool* als Bestandteil der *LPCXpresso*-IDE ist der verwendete SCT-Timer konfigurierbar. Dieser Weg ist notwendig, weil die Timer des ARM-Cortex-Kerns wesentlich komplexer als bei einem 8-Bit-Controller sind. So wird z. B. das Umschalten des Ausgangs *CTOUT_0* (auf Pin 5 geroutet) über das Eventsystem des Cortex M0+ abgewickelt. Eine Konfiguration „von Hand“ empfiehlt sich deshalb nicht.

Der Quelltext steht auf [4] zum Herunterladen bereit. Das ZIP-Archiv lässt sich direkt mit der Importfunktion in die *LPCXpresso*-IDE importieren und ist dann dort für Experimente nutzbar. Denkbar wäre z. B. eine Firmware-Erweiterung, um einen Punktezähler und/oder verschiedene, vom Spielstand oder erreichten Rekord

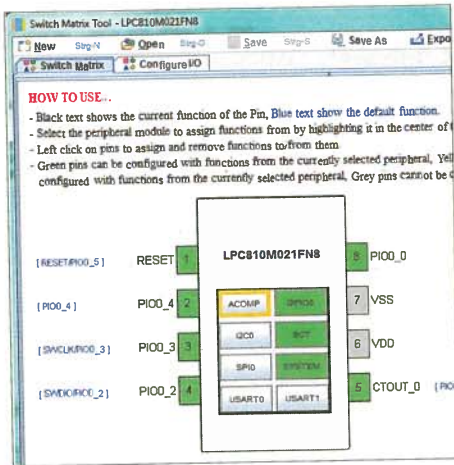


Bild 3: Switch Matrix Tool ermöglicht die Verbindung interner Stufen mit den Pins.

abhängige Melodien beim Spielende auszugeben.

Aufbau und Inbetriebnahme

Es empfiehlt sich, zunächst die IC-Fassung für den LPC810 zu bestücken. Dann sind die vier Tasten S1 bis S4 und die LEDs einzulöten. Da die zum Festlöten umgedrehte Leiterplatte auf den vier Tasten aufliegt, ist in diesem Zustand ein gleichmäßiger Abstand für die LEDs sichergestellt.

Es ist empfehlenswert, jede LED zunächst nur an einem Pin zu verlöten. Danach sollten die Leiterplatte umgedreht und die LEDs ausgerichtet werden, bevor man die zweiten LED-Pins anlötet.

Erst danach erfolgt die Bestückung der restlichen Bauteile. Zum Schluss sind der LPC810 in die IC-Fassung zu stecken und die Knopfzelle in den Batteriehalter einzusetzen. Bei der Knopfzelle unbedingt auf die richtige Polarität achten – der Pluspol muss nach oben schauen.

Der Test, ob die LEDs richtig herum eingelötet wurden, ist einfach. Dazu sind nacheinander alle Tasten zu drücken. Wurden die LEDs und Tasten korrekt verlötet,

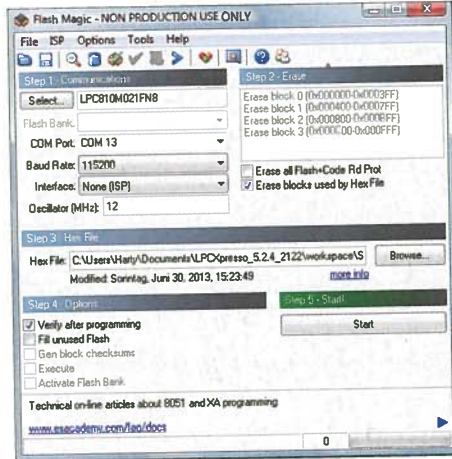


Bild 4: Das Programm FlashMagic dient zum Einladen der Firmware.

muss beim Drücken einer Taste immer die zugehörige LED leuchten. Abschließend ist die Firmware in den Controller zu laden. An K1 stehen die Signale RxD und TxD bereit. Über einen geeigneten RS232-Schnittstellenwandler, z. B. mit einem MAX232 oder FT232RL, lässt sich darüber die Verbindung zu einem PC herstellen. Für die Übertragung findet das Programm FlashMagic [5] Verwendung.

Vor dem Start der Übertragung ist der LPC810 in den Boot-Modus zu versetzen. Dazu entnimmt man die Knopfzelle und schließt die Anschlüsse von K2 kurz. Dadurch liegt Pin 5 des LPC810 während des Resets auf Massepotenzial und der interne Bootloader startet. Nach dem erneuten Einsetzen der Batterie sollte sich der LPC810 im Boot-Modus befinden und die Übertragung der Firmware kann beginnen.

War die Übertragung der Firmware fehlerfrei, müssen zuerst die Batterie noch einmal entnommen und dann der Schnittstellenwandler sowie die Kurzschlussbrücke an K2 entfernt werden. Nach dem letztmaligen Einsetzen der Batterie ist das Spiel betriebsbereit, was die vier LEDs durch gleichzeitiges Aufleuchten anzeigen.

Bedienung

Das Spiel ist vor jeder Runde durch Drücken des grünen Tasters aus dem Schlafmodus zu wecken – alle vier LEDs blinken dann kurz auf. Danach gibt das Spiel die erste Farbe vor. Der Spieler muss diese Vorgabe durch Drücken des entsprechenden Tasters wiederholen. Hat der Spieler alles richtiggemacht, gibt der Gedächtnistrainer die bekannte Farbe bzw. später Farbfolge nochmals aus und hängt eine neue zusätzliche Farbe an.

Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Spieler die vorgegebene Farbfolge nicht korrekt wiederholt. In diesem Fall leuchten kurz alle vier LED als Zeichen für den Fehler auf. Dann zeigt der Gedächtnistrainer, welche Farbe die Richtige gewesen wäre, bevor er alle LEDs abschaltet und sich in den Schlafmodus versetzt.

Zusammenfassung

Der Gedächtnistrainer wurde absichtlich mit so wenig Bauteilen wie möglich konzipiert, um den Nachbau zu erleichtern. Gleichzeitig bietet dieses Spiel die Möglichkeit, sich mit aktuellen Mikrocontrollern zu beschäftigen, indem man die vorhandene Firmware erweitert. Damit eignet sich dieses Projekt gut für Projekttag an Schulen oder für Arbeitsgemeinschaften. Über [4] ist deshalb auch ein Bausatz mit vorprogrammiertem Mikrocontroller und Platine erhältlich. info@hwhardsoft.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wendt, H.: 32-Bit-Controller für Bastler: ARM Cortex M0 im DIL-Gehäuse. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 7, S. 732-733
- [2] Code Red: LPCXpresso IDE. www.code-red-tech.com/RedSuite5/lpcxpresso-5.php
- [3] NXP Semiconductors: Switch Matrix Tool. www.lpcware.com
- [4] Wendt, H.: Hard- & Softwareentwicklung. www.hwhardsoft.de → Projekte → Simon says
- [5] Embedded Systems Academy Inc: FlashMagic. www.flashmagictool.com

Bild 5: Layout der einseitig kaschierten Platine des elektronischen Gedächtnistrainers; Abmessungen 70 mm x 70 mm, M 1:1

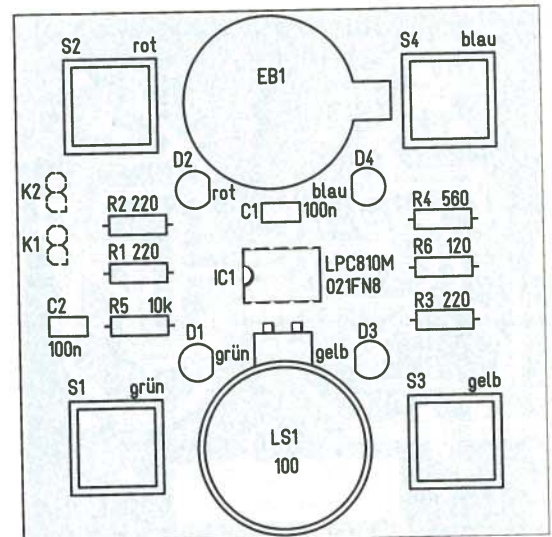
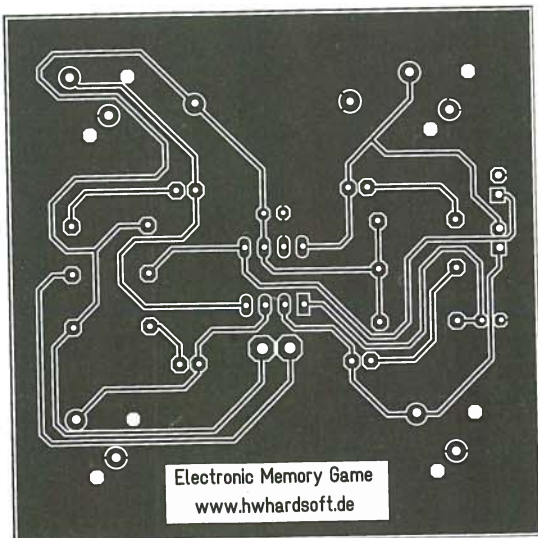


Bild 6: Bestückungsplan des elektronischen Gedächtnistrainers; die Anschlüsse K1 und K2 sind entbehrlich, wenn ein bereits programmierter Mikrocontroller zum Einsatz kommt.

Manuelles Löten und Entlöten in der Elektronik (1)

Dipl.-Ing. NORBERT GRAUBNER – DL1SNG

Die Qualität der Lötstellen hat entscheidenden Einfluss auf die Funktion des betreffenden Geräts. Nicht jeder Funkamateurler oder Elektronikbastler hat jedoch genug Übung im Löten elektronischer Bauelemente. Sogar bei der Verarbeitung bedrahteter Bauteile werden oft folgenschwere Lötfehler gemacht. Worauf es beim Löten und Entlöten von bedrahteten und SMD-Bauteilen ankommt, zeigt dieser mehrteilige Beitrag.

Gelegentlich werde ich um Hilfe bei der Reparatur defekter Bausatzgeräte gebeten. Eine grobe Statistik zeigt, dass bei etwa 15 % dieser Geräte Lötfehler an maschinell gelöteten SMD-Bauteilen vorlagen – auch so etwas kommt vor, wenn auch relativ selten. Weitere 60 % der eingesand-

vielen in der Praxis besser und handelt in der Regel richtig.

Die folgende Beitragsserie beginnt deshalb mit der Beschreibung der Grundlagen des Lötens und geht im Weiteren auf die Lötpraxis und den Umgang mit bedrahteten und SMD-Bauelementen ein.



Bild 1: Werkzeuge fürs Handlöten unter einer Lupeleuchte mit zwei Kompaktleuchtstofflampen; vorn rechts steht das Heißluft-Entlötlötgerät (diverse Düsen nicht im Bild).

Es leistet nicht nur bei Entlötarbeiten an SMD-Bauteilen gute Dienste. Die Lotsaugpumpe habe ich ganz bewusst „links liegen lassen“.

ten Bausatzgeräte waren jedoch auf Fehler an bedrahteten, vom Einsender selbst eingelöteten Bauteilen zurückzuführen. Die Qualität der Lötstellen hat also einen erheblichen Einfluss auf die Funktion und Zuverlässigkeit der Geräte.

Die Liste der Lötfehler beginnt bei zu dicken Lötstellen, in die manchmal sogar mit der Zange hineingezwickelt wurde, setzt sich fort über Kurzschlüsse zwischen zu lang abgeschnittenen Drahtenden, schlecht verlaufenes Lot mit zweifelhafter Kontaktgabe, abgerissene Lötäugen oder Durchkontaktierungen, schwach leitende Verschmutzungen und Verkrustungen, Kurzschlüsse durch herumkullernde Lotperlen und endet nicht selten bei Platinenschäden durch unsachgemäßes Hantieren mit der „Entlötpumpe“.

Dabei ließe sich all dies mit Sachkenntnis, den richtigen Arbeitsmitteln und etwas Übung vermeiden. Wer erlebt hat, wie arbeitsfreundlich sich geschmolzenes Lötlot „benimmt“, wenn man nur alles richtig macht, wird auch vor den allerfeinsten SMD-Bauteilen keine Angst mehr haben. Wenn man die Theorie kennt, versteht man

Arbeitsmittel und Werkzeuge

Für das Arbeiten mit bedrahteten Bauteilen in elektronischen Schaltungen braucht man eine gute Arbeitsplatzleuchte, ggf. eine vom Optiker individuell angepasste Arbeitsbrille, eine Lötstation, Lötdraht, Entlötlitze, Flussmittel-Gel, eine Lotsaugpumpe, Küchenpapier, eine Flachzange, diverse Pinzetten, einen Seitenschneider und ein paar Utensilien fürs Reinigen (Bild 1).

Für häufigere Bestückungsarbeiten mit vielen bedrahteten Bauteilen empfiehlt sich ein sogenannter *Bestückungsrahmen*.

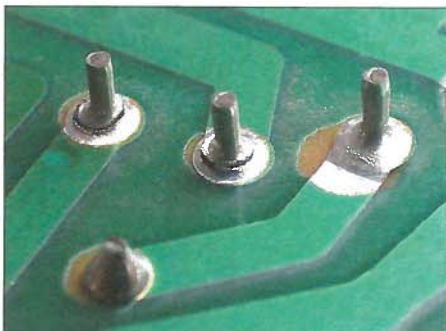


Bild 2: Lötstellen mit Haarrissen und abgelöstem Lötauge [1]

Die Arbeitsplatzleuchte sollte so beschaffen sein, dass sie keine harten Schlagschatten wirft. Zwei großflächige Lichtquellen, z. B. zwei Kompaktleuchtstofflampen oder eine ringförmige Leuchtstofflampe, sind die notwendige Mindestausstattung. Eine in die Leuchte eingebettete Lupe ist zwar ganz nett, kann aber keinesfalls die vom Optiker individuell angepasste Arbeitsbrille ersetzen.

Wie notwendig eine gute Brille auch beim Verarbeiten bedrahteter Bauteile ist, mag Bild 2 verdeutlichen. Erkennen Sie nicht nur die gebrochenen Lötstellen, sondern auch die gelöste Kupferkaschierung? Die Arbeitsbrille sollte für das ermüdungsfreie Betrachten aus einer Distanz von 20 cm bemessen sein (+5 Dioptrien, bezogen auf das normalsichtige Auge). Das muss man dem Optiker sagen. Natürlich sieht man dann alles, was weiter weg liegt, sehr unscharf.



Bild 3: Auswechselbare Lötspitzen von 0,4 mm bis 2,4 mm



Bild 4: Hochwertiger sogenannter *Elektronik-Seitenschneider*, speziell zum Bearbeiten bedrahteter Bauelemente

Bis zu einer leichten Kurzsichtigkeit von maximal –3 Dioptrien kann man diesem Problem begegnen, indem man für die Arbeitsbrille nur schmale Gläser wählt. Dann kann man bei Bedarf darüber hinweg schauen. Bei Weit- oder Alters- sowie stärkerer Kurzsichtigkeit ist allerdings eine Gleitsicht-Arbeitsbrille unbedingt erforderlich. Diese sollte scharfes Sehen in Entfernungen von 20 cm bis wenigstens 1 m ermöglichen – und zwar ohne Zuhilfenahme der Augenfokussierung. Das entspricht einem Gleitbereich von vier Dioptrien. In jedem Fall muss die Brille eine eventuell vorhandene Stabsichtigkeit (Hornhautverkrümmung, Astigmatismus) korrigieren. Nur dann erkennt man wirklich

Weichlöten in der Elektronik

Löten ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei Werkstücke mithilfe eines niedrig schmelzenden dritten Werkstoffs – dem sogenannten Lot – formschlüssig gefügt werden, ohne dass dabei eines der beiden zu fügenden Werkstücke angeschmolzen wird. An den Grenzflächen der Werkstücke entsteht durch Diffusion eine dünne Legierungsschicht mit dem Lot.

Je nach Temperatur des Lots unterscheidet man Weich- und Hartlöten. Beim Weichlöten wird das verwendete Lot bei einer Temperatur von maximal 450 °C wenigstens teilweise flüssig (*Liquidustemperatur*). Allerdings wäre diese Temperatur fürs Löten elektronischer Bauteile immer noch viel zu hoch. Als Lot kommen daher nur Metalle mit besonders niedrigem Schmelzpunkt infrage.



Bild 6: Schnitt durch einen 0,8 mm dicken Elektronik-Lötendraht Fotos: DL1SNG

Bei der Auswahl spielen Verfügbarkeit und Preis eine Rolle. Zinn kommt ausreichend häufig vor, schmilzt aber erst bei 232 °C – fürs Löten elektronischer Bauteile ist das immer noch unangenehm hoch. Blei wäre deutlich billiger, schmilzt aber erst bei 327 °C. Allerdings ist Blei in einer Zinnschmelze sehr gut löslich und erstaunlicherweise hat eine solche Mischung einen deutlich niedrigeren Schmelzpunkt als jede der beiden Einzelkomponenten [3], [4] (Bild 5).

Der tiefste Schmelzpunkt von nur 182 °C, wird bei einem Mischungsverhältnis von 63 % Zinn und 37 % Blei erreicht – das ist gleichzeitig die ideale Temperatur fürs Löten elektronischer Bauteile! Vermutlich aus kommerziellen Gründen findet man im

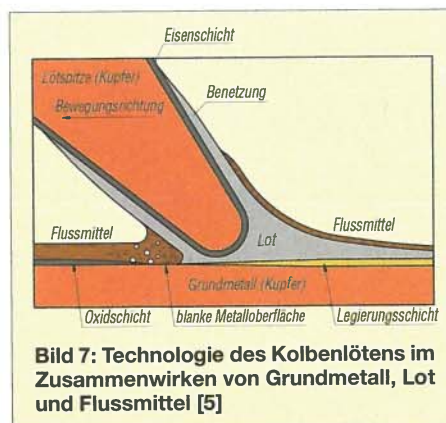


Bild 7: Technologie des Kolbenlötens im Zusammenwirken von Grundmetall, Lot und Flussmittel [5]

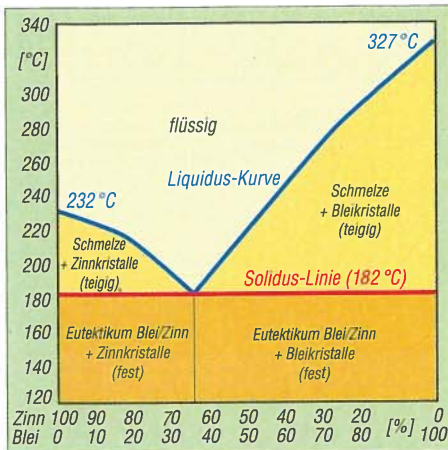


Bild 5: Zustandsschaubild von Blei-Zinn-Mischungen als Funktion der Temperatur

alle Details in einer ganz erstaunlichen Schärfe.

Individuell angepasste Brillen gibt es schon ab 17,50 €. Echte Gleitsichtbrillen sind deutlich teurer, doch kann man durch Verzicht auf Entspiegelung, gehärtete Gläser usw. die Kosten auf maximal 200 € begrenzen. Fertige Lesebrillen „von der Stange“ sind nicht zu empfehlen [2].

Anstelle eines billigen 230-V-LötKolbens ist eine Lötstation mit Trenntransformator und antistatischen Schutzmaßnahmen zwingend erforderlich. Bei einer Wärmeleistung von 50 W bis 80 W sollte sie einen einstellbaren Temperaturbereich zwischen 150 °C und 450 °C haben.

Auswechselbare Dauerlötspitzen mit einer Breite von 0,4 mm bis 3,2 mm sind als Zubehör auf jeden Fall erforderlich (Bild 3). Als Entlötlitze genügt eine 2,4 mm breite, mit Flussmittel getränkte Ausführung.

Obwohl normaler Lötendraht eine gewisse Menge davon enthält, ist oft der zusätzliche Einsatz von Flussmittel notwendig. Hierbei hat sich ein Flussmittel-Gel mit der Bezeichnung FL 22 des Herstellers Edsyn sehr bewährt. Lötwasser gehört nicht in die Elektronikwerkstatt. Es wirkt korrodierend und hinterlässt feuchte, leitfähige Rückstände. Hingegen kann eine Dose Lötfett beim Grundreinigen von Dauerlötspitzen sehr nützlich sein – aber niemals in der Schaltung anwenden!

Der Seitenschneider zum Abschneiden der Drähte sollte fürs Arbeiten an elektronischen Bauelementen konstruiert sein. Dazu müssen die Schneiden unten flach und vorn spitz sein. Sie dürfen keine sogenannte *Wate* haben, d. h., die Unterseiten der Schneiden müssen bis zu den Schnittkanten flach sein. Eine Feder sorgt für das automatische Öffnen der Griffe (Bild 4).

Technologie des Lötens

Ein kleiner Exkurs soll zunächst einige wichtige theoretische Zusammenhänge verdeutlichen.

Handel häufig Lote mit einem etwas höheren Bleianteil, z. B. Sn60Pb40. Auch bei diesen liegt der Schmelzpunkt noch angenehm niedrig, wobei es jedoch zwischen 183 °C und 190 °C eine teigige Zwischenphase gibt. Ein geringer Silberanteil in der Legierung senkt den Schmelzpunkt zusätzlich, z. B. bei Sn62Pb36Ag2 (2 % Silberanteil) auf nur noch 179 °C, ist aber relativ teuer. Oft wird stattdessen ein kleiner Kupferanteil beigemischt, z. B. bei der Legierung Sn60Pb38Cu2 (2 % Kupfer). Dieser senkt zwar nicht die Schmelztemperatur, verbessert aber die Qualität der Legierungsschicht.

Leider greift das gelöste Kupfer auch verstärkt die Oberfläche der eisenplattierten Dauerlötspitzen an, d. h., diese verschleifen dann deutlich schneller.

Flussmittel

Eine zuverlässige Lötverbindung ist nur an metallisch blanken Oberflächen der Werkstücke möglich. Da jedoch Kupfer und sogar verzinnete Metalloberflächen – insbesondere unter Erwärmung – an der Luft sofort eine Oxidschicht bilden, muss diese während des Lötvorgangs aufgelöst und die blanke Oberfläche vor erneutem Luftzutritt geschützt werden. Diese Aufgabe übernimmt das im Lötendraht („Röhrenlot“) axial eingebettete Flussmittel. Meist handelt es sich dabei um Kolophonium oder immer häufiger um synthetische Flussmittel (Bild 6).

Kolophonium ist ein gelbes bis braunschwarzes natürliches Baumharz. Es schmilzt in der Wärme des Lötvorgangs und bildet auf der Lötstelle einen flüssigen Schutzfilm, der den Luftsauerstoff fernhält. Gleichzeitig werden die im Kolophonium enthaltenen milden organischen Säuren freigesetzt, welche etwaige Oxidschichten auflösen sollen (Bild 7).

Da dies vielfach nicht ausreicht, wird dem Flussmittel meist noch ein Aktivator zugesetzt, der das Löten bzw. das Benetzen der Werkstücke wesentlich erleichtert. Dieser Aktivator kann aber zugleich korrosiv sein, weshalb die Lötstelle anschließend gereinigt werden muss. (wird fortgesetzt)

Literatur

- [1] Wikipedia: Löten. <http://de.wikipedia.org/wiki/Löten>
- [2] Stiftung Warentest: Fertiglasebrillen. www.test.de/Fertiglasebrillen-Bestenfalls-ein-Kompromiss-1214743-1214748/
- [3] Thiele, H.: Zweimetall-Legierungen, Zustandsschaubild. <http://hemathie.de> → Studium → 2. Semester → Werkstofftechnik → Zustandsschaubild
- [4] Wikipedia: Eutektikum. <http://de.wikipedia.org/wiki/Eutektikum>
- [5] Ahrens, T.: Bleifreies Handlöten. 9. Europäisches Elektroniktechnologie-Kolleg, Fraunhofer ISIT; www.ee-kolleg.com/Archiv/2006/VT/VT2006/DrAhrens.pdf

Schaltungssimulation für jedermann – mit LTspice (5)

Dr.-Ing. REINHARD HENNIG – DD6AE

Mit diesem Teil endet unsere Serie zu LTspice IV. Abschließend möchte ich auf Digitalschaltungen eingehen. LTspice ist nach der originalen Installation leider in dem Bereich nicht so reichhaltig bestückt. Gerade die beliebten TTL- und CMOS-ICs fehlen vollständig in der „Grundausstattung“. Auch der 5-V-TTL-Pegel scheint LTspice IV von Hause aus fremd zu sein. Hier erfahren Sie, wie Sie LTspice komplett „digital aufrüsten“ können. Gerade im Bereich der Digitaltechnik tut sich ja so einiges. Ganze Prozessoren liegen inzwischen als digitale Simulationsmodelle vor.

Digitalschaltungen simulieren

Für den Aufbau und die Simulation von digitalen Schaltungen liefert LTspice IV ein gewisses Grundgerüst an gängigen Logikgattern mit. Bei der Verwendung fällt auf, dass diese Bausteine keine Betriebsspannungsanschlüsse benötigen, sie sind also „idealisiert“ dargestellt. Außerdem besitzen alle Bausteine meist mehrere Ein- und Ausgänge, es gibt also z.B. kein separates 2xAND- oder 3xAND-Gatter, sondern nur

1 V. Die Umschaltsschwelle zwischen Low und High beträgt dabei 0,5 V.

Wenn Sie nun aber Standard-TTL-Gatter in ihrer Schaltung verwenden möchten, haben Sie das Problem, dass diese mit den Logikpegeln Low = 0 V und High = 5 V arbeiten. Das können Sie aber direkt am betreffenden Gatter selbst „umkonfigurieren“. Wie Bild 42 zeigt, öffnet sich mit dem schon bekannten Rechtsklick auf ein Gatter das entsprechende Konfigurations-

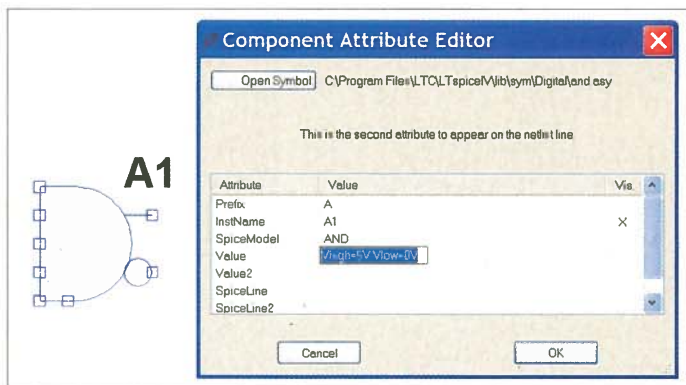


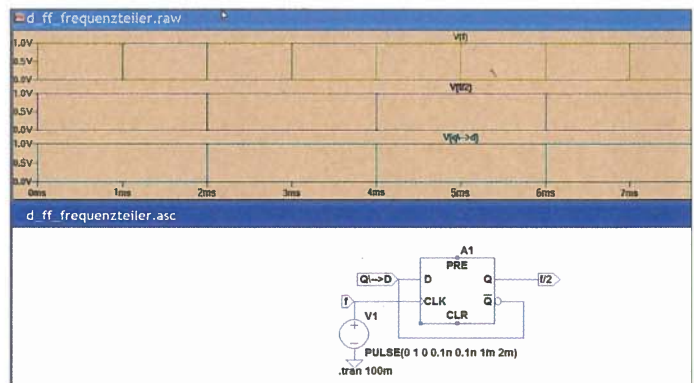
Bild 42: High-/Low-Pegel konfigurieren Sie individuell durch Eintrag entsprechender Werte in das Attribut Value des Logikgatters.

ein einziges AND-Gatter mit insgesamt fünf Eingängen, einem Ausgang und gleichzeitig einem invertierten Ausgang.

Nachdem man sich in der LTspice-Hilfdatei unter *Special Functions* etwas eingelesen hat, muss man bedauerlicherweise zur Kenntnis nehmen, dass das elektrische Verhalten vieler der digitalen Komponenten undokumentiert ist – angeblich, weil sie sich laufend mit jedem Satz neuer Komponentenmodelle ändern würden. Das ist schade. Für die am häufigsten verwendeten Grundkomponenten, wie AND-, OR-, INV- oder XOR-Gatter, sind aber ein paar Angaben vorhanden. So kann man folgende substantielle Aussagen als Voraussetzung für die Verwendung der Gatter in eigenen Schaltungsaufbauten treffen (die man im Voraus einfach wissen muss!):

- Unbenutzte Eingänge können einfach freigelassen werden. Sie fließen dann nicht mit in die Simulation ein.
- Die Gatter arbeiten von Hause aus mit den logischen Pegeln Low = 0 V und High =

Bild 43: Das D-Flipflop wird gern als einfacher Frequenzteiler zur Halbierung der Eingangsfrequenz eingesetzt.



menü. Die Zeile für den Wert des Attribut Value ist standardmäßig leer. Wenn Sie hier nun die Zeichenkette $V_{high}=5V V_{low}=0V$ (ohne Hochkomma!) eintragen, arbeitet das Gatter mit den angegebenen Pegelwerten. Laut Hilfdatei berechnet LTspice IV die Schaltsschwellen der Gatter standardmäßig nach der Formel $0,5 V \cdot (V_{high} + V_{low})$, sodass nun die neue Schaltsschwelle unseres „TTL-Gatters“ automatisch bei 2,5 V liegt. Auf diese Weise können Sie bei Bedarf auch Ihre ganz eigenen High-/Low-Werte konfigurieren.

Diese Zeichenkette können Sie noch um weitere Angaben erweitern, wie z.B. den Ausgangswiderstand (*Rout*), die RC-Zeitkonstante des Ausgangs (*tau*) oder die ge-

wünschte Anstiegszeit des Signals (*Trise*). Eine Tabelle der hier möglichen Parameter finden Sie in der Hilfdatei von LTspice IV.

D-Flipflop

Unter den wenigen von LTspice IV mitgelieferten Digitalbausteinen befindet sich auch das D-Flipflop. Das D im Namen steht dabei für *Delay*, also auf Deutsch „Verzögerung“. Das am Dateneingang D des Flipflops anliegende Datensignal wird dabei um einen Takt verzögert. Als Grundfunktion der taktgesteuerten Datenübernahme von D nach Q wird die Funktion $\bar{Q}=D$ im Flipflop realisiert. Solange der Takt nicht aktiv ist, also auf Nullpegel liegt, wird der aktuelle Zustand an Q bzw. \bar{Q} jeweils gehalten. Der Takt selbst wird dem Eingang CLK (*Clock*; deutsch: Takt) zugeführt.

Aufgrund der Verzögerung des Datenbits bis zur nächsten steigenden Taktflanke lässt sich ein D-Flipflop als 1-Bit-Speicher betrachten. Das gespeicherte Bit wird dann mit der nächsten steigenden Taktflanke wieder ausgegeben. Dies ist ein sehr häufig anzutreffendes Einsatzgebiet für D-Flipflops. Wenn in Schaltungen die Speicherfunktion des D-Flipflops genutzt wird, dann wird es meist als *Latch* (deutsch: Eingangsregister, Signalspeicher) bezeichnet.

Durch die Eigenschaft des Zwischenspeicherns eines Datenbits für eine ganze Taktperiode ist das D-Flipflop aber auch wohl eines der am meisten eingesetzten Flip-

flop-Typen, wenn es darum geht, die Eingangsfrequenz zu halbieren. Es arbeitet also bei der in Bild 43 gezeigten Verschaltung ohne weitere Zusatzbauteile als binärer Frequenzteiler.

In unserem Beispiel ist der \bar{Q} -Ausgang fest mit dem D-Eingang verbunden. Mit jedem aktiven (High-)Takt am CLK-Eingang wird der am D-Eingang anliegende Signalpegel um eine Periode des Taktsignals verzögert an den Ausgang Q weitergegeben und gehalten. Da am Ausgang \bar{Q} jeweils der invertierte Signalpegel anliegt und dieser direkt wieder zum Eingang D geführt wird, ändert sich mit jeder steigenden Flanke des Taktes der Spannungspegel am Ausgang Q. Fällt die Taktflanke, wird der Ausgangs-

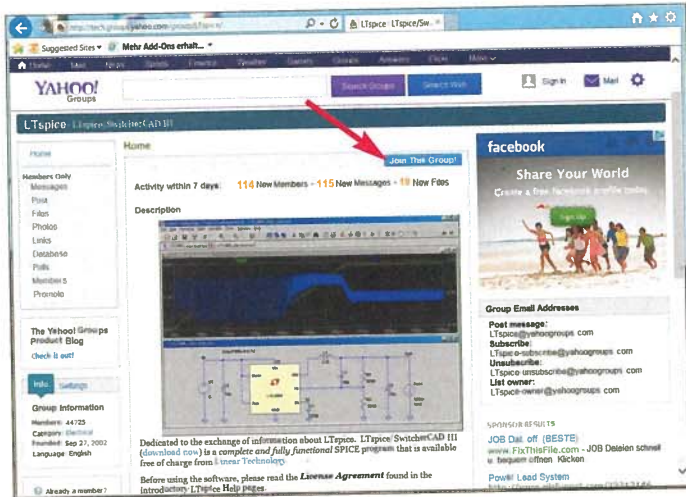
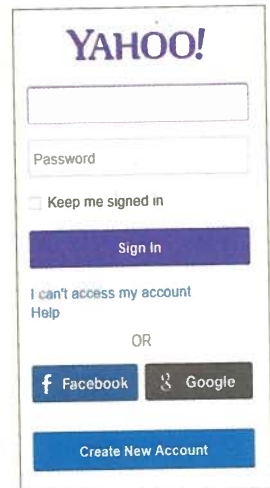


Bild 44: Homepage der Yahoo! Group *LTspice/Switcher CAD III*. Zum Einloggen klicken Sie einfach auf *Join This Group!*.

Screenshots: DD6AE (Farben z.T. geändert)

Bild 45: Erstellen Sie einen neuen Account oder melden Sie sich mit Ihrer ID und Ihrem Passwort bei Yahoo! an. Bei der ersten Registrierung geben Sie neben Ihrem Namen eine selbst zu vergebende ID und ein eigenes Passwort ein.



zustand trotzdem weiterhin im aktuellen Zustand gehalten.

Wie man im Diagramm zwischen den Messkurven $V(f) =$ Eingangsfrequenz und $V(f/2) =$ Ausgangsfrequenz erkennt, hat sich also die Eingangsfrequenz am Ausgang genau halbiert. Sie könnten nun einfach weitere identisch verschaltete D-Flipflops hintereinanderschalten, indem Sie jeweils die halbierte Ausgangsfrequenz an Q auf den Takteingang CLK des nachfolgenden D-Flipflops geben.

An den einzelnen Q -Ausgängen würden Sie dann die geteilten Frequenzen $f/2, f/4, f/8, f/16 \dots$ usw. abnehmen und hätte damit eine universelle Schaltung für einen 2^n -Frequenzteiler (mit $n = 0, 1, 2, 3, 4 \dots$) realisiert.

Einbindung weiterer Bauelemente

Im originalen Lieferumfang von LTspice IV fehlen die überall eingesetzten digitalen Standard-TTL- und/oder CMOS-Bauelemente, z.B. der 74er(TTL)- bzw. 40er-/74HCT(CMOS)-Reihe. Erfreulicherweise existieren aber im Internet (meist englischsprachige) LTspice-Entwicklergruppen, die sich zur Aufgabe gemacht haben, unter anderem derartige Schaltkreisfunktionen zu modellieren. Diese Modelle stehen dort der Allgemeinheit als fertige Komponenten zur Einbindung in LTspice zur Verfügung.

In diesen Gruppen wird auch stets lebhaft diskutiert und es findet ein reger Erfahrungsaustausch statt. Es lohnt sich also, wenn Sie sich bei Interesse in einer solchen „Usergroup“ anmelden. Die Registrierung ist kostenlos – und schon sind Sie Mitglied in einer weltweiten Gemeinde von gleichgesinnten LTspice-Entwicklern. Auch Ihre Fragen können Sie in den unterschiedlichen Foren loswerden. Meist wird Ihnen dann sehr schnell und kompetent bei der Lösung Ihres Problems weitergeholfen.

Eine solche Gruppe erreichen Sie unter dem URL: <http://tech.groups.yahoo.com/group/LTspice>.

Wie Sie der in Bild 44 gezeigten Homepage entnehmen können, ist der Zugang zu den einzelnen Bereichen nur registrierten Mitgliedern zugänglich. Sie müssen sich also zuerst als Mitglied bei Yahoo! anmelden. Für die Anmeldung klicken Sie einfach auf den Button *Join This Group!*, den Sie im Mittelteil des Bildschirms rechts oben auf der Homepage finden (siehe Pfeil in Bild 44).

So gelangen Sie auf die Yahoo!-Anmeldeseite, wo Sie sich mit Ihrer Yahoo!-ID und Ihrem Passwort anmelden können (Bild 45). Falls Sie sich zum ersten Mal der „Yahoo!-Community“ anschließen wollen, haben Sie

und Diskussionsplattformen zunichte machen.

Bibliothek einfügen

Es gibt verschiedene Wege, mit den Bibliotheksdaten zu arbeiten. Nachfolgend wird nur eine Variante vorgestellt. Das Internet hält aber genügend Informationen für alternative Herangehensweisen bereit.

Kopieren Sie also zuerst die heruntergeladene LIB-Datei (im Beispiel wäre dies die Datei *74hct.lib*) in das Unterverzeichnis *lib\sub* des LTspiceIV-Programmordners. Legen Sie außerdem im Unterverzeichnis *lib\sym Serie* einen eigenen Ordner für die

Bild 46: Einmal eingeloggt, steht Ihnen eine Vielzahl von Bauteilbibliotheken zur Verfügung, wie hier z.B. die Bibliotheksdateien für die 74HCT-Serie.

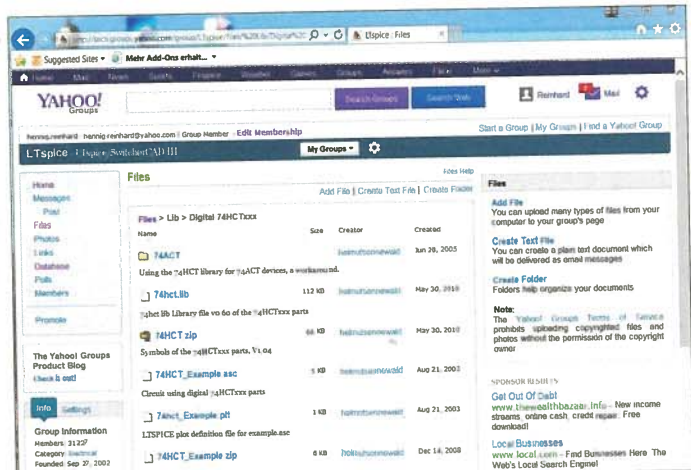
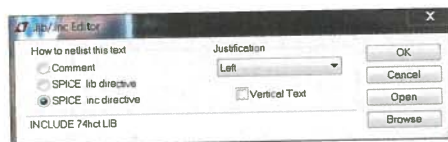


Bild 47: Über eine **.INCLUDE-Anweisung** machen Sie Ihren Schaltplan mit der Bibliotheksdatei bekannt, aus der die Daten für die neuen Bauteile gelesen werden sollen.



weder ID noch Passwort. Also klicken Sie auf den Button *Create New Account* ganz oben rechts. Nun befinden Sie sich auf der Anmeldeseite, wo Sie einige persönliche Angaben für Ihre Registrierung machen müssen. Man gibt zwar nicht gern zu viele Informationen von sich preis, wo es nicht sein muss, aber die Mitglieder der Entwicklergruppen möchten natürlich auch nicht, dass irgendwelche anonymen „Spaß-Trolle“ die Seriosität ihrer Arbeits-

Symboldateien der *74hct*- an. In diesen kopieren Sie dann die Symboldateien dieser Serie. Die Symboldateien findet man ebenfalls im Download-Bereich der Usergroup (im Beispiel befinden sich die Symbole in der ZIP-Datei *74HCT.zip*).

Nun finden Sie die neuen Symbole beim Auswählen von Komponenten innerhalb von LTspice IV im entsprechenden Ordner vor. Sie können diese natürlich auf Ihr Schaltplan-Zeichenblatt ziehen und auch mit den anderen Bauteilen verdrahten. Bevor Sie allerdings einen Simulationslauf starten können, müssen Sie per *Spice-Direktive* (Simulatoranweisung) Ihrem Schaltplan die neue Bibliotheksdatei zuweisen, in

der die Daten für Ihre neuen Symbole enthalten sind. Ansonsten würden Sie beim Simulieren eine Fehlermeldung über ein „unbekanntes Bauelement“ erhalten.

Für das Einfügen der notwendigen Spice-Direktive rufen Sie aus dem *Edit*-Menü von LTspice IV den Menüpunkt *Spice Directive* auf. Geben Sie hier in das Editierfeld die Befehlszeile *.INCLUDE 74hct.LIB* ein (Bild 47).

Nun steht einem Simulationslauf mit Ihrer neuen Bauteil-Serie nichts mehr im Wege.

■ Datenaustausch mit anderen Programmen

Inzwischen nutzen auch andere Programme die Möglichkeiten von LTspice IV. So stellt z. B. die Fa. Cadsoft mit EAGLE 6.4.0 für Windows ein ULP (*User Language Program*) zur Verfügung, mit dem Sie Ihre Designdaten zwischen EAGLE und LTspice IV austauschen können. Damit lassen sich vollständige Schaltpläne, Schaltplananpassungen oder ganze Bibliotheken in beide Tools übernehmen.

Umfassende LTspice- bzw. EAGLE-Bibliotheken von diversen Herstellern finden Sie auf www.cadsoft.de/downloads/libraries.

■ Simulatoranweisungen

Während Sie Ihre Schaltungen typischerweise auf grafischem Wege erstellen, werden Ihnen die Simulatoranweisungen üblicherweise auf dem Arbeitsblatt als Texte angezeigt. Alle diese Anweisungen beginnen mit einem Punkt und heißen deshalb „Punktbefehle“ (engl.: *dot commands*). Nebenstehend ist die Syntax der in LTspice IV enthaltenen *dot commands* zum besseren Verständnis tabellarisch in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Die konkret zu verwendenden Parameter und Attribute der einzelnen Anweisungen werden Ihnen in der in LTspice IV integrierten Hilfedatei näher erläutert.

■ Fazit

Sicher ist LTspice IV nicht unbedingt das ultimative Programm für Anfänger. Schade eigentlich. Mit einer intuitiveren Benutzeroberfläche könnte man so viel mehr aus der Software herausholen. Vieles versteckt sich ja in irgendwelchen Untermenüs – und gerade deutschsprachige Anwender haben doch oftmals Probleme mit den entsprechenden englischen Fachtermini. Das erleichtert die Bedienung des Programms ohne Konsultation der Hilfe-Datei nicht gerade. Ich möchte trotzdem jeden Hobbyelektroniker ermuntern, sich mit LTspice IV zu befassen. Herunterladen, Beispiele ausprobieren und mit den Bauteildaten „spielen“. Mit den gesammelten Erfahrungen wird man dann bald zum „LTspice-Profi“. Viel Erfolg! info@hennsoft.de

Simulatoranweisungen

Syntax	Erklärung
.ac <oct, dec, lin> <Nsteps> <StartFreq> <EndFreq>	Führt eine Kleinsignal-AC-Analyse der komplexen Knotenspannungen als Funktion des angegebenen Frequenzbereichs durch.
.backanno	Automatisch in einer Netzliste vorhandene Anweisung; verknüpft Pin-Namen von Bauteilen mit den jeweils in sie einfließenden Strömen.
.dc <srcnam> <Vstart> <Vstop> <Vincr> + [<srcnam2> <Vstart2> <Vstop2> <Vincr2>]	Führt eine DC-Analyse während der Abtastung des DC-Wertes einer Quelle durch.
.end	Enderkennung einer Netzliste
.ends	Enderkennung einer Teilschaltungsdefinition (siehe <i>.subckt</i>)
.four <frequency> [Nharmonics] [Nperiods] <data trace1> [<data trace2> ...]	Berechnet eine Fourier-Komponente im Anschluss an eine Transientenanalyse.
.func <name>([args]) {<expression>}	Erzeugung einer anwenderdefinierten Funktion
.ferret	Erlaubt das Herunterladen von Dateien von mehreren angegebenen Internetadressen im Batch-Modus. Die Anweisung hat keinen Einfluss auf den Simulationslauf.
.global <node1> [node2 [node3] [...]]	Erlaubt die Deklaration von lokalen Schaltungsknoten zu global gültigen Schaltungsknoten.
.ic [V(<n1>)=<voltage>] [I(<inductor>)=<current>]	Erlaubt die Festlegung von Startbedingungen für Transientenanalysen.
.include <filename>	Fügt die angegebene Datei mit in die Netzliste ein.
.lib <filename>	Fügt ein Modell mit (Teil-)Schaltungsdefinitionen als Bibliotheksdatei mit in die Netzliste ein.
.loadbias <filename>	Lädt eine Textdatei mit zuvor abgespeicherten DC-Arbeitspunkten (Gegenstück zur <i>.savebias</i> -Anweisung; siehe dort).
.meas[ure] [ACIDC OP TRAN TF NOISE] <name> + [<FIND DERIV PARAM> <expr>] + [WHEN <expr> AT=<expr>] + [TD=<val1>] + [<RISE FALL CROSS>=<count1> LAST]	Überprüft anwenderspezifische elektrische Messdatensammlungen.
.model <modname> <type>[(<parameter list>)]	Definiert ein SPICE-Modell für bestimmte Schaltungselemente.
.net [V(out[,ref]) I(Rout)] <Vin Iin> [Rin=<val>] [Rout=<val>]	Berechnet die Netzwerkparameter in einer Kleinsignal-AC-Analyse.
.nodeset V(node1)=<voltage> [V(node2)=<voltage> [...]]	Unterstützung der Ermittlung von DC-Arbeitspunkten in Schaltungen, bei denen es mehrere mögliche DC-Arbeitspunkte geben kann (die Schaltungsanalyse würde eventuell ansonsten nie konvergieren).
.noise V(<out>[,<ref>]) <src> <oct, dec, lin> <Nsteps> <StartFreq> <EndFreq>	Durchführung einer Rauschanalyse im Frequenzbereich
.op	Lösung des DC-Arbeitspunkts ermitteln
.options	Setzt Simulator-Optionen.
.params	Assoziation von anwenderdefinierten Variablen zu entsprechenden Wertzuweisungen
.save V(out) [V(in) [I(L1) [I(S2)]]] [dialogbox]	Begrenzt die Anzahl an zu speichernden Daten. Bei großen anfallenden Datenmengen einer Analyse kann so angegeben werden, dass nur bestimmte spezifizierte Daten abgespeichert werden.
.savebias <filename> [internal] + [temp=<value>] [time=<value> [repeat]] [step=<value>] + [DC1=<value>] [DC2=<value>] [DC3=<value>]	Speichert Arbeitspunkte (die evtl. schwierig zu ermitteln sind) als Textdatei auf ein externes Medium zum Wiedereinlesen via <i>.loadbias</i> -Anweisung für die zeitsparende Verwendung in weiteren Simulationen.
.step	Veranlasst eine sich wiederholende Analyse mit den jeweils hintereinander angegebenen Parameterangaben.
.subckt	Dient zur Erzeugung einer Teilschaltung innerhalb der Schaltungsdefinition. Damit können innerhalb einer Schaltungsdefinition immer wiederkehrende gleichartige Schaltungsteile sozusagen als vielfache Instanzen eingebunden werden.
.temp <T1> <T2> ...	Alte Form der <i>.step</i> -Anweisung für Temperaturen. Führt die Simulation für jede aufgelistete Temperatur durch.
.tf V(<node>[, <ref>]) <source>	Findet die Kleinsignal-DC-Übertragungsfunktion einer Knotenspannung (oder eines Stroms) bezüglich kleiner Änderungen einer unabhängigen Quelle.
.tf I(<voltage source>) <source>	Durchführung einer AC-Transientenanalyse mit Angabe der Schrittweite der Abtastungen und der Simulationsdauer sowie optionalen Parametern
.tran <Tstep> <Tstop> [Tstart [dTmax]] [modifiers]	Schreibt eine Audio-Datei im <i>.wav</i> -Format auf ein externes Medium.
.tran <Tstop> [modifiers]	
.wave <filename.wav> <Nbits> <SampleRate> V(out) [V(out2) ...]	

40-m-Halbwellenwinkeldipol mit Sperrtopf-Einspeisung

Dipl.-Ing. FRANK-PIERRE ZAWATZKI – DF9VH

Bei engen Platzverhältnissen sind pfiffige Ideen gefragt. Die nachfolgend gezeigte basiert auf einem Mittelmast, der den Dipolspeisepunkt abstützt, die Speiseleitung beherbergt und als Mantelwellensperre fungiert. Die verlustarme koaxiale Speisung ermöglicht es sogar, den Dipol über einen Antennenkoppler am Transceiver auf dem 80-m-Band zu erregen.

Für meine Gartengröße im hinteren Teil meines Grundstückes mit einer Basisbreite von 13,5 m gegenüber der Terrasse und Balkon und einer Tiefe von etwa 7,5 m suchte ich nach einer 40-m-Monoband-Dipolantenne, ohne nennenswerte Speisekabel- und Antennenkopplerverluste hinnehmen zu müssen.

Das Dipolmittelstück (Bild 3) wird durch zwei 2 m lange Aluminiumrohre mit 10 mm Durchmesser gebildet. Beide münden in einen Dipolanschlusskasten (Bild 2). In ihrem Inneren ist zur mechanischen Stabilisierung ein 2 m langer Glasfiberrundstab eingeklebt. Die beiden Dipoldrähte bestehen genau genommen jeweils aus 4 m An-



Bild 3: Detailansicht des Dipoleinspeisegehäuses nebst Abspannungen; links ist der vom 2 m langen Aluminiumrohr im Winkel abgehende Draht zu erkennen.

ten Ende kurzgeschlossene $\lambda/4$ -Leitung dar. Diese bewirkt eine hohe Dämpfung von Mantelströmen auf dem Außenleiter des Koaxialkabels Ecoflex 15 Plus. Letz-

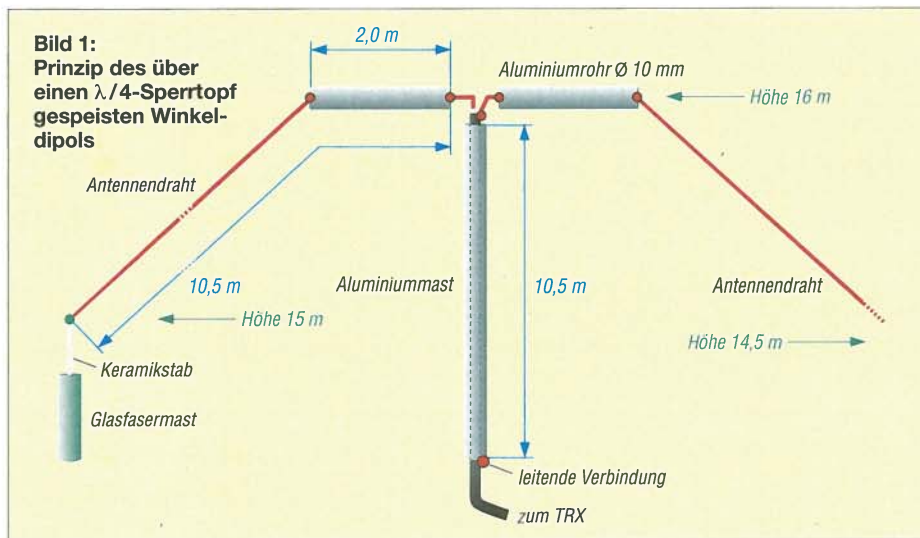


Bild 1: Prinzip des über einen $\lambda/4$ -Sperrtopf gespeisten Winkeldipols

Bild 4: Kurzschlussstück für die Verbindung Koaxialkabel-Außenleiter/unteres Mastende; ein versilberter Kupfer-Beryllium-Federkranz stellt den Kontakt her.



Ich entschied mich für einen 40-m-Halbwellenwinkeldipol mit $\lambda/4$ -Sperrtopf-Einspeisung und einer Speiseleitung in der $1/2$ -Zoll-Klasse alias Flexwell, Cellflex oder Ecoflex 15 Plus. Die Vorteile dieses Monobanddipols sind aus meiner Sicht:

- direkt durchgehende Koaxialkabelspeiseleitung ohne Strombalunwicklung,
- kein schwerer Ferritkörper in der Dipolmitte bei Leistungen um 700 W,
- hohe Mantelstromunterdrückung im Betriebsfrequenzbereich,
- keine zusätzliche Mechanik (Mast und Koaxialkabel werden sowieso benötigt).

Prinzip und Realisierung

Bild 1 verdeutlicht den Grundgedanken der Konstruktion. Die Endmasten bestehen aus teleskopartig ineinander gesteckten Glasfaserrohren mit 4 mm Wandstärke und befinden sich genau auf den Grundstücksecken. Deswegen musste ich wegen der beengten Platzverhältnisse die Dipoldrähte vom Mittelstück aus im Winkel spannen.

tennenlitze mit 4 mm Durchmesser und 4,5 m versilbertem, 1 mm dickem Kupferdraht.

Der Clou ist der Mittelmast, welcher ebenfalls in den Dipolanschlusskasten mündet. Es ist ein dreiteiliger Teleskopmast aus Aluminiumrundrohren mit den Maßen 4,80 m \times 55 mm \times 2 mm, 4,50 m \times 50 mm \times 2 mm und 1,80 m \times 45 mm \times 1 mm.

Der Mast ist zugleich ein Viertelwellen-Sperrtopf [1], [2] und stellt eine am unter-



Bild 5: Mechanischer Passungstest des Kurzschlussstücks am unteren Mastende

teres verläuft im Inneren des Mastes und sein Außenleiter ist (nur!) am unteren Ende leitend mit dem Mast verbunden.

Dazu dient das in den Bildern 4 und 5 gezeigte Kurzschlussstück mit Federkranz.

Bild 2: Dipolanschlusskasten mit zwei Aluminiumrohren am Anfang der Dipolhälften und eingeklebtem, 8 mm dicken Glasfiberrundstab

Fotos und Screenshot (1): DF9VH





Bild 6: Unteres Mastende am Balkon mit fertig montiertem Kurzschlussstück gemäß Bild 4 und Koaxialkabel-Durchführung

Das Koaxialkabel ist am unteren Mastende gemäß Bild 7 abzuisolieren. Bild 6 zeigt das untere Mastende im fertigen Zustand. Das Koaxialkabel wird im Inneren des Mastes durch kurze Stücke Heizungsrohrisolierung gehalten und zentriert. Mit 10 % Kunststoffschaummaterial und 90 % Luft über die Länge ergibt sich eine Sperrtopfimpedanz von $Z \approx 85 \Omega$.

Da die Positionen von Mittelmast und Endmasten vorgegeben sind, muss man zu Abgleichzwecken an den Dipolenden eine Möglichkeit zur Längenkorrektur vorsehen. Ich verwende zu diesem Zweck je einen verschiebbaren Abstimmstab, der über den Endmast hinausragt und nach erfolgtem Abgleich mit einer Kastenklemme fixiert wird (Bild 9).

■ Messtechnische Untersuchung

Nach beendetem Aufbau der Antenne wollte ich möglichst genaue Daten ermitteln, um beurteilen zu können, ob sich der Aufwand gelohnt hat. Zum Einsatz kamen folgende Messgeräte:

- HP Network Analyzer 8753E
- HP 50 Ω Reflection Test Set 85044A

Um den hier beschriebenen Weg nachzuvollziehen, genügen bei größerem Fehler auch einfachere Messmittel, jedoch sollte zumindest für die Erweiterung auf das 80-m-Band eine Möglichkeit zur vektoriellen Messung der Antennenimpedanz (d. h. getrennt nach Wirk- und Blindwiderstand) vorhanden sein (z. B. MFJ-259 o. Ä., miniVNA, FA-VA).

Aus der Tabelle gehen die Messwerte hervor, wobei zum besseren Verständnis auch das Stehwellenverhältnis (SWV) aufgeführt wurde. Es ist ersichtlich, dass die Dipolantenne im für mich interessanten SSB-Bereich des 40-m-Bands sehr gut angepasst ist.

■ Mantelstromdämpfung des gesamten Dipols

Als Nächstes interessierte mich die Wirksamkeit des Viertelwellensperrtopfes. Ein Kriterium dafür ist die Mantelstromdämpfung. Dazu erregte ich gemäß Bild 8 die



Bild 7: Vorbereitung der Außenleiterkontaktierung; das 1/2-Zoll-Kabel ist am unteren Mastende abzuisolieren.

Antenne mit dem Generator des Netzwerkanalysators und führte die an der Außenwandung des Sperrtopfes (also des Mittelmastes) gemessene Spannung dem Detektoreingang des Netzwerkanalysators zu. Um Fehlmessungen zu vermeiden, ist es dabei wichtig, dass dieses Messkabel geerdet wird und selbst über eine hochwirksame Mantelwellensperre verfügt.

Gemessene Impedanz, SWV und Rückflussdämpfung des Dipols über 11,5 m Koaxialkabel Ecoflex 15 Plus

f [MHz]	R = Re[Z] [Ω]	X = Im[Z] [Ω]	a_r [dB]	SWV
6,9	45,5	+63,1	5,1	3,5
7,11	69,2	0	15,8	1,4
7,17	52,0	-9,0	21,0	1,2
7,21	41,8	-9,7	17,2	1,3
3,59	9,93	-27,9	2,63	6,7
3,65	7,73	-27,5	2,06	8,5
3,72	5,92	-26,3	1,61	11
3,81	4,38	-24,1	1,24	14

Im Bereich zwischen 6,6 MHz und 7,7 MHz betrug die auf diese Weise gemessene Dämpfung stets mehr als 23 dB. Im Resonanzpunkt des Sperrtopfes bei 7,12 MHz ergaben sich sogar 65,2 dB.

Besser wäre es, auf die Antennenzuleitung eine Absorbermesswandlerzange mit kalibriertem Wandlungsmaß (ähnlich wie z. B.

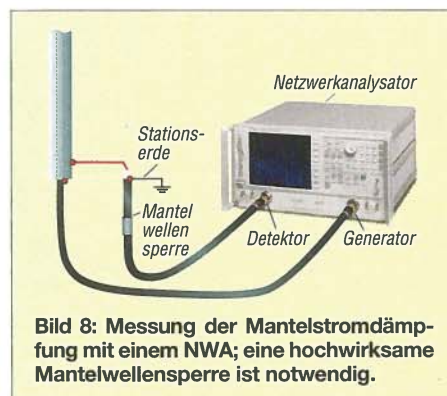


Bild 8: Messung der Mantelstromdämpfung mit einem NWA; eine hochwirksame Mantelwellensperre ist notwendig.

MDS21 von R&S) zu setzen, um die Störstrahlleistung in Relation zur Eingangsleistung über der Frequenz zu ermitteln. Das werde ich zu gegebenen Zeitpunkt sicherlich noch nachholen. Andererseits lässt sich die beschriebene Messung sogar



Bild 9: Westseite des Dipolendes mit einem Abstimmstab aus 1 mm Federstahl nebst einem kleinen Koronaring

mit einem skalaren Netzwerkanalysator wie dem FA-NWT vornehmen.

Die dargestellten Messergebnisse belegen eine einwandfreie Funktion der Antenne auf dem 40-m-Band.

■ Durchgangsdämpfung der koaxialen Speiseleitung

Die Durchgangsdämpfung des hier verwendeten 11,5 m (10,5 m im Sperrtopf und 1 m Anschlusslänge) langen Koaxialkabels Ecoflex 15 Plus bei wellenwiderstandsrichtigem reellen Abschluss hatte ich vor der Installation ermittelt. Die Messungen mithilfe des Netzwerkanalysators und die Herstellerangaben decken sich mit großer Übereinstimmung:

- 0,049 dB auf 3,720 MHz
- 0,069 dB auf 7,150 MHz

Da die Kabelkoeffizienten des Kabelherstellers in der für die weitere Rechnung nötigen Form nicht verwendbar sind und die mechanischen Größen des Kabels feststehen, waren die Werte mit der Optimierungsfunktion der Software (siehe weiter hinten) schnell gefunden:

$$\epsilon_{\text{rel}} = 1,219 \text{ und } \tan \delta = 0,0015.$$

Die gemessenen Übertragungs- und Reflexionsdämpfungen zeigten ein hohes Maß an Übereinstimmung mit den Angaben des Kabelherstellers.

■ Erweiterung für das 80-m-Band

Die geringe Übertragungsdämpfung des verwendeten, sehr hochwertigen Koaxialkabels bei impedanzrichtigem Abschluss bewog mich, den Betrieb auf dem 80-m-Band mithilfe eines vorgeschalteten Anpassnetzwerkes am Ende des Koaxialkabels näher zu untersuchen.

In der Regel eignen sich solche Konstrukte (koaxialgespeister Dipol mit Anpass-

netzwerk am Koaxialkabelende auf einer von der Hauptresonanzfrequenz des Halbwelligendipols stark abweichenden Betriebsfrequenz) wegen der zu erwartenden hohen Übertragungsverluste nicht sonderlich. Schuld daran ist die durch die Wel-

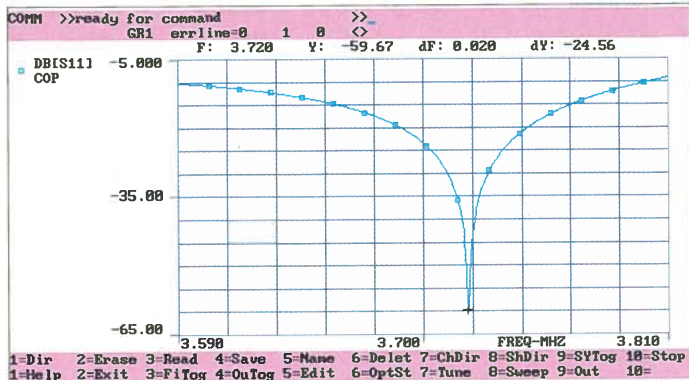


Bild 10: Simulation der Rückflussdämpfung mittels Touchstone mit den gefundenen Werten des Anpassnetzwerkes L_1, C_1 gemäß Bild 11; bei 3,72 MHz ergibt sich $a_r = 59,7$ dB.

ligkeit (das hohe SWV, s. Tabelle) auf dem Kabel verursachte Zusatzdämpfung [3]. Bei sehr geringer Kabeldämpfung, wie sie ja auch bei Hühnerleitern vorliegt, ist so etwas jedoch machbar. Die Ermittlung der Werte des Anpassnetzwerkes (ein L-C- $\lambda/2$ -Glieder) für den 80-m-Betrieb habe ich mit einem Netzwerkanalyseprogramm (*Advanced Design System* von HP/Agilent oder der Vorläufer *Touch-*

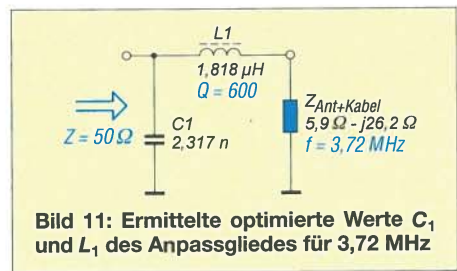


Bild 11: Ermittelte optimierte Werte C_1 und L_1 des Anpassgliedes für 3,72 MHz

stone von EESoft) durchgeführt; zu Alternativen weiter unten. Die Werte C_1 und L_1 für das Anpassnetzwerk lieferte das Analyseprogramm nach dem Einlesen der Werte des komplexen Eingangswiderstands am unteren Kabelende (auszugsweise in der Tabelle) und anschließender Optimierung über den gewünschten Frequenzbereich so, wie in Bild 11 dargestellt. Mit diesen Werten beläuft sich die simulierte Reflexionsdämpfung auf 59,7 dB bei 3,72 MHz, s. Bild 10.

Zur Verifizierung der dabei entstehenden Übertragungsverluste möchte ich mich in einem späteren Beitrag äußern. Die anfänglich gemessene Dämpfung des 11,5 m langen Koaxialkabels bei 3,720 MHz und impedanzrichtigem Abschluss dürfte sich auf jeden Fall deutlich vergrößern. Der Gesamtwirkungsgrad des hier betrachteten 80-m-Antennensystems wird jedoch ohnehin deutlich schlechter als auf 40 m sein, schon allein wegen der um den Faktor 0,5 kürzeren Dipolhälften. Daher

fällt das Verhältnis zwischen Strahlungs- und Verlustwiderstand mit Sicherheit weit ungünstiger als bei einem „ausgewachsenen“ $\lambda/2$ -Dipol aus. Im Endeffekt gehen also die Leitungsverluste lediglich zu einem Teil in die Gesamtverluste ein.

Bild 12: Anpassnetzwerk für den Betrieb auf dem 80-m-Band; zu erkennen sind die Spule aus 7,8-mm-Semi-Rigid-Kabel, Vakuumdrehkondensator und Glimmerkondensatoren



■ Anpassnetzwerk für 80 m

Das in Bild 12 abgebildete Anpassnetzwerk besteht aus einer Spule mit einer Leerlaufgüte von $Q \approx 600$ (gerechneter Wert nach Brian Beezley, K6STI [4]) und mehreren parallelgeschalteten Glimmer- und Keramikcondensatoren sowie einem Vakuumdrehkondensator für die Abstimmung im SSB-Bereich des 80-m-Bandes. Die Spule wurde aus Semi-Rigid-Kabel mit 7,8 mm Durchmesser hergestellt, von dem hier nur der versilberte Außenleiter Verwendung findet. Die theoretische (!) maximal zulässige Belastung des Halbwelligendipols inklusive der 11,5 m $\lambda/2$ -Zoll-Koaxialkabel im Sperrtopf plus Anschlussstück liegt bei einer Betriebsfrequenz von 7150 kHz bei 73 dBm (20 kW) SSB PEP nach ICAS. Im 80-m-Betrieb liegt die maximal zulässige Belastung überschlagsweise um 8 dB bis 10 dB tiefer.

Die beschriebene Antenne stellt unter den eingangs genannten Platzverhältnissen eine nahezu kompromisslose Lösung für das 40-m-Band dar und erweist sich auch auf dem 80-m-Band noch als allemal brauchbar. Für den Nachbau der Antenne, die bei Einhaltung der Abmessungen auch ohne aufwendige Messungen gelingen sollte, wünsche ich viel Erfolg. Anstelle des gezeigten Anpassnetzwerkes kann freilich auch ein vorhandener verlustarmer Antennenkoppler zum Einsatz gelangen.

www.qrz.com/db/df9vh

Anm. d. Red.: Die vom Autor eingesetzte Software ist in ihrer Leistungsfähigkeit kaum noch zu übertreffen. Gleichwohl basiert sie auf nichts anderem als den komplexen Leitungsgleichungen. Zu deren Lösung gibt es *alternative* Möglichkeiten. Manche Analysatoren zeigen die tatsächliche Fußpunktimpedanz einer Antenne am fernen Ende einer HF-Leitung nach Eingabe der Kabeldaten direkt an, z. B. der FA-VA. Ferner gibt es frei zugängliche Programme, die die Leitungsgleichungen abarbeiten. So errechnet das sehr empfehlenswerte und einfach zu bedienende Programm *TLDdetails* von www.ac6la.com sowohl Impedanz am fernen Ende als auch Leitungs-

dämpfung inklusive reflexionsbedingter Zusatzverluste. Die Werte des L-Gliedes zur Anpassung der komplexen Impedanz am Eingang des Koaxialkabels an die 50 Ω Ausgangsimpedanz des Transceivers berechnet u. a. ein Zusatz-Tool, das Bestandteil der bekannten Freeware zur Antennensimulation *MMANA-GAL* (www.hamsoft.ca) ist (*HF components* \rightarrow *LC-match*) – siehe Bild 13.

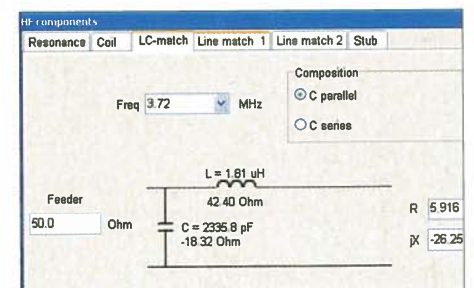


Bild 13: Berechnung der Werte des Anpassnetzwerkes mit dem Tool LC-match aus dem Antennensimulationsprogramm MMANA Screenshot: Red. FA

Literatur

[1] Lindenblad, N. E.: Short Wave Comliunication System. U.S. Patent 2,131,108, Sept 1938; www.archpatent.com/patents/2131108 \rightarrow Download Patent PDF
 [2] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 13. Auflage, DARC Verlag, Baunatal 2013, S. 209; FA-Leserservice *D-RH13*
 [3] Borucki, L., DL8EAW: Was geschieht auf nicht angepassten HF-Leitungen? *FUNKAMATEUR* 56 (2007) H. 12, S. 1292–1297
 [4] Beezley, B. W., K6STI: Coil Inductance Calculator, V 1.19; www.ham-radio.com/k6stil

Großsignalfeste Vorverstärker für Lowband-Empfang

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

An stark verkürzten Lowband-Empfangsantennen sind rauscharme und großsignalfeste Vorverstärker gefragt. Ausgehend von einem einfachen Norton-Verstärker wird ein Gegentaktverstärker beschrieben und mit einem Verstärkermodul von RFMD verglichen.

Antennenvorverstärker haben die Aufgabe das Antennensignal so zu verstärken, dass auch schwache Signale über den Rauschpegel des Empfängers angehoben werden. Da das Rauschen jedoch auf den KW-Bändern bis hinauf zum 20-m-Band infolge atmosphärischer und künstlicher Störungen meist höher als der Rauschpegel des Empfängers ist, sind die heute in den Empfängern vorhandenen Vorverstärker mehr als ausreichend.



Bild 1: Ausführungsbeispiel für einen Doppel-Norton-Verstärker in freier Verdrahtung
Foto: DK6ED

Erst bei sehr langen Zuleitungen und speziellen Empfangsantennen mit einem sehr geringen Wirkungsgrad [1], [2] sollten Vorverstärker im unteren KW-Bereich zum Einsatz kommen. Von Vorverstärkern für diesen Fall ist zu erwarten, dass sie zwar sehr schwache Signale anheben, andererseits aber weder sie selbst noch nachgeschaltete Empfänger von starken Signalen übersteuert werden. Diese starken Signale entstammen anderen Amateurfunk- oder kommerziellen Stationen außerhalb der Amateurbänder.

Es wäre daher sinnvoll, mit Bandpassfiltern zu arbeiten, um eine Entlastung zu schaffen. Das ginge dann allerdings auf Kosten des Breitbandempfanges. Die andere Möglichkeit besteht darin, das Großsignalverhalten des Vorverstärkers zu optimieren, da man am Empfänger selbst keine Veränderungen vornehmen kann. Will man bei einer Breitbandlösung bleiben, kommen meines Wissens eigentlich nur Verstärker in Basisschaltung mit einer induktiven Gegenkopplung infrage, die in

der Literatur seit Jahrzehnten – nach ihrem Entwickler benannt – als Norton-Verstärker bekannt sind [3], [4], [5].

■ Norton-Verstärker

Die Verstärkung der Schaltung wird durch das Übersetzungsverhältnis des Übertragers im Ausgang des Verstärkers bestimmt, dort wird auch das Signal für die Gegenkopplung zum Emittor abgenommen. Bild 2 stellt einen solchen Verstärker dar. Bei der Verwendung als einfacher Verstärker wird dort am Punkt E die Antenne angeschlossen, am Punkt A erscheint das verstärkte Signal.

Norton-Verstärker arbeiten mit einer hohen Linearität und weisen damit einen hohen Interzeptpunkt IP3 auf. In der Literatur findet man eingangsseitige Werte (IIP3) von mehr als 25 dBm, die mit steigender Frequenz größer werden. Realistischerweise lässt sich eine einzelne Stufe für eine Verstärkung bis zu 15 dB auslegen, siehe weiter hinten.

■ Aufbauhinweise

Um eine möglichst gute Nachbausicherheit zu erreichen, sind alle hier verwendeten Übertrager auf Doppellochkerne BN 73-202 gewickelt, s. Bild 1. Dank des hohen A_L -Werts des verwendeten Kernmaterials ist damit eine Verwendung der Verstärker bis hinunter in den MW-Bereich sichergestellt.

Das Windungszahlverhältnis im Übertrager T1 bestimmt die Verstärkung. Die erforderlichen Windungszahlen in Abhängigkeit von der gewünschten Verstärkung lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Aus dieser Tabelle ist ebenfalls ersichtlich, dass die maximale Verstärkung einer einzelnen Norton-Stufe bei 15 dB liegen wird, denn die

Tabelle 1: Windungszahl von T1 und zugehörige Verstärkung beim Norton-Verstärker gemäß Bild 2

Windungszahl			Verstärkung	
T1-a	T1-b	T1-c	absolut	[dB]
1	1	2	4	6,0
1	5	3	9	9,5
1	11	4	16	12,0
1	19	5	25	14,0
1	29	6	36	15,6
1	41	7	49	16,9

Angaben sind eher überschlägig. Außerdem werden die Windungszahlen immer höher, was das Bewickeln erschwert. Der Zuwachs an Verstärkung geht jedoch deutlich zurück. Üblich ist eine Verstärkung von 12 dB mit einem Windungszahlverhältnis von 1:11:4.

Die einzelne Wicklung (a in Bild 2) dient der Gegenkopplung. Dabei ist selbstredend auf den Wicklungssinn zu achten, denn ansonsten wird aus der Gegenkopplungswindung eine Rückkopplungswindung und der Verstärker schwingt. Eine einzelne Gegenkopplungswindung ist bis hinunter in den MW-Bereich ausreichend, jedoch nehmen die Interzeptwerte mit fallender Frequenz merklich ab, sodass in [3] in diesem Bereich zwei Windungen empfohlen werden. Dies geht allerdings zu Lasten der Verstärkung, sodass bei einem 2:11:4-Verstärker nur noch mit einer Verstärkung von 6 dB zu rechnen ist.

Das Wickelschema geht aus Bild 4 hervor. Es ist ein hoher Koppelfaktor zwischen den einzelnen Wicklungen anzustreben, weshalb die Wicklung a (eine Windung) am besten unten liegen sollte.

Die im Schaltplan als L3 eingezeichnete Spule ist eine Ferritperle aus *Ferroxcube 3b*, sie soll parasitäre Schwingungen auf hohen Frequenzen verhindern. Die Drosseln L1 und L2 sind Fertigprodukte. Dabei sollte man allerdings berücksichtigen, dass sie eine Eigenresonanz (in Datenblättern oft *SRF*, engl.: *self resonance frequency*) besitzen, die außerhalb der Amateurbänder liegt.

■ Gegentaktverstärker

Inzwischen ist die Großsignalfestigkeit kommerziell hergestellter Empfänger und Transceiver stark verbessert worden und ein externer Vorverstärker sollte mit dieser

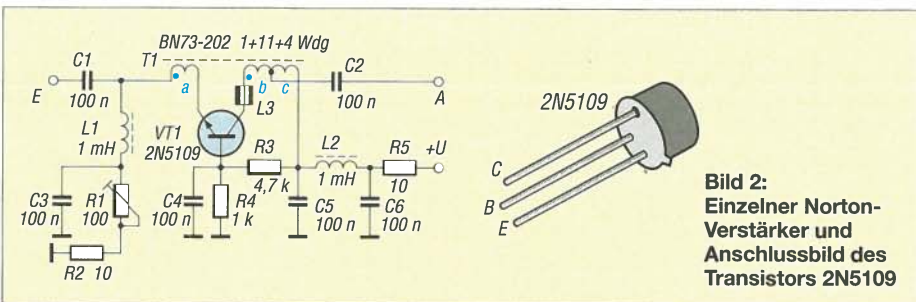


Bild 2: Einzelner Norton-Verstärker und Anschlussbild des Transistors 2N5109

Entwicklung Schritt halten. In der Literatur fand ich einen sehr ausführlichen Bericht über einen Doppel-Norton-Verstärker, dessen Messwerte alle mir bekannten Ergebnisse deutlich übertrafen [6].

Dieser Verstärker ist außerdem leicht nachzubauen. Es handelt sich um zwei identisch ausgelegte Norton-Verstärker gemäß Bild 2, die im Gegentakt zusammenschaltet sind. Das verdeutlicht Bild 3.

■ Aufbau in der Praxis

Der Eingangs- und der Ausgangsübertrager T01 und T02 haben jeweils 2 x 11 Windungen, wie erwähnt auf einem Kern BN73-202. Der Eingangsübertrager T01 ist nur über Kondensatoren geerdet, so dass dort eine Spannung für die Antennensteuerung zugeführt werden kann, wie man sie zum Beispiel bei einer K9AY-Antenne benötigt.

Um die Symmetrie zwischen den beiden Stufen zu gewährleisten, sollten Bauteile

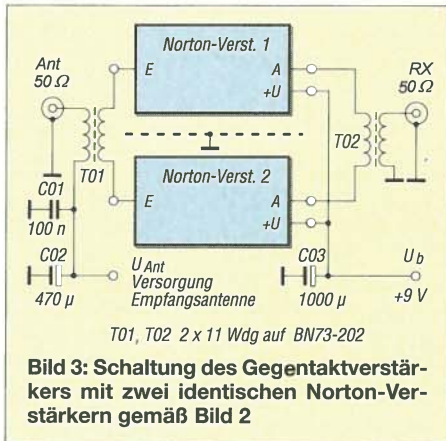


Bild 3: Schaltung des Gegentaktverstärkers mit zwei identischen Norton-Verstärkern gemäß Bild 2

mit geringer Toleranz Verwendung finden, die Transistoren sollten zumindest hinsichtlich ihrer Verstärkung gepaart sein. In der Praxis zeigt sich, dass die Transistoren aus einer Produktionsreihe recht ähnliche Werte besitzen.

Der Aufbau gestaltet sich einfach, wie Bild 1 verdeutlicht. Um mir das Ätzen einer Platine zu ersparen, habe ich dazu eine kupferkaschierte Pertinaxplatte mit den Maßen 160 mm x 60 mm benutzt. Kleinere Aufbauten sind ohne Weiteres möglich. Die Kupferkaschierung dient als Massefläche. Sie nimmt später auch die Trennwand zwischen den beiden Transis-

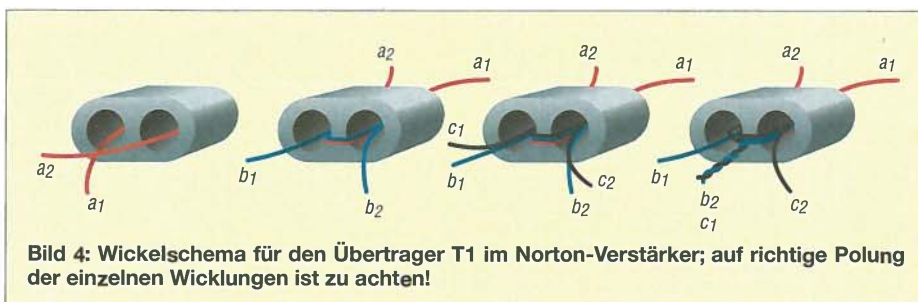


Bild 4: Wickelschema für den Übertrager T1 im Norton-Verstärker; auf richtige Polung der einzelnen Wicklungen ist zu achten!

Tabelle 2: Ergebnisse der IP3-Messungen von DL2EWN an einem Breitbandverstärkermodul 75-Ω-R2005 200P12

f [MHz]	IIP3 [dBm]	OIP3 [dBm]	Vp [dB]	VpKS* [dB]
0,47	23	36	13	18,6
1,8	26	46	20	19,3
7,1	26	46	20	19,3
144,2	24	44,5	20,5	20,0

gemessen bei Pin = 2 x -2,2 dBm
 * Vp im Kleinsignalbetrieb
 Rückflussdämpfung ar bei Abschluss mit 50 Ω im KW-Bereich um 9,5 dB, bei 144 MHz 27 dB

torstufen auf. In Anlehnung an den Manhattan-Stil [7] dienen 1-pF-Kondensatoren, die einseitig auf die Kupferkaschierung gelötet werden, als Stützpunkte für die Leitungsverbindungen.

Auch die Inbetriebnahme ist unkritisch. Es wird eine Spannung von 9 V angelegt und der Eingangsstrom der beiden Stufen gemessen. Die Messung erfolgt am einfachsten anhand der Spannung über den 10-Ω-Widerständen R5 (Bild 2). Bei einem Strom von 15 mA bis 16 mA wird einerseits eine gute Großsignalfestigkeit des Verstärkers erzielt, andererseits ist noch keine Kühlung der Transistoren nötig. Somit darf über den beiden Widerständen maximal eine Spannung von 0,16 V abfallen. Man kann sie über die Spindeltrimmer R1 einstellen, dabei schützen die zusätzlichen Widerstände R2 die Transistoren vor Überstrom. Sollte dies nicht gelingen, kann man davon ausgehen, dass eine einzelne Stufe schwingt, weil die Gegenkopplungswicklung falsch angeschlossen ist. Mit einem Voltmeter und einem HF-Tastkopf lässt sich dies leicht feststellen.

■ Ergebnis

In der Literaturstelle [6] werden die Interzeptwerte für einen einzelnen Norton-Verstärker auf den KW-Bändern bis 160 m mit IIP3 > 35 dBm und IIP2 > 46 dBm angegeben. Durch die Erweiterung auf die Gegentaktanschaltung sollen Werte IIP2 > 95 dBm zu erzielen sein. Dies ist sicher auf einzelnen Frequenzen bei gezielter Bauteilauswahl und messtechnischer Ausstattung zu erreichen. Für mich bleibt die Erkenntnis, dass man mit der vorgeschlagenen Schaltung die IIP2- und IIP3-Werte deutlich verbessern kann, sodass der sehr

geringe zusätzliche Aufwand eindeutig gerechtfertigt ist. Damit ist sichergestellt, dass durch einen zusätzlichen Vorverstärker die heute sehr guten Werte der kommerziell hergestellten Empfänger nicht „verschlimmbessert“ werden.

■ Alternativen

Wer das Bewickeln der „Schweinenasen“ scheut, wird sich fragen, ob es heute keine bessere Lösung gibt als den 1975 entwickelten Norton-Verstärker. Auf den ersten Blick bieten sich moderne MMICs, auch Gain Block genannt, beispielsweise von RFMD an. Diese sind jedoch u. a. in SiGe-Technologie hergestellt und nicht für den KW-Bereich spezifiziert; Parameter wie F (Rauschmaß), S11 und IIP3 sowie OIP3 weisen dort ungünstige Werte auf [8]. Wirklich klug macht aber erst ein Versuch!

Ich hatte Gelegenheit, einen in GaAs-Technologie gefertigten 75-Ω-Hybridschaltkreis R2005 200P12 von RFMD aus dem FA-Leserservice auszuprobieren, der immerhin für f ≥ 5 MHz spezifiziert ist. Dessen Großsignalfestigkeit wurde dankenswerterweise zuvor von Harald Arnold, DL2EWN, gemessen (Tabelle 2).

Während mein Gegentakt-Norton-Verstärker auf 160 m mit 50-Ω-Abschluss am Eingang am Transceiver S0 Rauschen produzierte und mit Antenne S7, lieferte der R2005 ohne Antenne S4 Rauschen und mit Antenne S5. Auf 10 m rauschte der R2005 deutlich mehr als der Norton-Eigenbau. Im Betrieb auf 160 m war der örtliche Rauschpegel höher als das Eigenrauschen des R2005 und dieser also einsetzbar. Der gute alte Norton schlägt sich gleichwohl immer noch sehr wacker! dk6ed@dark.de

Literatur

[1] Kunze, Ch., DK6ED: Loop-Antennen weiterentwickelt – optimierter Lowband-Empfang. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 11, S. 1194–1197; H. 12, S. 1304–1305
 [2] Weigl, J. A., OE5CWL, OE6CWL: Einfache Empfangs-Richtantenne für MW und die unteren KW-Bänder. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 4, S. 380–381
 [3] Norton, D. E.: High dynamic range transistor amplifiers using loss less feedback. Microwave Journal 19 (1976) May, pp. 53–57
 [4] Norton, D. E.; Podell, A. F.: Transistor amplifier with impedance matching transformer. U.S. Patent 3,891,934, June 1975; www.google.com/patents/US3891934 → Download PDF
 [5] Ebert, D., DM3PML; Barthels, E., Y22UL: Untersuchungen an einem 144-MHz-Eingangsteil. FUNKAMATEUR 30 (1981) H. 4, S. 188–191
 [6] Lankford, D.: Common Base Transformer Feedback Norton Amplifiers. www.thegleam.com/ke5fx/norton/lankford.pdf
 [7] Adams, Ch., K7QO: Alternativen zu geätzten Leiterplatten (1): Der „Manhattan“-Stil mit seinen Anfängen. QRP-REPORT 6 (2002) H. 1, S. 35–44; Bezug: nur noch QRP-REPORT-CD, FA-Leserservice QCD-50
 [8] FA-Bauelementeinformation: SBF4089Z/5089Z: Monolithische Verstärker (MMIC). FUNKAMATEUR 63 (2014) H. 1, S. 57–58

Entfernungsberechnung und GPS-gesteuerte KW-Bakenanzeige

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Sollen Entfernung oder Richtung zum QSO-Partner ermittelt werden, ist dies auf Basis beider Standortdaten möglich. Die vorherige Beobachtung von KW-Baken lässt außerdem Rückschlüsse auf die zu erwartende Qualität der Funkverbindung zu. Der Beitrag stellt eine PC-lose Baugruppe vor, die sowohl die jeweils aktive NCDXF/IARU-Bake auf einer Karte markiert als auch die genannte Berechnung zulässt.

Die Ausbreitungsvorhersage von Funkwellen ist relativ schwierig, da die Zahl der Einflüsse zu groß ist. Eine 100%ig zutreffende Prognose der erzielbaren Reichweite ist daher nicht möglich. Alternativ lassen sich die auf den jeweiligen Funkbändern aktiven Baken abhören und so of-

Prinzip. Die Zeitsynchronisation erfolgt bei allen Stationen über GPS-Empfänger.

■ Bakenkennzeichnung

Um die Bakensignale korrekt zuzuordnen zu können, haben Funkamateure verschiedene Hilfsmittel entwickelt. Diese reichen

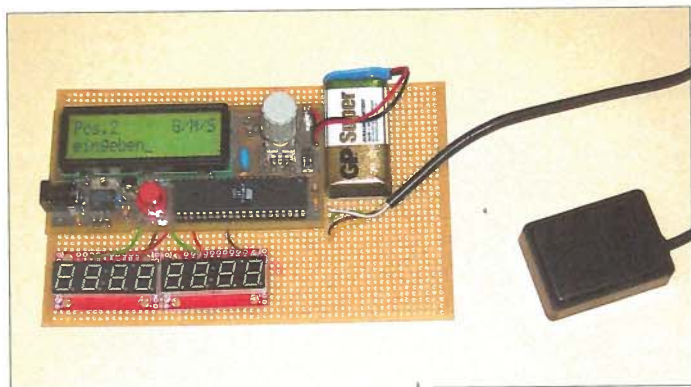


Bild 1:
Ansicht des Versuchsmusters des Bakendisplay samt Locator-Calculator
Foto: Sander

fene Funkwege erkennen und ihre Qualität abschätzen.

Ein für die KW-Bänder nutzbares Baken-system betreiben die *Nothern California DX Foundation* (NCDXF) und die *International Amateur Radio Union* (IARU), [1]. In ihm sind weltweit 18 Baken integriert. Aus Bild 2 lässt sich erkennen, dass die Baken annähernd gleichmäßig über die gesamte Erde verteilt sind.

Jede der Baken sendet im Abstand von 3 min auf einer Frequenz im Morsecode ihr eigenes Stationsrufzeichen mit 22 WpM (Wörter pro Minute), gefolgt von vier Strichen mit jeweils 1 s Länge. Das Rufzeichen und der erste Strich werden mit einer Leistung von 100 W, der zweite Strich mit 10 W, der dritte mit 1 W und der letzte mit 0,1 W gesendet. Nach 10 s wechselt die Bake auf die nächste der fünf genutzten Frequenzen (14,1 MHz, 18,11 MHz, 21,15 MHz, 24,93 MHz, 28,2 MHz) und sendet dort diese Reihe erneut aus. Nach 50 s ist die Sendung auf dem letzten Band beendet und die Bake wartet bis zum Beginn ihres nächsten 3-min-Zyklus. Die Sendezyklen der Baken sind um jeweils 10 s versetzt, sodass zeitgleich, aber auf jeweils einer anderen Frequenz, stets fünf der 18 Baken zu empfangen sind. [2] verdeutlicht das

Bild 2:
Die 18 Sender des NCDXF-Bakensystems sind weltweit etwa gleichmäßig verteilt.



von drehbaren Pappscheiben, über umgebaute Quarzuhren, bis hin zu Lösungen mit Controllern und LC-Displays. Bei Letzteren wird meist der DCF77-Zeitzeichensender genutzt. In [3] wurde bereits eine Anzeige für das NCDXF/IARU-Bakensystem auf Basis des GPS-Zeitsignals vorgestellt. Zusätzlich ließ sich dort eine Baugruppe zur Ansteuerung von 18 LEDs anschließen. Diese konnten auf einer Weltkarte angeordnet werden, wodurch die aktuell sendende Bake kenntlich gemacht wurde.

■ Locator-Ermittlung

Noch ein Jahr zuvor wurde in [4] eine Baugruppe zur Locator-Ermittlung und Berechnung der Entfernung vorgestellt. Die Locator-Ermittlung selbst ist z. B. auch mit der in [5] vorgestellten Lösung möglich. Der Locator ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Standortangabe und zur Entfernungsberechnung mit einer für den Funkbetrieb ausreichenden Genauigkeit. Dazu wurde

die Erdoberfläche in $18 \times 18 = 324$ Großfelder unterteilt. Jedes der aus $10 \times 10 = 100$ Mittelfeldern bestehenden Großfelder erstreckt sich über 20 Längen- und 10 Breitengrade. Ein Mittelfeld deckt somit zwei Längen- und einen Breitengrad ab. Jedes Mittelfeld ist wiederum in $24 \times 24 = 576$ Kleinfelder mit je 5 Längen- und 2,5 Breitenminuten unterteilt. Die gesamte Erdoberfläche ist also in 18 662 400 Kleinfelder aufgliedert.

Die Standortangabe erfolgt in der Regel durch eine sechsstellige Zeichenfolge. Die ersten beiden Buchstaben kennzeichnen das Großfeld. Es folgen zwei Ziffern für die Mittelfelder innerhalb des Großfeldes und abschließend kennzeichnen wiederum zwei Buchstaben die im Mittelfeld liegenden Kleinfelder. Der Locator hat damit den Aufbau AB12CD. Manchmal wird für genauere Standortangaben die Locator-Angabe um ein weiteres Ziffern- und Buchstabenpaar erweitert. Wir bleiben hier jedoch bei der sechsstelligen Variante.

Im Gegenzug lässt sich aus dem Locator relativ einfach der Längen- und Breitengrad des geografischen Koordinatensystems

(Grad, Minuten, Sekunden) errechnen [6].

■ Entfernungsberechnung

Etwas komplizierter ist die Entfernungsberechnung aus den Locator-Daten. Die Berechnung erfolgt nach dem Kosinussatz der sphärischen Trigonometrie und ist ohne Taschenrechner, Sinustabellen oder PC eine unlösbare Aufgabe.

Bezeichnen wir die Längen- und Breitenkoordinaten des eigenen Standorts mit L_1 bzw. B_1 und die des entfernten Standorts mit L_2 und B_2 , so ergibt sich die Entfernung x zu

$$x = r \cdot \arccos(\sin B_1 \cdot \sin B_2 + \cos B_1 \cdot \cos B_2 \cdot \cos(L_1 - L_2)).$$

Dabei ist r der Erdradius. Eine ebenso interessante Frage ist es, in welche Richtung (Nordabweichung NA) eine Antenne gedreht werden muss, wenn der Locator der entfernten Station bekannt ist. Es gilt dafür folgende Beziehung

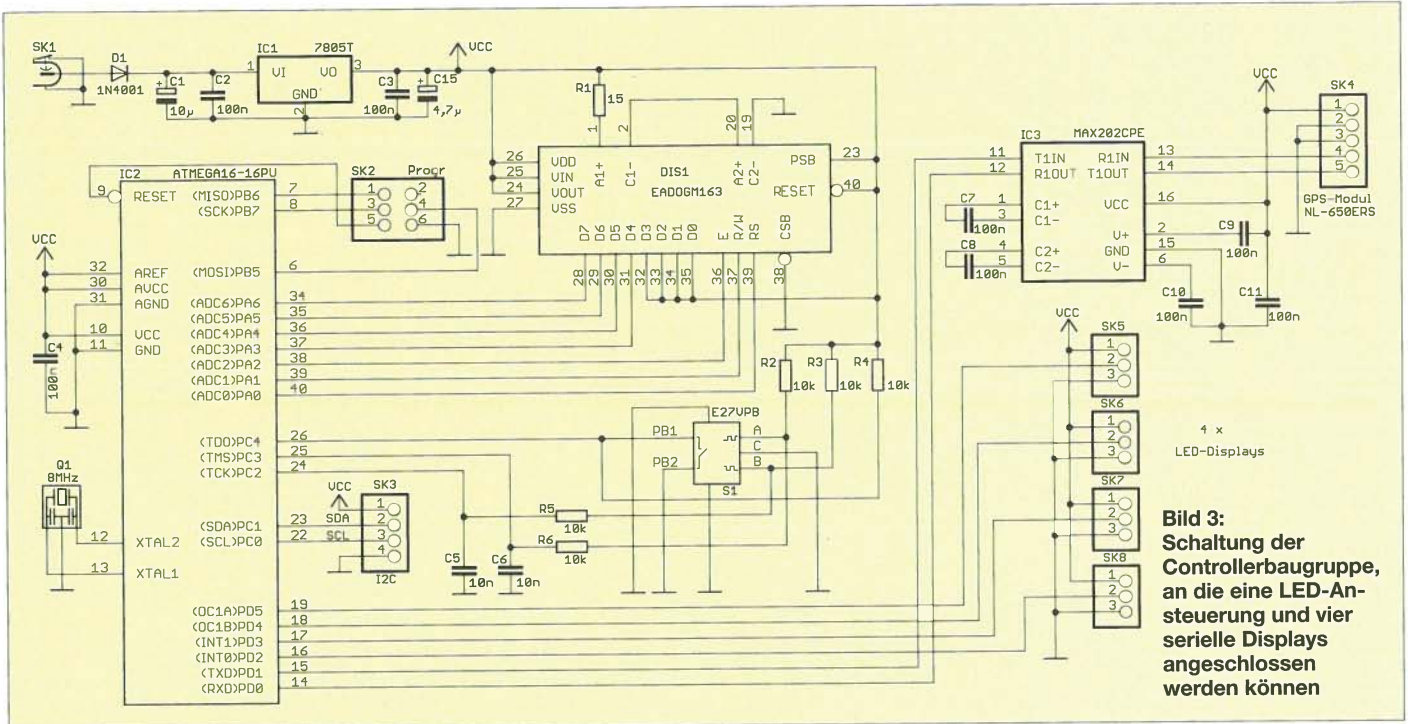


Bild 3: Schaltung der Controllerbaugruppe, an die eine LED-Ansteuerung und vier serielle Displays angeschlossen werden können

$$NA = \arccos \frac{\sin B_2 - \sin B_1 \cdot \cos \alpha}{\cos B_1 \cdot \sin \alpha}$$

mit dem Entfernungswinkel α vom Erdmittelpunkt aus gesehen. Dabei ist zusätzlich zu berücksichtigen, in welcher Richtung der zweite Standort liegt, also im oder entgegen dem Uhrzeigersinn. Näheres ist in [7] nachzulesen.

Mit dem in [4] vorgestellten *Locator-Calculator* auf Basis eines Mikrocontrollers ist die Berechnung kein Problem. Es müssen nur beide Standorte über den Drehgeber eingegeben werden und das Gerät zeigt augenblicklich Entfernung und Winkel an. Allerdings musste man diese Koordinaten separat ermitteln.

■ Zwei Geräte in einem

Der Wunsch einiger Funkamateure bestand nun darin, die Geräte aus [3] und [4] zu vereinen. Da für die Bakenanzeige ohnehin die exakte Zeit von einem GPS-Modul empfangen wird, lassen sich die dabei ermittelten Koordinaten auch gleich für

die Berechnung des eigenen Locators und nach Eingabe des entfernten Locators zur Entfernungsberechnung nutzen. Der zweite Standort wird, wie beim Original, stellenweise über den Drehgeber angewählt und mit einem kurzen Druck auf seinen eingebauten Taster bestätigt.

Nach der Berechnung werden Entfernung und Richtung auf den LED-Anzeigen dargestellt.

Die Schaltung der Controllerbaugruppe ist in Bild 3 dargestellt. Wir verwenden einen mit 8 MHz getakteten ATmega16. Alle Eingaben erfolgen über den Drehgeber S1. Dieser erlaubt zusätzlich die Funktionsbestätigung durch einen Druck auf die Achse. Für das Display ist eine Version mit drei Zeilen von je 16 Zeichen erforderlich. Wir verwenden das EADOGM163. Die reflektive Version ist nicht zu empfehlen.

Eine entsprechende Hintergrundbeleuchtung verbessert die Lesbarkeit. Die exakte Version können wir je nach gewünschter Farbe der Hintergrundbeleuchtung auswählen.

Die gesamte Schaltung ist für einen Betrieb mit 5 V konzipiert, da das GPS-Modul mit 5 V arbeitet. Damit ist auch der Einsatz einer blauen Beleuchtung möglich. Prinzipiell erlauben die EADOGM-Displays den Betrieb mit 3,3 V oder mit 5 V. Beim Betrieb mit 3,3 V wären zusätzliche Kondensatoren erforderlich.

Das GPS-Moduls wird an SK4 angeschlossen. Wir verwenden hier das *Navi-lock*-Modul NL650ERS. Innerhalb von Gebäuden ist GPS-Empfang kaum möglich. Deshalb ist das Empfangsmodul im Außenbereich anzubringen. Damit eine größere Leitungslänge möglich ist, wurde hier ein Modul mit RS232-Interface gewählt und über ein abgeschirmtes Kabel angeschlossen. IC3 wandelt das empfangene Signal in ein TTL-Signal um. Für IC3 ist ein MAX202 oder jeder andere pin-kompatible Interface-Schaltkreis einsetzbar.

Eine in der früheren Version beliebte Zusatzfunktion war die Anzeige der aktuellen Bake auf einer Weltkarte. Das ist hier wie-

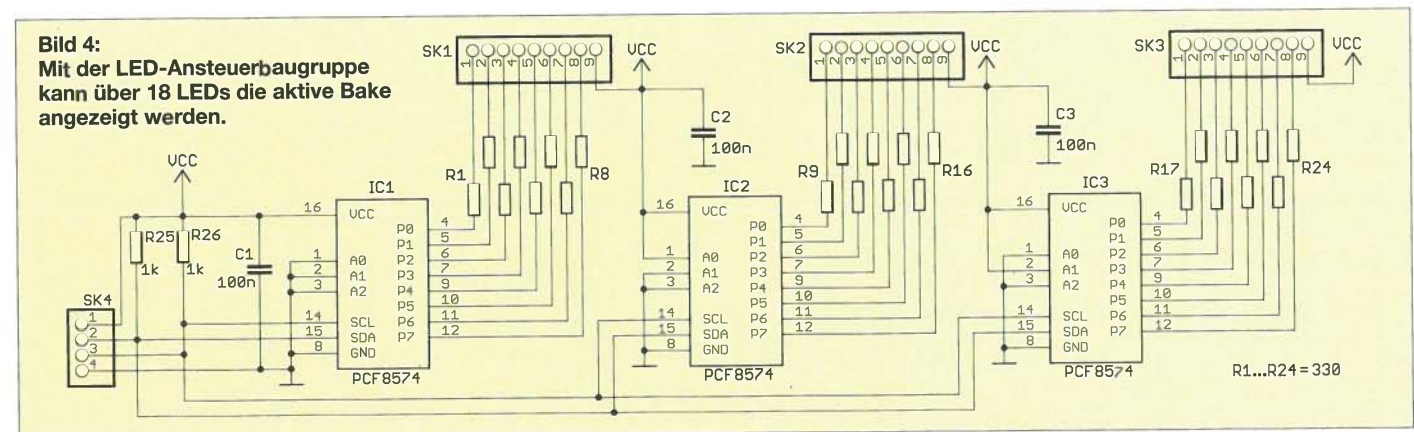


Bild 4: Mit der LED-Ansteuerbaugruppe kann über 18 LEDs die aktive Bake angezeigt werden.

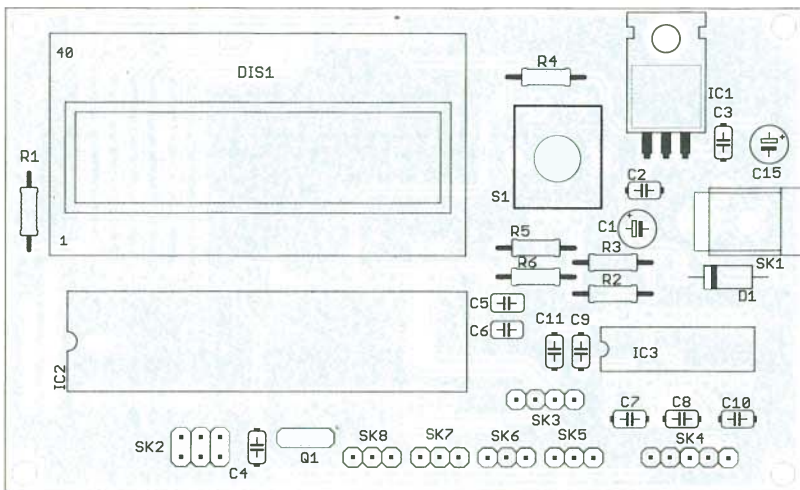


Bild 5: Bestückungsplan der beidseitig kaschiierten Controllerplatine; Abmessungen 105,7 mm x 64 mm, M 1:1

der möglich. Der Anschluss erfolgt über den I²C-Bus (SK3) des Controllers. Die Schaltung der dafür erforderlichen Zusatzbaugruppe ist in Bild 4 dargestellt. Zum Anschluss der LEDs finden drei PCF8574 Verwendung. Damit könnten 24 LEDs angesteuert werden, wir benötigen für die Bakenanzeige allerdings nur 18. Die Einstellung und die Anzeige, für welches Band gerade die Baken auf der Karte und auf dem LC-Display dargestellt werden, erfolgen auf der Controllerplatine, die daher zwingend in der Nähe der Weltkarte anzubringen ist.

Gegenüber der früheren Version der Bakenanzeige bzw. des Locator-Calculators bietet diese Schaltung eine Zusatzfunktion. Die Entfernung zwischen dem eigenen Standort und der Bake bzw. dem Gesprächspartner lässt sich über zusätzliche Siebensegment-Displays anzeigen. Hierfür verwenden wir seriell ansteuerbare Displaybaugruppen von *Sparkfun*. Diese gibt es in verschiedenen Farben und Zeichenhöhen. Der Anschluss der Displays an die Controllerbaugruppe erfolgt über SK5 bis SK8. Bild 7 symbolisiert die Anordnung der Displays und die Zuordnung der Anschlüsse.

Die Versorgung erfolgt aus einem Stecker-Netzteil mit 7 V bis 9 V, das wegen der zusätzlichen Displays 1 A liefern muss.

■ Nachbau

Beim Layouten der Platinen wurde Wert darauf gelegt, dass sie für jeden Hobbyelektroniker leicht nachbaubar sind. Deshalb kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. Bild 5 zeigt den Bestückungsplan der durchkontaktierten Control-

lerplatine. Für die Ansteuerung der LEDs reicht eine einseitige Platine (Bild 6).

Die Bestückung erfolgt nach den üblichen Regeln. Es ist nur zu beachten, dass das Display als letztes Bauelement zu bestücken ist. So sind Kratzer vermeidbar. Ebenso sollten wir darauf achten, die Schutzfolien, die auch auf der Hintergrundbeleuchtung und der Displayrückseite aufgeklebt sind, vorsichtig zu entfernen. Für den Controller ist eine IC-Fassung zu empfehlen. Bei ihrem Einsatz ist bei späteren Updates ein Austausch möglich. Bei der Bestückung der LED-Baugruppe sind keine Besonderheiten zu beachten.

Anschließend werden Controller- und LED-Baugruppe sowie Displays miteinander verbunden. Ein erster Test ist ohne die zusätzlichen Baugruppen möglich. Wichtig ist jedoch der Anschluss des GPS-Moduls. Sein Anschluss ist selbst über ein längeres Kabel möglich, da die Übertragungsgeschwindigkeit relativ gering ist. Platinen und vollständiger Bausatz sind ab etwa Mitte Januar bei [8] beziehbar. Dabei ist der Controller schon vorprogrammiert. Zum Lieferumfang gehört eine PDF-Datei mit einer Weltkarte. Sie lässt sich in beliebiger Größe ausdrucken und anschließend auf ein Brett kleben. An den entsprechenden Bakenpositionen sind Löcher zum Durchstecken der LEDs zu bohren.

■ Firmware

Die Firmware für den Controller wurde mit BASCOM erstellt. Nach dem Einschalten der Baugruppe sind die entsprechenden Funktionen per Drehgeber über das Menü wählbar. Die Quittierung erfolgt durch

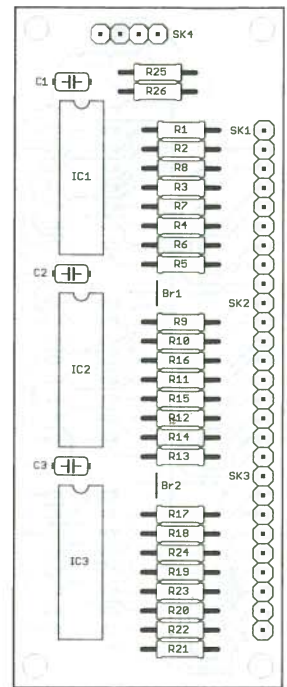


Bild 6: Bestückungsplan der einseitigen LED-Ansteuerung; Abmessungen 90 mm x 36 mm, M 1:1

Druck auf die Drehgeberachse. Der Aufbau des Menüs ist leicht verständlich, sodass hier keine genauere Beschreibung erforderlich ist. Wichtig zu wissen ist nur noch, dass durch einen Druck von mehr als 3 s das Menü eine Stufe zurückspringt – bei mehr als 6 s gelangt man von jedem beliebigen Menüpunkt wieder zum Startmenü. Wurden die eigenen GPS-Koordinaten empfangen, lassen sich der Locator oder die mit einem Navigationsgerät ermittelte Position des Gesprächspartners einstellen. Anschließend erfolgt die Anzeige der Entfernung sowohl über das LC-Display als auch über die LED-Anzeige. Parallel dazu werden die aktuellen Baken und entsprechenden Abstände angezeigt.

■ Tipp zum Schluss

Die Zeichenhöhe ist beim dreizeiligen Display relativ gering. Um den Text trotzdem gut lesen zu können, ist das Vorsetzen einer Linse ratsam. Im Buchhandel gibt es rechteckige Fresnel-Linsen als Lesehilfen in verschiedenen Formaten. Wir müssen Sie nur auf die Displaygröße zurechtschneiden und anschließend ins Gehäuse einkleben.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Rothe, M., DF3MC: Beobachtung der KW-Ausbreitung mittels NCDXF/IARU-Baken. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S. 732–733
- [2] Northern California DX Foundation: International Beacon Project. www.ncdxf.org/index.html
- [3] Sander, K.: Bakenanzeige mit GPS-Zeitnormal. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 11, S. 1191–1193
- [4] Sander, K.: Locator-Ermittlung und Entfernungsberechnung ohne PC. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 6, S. 629–631
- [5] Dröse, O., DH8BQA: Empfänger mit Locatoranzeige. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 4, S. 402ff.
- [6] Järvemaa, J.-G., ES1PUMP: Find Maidenhead locator or QTH grid square. <http://no.nonsense.ee/qth/map.html>
- [7] Lindner, T., DL2RUM: Navigation im Amateurfunk. FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 3, S. 256–259
- [8] Sander electronic: www.sander-electronic.de

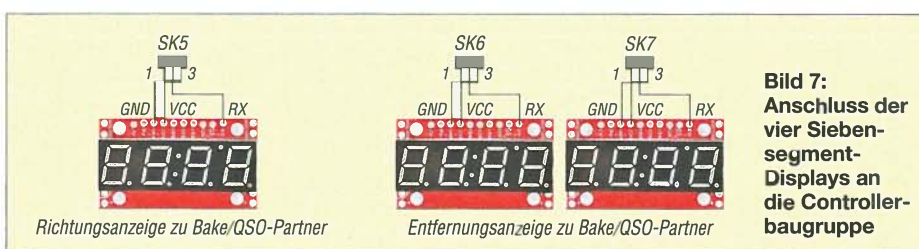


Bild 7: Anschluss der vier Siebensegment-Displays an die Controllerbaugruppe

Monolithische Verstärker (MMIC)

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsstrom	I_B		150	mA
Betriebsspannung	U_B		6	V
Verlustleistung	P_V		0,8	W
Eingangsleistung	P_E		15	dBm
Sperrschichttemperatur	ϑ_J		150	°C
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40	85	°C

Kennwerte SBF4089Z

($U_V = 8\text{ V}$, $I_B = 90\text{ mA}$, $R_1 = 33\ \Omega$, $Z_E = Z_A = 50\ \Omega$, $\vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Verstärkung bei $f = 70\text{ MHz}$	V		14,9		dB
bei $f = 240\text{ MHz}$	V		14,9		dB
bei $f = 850\text{ MHz}$	V		14,3		dB
Ausgangs-IP3 bei $f = 70\text{ MHz}$	$OIP3$		10		dBm
bei $f = 240\text{ MHz}$	$OIP3$		42,5		dBm
bei $f = 850\text{ MHz}$	$OIP3$		35,1		dBm
Rauschmaß bei $f = 70\text{ MHz}$	F		3,2		dB
bei $f = 240\text{ MHz}$	F		3,3		dB
bei $f = 850\text{ MHz}$	F		3,3		dB
Betriebsspannung	U_B	4,5	4,9	5,3	V
Betriebsstrom	I_B	82	90	98	mA
Thermischer Widerstand	R_{thJG}		43		K/W

Kennwerte SBF5089Z

($U_V = 8\text{ V}$, $I_B = 90\text{ mA}$, $R_1 = 33\ \Omega$, $Z_E = Z_A = 50\ \Omega$, $\vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Verstärkung bei $f = 70\text{ MHz}$	V		20,5		dB
bei $f = 240\text{ MHz}$	V		20,1		dB
bei $f = 850\text{ MHz}$	V		18,2		dB
Ausgangs-IP3 bei $f = 70\text{ MHz}$	$OIP3$		39		dBm
bei $f = 240\text{ MHz}$	$OIP3$		41		dBm
bei $f = 850\text{ MHz}$	$OIP3$		43		dBm
Rauschmaß bei $f = 70\text{ MHz}$	F		2,7		dB
bei $f = 240\text{ MHz}$	F		2,7		dB
bei $f = 850\text{ MHz}$	F		2,8		dB
Betriebsspannung	U_B	4,5	4,9	5,3	V
Betriebsstrom	I_B	82	90	98	mA
Thermischer Widerstand	R_{thJG}		43		K/W

Kurzcharakteristik

- geringes Rauschmaß
- hoher Ausgangs-IP3
- von 70 MHz bis 850 MHz spezifiziert
- hohe Ausgangsleistung
- 50- Ω -Ein- und Ausgänge
- im SOT-89-Gehäuse verfügbar

Beschreibung

Der SBF4089Z und der SBF5089Z sind monolithische Verstärker (MMIC) auf InGaP/GaAs-Basis in Heterojunction-Bipolar-Technologie (HBT). Sie sind für Breitbandanwendungen und einen großen Dynamikbereich vorgesehen. Über den gesamten Frequenzbereich besitzen diese ICs ein relativ geringes Rauschmaß.

Der Betriebsstrom beider Schaltkreise lässt sich über den Vorwiderstand R_1 festlegen. Darüber hinaus sind noch Abblockkondensatoren an Ein- und Ausgang sowie Drosselspulen samt Kondensatoren im Betriebsspannungszweig erforderlich.

Blockschaltbild

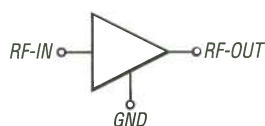


Bild 1: Blockschaltbild des SBF4089Z/SBF5089Z

Anschlussbelegung

- Pin 1: HF-Eingang (RF-IN)
- Pin 2, 4: Masse (GND)
- Pin 3: HF-Ausgang (RF-OUT)

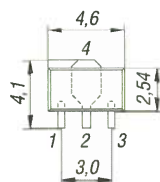


Bild 2: Pinbelegung und Abmessungen (SOT-89)

Hersteller und Bezugsquelle

RFMD, RF Micro Devices, Inc.,
Greensboro, USA, www.rfmd.com

Wichtige Diagramme

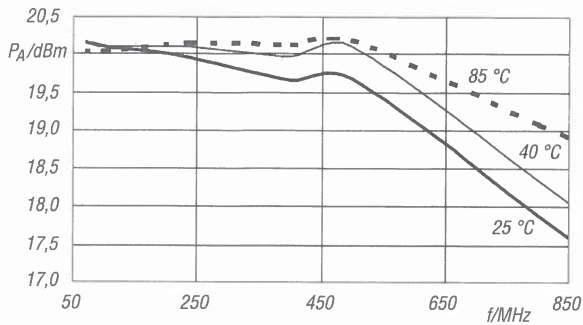


Bild 3: Ausgangsleistung P_A des SBF4089Z am 1-dB-Kompressionspunkt in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

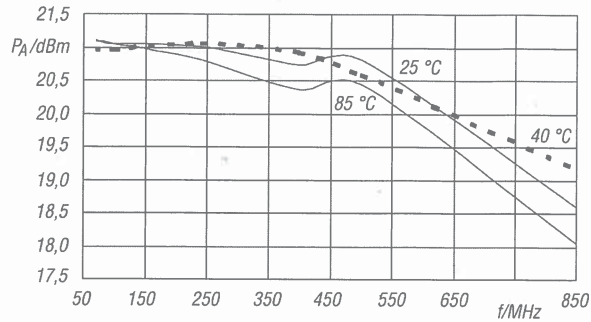


Bild 6: Ausgangsleistung P_A des SBF5089Z am 1-dB-Kompressionspunkt in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

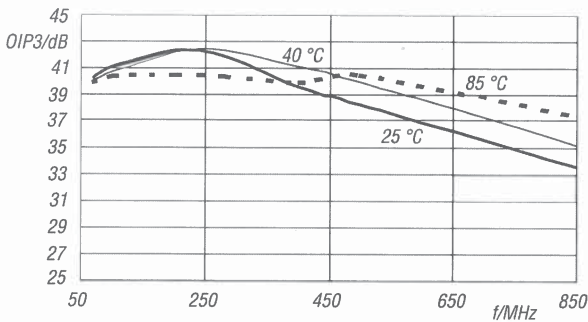


Bild 4: Ausgangs-IP3 $OIP3$ des SBF4089Z in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

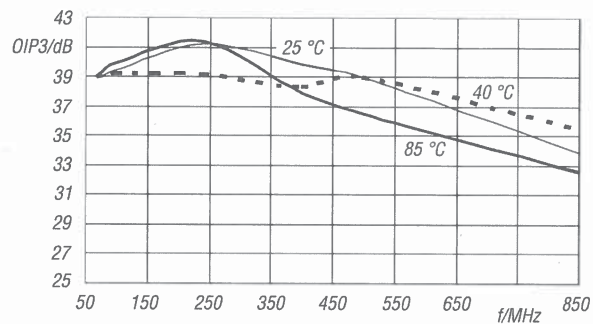


Bild 7: Ausgangs-IP3 $OIP3$ des SBF5089Z in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

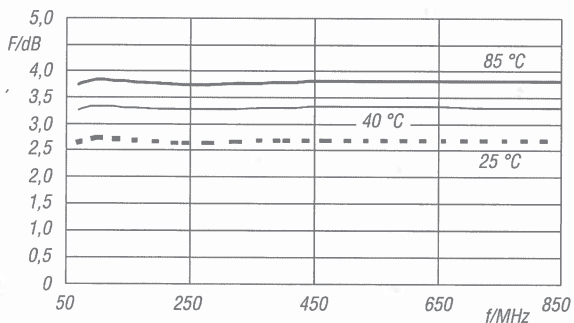


Bild 5: Rauschmaß F des SBF4089Z in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

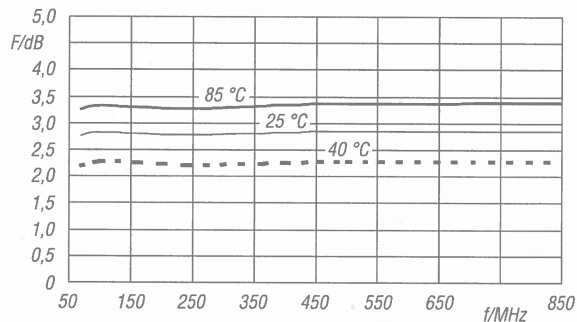


Bild 8: Rauschmaß F des SBF5089Z in Abhängigkeit von der Frequenz f bei unterschiedlichen Temperaturen

Applikationsschaltung

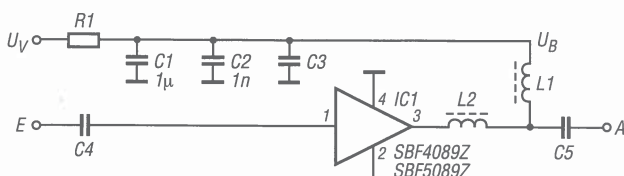
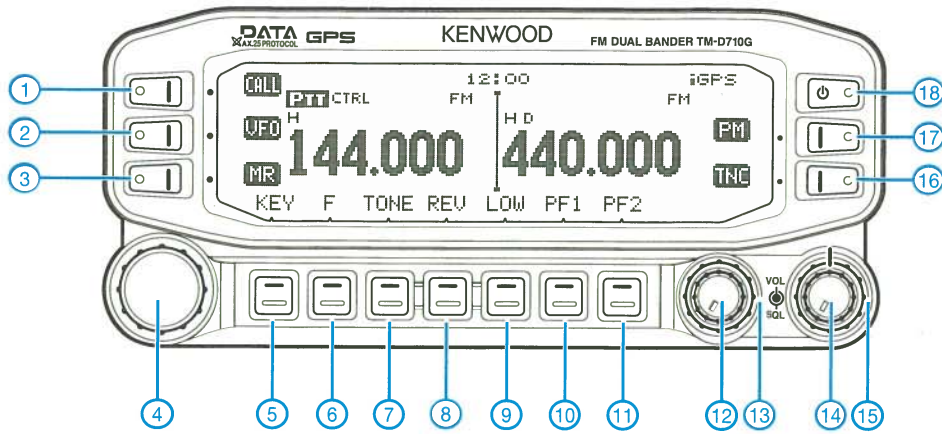


Bild 9: Einsatz des SBF4089Z/SBF5089Z in einer Verstärkerstufe

f	70 MHz	100 MHz	240 MHz	500 MHz	850 MHz
C3	100 pF	100 pF	100 pF	100 pF	68 pF
C4, C5	1 μ F	1 nF	1 nF	220 pF	100 pF
L1	6,8 μ H	1,2 μ H	1,2 μ H	68 nH	33 nH
L2	6,8 nH	12 nH	12 nH	6,8 nH	6,8 nH
U_V	7,5 V	8 V	10 V	12 V	
R1	27	33	55	77	

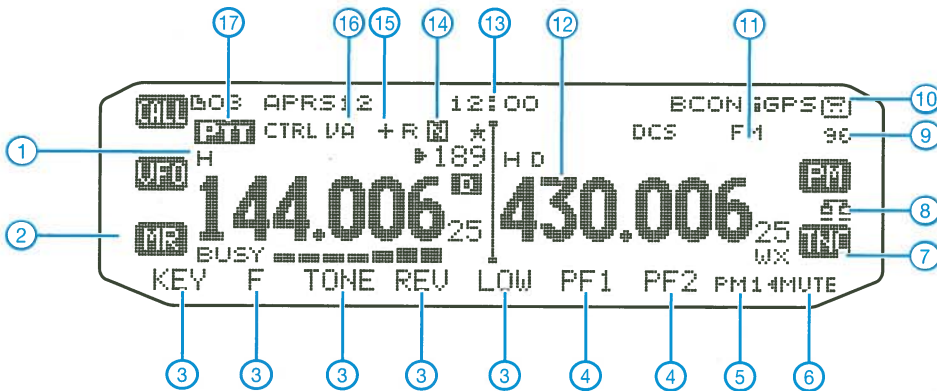
für $I_B = 90$ mA

Frontseite des Bedienteils (Displayanzeige der Funktionstasten beispielhaft)



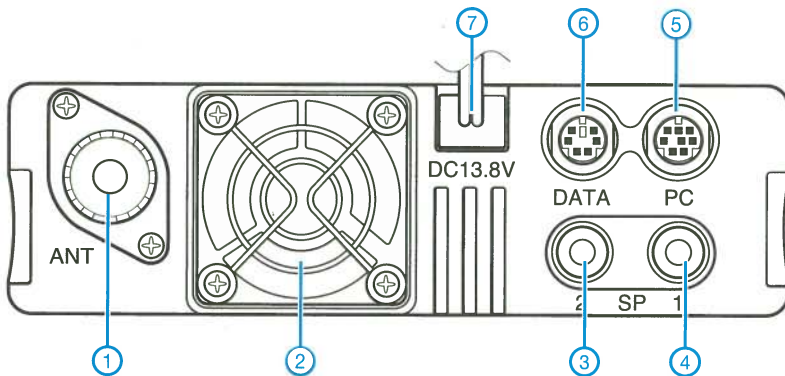
- 1 - Anrufkanal/Speichertaste
- 2 - VFO-Modus/Speicherübertrag
- 3 - Speichermodus/Speichertaste
- 4 - Abstimmknopf
- 5 - APRS
- 6 - Funktionsmodus/Normalmodus
- 7 - Tonfunktion/CTCSS-/DCS-Einstellung
- 8 - Umkehrfunktion/Simplex-Prüfung/Shift
- 9 - Sendeleistung/Stummschaltung
- 10 - Programmierbare Taste 1
- 11 - Programmierbare Taste 2/Visual Scan
- 12 - Lautstärkesteller A-Band
- 13 - Squelch-Steller A-Band
- 14 - Lautstärkesteller B-Band
- 15 - Squelch-Steller B-Band
- 16 - TNC/DX-Cluster-Monitor
- 17 - PM-Kanal
- 18 - Ein/Aus-Taste

Display (Auswahl)



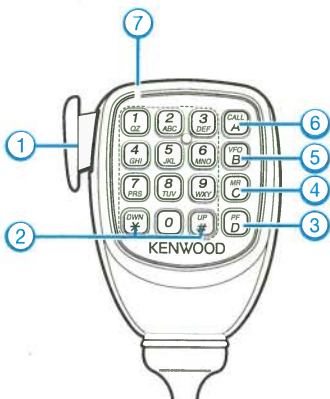
- 1 - Sendeleistung H(IGH)
- 2 - Bezeichnung der Funktionstaste
- 3 - Bezeichnungen der Funktionstasten
- 4 - Bezeichnungen der programmierbaren Funktionstasten
- 5 - PM-Kanal-Nummer
- 6 - Band stummgeschaltet
- 7 - TNC
- 8 - EchoLink-Sysop-Modus
- 9 - 9600-bps-Packet-Radio
- 10 - Aufzeichnung eingeschaltet
- 11 - Sendart
- 12 - Frequenzanzeige
- 13 - Uhr
- 14 - Schmalband-FM
- 15 - Ablagerichtung
- 16 - Voice Alert
- 17 - Senden möglich

Rückseite der TX/RX-Einheit

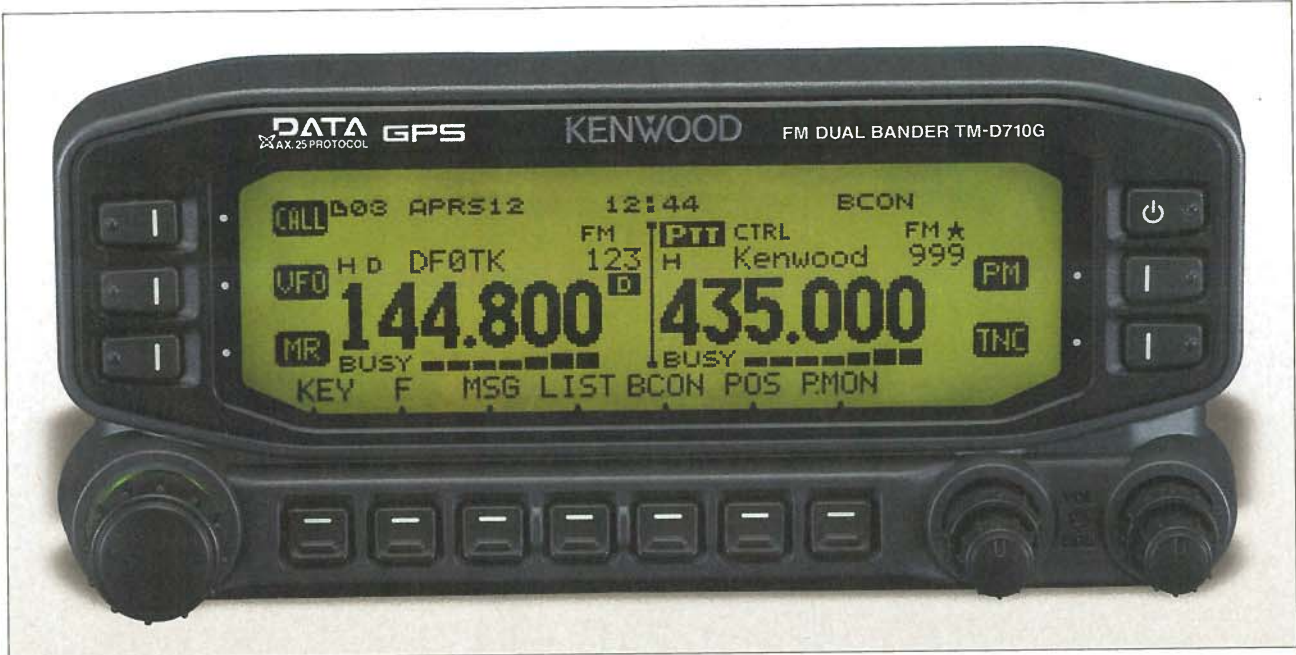


- 1 - N-Antennenbuchse
- 2 - Lüfteröffnung
- 3 - Buchse für externen Lautsprecher 1
- 4 - Buchse für externen Lautsprecher 2
- 5 - 8-polige Mini-DIN-Buchse für PC
- 6 - 6-polige Mini-DIN-Buchse für TNC
- 7 - Stromversorgungsanschluss

Handmikrofon MC-59



- 1 - PTT-Taste
- 2 - Up/Down-Tasten
- 3 - Bandumschaltung (PF 1)
- 4 - MR-Taste (PF 2)
- 5 - VFO-Taste
- 6 - Call-Taste
- 7 - DTMF-Tastenfeld



Sender

Sendeleistung	144 MHz	430 MHz
HIGH	50 W	35 W
MID	10 W	10 W
LOW	5 W	5 W
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	±5 kHz	
Nebenwellenuntersdrückung	≤ 60 dB	
Mikrofonimpedanz	600 Ω	

Empfänger

	A-Band	B-Band
Prinzip	Doppelsuperhet	
Zwischenfrequenzen	Doppelsuperhet	
1. ZF:	45,05 MHz	49,95 MHz
2. ZF:	455 kHz	450 kHz
NF-Leistung (@ k=5 %, 8 Ω):	2 W	2 W
Empfindlichkeit (12 dB SINAD)*	≤ 0,16 µV	≤ 0,16 µV
Ansprechschwelle der Rauschsperr*	≤ 0,1 µV	≤ 0,1 µV
Selektivität, -6/-50 dB	11 kHz/30 kHz	11 kHz/30 kHz

*) innerhalb der Amateurbänder

Besonderheiten (Auswahl)

- Dualband-FM-Mobiltransceiver
- eingebauter TNC für APRS sowie Paket-Radio (PC erforderlich) mit 1k2 und 9k6
- APRS-betriebsbereit (GPS-Empfänger eingebaut, Wetterstation anschließbar)
- weitere APRS-Funktionen
- GPS-Logging-Funktion für 5000 Positionen
- Locatoranzeige
- GPS-gesteuerte Zeitkorrektur für die Uhr
- 5 PM-Speicher für Nutzerprofile
- 1000 Speicher alphanumerisch benennbar
- Speicher in 10 Bänken gruppiert
- CTCSS/DCS-Coder und -Decoder
- A-Band: 5 Bänder; B-Band: 5 Bänder
- Bedienteil abgesetzt montierbar
- Beleuchtungsfarbe umschaltbar, Helligkeit einstellbar oder automatisch geregelt
- In-Band-Doppelempfang VxV und UxU
- diverse Suchauffunktionen einschließlich Bandskop (visual Scan)
- MCP-6A-Speichersteuersoftware kostenlos auf der Kenwood-Website verfügbar
- dreistufige Wahl der Sendeleistung
- 2 vom Nutzer programmierbare Funktionstasten
- S-Meter-Squelch mit Zeit-Hysterese
- automatische Simplex-Prüfung
- Einschalt-Passwort
- Begrüßungstext
- EchoLink-Sysop-Modus für Node-Terminal-Betrieb
- 10 DTMF-Speicher (16-stellig)
- TOT- und APO-Funktion
- AIP-Funktion (VHF und UHF getrennt)
- umfangreiches Menüsystem zur Einstellung
- Antennen-Duplexer eingebaut
- 4 Reset-Varianten
- Fernbedienung vom serienmäßigen DTMF-Mikrofon möglich
- programmierbare Taste am Mikrofon
- Packet-Radio-Monitor
- nutzbar für SKYCOMMAND-System II+
- CD mit Software und ausführlichem Handbuch im Lieferumfang
- vielfältiges Zubehör über die Fachhändler lieferbar

Allgemeines

Dualband-FM-Mobiltransceiver für 2 m und 70 cm mit eingebautem GPS-Empfänger und TNC

Hersteller: JVC Kenwood Corp., Japan

Markteinführung: 12/2013

Preis: 629 € (UVPE 12/2013)

Frequenzbereiche:

RX 118 ... 524 MHz und

800 ... 1300 MHz

TX 144 ... 146 MHz und

430 ... 440 MHz

Sendearten: FM (F1D, F2D, F3E)

Antennenanschluss: 50 Ω (N-Buchse)

Betriebsspannung: 13,8 V ± 15 %

Stromaufnahme:

Senden (HI) ≤ 13 A

Empfang ≤ 1,2 A (@ 2 W NF)

Temperaturbereich: -20 °C ... +60 °C

Frequenzstabilität: ± 5 ppm (-10 °C ... +50 °C)

Maße (B x H x T):

Bedienteil* 155 mm x 70 mm x 38 mm

TX/RX-Einheit* 140 mm x 43 mm x 142 mm

Masse:

1,5 kg (gesamt)

Lieferumfang: Mikrofon, Mikrofonhalter,

Stromversorgungskabel,

Ersatzsicherung, Einbau-

halterung, Leitungsfiler,

Handbuch, Halterung für

Bedienteil, Garantiekarte,

CD u.v.m.

*) ohne vorstehende Teile

Zubehör, optional (Auswahl)

MC-59 Handmikrofon

MJ-88 Mikrofonsteckeradapter

VGS-1 Sprachsynthesizer- u. Recordereinheit

SP-50B Externer Lautsprecher

PS-60 Netzteil

PG-3B Entstörfiler

PG-5A Datenkabel

PG-5G Interfacekabel zum PC

PG-5H PC-Interfacekabel für Echo-Link-Node

PG-5F Verlängerungskabelsatz

MCP-6A Programmiersoftware

Verlustarme Anpassung hochohmiger Quarzfilter

Dipl.-Ing. HENNING-CHRISTOF WEDDIG – DK5LV

Die Anpassung hochohmiger Quarzfilter gelingt beispielsweise mit L-Gliedern. Ebenso lassen sich Parallelschwingkreise verwenden, wobei diese dann mit einem kapazitiven Spannungsteiler zu versehen sind. Dieser Beitrag zeigt unterschiedliche Wege auf und beleuchtet die Ergebnisse.

Quarzfilter mit relativ großer Impedanz lassen sich beispielsweise mit Parallelschwingkreisen an die sie umgebende niederohmige Schaltung anpassen, wie z. B. schon [1] zeigte. Um nicht nur experimentell zum Ziel zu kommen, zeigt dieser Beitrag nachvollziehbare Berechnungen der erforderlichen Komponenten und stellt die erzielten Ergebnisse in Simulationen dar.

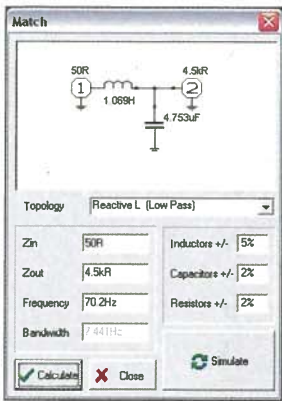


Bild 1: Anpassung von 50 Ω an 4,5 kΩ durch ein L-Glied mit Tiefpasscharakteristik

mittels Parallelschwingkreisen eine gute Alternative.

Überlegungen zum Parallelschwingkreis

Ein idealer unbelasteter Parallelschwingkreis hat auf seiner Resonanzfrequenz f_R einen unendlich hohen reellen Widerstand, da sich die Blindwiderstände der Spule und des Kondensators kompensieren. Ein

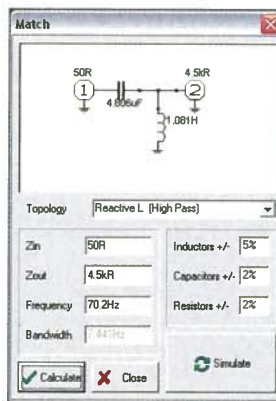


Bild 2: Anpassung von 50 Ω an 4,5 kΩ durch ein L-Glied mit Hochpasscharakteristik

In [2] wird die Anpassung eines monolithischen Filters mittels Schwingkreisen angegeben, die mit einer Koppelwicklung ausgestattet sind. Doch die dort angegebenen Formeln zur Berechnung sind missverständlich. Mein erster Gedanke für eine alternative Impedanzanpassung waren die bekannten L-Transformatoren in Hochpass- oder Tiefpasskonfiguration. Solche Anpassungen lassen sich u. a. mit dem Programm *RFSim99* → *Tools* → *Match* ohne viel Aufwand berechnen, siehe Bilder 1 und 2. Für 70,2 MHz ergeben sich bei der Anpassung von 50 Ω an 4,5 kΩ folgende Werte: Tiefpasskonfiguration: 1,07 μH, 4,753 pF; Hochpasskonfiguration: 4,801 pF, 1,081 μH.

Eigene Versuche, monolithische Quarzfilter (z. B. Vierpolfilter für 58,1125 MHz) mittels L-Transformator in Tiefpasskonfiguration anzupassen, zeigten, dass die Durchlasskurve zu niedrigen Frequenzen herabgezogen wurde. Mit einem Parallelschwingkreis, dessen Kreiskapazität als kapazitiver Spannungsteiler ausgebildet ist, ließ sich das Filter auf die gewünschte Mittenfrequenz ziehen. Deshalb ist die Anpassung von hochohmigen Quarzfiltern

realer Schwingkreis hat dagegen einen endlichen reellen Widerstand, der vorwiegend durch die endliche Leerlaufgüte der Spule bedingt ist.

Das Ersatzschaltbild einer realen Spule wird durch die Serienschaltung einer verlustlosen Spule und eines Verlustwiderstands dargestellt. Durch eine Serien-Parallel-Transformation lässt sich der kleine Serienverlustwiderstand R_S in einen hohen Parallelverlustwiderstand R_P umrechnen.

Die Spulengüte Q_L ist das Verhältnis des induktiven Blindwiderstands X_L zum reellen Verlustwiderstand R_S .

$$Q_L = \frac{X_L}{R_S} \quad (1)$$

Bei Verwendung eines Parallelschwingkreises zur Impedanztransformation wird der niederohmige Generatorwiderstand in einen hohen Widerstand herauftransformiert, der den Schwingkreis zusätzlich zu R_P belastet. Der hochtransformierte Generatorwiderstand bestimmt die Betriebsgüte Q_L des Schwingkreises, der hochtransformierte Verlustwiderstand R_P bestimmt seine Leerlaufgüte Q_0 .

Nach H. J. Griem, DJ1SL, [3] beträgt die Einfügedämpfung so eines Schwingkreises

$$a_0 = -20 \log \left(1 - \frac{Q_L}{Q_0} \right). \quad (2)$$

Die Einfügedämpfung a_0 strebt gegen unendlich, wenn die Betriebsgüte Q_L in die Nähe der Leerlaufgüte Q_0 kommt. Bei einer Betriebsgüte von $Q_L = 10$ und einer Leerlaufgüte von $Q_0 = 100$ beträgt die Einfügedämpfung eines Schwingkreises $a_0 = 0,9$ dB.

Da das Quarzfilter an Eingang und Ausgang auf 50 Ω angepasst werden muss, verdoppelt sich die im Signalweg wirksame Dämpfung.

Berechnung der Schwingkreisspule

Der reelle Schwingkreisresonanzwiderstand R_p des belasteten Schwingkreises ist mit der Betriebsgüte Q_L über die Formel

$$R_p = Q_L \cdot \omega \cdot L = \frac{Q_L}{\omega \cdot C} \quad (3)$$

definiert. Da R_p und Q_L bekannt sind, lassen sich die Induktivität L oder die Kapazität C berechnen. Da der Kondensator aus zwei Bauteilen bestehen soll, ist es sinnvoll, zuerst die Induktivität zu bestimmen. Die Formel 2 nach L aufgelöst lautet:

$$L = \frac{R_p}{\omega \cdot Q_L} = \frac{R_p}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Q_L} \quad (4)$$

Mit $f = 70,2$ MHz, $R_p = 4500$ Ω, $Q_L = 10$ ergibt sich $L = 1,02$ μH. Dieses Ergebnis ist erstaunlich, denn auch die anfangs berechneten L-Transformatoren verwenden Induktivitäten, deren Werte nahe an das obige Ergebnis herankommen.

Berechnung des Schwingkreiskondensators

Der Gesamtkapazität C_{ges} wird über die nach C aufgelöste Thomsonsche Schwingkreisformel berechnet:

$$C_{ges} = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L} \quad (5)$$

Mit $L = 1,02$ μH ergibt sich bei $f = 70,2$ MHz eine Kapazität von $C_{ges} = 5,04$ pF.

Berechnung des kapazitiven Spannungsteilers

Überschlägig kann man das Verhältnis des kapazitiven Spannungsteilers aus der Quadratwurzel des Impedanzverhältnisses (hier 4500 Ω zu 50 Ω) bestimmen. Der an Masse liegende Kondensator C_1 ist um den Faktor $\sqrt{4500/50} = 9,48$ größer zu wählen:

$$C_1 = 9,48 \cdot C_{ges} = 47,7 \text{ pF} \quad (6)$$

Da jedoch die Serienschaltung beider Kondensatoren die Gesamtkapazität C_{ges} ergeben muss, ist der obere Kondensator

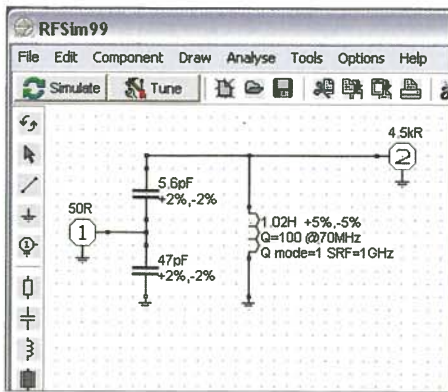


Bild 3: Anpassung über einen kapazitiv angezapften Parallelschwingkreis in RFSim99

C_2 rund 10 % größer als der Gesamtkondensator zu wählen, d. h., hier rund 5,6 pF. Mit einer genaueren Rechnung nach [4] wird das Übersetzungsverhältnis \ddot{u} des belasteten Resonanzwiderstands $R_p = 4500 \Omega$ zur Generatorimpedanz $R_G = 50 \Omega$ definiert:

$$\ddot{u} = \frac{R_p}{R_G} = \frac{4500 \Omega}{50 \Omega} = 90 \quad (7)$$

Nach [4], S. 55, ist das Übersetzungsverhältnis \ddot{u} durch die beiden Kondensatoren C_1 und C_2 gebildet. Das Übersetzungsverhältnis \ddot{u} ist für $\ddot{u} > 100$:

$$\ddot{u} = \left(\frac{C_1 + C_2}{C_2} \right)^2 \quad (8)$$

Eine Herleitung dieser Gleichung ist in [5], ab S. 156, zu finden.

Da das Übersetzungsverhältnis mit $\ddot{u} = 90$ knapp unterhalb der „magischen“ Grenze von 100 liegt, sollte die Formel 8 noch näherungsweise gültig sein. Aufgelöst nach C_1 ergibt sich:

$$C_1 = C_2 \cdot (\sqrt{\ddot{u}} - 1). \quad (9)$$

Die folgende Lösung ist nicht streng mathematisch korrekt, da sie Zwischenergebnisse nutzt und sich dadurch Rundungsfehler fortsetzen.

$\ddot{u} = 9,48$ ist die Quadratwurzel aus 90. Die Kapazität C_1 ist damit um den Faktor $9,48 - 1 = 8,48$ mal größer als C_2 .

Andererseits ist die Gesamtkapazität:

$$C_{ges} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (10)$$

Nach dem Einsetzen von $C_1 = 8,48 \cdot C_2$ in die Gleichung 10 und Umstellung erhält man für C_2

$$C_2 = \frac{9,48}{8,48} \cdot C_{ges} = 5,63 \text{ pF}. \quad (11)$$

Der Faktor im Zähler des Bruchs ist $\sqrt{\ddot{u}}$, der im Nenner $\sqrt{\ddot{u}} - 1$. Deshalb lässt sich auch die Formel 11 vereinfachen, sodass sie nach Einsetzen der Gleichung 9 in die Gleichung 10 und nachfolgenden Umformungen lautet:

$$C_2 = \frac{\ddot{u}}{\sqrt{\ddot{u}} - 1} \cdot C_{ges} \quad (12)$$

C_1 ist nach Gleichung 9 somit um den Faktor $\sqrt{\ddot{u}} - 1$ mal größer als C_2 ; d. h.,

$$C_1 = 8,48 \cdot 5,63 \text{ pF} = 47,74 \text{ pF}.$$

Damit sind alle Schaltelemente des Anpassungsnetzwerks bestimmt.

Erstaunlich sind die Ergebnisse der genaueren Berechnung, denn mit der Überschlagsrechnung kam ich auf die gleichen Werte! Der Grund dieser Übereinstimmung liegt im hohen Übersetzungsverhältnis.

■ Überprüfung der Anpassung mittels Simulation

Zur Simulation eignet sich z. B. das Free-ware-Programm RFSim99. Die Schaltung ist schnell eingegeben. Der zweite Port der Zweiport-Simulation wird am Hochpunkt des Schwingkreises angeschlossen und auf die Impedanz von 4,5 k Ω abgeändert. Die Induktivität ist als physikalisches Modell simuliert, bei der die Leerlaufgüte $Q = 100$ bei $f = 70 \text{ MHz}$ und die Eigenresonanz (1 GHz) in die Simulation einbezogen sind. Die Eigenresonanz ist sicher zu hoch gewählt, deren Einfluss soll zunächst keine Beachtung finden.

Bild 3 zeigt die Simulationsschaltung, Bild 4 das Ergebnis. Die beste Anpassung (S_{11}) und niedrigste Einfügedämpfung (S_{21}) liegt bei 68,8 MHz. Diese Werte können jedoch mit $L = 980 \text{ nH}$ auf die gewünschte Frequenz von 70,2 MHz korrigiert werden.

Die Differenz zwischen Berechnung und Simulation ist erstaunlich. Die Erklärung ist in [3] beschrieben. Die Thomsonsche Schwingungsgleichung gilt nur für einen verlustlosen Schwingkreis. Bei einem belasteten Schwingkreis liegt die Resonanzfrequenz niedriger. Deshalb ist die Induk-

tivität zu verkleinern, um auf die Sollfrequenz zu kommen.

In [3] ist im unteren Teil eine Formel zur Berechnung der Resonanzfrequenz des verlustbehafteten Schwingkreises angegeben, der Verlustwiderstand liegt jedoch in Reihe zur Induktivität.

In [6] lassen sich jedoch weitere Formeln finden, mit denen sich die Resonanzfrequenz eines mit einem Parallelwiderstand R_p belasteten Schwingkreises berechnen lässt. Nach einigen Umformungen entsteht:

$$f_R = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{L \cdot C} - \left(\frac{1}{C \cdot R_p} \right)^2} \quad (13)$$

Wer die so gefundene Frequenz f_R gleich der Sollfrequenz f_0 setzt und die obige Formel nach L auflöst, kann schließlich die korrekte Induktivität des belasteten Schwingkreises ausrechnen.

Wer im Programm RFSim99 als Anzeige der beiden Parameter S_{11} und S_{21} die Skalierung $10 \log P$ wählt, der erhält direkt die Einfügedämpfung von 0,9 dB, die gut mit der Rechnung übereinstimmt.

Sind hingegen die logarithmierten Spannungsverhältnisse $20 \log V$ eingestellt, erhält man auf Grund des Übersetzungsverhältnisses des kapazitiven Spannungsteilers eine Verstärkung.

Die Eingangsanpassung S_{11} ist mit -10 dB nicht sonderlich hoch. Bei Erhöhung der Impedanz an Port 2 auf 9 k Ω wird sie mit $S_{11} = -32 \text{ dB}$ wesentlich besser. Sogar die Einfügedämpfung sinkt auf 0,8 dB. Allerdings rutscht das Optimum der Anpassung von 70,2 MHz auf 70 MHz. Durch Verkleinern der Induktivität um weitere 5 nH auf 975 nH ist das Optimum der Anpassung auf 70,2 MHz erreichbar.

Bild 5 zeigt die Eingangsanpassung S_{11} im Smith-Diagramm. Danach ist der Generator gut an die Last angepasst. Der Parame-

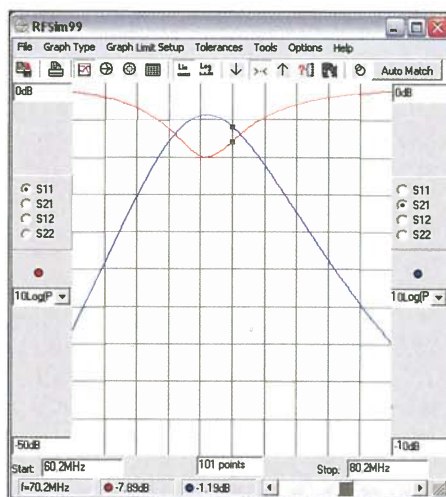


Bild 4: Eingangsanpassung S_{11} (rot) und Durchlasskurve S_{21} (blau) in RFSim99

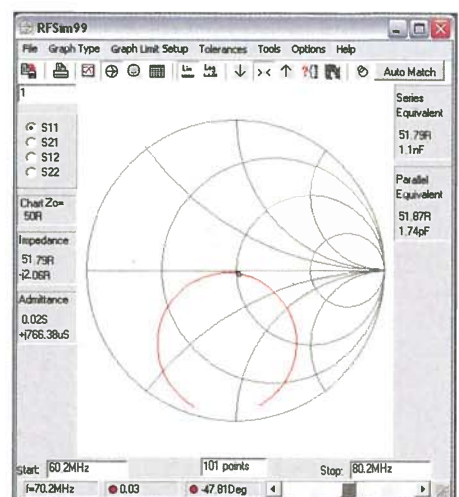


Bild 5: Eingangsanpassung S_{11} im Smith-Diagramm von RFSim99

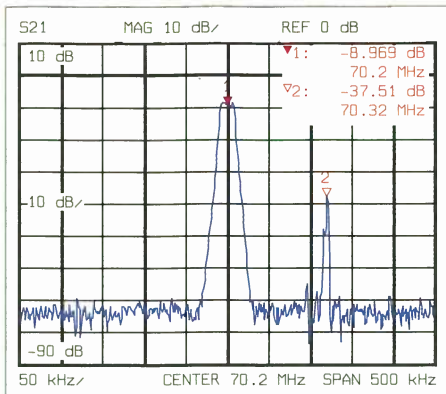


Bild 6: Durchlasskurve S_{21} des Quarzfilters MQF70.2-1600/2

ter S_{22} zeigt ein etwas anderes Ergebnis: Die resultierende Impedanz beträgt 6,51 k Ω . Bei Vergrößerung der Impedanz des Ports 2 verschlechtert sich die Anpassung wieder! Warum muss also der externe Belastungswiderstand in Form des zweiten Ports genau den doppelten Wert der gewünschten Quarzfilterimpedanz betragen? Dies muss ich noch klären.

In einem nächsten Versuch wurde der Port 2 aus der Simulationsschaltung entfernt und stattdessen ein Festwiderstand eingefügt. Mit 4,5 k Ω ergibt sich wieder eine schlechte Anpassung, mit 9 k Ω eine optimale.

■ Internetrecherche

Auf der Suche nach einem Datenblatt für die in [1] verwendeten MQF 70.2-1600/2 wurde ich bei [7] fündig. Bezüglich der Anpassung ist dort eine Impedanz von 4,5 k Ω || (-1...-4 pF) angegeben, d. h., die Impedanz muss eine induktive Komponente aufweisen! Dies ist durch eine leichte Verstimmung der beiden Schwingkreise erreichbar. Laut Bild 6 des Datenblatts liegen die (negativen?) Kapazitäten den Quarzfilteranschlüssen parallel. Die Anpassung geschieht durch Schwingkreise mit Koppelwicklungen. Leider sind keine Werte angegeben.

Die vielen Nebenresonanzen (bis -40 dB bei 120 kHz Abstand) oberhalb des Durchlassbereichs fallen auf. In [8] wird eine Applikationsschaltung genutzt, sprich der Teil eines Steuersenders gezeigt. Das Quarzfilter ist über je einen Schwingkreis mit kapazitivem Spannungsteiler (8,2 pF zu 82 pF) angepasst. Mit den beiden Spannungsangaben 90 mV vor und 33 mV nach dem Filter beträgt die Einfügedämpfung

$$a_E = -20 \log(33 \text{ mV}/90 \text{ mV}) = 8,7 \text{ dB.}$$

Da die Einfügedämpfung des Filters <6 dB beträgt, entfallen rund 2,7 dB auf die Anpassungsschwingkreise. Mittels *RFSim99* lässt sich durch Probieren (anstatt Berechnung) schnell die richtige Induktivität ermitteln: Sie beträgt 672 nH. Erst wieder mit einer Impedanz von 9 k Ω lässt sich die op-

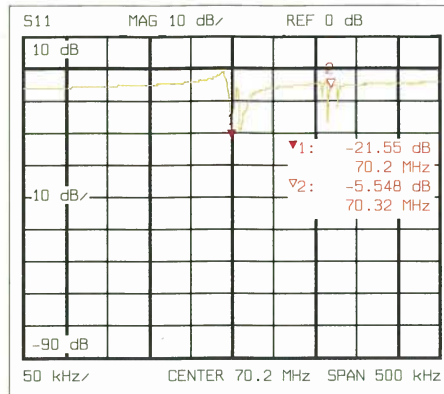


Bild 7: Eingangsanpassung S_{11} des Quarzfilters MQF70.2-1600/2 Screenshots: DK5LV

timale Anpassung erreichen! Die Einfügedämpfung steigt auf 1,2 dB bei gleicher angenommener Leerlaufgüte $Q_0 = 100$ der Spule.

Die Erhöhung der Durchgangsdämpfung ist erklärbar: Durch das niedrigere L/C-Verhältnis muss das Transformationsverhältnis höher ausfallen. Damit verringert sich das Verhältnis Q_0/Q_L .

Die Nebenresonanzen des Quarzfilters stören in der Steuersenderschaltung nicht, denn das ZF-Signal von 200 kHz wird mit 70 MHz auf 70,2 MHz hochgemischt, wonach in einem weiteren Schritt die Umsetzung auf den Endfrequenzbereich von 1,5 MHz bis 29,99 MHz erfolgt. Die Spiegelfrequenz der ersten Mischung liegt unterhalb von 70 MHz – das Quarzfilter unterdrückt sie mit rund 80 dB.

In der Applikationsschaltung ist vor dem Eingangsanpassungsschwingkreis ein resistiver Spannungsteiler mit 68 Ω und 82 Ω sowie nach dem Ausgangsanpassungsschwingkreis ein 3-dB-Dämpfungsglied angeordnet. Wahrscheinlich sollen diese Bauteile eine breitbandige Mindestanpassung herstellen.

■ Testleiterplatte

Nach viel Theorie muss die Praxis folgen. Eine doppelseitige Testleiterplatte war mit *EASY PC* schnell erstellt, passend gewickelte Fertigungsspulen (Neosid 5048, 1 μ H abgleichbar) waren in der Bastelkiste vorhanden. Die Oberseite ist eine durchgehende Massefläche. Der Bereich auf der Oberseite unter dem Quarzfilter und der Bereich der Befestigungsmuttern auf der Unterseite wurden zwecks besserem elektrischen Kontakt mittels Lötcolben verzinnt.

Als Messgerät wurde zunächst der FANWT01 eingesetzt, für die Endmessung der R&S-Vektornetzwerkanalysator ZVC. Das Optimum der Durchgangskurve ließ sich bei fast völlig heraus gedrehten Kernen erzielen. Die Durchlasskurve hat jedoch eine Delle in der Mitte – die Durchgangsdämpfung ist mit rund 20 dB zu hoch. Nach Auslöten der Spulen und Er-

satz durch den Typ 5046 (0,8 μ H nominal) sowie einem Feinabgleich wurde die Kurve in Bild 6 erzielt. In Bild 7 ist die Eingangsanpassung S_{11} zu sehen. Die erzielte Weitabselektion lässt sich durch weitere Abschirmmaßnahmen verbessern. Es ist keine breitbandige Anpassung innerhalb des Durchlassbereichs des Filters erreichbar. Dies kann daran liegen, dass die Quarzfilterimpedanz im Durchlassbereich nicht konstant ist.

■ Fazit

Es wurde ein Rechenweg zur Berechnung der Impedanzanpassung hochohmiger Quarzfilter aufgezeigt, der nicht nur auf das Filter MQF70.2-1600/2 beschränkt ist. Auf www.funkamateurl.de → Downloads steht ein Tabellenkalkulationsblatt zum Herunterladen bereit, das die schnelle Ermittlung der Bauteilwerte der Anpassungsschaltung mit kapazitiv angezapftem Schwingkreis ermöglicht.

Die Erkenntnis, dass die Resonanzfrequenz eines verlustbehafteten Schwingkreises niedriger als die eines verlustlosen Schwingkreises ist, war für mich überraschend!

Entgegen der Berechnung ergab sich beim praktischen Versuch, dass die Induktivität der Schwingkreise erheblich niedriger als berechnet ausfällt. Die Messung der Induktivitäten der ausgebauten Neosid-Spulen 5048 ergab Werte von 0,56 μ H. In der Simulation lässt sich die Resonanz des Schwingkreises mit einer Parallelkapazität von 3 pF zum Hochpunkt des Schwingkreises und der Eigenresonanz der Induktivität (200 MHz) auf 70,2 MHz verschieben. Die in der Berechnung nicht berücksichtigte Kapazität von 3 pF kann die in der Testleiterplatte vorhandene Schaltkapazität sein. Die Anpassung der Generatorimpedanz an die Filterimpedanz ändert sich mit der zusätzlichen Parallelkapazität am Hochpunkt des Schwingkreises nicht.

henning-christof.weddig@desy.de

Literatur

- [1] Richter, E., DC9OE, Anpassung für 70,2-MHz-Quarzfilter. *FUNKAMATEUR* 62 (2013) H. 6, S. 630
- [2] Barnes, J., R.: Toyocom Crystal units, Crystal Filters, Crystal Oscillators. 1989/90, S. 34
- [3] Wikipedia: Schwingkreis. <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwingkreis>
- [4] Meinke, H. H.: Theorie der Hochfrequenzschaltungen. Verlag Oldenbourg, München 1951
- [5] Cutler, P.: Electronic Circuit Analysis, Vol. 1, Passive Networks. McGraw-Hill Book company, New York 1960
- [6] Wikipedia: Resonanzwiderstand. <http://de.wikipedia.org/wiki/Resonanzwiderstand>
- [7] N.N.: Datenblatt MQF 70.2-1600/2. www.funktechnikelemente.de/mqf_00.pdf
- [8] Beschreibung Dekadischer Steuersender HF-Baugruppe/ZF-Baugruppe. www.funktechnikelemente.de/DSS_00.pdf
- [9] Rosu, I., VA3IUL: Impedance Matching. www.qsl.net/va3iul → RF Basics

Z-Match für den QRP-Betrieb mit Rot-Grün-Anzeige

UWE ABLASS – DF7BL

Besonders im QRP-Bereich erfreuen sich Antennenkoppler in Z-Match-Schaltung seit Jahren großer Beliebtheit, da sie sich einfach aufbauen und über nur zwei Bauelemente abstimmen lassen. Bei richtiger Dimensionierung erlauben sie die Anpassung nahezu beliebiger Drahtantennen. Der Beitrag zeigt, wie sich ein Z-Match samt zugehöriger ZweifarbleD als SWV-Anzeige selbst aufbauen lässt.

Ab Ende der 1980er-Jahre wurden Z-Match-Antennenkoppler wiederentdeckt, nachdem sie über drei Jahrzehnte eher vergessen waren. Das Z-Match besitzt lediglich zwei Drehkondensatoren und eine Spule. Abgestimmt wird nur mit den Drehkondensatoren, die Spule bleibt unverändert. Aus [1] stammt die hier genutzte und in Bild 2 rechts zu sehende Schaltung des Z-Matches.

Die Kapazität ist mit 16 pF angenehm niedrig, wodurch sich das Z-Match gut auf den höherfrequenten Bändern nutzen lässt. Der Rotor ist mit dem Gehäuse des Drehkondensators verbunden, an dem sich auch der Masseanschluss befindet. Das ist in der Regel immer so, darf aber beim Einkoppeldrehkondensator C4 des Z-Matches nicht sein.

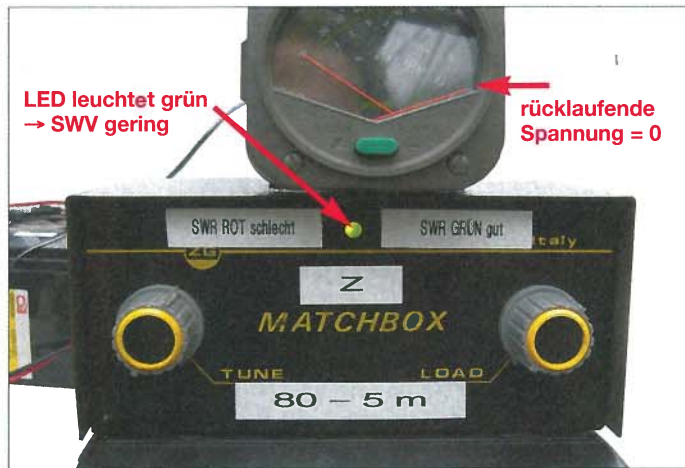


Bild 1: Die hier knapp unterhalb des Gehäusedeckels angebrachte ZweifarbleD muss zur Anzeige des Stehwellenverhältnisses im Z-Match ausreichen. Im Vergleich mit einem kommerziellen Kreuzzeigerinstrument lässt sich beim Drehen leider kaum eine Tendenz erkennen.

Material

Seit Langem nutze ich auch so ein Antennenkoppler zur Zufriedenheit und möchte ihn nicht mehr missen. Beim gemeinsamen Gang über einen Amateurfunkflohmarkt stellte mein Funkfreund fest, dass sein Haus zwar vor Amateurfunkequipment überquillt, er aber kein Z-Match für den QRP-Betrieb hat. Das sollte sich ändern lassen, da die Händler auf den Tischen genug Material anboten.

Nachdem wir zwei Drehkondensatoren und den benötigten Ringkern entdeckt hatten, stießen wir auf ein passendes Gehäuse: eine Matchbox aus dem CB-Bereich. Mir war das Teil etwas zu teuer, aber es würde fast die gesamte mechanische Arbeit ersparen. Mein Funkfreund sah das auch so, kaufte die Matchbox und drückte sie mir für den Umbau in die Hand.

Umbau

Die Drehkondensatoren haben je Plattenpaket 400 pF, das passt sehr gut für die niederfrequenten Bänder. Die Anfangska-

drehkondensator C5a, C5b kann weiterhin mit Masse verbunden sein.

Der Einkoppelkondensator wird provisorisch mit längeren Schrauben und 3 mm langen Abstandhaltern aus Kunststoff montiert. Danach füllt man den Raum zwischen Gehäuse und Frontplatte mit Heißkleber und entfernt nach dem Erkalten die Schrauben wieder. Heißkleber ist chemisch neutral und hat gute HF-Eigenschaften. Schön ist das Ergebnis in der Regel selbst nach großen Anstrengungen nicht anzusehen. Doch Vorsicht: Wer stattdessen Silikonkleber verwendet, baut sich ein nach relativ kurzer Zeit selbst zerstörendes Gerät, da die im Silikonkleber enthaltene vernetzte Essigsäure alle Metallteile samt Lötstellen angreift.

Der Drehknopf wird nicht ganz so weit wie vorher auf die Achse geschoben. Bei Knöpfen mit herausschauenden Madenschrauben muss man aufpassen. Die dort anliegende HF-Spannung kann sich selbst beim QRP-Betrieb durch Kribbeln in den Fingern bemerkbar machen.

Da ein Z-Match einen symmetrischen Ausgang aufweist, eignet es sich ideal, um z. B. einen Dipol über Hühnerleiter, Wireman oder anderes symmetrische Kabel zu speisen. Zum Anschluss unsymmetrisch gespeister Antennen über Koaxialkabel lässt sich die ohnehin vorhandene Koaxialbuchse verwenden. Um beide Varianten alternativ nebeneinander verwenden zu können, führt eine Seite der Ausgangswicklung zum Mittelpin der Koaxialbuchse, das andere Ende geht auf eine neu eingebaute isolierte (rote) Polklemme.

Eine symmetrische Leitung lässt sich über den Mittelpin und die rote Buchse anschließen. Soll die Koaxialbuchse als Ausgang benutzt werden, ist die rote Buchse mit Masse zu verbinden. Dies erfolgt über ein kurzes Kabelstück zu der daneben angebrachten, direkt mit dem Gehäuse verbundenen Massebuchse. Der Rest der Schaltung entspricht dem Standard-Z-Match.

Wer, wie u. a. in [6] gezeigt, zusätzlich die Primärwicklung von T2 gegenüber dem Einkoppelkondensator C4 mit einer weiteren isoliert montierten Buchse auf der Rückseite verbindet, kann dort beispielsweise

Im Original waren die Drehkondensatoren mit kurzen, genau passenden Schrauben an der Frontplatte befestigt, über die die Masseverbindung realisiert wurde. Der Grund für die Masseverbindung über die Gehäuse ist plausibel. Liegt der Rotor und somit die Drehachse an Masse, vermeidet man eine zu Verstimmungen führende Handempfindlichkeit. Ein Z-Match ist aber in dieser Hinsicht genügsamer, erfordert jedoch die isolierte Montage eines der beiden Drehkondensatoren, nämlich C4. Der Doppel-

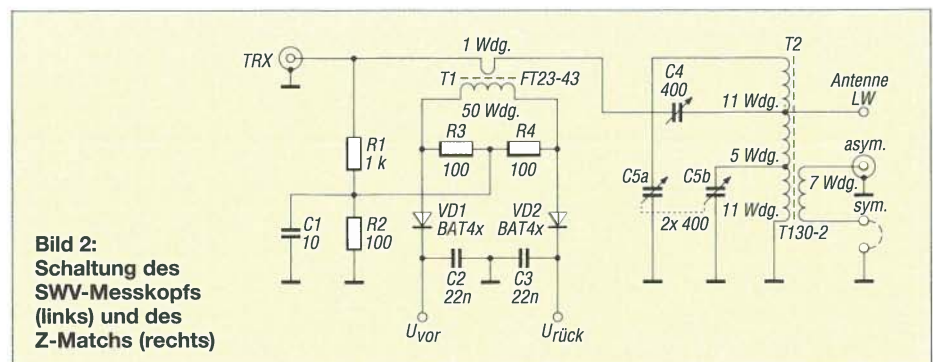


Bild 2: Schaltung des SWV-Messkopfs (links) und des Z-Matches (rechts)

einen endgespeisten Langdraht (LW) an-koppeln.

■ Grenzen der Nutzbarkeit

Selbstverständlich sind Schaltungsänderungen in der Art möglich, dass sich noch eine Stricknadel auf 160 m anpassen ließe. Aber der Betrieb mit kleinen Sendeleistungen und ungeeigneten Antennen passt einfach nicht zusammen.

Dieses Z-Match soll hauptsächlich portabel zur Anpassung von Antennen mit Längen von zweimal 8 m bis 15 m dienen. Durch das geschickte Spannen der Strahlerhälften kann man außerdem die Abstrahlcharakteristik realisieren, die gerade erforderlich ist. Beispielsweise erzeugt eine niedrig hängende Inverted-V hauptsächlich Steilstrahlung in alle Himmelsrichtungen, was für eine 80-m-Ortsrunde von Vorteil ist. Nach dem Spannen eines Schenkels senkrecht und des anderen waagrecht 1 m über dem Boden ergibt sich hingegen eine für DX-Verbindungen günstigere flache Abstrahlung.

■ SWV-Messkopf

Für den SWV-Messkopf findet eine altbekannte Schaltung Verwendung, siehe links in Bild 2. Die Platine wurde, wie die der SWV-Anzeige, im Heimlabor hergestellt. Der Messkopf lässt sich jedoch genauso gut auf einer Lochrasterplatine aufbauen. Beim Messkopf liegt HF-Spannung nur an den Drähten des Ringkerns an. Alle anderen Leitungen führen lediglich Gleichspannungen.

■ SWV-Anzeige

Was fehlte, war noch eine Anzeige für das Stehwellenverhältnis (SWV). Die Verwendung eines großen Kreuzzeigerinstruments wäre die Luxuslösung. Doch es geht auch einfacher, wenn ein akustisches oder optisches Signal zur Kennzeichnung des ermittelten SWV dient. Die akustische Variante müsste gegen den Mithörton ankämpfen – also blieb nur die optische. Dafür reicht eine einzelne Zweifarbleuchte Grün/Rot. Leuchtet sie rot, so ist das SWV hoch und der Operator muss etwas an der Anpassung ändern. Wechselt sie auf die

Mischfarbe Rot/Grün, befindet sich das SWV in einem schon brauchbaren Bereich, wobei noch Verbesserungsbedarf besteht. Leuchtet sie grün, kann die Anpassung bleiben, wie sie ist.

Bei dieser Anzeige braucht man sich nicht um $s = 1,2$ oder $s = 1,8$ zu streiten. Den meisten QRP-Endstufen ist das egal und die Gegenstation bemerkt den Unterschied zu einem geringeren SWV ohnehin nicht. Die Anzeige mithilfe eine Zweifarbleuchte ist daher für den hier vorgesehenen Zweck eine gute Lösung und zudem mechanisch einfach zu bewerkstelligen. Die Schaltung des Rot-Grün-SWV-Meters von DL2AVH [2] wurde von mir umgestaltet. Einerseits ersetzte ich die im Original verwendeten Doppeltransistoren durch je einen einfachen Transistor nebst Diode, andererseits verwendete ich nur noch bedrahtete Bauteile [3]. Manfred Weinberg, DL3ARW,

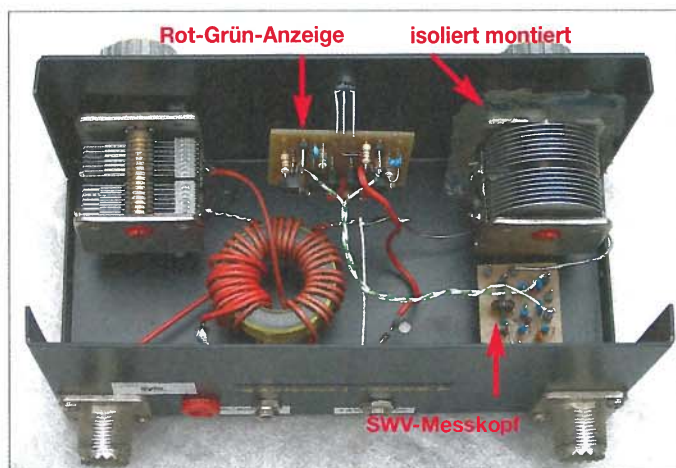
Bei einem hohen SWV leuchtet die eine LED, bei einem niedrigen die andere. Bewegt sich das SWV im Grenzbereich, leuchten beide LEDs.

■ Aufbau und Bedienung

Beide Platinen hängen nur an ihren Anschlussdrähten bzw. an der Leuchtdiode im Gehäuse. Solange man das Gerät nicht dauerhaft auf einem Schiff oder in einem Lkw betreibt, dürfte das kein Problem sein. Ansonsten sind die Platinen sicherer zu befestigen.

Die Bedienung des Z-Matches ist einfach: Zuerst den Eingangsdrehkondensator auf Mittelstellung bringen und danach mit dem Resonanzdrehkondensator das niedrigste erreichbare SWV einstellen. Abschließend zur Optimierung der Anpassung wechselseitig ganz kleine Änderungen vornehmen, bis die LED reines Grün leuchtet.

Bild 4:
Innenansicht des Z-Matches mit Rot-Grün-Anzeige; der Einkoppelkondensator wurde hier mit Heißkleber isoliert hinter der Frontplatte befestigt.
Fotos: DF7BL



hat für uns beide dann gleich Platinen (Einzelstücke) entworfen und hergestellt.

Die Baugruppe der Anzeigeplatine mitsamt der Leuchtdiode lässt sich auch auf einer Lochrasterplatine oder in Inseltechnik ausgeführt aufbauen. Für ihre Spannungsversorgung ist auf der Rückseite des Gehäuses eine Hohlbuchse einzubauen.

Kleiner Hinweis: Etwa 5 % der Männer haben eine Rot-Grün-Sehschwäche, Frauen sind davon kaum betroffen. Für Farbschwache unter uns Amateuren bietet es sich an, statt der Zweifarbleuchte zwei einzelne Leuchtdioden geeigneter Farbe zu nehmen.

■ Fazit

Mit erstandener Beute für die nächsten Bastelabende und -projekte in der Tasche, macht so ein Flohmarktbesuch viel mehr Spaß, als nur mit dem Ziel, etwas zu sehen und gesehen zu werden.

In [4] bis [6] wurden Varianten vorgestellt, die sich für höhere Sendeleistungen eignen und die teilweise eine automatische Abstimmung zulassen. df7bl@ewetel.net

Literatur

- [1] Zenker, P., DL2FI: Der Z-Match-Antennentuner. In: QRP-QTC, FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 4, S. 487
- [2] Seifert, H., DL2AVH: Antennenanpassgerät für die Hosentasche mit dazu passendem Messgerät. QRP-Report 3 (1999) H. 1, S. 22–24
- [3] Ablass, U., DF7BL: Mikro-SWV-Meter nach DL2AVH mit Rot-Grün-Anzeige. QRP-Report 15 (2011) H. 4, S. 8–10; FA-Leserservice [QR-114](#)
- [4] Steyer, M., DK7ZB: Z-Match-Antennenkoppler für hohe Leistungen. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 2, S. 168–171
- [5] Höpfe, T., DJ5RE: Ferngesteuertes Z-Match für zweidrahtgespeiste Dipolantennen. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 3, S. 273–275
- [6] Preiss, S., DO3SPR: Z-Match-Antennenkoppler mit automatischer Abstimmung. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 12, S. 1300–1302

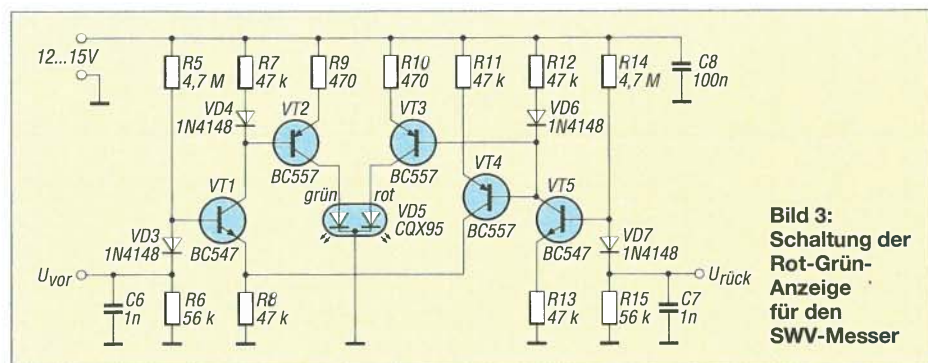


Bild 3:
Schaltung der Rot-Grün-Anzeige für den SWV-Messer

Kompakte 50-W-Linearendstufe für 1,8 MHz bis 52 MHz (2)

Dipl.-Ing. HARALD ARNOLD – DL2EWN

Nach der Vorstellung des Entwicklungskonzepts und einem Überblick über die Schaltungen des HF-Leistungsverstärkers und der Tiefpassfilter im ersten Teil des Beitrags folgt im zweiten Teil die Beschreibung der Baugruppen mit Überwachungs- und Anzeigefunktion. Ein spezieller Abschnitt geht ausführlich auf Details und Erkenntnisse hinsichtlich der Bauelementedimensionierung der Tiefpässe ein.

Der Schaltplan der PTT-Steuerbaugruppe ist in Bild 10 zu sehen. Zur Erhöhung der Kontaktbelastbarkeit sind bei Rel2 am HF-Ausgang der Endstufe die Kontakte beider Umschalter parallelgeschaltet. Bei Rel1 ist nur die Steuerleistung zu schalten und es genügt daher ein Kontakt. Der zweite ist für die Zu- und Abschaltung der Vorspannung der Endstufe zuständig. In der Kollektorleitung von VT2 liegen die beiden Abschaltkontakte der Schutzschaltungen. Spricht mindestens eine der beiden

an, fallen Rel1 und Rel2 ab und der Leistungsverstärker ist daraufhin überbrückt. Rel3 schaltet ein 3-dB-Dämpfungsglied. Damit lässt sich die Verstärkung der Linearendstufe an die zur Verfügung stehende Steuerleistung anpassen. So liefert z. B. der Yaesu-Transceiver FT-817 im Batteriebetrieb eine HF-Leistung von maximal 2,5 W, mit einem Netzteil aber bis zu 5 W. Dementsprechend kann man bei 2,5 W das 3-dB-Dämpfungsglied überbrücken und bei 5 W einschalten.

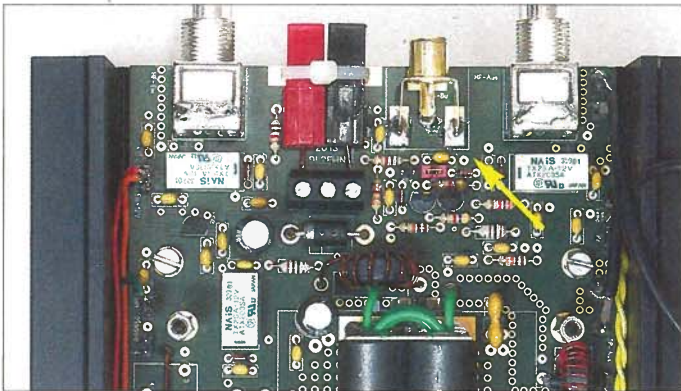


Bild 9: Die Bauelemente der PTT-Steuerbaugruppe sind auf der Hauptplatine des Linearverstärkers untergebracht.

Fotos: Red. FA; Screenshots: DL2EWN

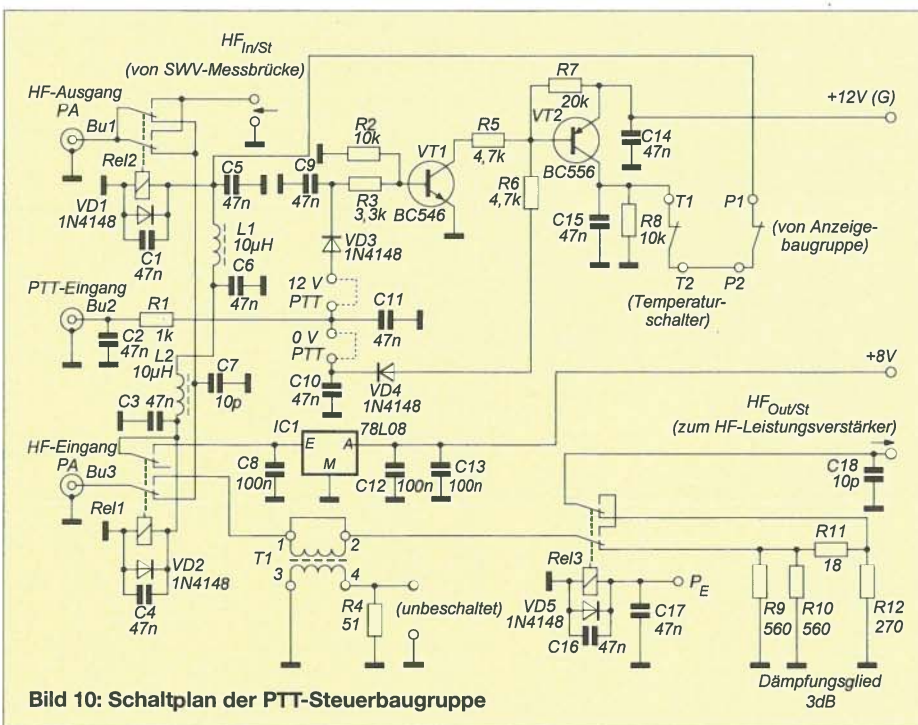


Bild 10: Schaltplan der PTT-Steuerbaugruppe

C7 und C18 kompensieren Abweichungen von der Systemimpedanz und sorgen auf diese Weise für minimale Verluste und eine Einfügedämpfung von $a \leq 0,1$ dB.

Der eigentliche Leistungsverstärker verhält sich recht „gutmütig“ hinsichtlich Übersteuerungen. Im Datenblatt des MOSFETs PD55035S-E ist für die zulässige Lastfehl-anpassung (engl. *load mismatch*) ein Wert von $s = 20$ (alle Phasen) bei $U_B = 15,5$ V und $P_{OUT} = 35$ W angegeben.

SWV-Messbrücke

Alles hat aber seine Grenzen und deshalb gibt es Schutzschaltungen. In Bild 12 ist die Schaltung der SWV-Messbrücke zu sehen, die beim Musteraufbau zwischen Tiefpassfilter und Antennenausgang der Linearendstufe liegt (siehe Bild 2 im ersten Teil des Beitrags). Die Übertrager T1 und T2 wurden mit Ringkernen realisiert. Die verwendeten Dioden 1N5711 sind für diese Schaltung gut geeignet und darüber hinaus preiswert erhältlich.

Die mit dieser Messbrücke erreichten Werte sind für den Anwendungszweck völlig ausreichend, ein Abgleich ist daher nicht erforderlich. Die Koppeldämpfung beträgt $a = 26,1$ dB und ist über den gesamten Frequenzbereich von 1 MHz bis 52 MHz konstant. Als Richtdämpfung wurden Werte von 33 dB bis 30 MHz und 25 dB bei 50 MHz gemessen. Mit einem kleinen Blech zwischen den beiden Ringkernen würde sie auf 32 dB bei 50 MHz steigen. Auf den Einbau habe ich aber verzichtet, da auch die ohne Blech gemessenen Werte hier völlig ausreichen.

An den Ausgängen der beiden Operationsverstärker IC1A und IC1B stehen die Messspannungen U_V und U_R zur Verarbeitung durch die Auswerteschaltung bereit. Dabei liefert der Ausgang U_V einen zur Vorlaufleistung proportionalen Spannungswert, während der Wert an U_R sich proportional zur Rücklaufleistung verhält.

Anzeige- und Auswertungsschaltung

Der Spezialschaltkreis LM3914 kann maximal zehn LEDs im Punkt- oder Bandbetrieb ansteuern (Bild 13). Er enthält zu diesem Zweck einen internen Spannungsteiler und zehn nachgeschaltete Komparatoren.

In der vorliegenden Anwendung wertet er die Spannung U_V zur Anzeige der relativen Ausgangsleistung aus. Bei etwa 50 W sollen die LEDs VD1 bis VD5, an der Aussteuergrenze darf auch VD6 leuchten. Steigt die Ausgangsleistung weiter an, zieht Rel1 an und schaltet den Verstärker ab. Die LED VD7 zeigt diesen Fehlerfall an. Die Abschaltsschwelle kann mit R1 eingestellt werden.

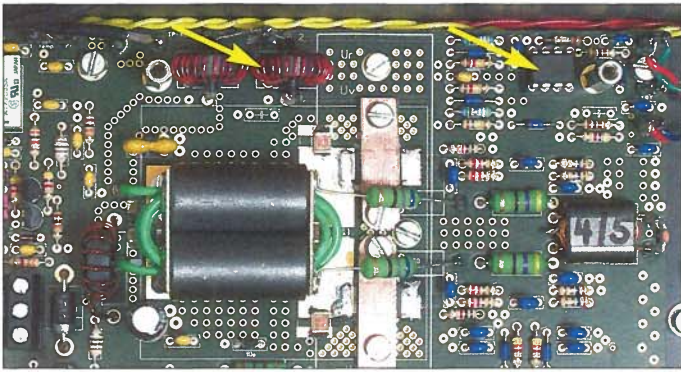


Bild 11: SWV-Messbrücke und OPV zur Gleichspannungsverstärkung befinden sich ebenfalls auf der Hauptplatine.

Diese Schaltung wurde bewusst so einfach gehalten, um Inbetriebnahme, Abgleich und Reparatur auch dem weniger erfahrenen Selbstbauer zu ermöglichen.

Der Abgleich von R1 und R2 erfolgt mit einer Gleichspannung. Teure Messtechnik ist also nicht erforderlich.

IC2 ist ebenfalls ein LM3914, der ähnlich wie IC1 beschaltet ist und genauso funktioniert. Er wertet jedoch U_R aus und dient zur Erkennung und Signalisierung eines zu hohen SWV am Ausgang der Endstufe.

Mithilfe einiger Jumper ist die grobe Einstellung der Abschaltswelle und somit des Maximalwerts der zulässigen Rücklaufleistung möglich. Mittels R3 lässt sich diese Schwelle fein einstellen. Wird der Schwellwert erreicht, schaltet der entsprechende Pin von IC2 nach Masse. Dann leuchtet die LED VD7, Rel1 zieht an und hält sich über einen Schließerkontakt selbst. Der Öffner des zweiten Kontaktsatzes unterbricht den Stromfluss durch die Wicklungen von Rel1 und Rel2 (Bild 10). Beide Relais fallen daraufhin ab. Somit bekommen die Transistoren des HF-Verstärkers keine Vorspannung und es fließt kein Ruhestrom mehr. Gleichzeitig wird der Verstärker überbrückt.

Erst nach dem Aus- und anschließenden Wiedereinschalten mittels S1 (Einschalter der Linearendstufe an der Frontplatte) ist der Verstärker wieder betriebsbereit. Wurde zwischenzeitlich die Fehlerursache nicht beseitigt, kommt es sofort wieder zur Abschaltung.

Wichtig ist die Höhe der einstellbaren Abschaltswelle, wenn ein automatischer Antennenkoppler am Ausgang der Linearendstufe betrieben wird. Dieser liefert bei der Abstimmung kurzzeitig sehr hohe SWV-Werte. Währenddessen soll die Endstufe selbstverständlich nicht abgeschaltet werden. Es ist daher sinnvoll, die Abschaltswelle der Endstufe auf eine Rücklaufleistung zwischen 3 W und 10 W einzustellen. Je höher das Stehwellenverhältnis der Last am Ausgang des Verstärkers ist, desto weniger Leistung kann bis zur Abschaltung abgegeben werden.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Umschaltung der Tiefpassfilter auf manuellem Wege.

Der entsprechende Schalter ist in Bild 16 dargestellt. Der Anschluss an die Filterplatine erfolgt über Steckverbinder.

Da beim Funkbetrieb nicht immer optimale Lichtverhältnisse herrschen, wurde anstelle von beschrifteten Schalterpositionen auf eine Anzeige mittels Leuchtdio-

den zurückgegriffen. Damit ist leichter erkennbar, welcher Tiefpass gerade eingeschaltet ist.

Die Schalterstellung 8 hat eine Reservefunktion für mögliche Erweiterungen und wird derzeit nicht benutzt.

■ Erprobung und Messwerte

Nachdem ich mit der Schaltungsbeschreibung der einzelnen Baugruppen einen Überblick über die technische Realisierung der Endstufe gegeben habe, gehe ich nun in einem kleinen Exkurs auf einige Details der Dimensionierung der Bauelemente des Tiefpassfilters ein. Die während der Entwicklung in dieser Hinsicht gewonnenen Erkenntnisse möchte ich ebenfalls nicht vorenthalten. Sie sind sicher vor allem für jene Leser interessant, die sich selbst mit der Entwicklung und dem Bau

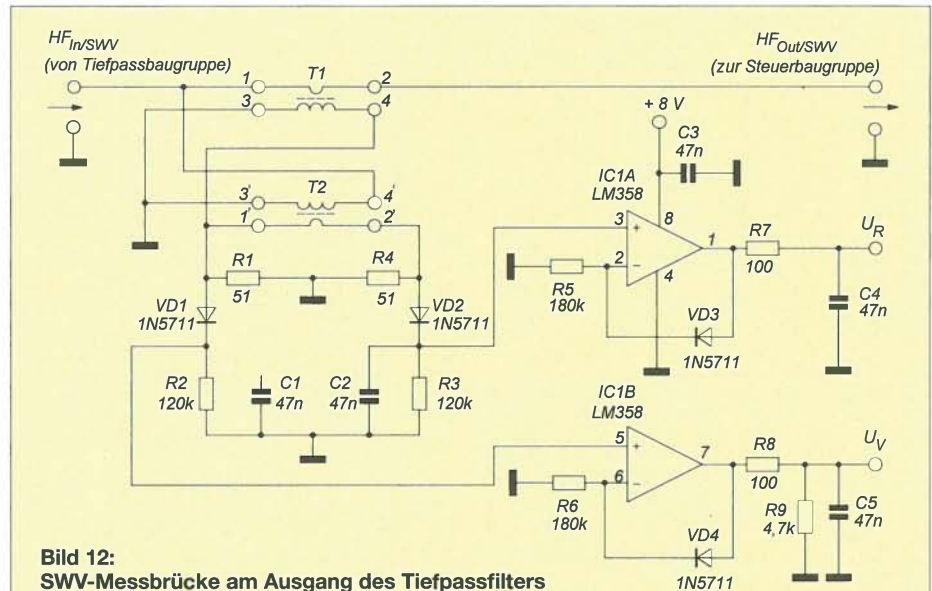


Bild 12: SWV-Messbrücke am Ausgang des Tiefpassfilters

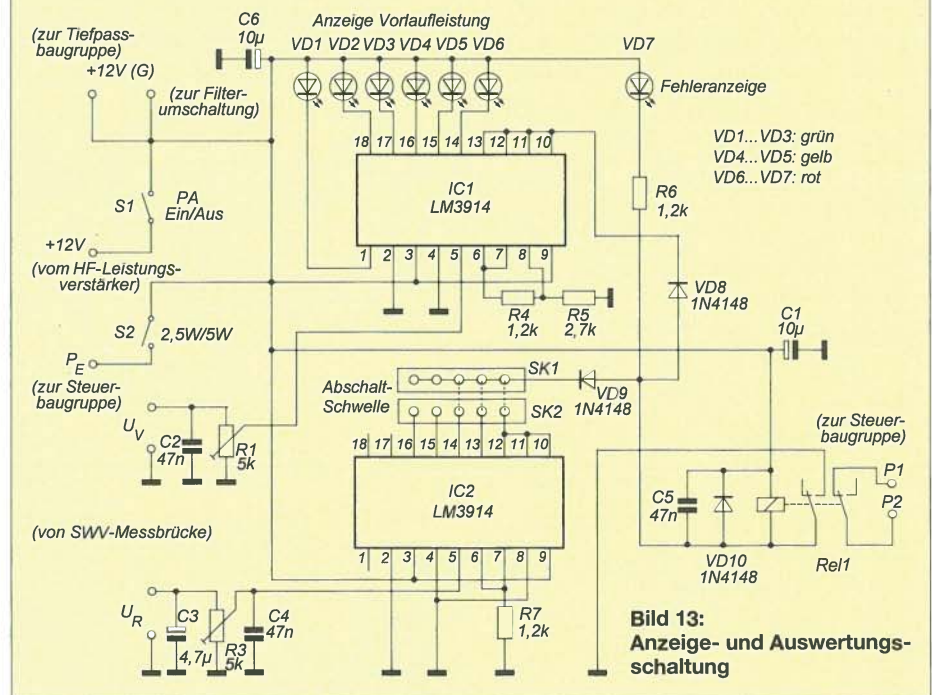


Bild 13: Anzeige- und Auswertungs-schaltung

von Transistorendstufen und der erforderlichen Peripherie befassen.

Tiefpassfilter

Die Berechnung und Optimierung der Tiefpässe erfolgte mit dem Programm *Elsie* in der Version 2.13 [4]. Mithilfe dieser Software gelingt der Entwurf der benötigten Tiefpässe recht einfach.

Für die Realisierung wurden fünfpolige Tiefpässe nach *Cauer* ausgewählt. Diese

quenzbereichs des Filters, der zu übertragenden Leistung sowie der sich ergebenden Windungszahl.

Deshalb wurden z. B. für das 160-m-Band und das 80-m-Band die Kerne T68-2 gewählt, für 15 m der Kern T50-10 und für 6 m der Kern T50-12.

Zur Berechnung der Güte Q werden die Werte für die Resonanzfrequenz f_0 eines Parallelschwingkreises und die 3-dB-Bandbreite B des Schwingkreises bei f_0 benötigt.

folgerstufe mit T2 erweitert. Als Generator und zur Signalauswertung benutzte ich den mit einem Trackinggenerator ausgestatteten Spektralanalysator *DSA 815-TG* des Herstellers *Rigol*. Mit der -3-dB-Markerfunktion gelingt die Auswertung der Bandbreite recht einfach.

An unterschiedlichen Spulen mit entsprechenden Parallelkondensatoren konnten Gütewerte zwischen 157 und 190 gemessen werden. Die Programmvorgabe $Q = 150$ wird also erfüllt. Da die Güte der Glimmerkondensatoren sehr hoch ist, erhält man auch den Wert der Spulengüte ausreichend genau. Die Belastung der Parallelschaltung von L1 und C1 durch R1, C2, R2 und VT1 ist bei den hier zu messenden Bauelementen vernachlässigbar gering.

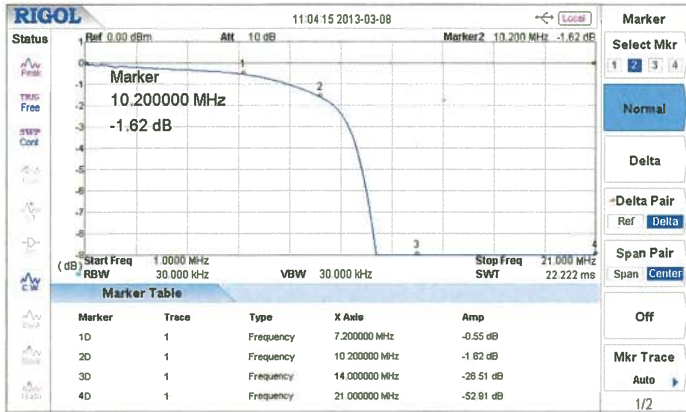
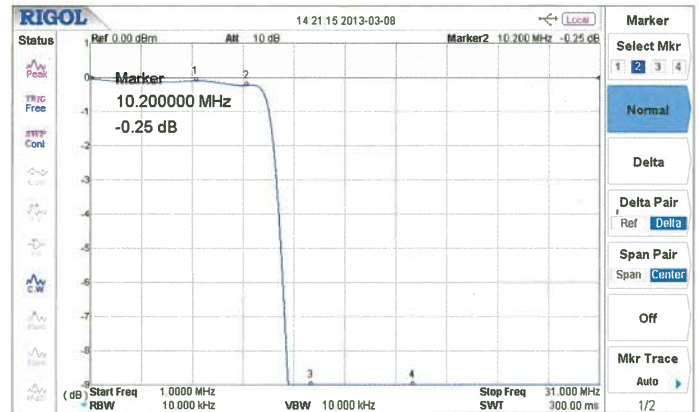


Bild 14: Frequenzgang des Tiefpasses für 40 m/30 m mit Keramik-kondensatoren

erfüllen meine Vorgaben nach Oberwellenunterdrückung und Anpassung recht gut. Um die geforderten Filterdaten zu erreichen, gibt das Programm *Elsie* für die Güte der Spulen den Wert $Q = 150$ vor. Als Güte der Kondensatoren wird ein Wert von $Q = 1500$ verlangt.

Die spannungsfesten Glimmerkondensatoren des Herstellers *Cornell Dubilier* (CDE) erfüllen gemäß Datenblatt die Vorgaben bezüglich der Güte. Wie sieht es aber mit der Spulengüte aus? Um Verkopplungen zu vermeiden, wollte ich die benötigten Spulen mit bewickelten Amidon-Ringkernen realisieren. Verwendet wird 0,7-mm-Kupferlackdraht. Die Auswahl der Kerne erfolgte unter Berücksichtigung des Fre-

Bild 15: Der gleiche Tiefpass wie in Bild 14, aber mit Glimmerkondensatoren bestückt, weist deutlich bessere Parameter auf.



Dann lässt sich Q nach folgender Formel berechnen:

$$Q = \frac{f_0}{B}$$

In Bild 17 ist die von mir benutzte Schaltung zur Messung der Spulen- und Kondensatorgüte zu sehen. Sie geht auf [2] zurück und wurde von mir um eine Emitt-

Keramik- oder Glimmerkondensatoren?

Warum werden aber in diesen Tiefpässen nicht die sehr preiswerten und allseits bekannten 500-V-Keramik-kondensatoren eingesetzt, die z. B. unter der Bestellnummer *KERKO-500* bei [3] erhältlich sind? Um diese Frage fundiert beantworten zu können, habe ich einen recht hohen experimentellen Aufwand betrieben. Ich testete dazu mehrere unterschiedliche Kapazitätswerte in der Messschaltung für die Spulengüte und führte zunächst die Referenzmessung mit Ringkernspule und Glimmerkondensator durch. Die Ergebnisse sind im Kasten zusammengefasst.

Wie sich unschwer erkennen lässt, ist die Güte der untersuchten Keramik-kondensatoren bei kleineren Kapazitätswerten höher als bei großen. Trotzdem ist der Wert $Q = 43$ im Beispiel 3 noch keine brauchbare Güte für Filterstrukturen. Die Keramik-kondensatoren mit Kapazitätswerten größer als 50 pF haben sich in der vorliegenden Anwendung als völlig untauglich erwiesen.

Was geschieht aber nun konkret beim Einsatz der besagten Keramik-kondensatoren in den Tiefpässen? Um die Antwort auf diese Frage zu finden, habe ich zunächst eine komplette Tiefpassplatine mit Keramik-

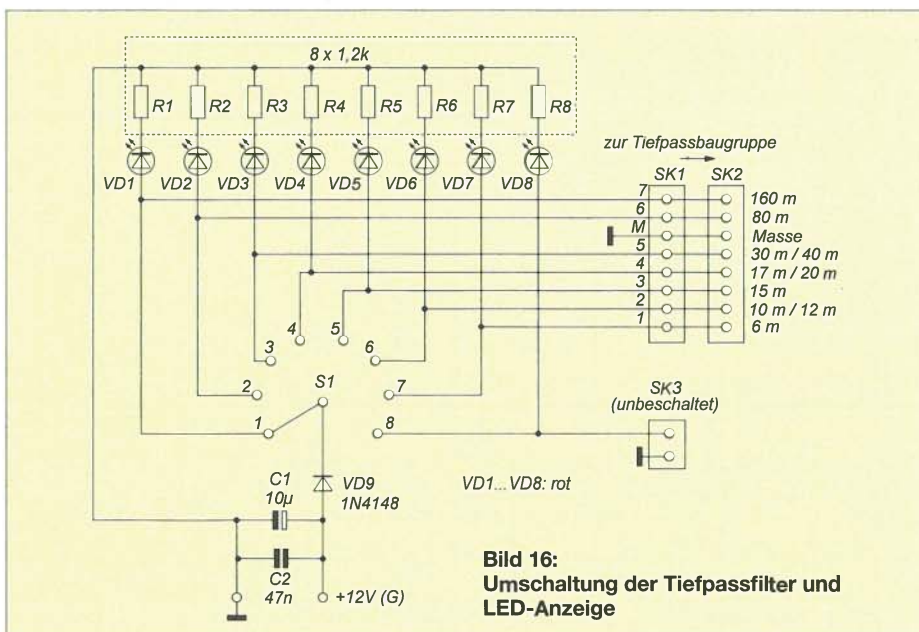


Bild 16: Umschaltung der Tiefpassfilter und LED-Anzeige

Tabelle 3: Einfügedämpfung von Tiefpassfiltern in Abhängigkeit von Frequenz und Kondensatormaterial

Band	Keramik	Glimmer
160 m	0,53 dB	0,18 dB
80 m	0,87 dB	0,19 dB
17 m	1,24 dB	0,31 dB
15 m	0,29 dB	0,24 dB
10 m	0,56 dB	0,30 dB
6 m	0,25 dB	0,23 dB

densatoren bestückt und alle Tiefpässe gemessen. Erfasst und abgespeichert wurden für jeden einzelnen Tiefpass die Parameter Dämpfung im Durchlassbereich, Dämpfung im Sperrbereich und Anpassung (SWV) im Nutzfrequenzbereich (Durchlassbereich). Danach ersetzte ich die Keramik- durch Glimmerkondensatoren und wiederholte die Messungen.

Die Tiefpassspulen hatte ich vor dem Einbau ausgemessen und auf die berechnete Induktivität getrimmt. Sie blieben während der Messungen unverändert.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse fiel erwartungsgemäß zuungunsten der KERKO-500-Kondensatoren aus.

Abhängig vom Frequenzbereich der Tiefpässe gab es kleinere oder größere Unterschiede zwischen der Aufbauvariante mit Glimmer- und der mit Keramik-kondensatoren. Die zu Letzteren verfügbaren Datenblätter geben leider keine eindeutige Aussage zum verwendeten Keramikmaterial. Bei kleinen Kapazitätswerten bis etwa 50 pF wird möglicherweise ein Keramikmaterial ähnlich COG/CG oder NP0 eingesetzt. Daher ergibt sich hier eine einigermaßen brauchbare Güte. Bei größeren Kapazitätswerten verwendet man wahrscheinlich Y5P (P350 – N1000) mit wesentlich höheren Verlusten und großer Temperaturabhängigkeit.

Die Kapazitätstoleranz der von mir getesteten Kondensatoren war recht hoch und für nachbausichere Filterschaltungen un-diskutabel. Von jedem benötigten Kapazitätswert bestellte ich zehn Stück, um Toleranzen bestimmen zu können. Beim 270-pF-Kondensator (Bestell-Nr. KERKO-500 270P) lagen die gemessenen Werte zwischen 230 pF und 239 pF. Das bedeutet eine maximale Abweichung von fast 15 %

nach unten. So etwas ist bei frequenzbestimmenden Werten ohne umständliches vorheriges Ausmessen nicht hinnehmbar. Ähnliches war auch bei anderen Kapazitätswerten zu beobachten.

In den Bildern 14 und 15 sind Messwerte und entsprechende Filterkurven dargestellt, welche die zuvor getroffenen Aussagen verdeutlichen. Der in der Praxis häufig benutzte Tiefpass für das 40-m- und das 30-m-Band ist leider ein extremes Beispiel für Unterschiede, die sich ausschließlich aus der abweichenden Bestückung ergeben. Hier war das mit Keramik-kondensatoren bestückte Filter aufgrund seiner Messwerte praktisch unbrauchbar.

Sinnvoll sind Messungen an den Tiefpässen auch bei Ansteuerung mit Verstärker-Nennleistung. Dann werden die Keramik-kondensatoren thermisch belastet und ändern infolgedessen auch noch ihren Kapazitätswert.

In Bild 14 sind die Dämpfung im Durchlassbereich und der Übergang in den Sperrbereich sichtbar. Marker 1 zeigt die Dämpfung im 40-m-Band, Marker 2 die Dämpfung etwas oberhalb des 30-m-Bandes. Die Dämpfung von 0,55 dB im 40-m-Band entspricht einem Leistungsverlust von etwa 12 %. Werden von der Leistungsverstärkerstufe also 50 W HF eingespeist, sind nach dem Tiefpass nur noch 44 W verfügbar.

Das in Bild 15 dargestellte Ergebnis entstand nach dem Austausch der Keramik-gegen Glimmerkondensatoren. Die Durchlassdämpfung ist nun geringer und der Übergang in den Sperrbereich deutlich steiler. Dieses Verhalten ist auf die erheblich höhere Güte der eingesetzten Kondensatoren zurückzuführen. In Tabelle 3 sind noch einige Messwerte bei anderen Frequenzen dargestellt.

Als maximale Einfügedämpfung hatte ich einen Wert von 0,3 dB vorgegeben, das entspricht einem Leistungsverlust von höchstens 3,35 W bei 50 W. Für eine HF-Leistung von 50 W an der Antennenbuchse muss man somit im Leistungsverstärker eine entsprechend höhere Ausgangsleistung erzeugen. Das geht auf Kosten der Linearität und es wird ein wenig mehr Steuerleistung benötigt als ohne Tiefpassfilter.

Ergebnisse der Messungen zum Vergleich der Kondensatorgüte

Beispiel 1:

Ringkernspule mit 13 Wdg. 0,6 CuL auf T50-6 parallel zum Glimmerkondensator 470 pF

Ergebnis: Q = 186 bei f = 7,80 MHz

Austausch des Glimmer- gegen einen KERKO-500-Kondensator mit Aufdruck 470 pF (gemessen: 419 pF).

Ergebnis: Q = 6,8 (!) bei f = 8,52 MHz

Beispiel 2:

Ringkernspule 820 nH und Glimmerkondensator 180 pF

Ergebnis: Q = 177 bei f = 12,70 MHz

Austausch des Glimmer- gegen KERKO-500-Kondensator, Aufdruck 180 p

Ergebnis: Q = 7 (!)

Beispiel 3:

Ringkernspule 708 nH aus 10 Wdg. 0,8 CuL auf T68-2 und Glimmerkondensator

Ergebnis: Q = 333 und B_{3db} = 60 kHz bei f = 19,99 MHz

Austausch des Glimmer- gegen KERKO-500-Kondensator, Aufdruck 82 p

Ergebnis: Q = 43 und B_{3db} = 468 kHz bei f = 20,15 MHz

Die oben stehenden Ausführungen sind freilich idealisiert. In Wirklichkeit spielen sich zwischen Verstärker und Tiefpass deutlich komplexere Vorgänge ab.

Auch die erforderlichen Sperrdämpfungen für den hier vorgestellten Verstärker konnten mit Keramik-kondensatoren auf einigen Bändern nicht erreicht werden. Der Übergang vom Durchlass- in den Sperrbereich ist nicht so steil wie beim Einsatz von Glimmerkondensatoren, ebenso ist die Anpassung an 50 Ω infolge der hohen Toleranzen schlechter.

Glimmerkondensatoren sind allerdings um ein Vielfaches teurer als Keramik-kondensatoren vom Typ KERKO-500. Andererseits liefern sie ganz klar die besseren Messwerte und weisen darüber hinaus eine wesentlich höhere Temperaturstabilität und Zuverlässigkeit auf. Sie erhöhen auch die Nachbausicherheit, da ihre Kapazitätstoleranz maximal ±5 % beträgt. Wegen der deutlich geringeren Verluste in den Tiefpässen muss man die Endstufe nicht so weit aussteuern, was bessere Intermodulationswerte und eine geringere Stromaufnahme zur Folge hat.

Die Entscheidung fiel aus den genannten Gründen zugunsten der Glimmerkondensatoren. (wird fortgesetzt)

Literatur und Bezugsquellen

- [2] Tell, W., DL5WT: Ein Wort zur Güte-Spule und Kreisgüte näher beleuchtet. QRP-Report 12 (2008) H. 3, S. 29–31, H. 4, S. 28–30
- [3] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Tel. (0 44 22) 955-333 ; www.reichelt.de
- [4] James L. Tonne: Berechnungs- und Analyseprogramm für Filter. Tonne Software; www.tonnesoftware.com → Elsie

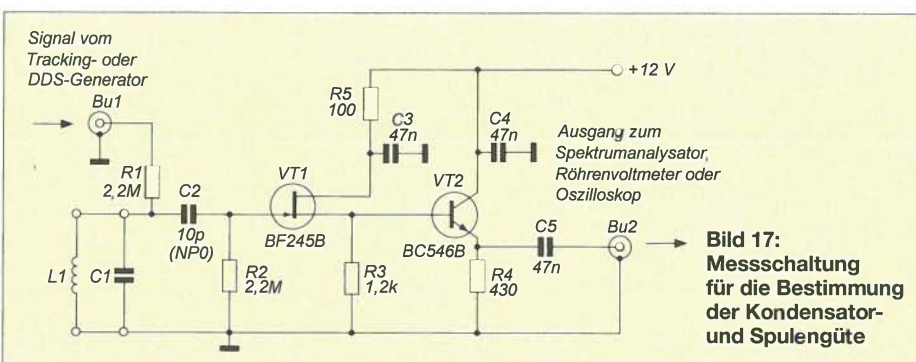


Bild 17: Messschaltung für die Bestimmung der Kondensator- und Spulengüte

Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler				Angebot												
	Anschrift	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Ladenverkauf	Versand	Großhändler	Service-Werkstatt	Amateurfunktechnik	Amateurfunkantennen	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Baumtechnik	Wellenleiter	Bausätze	Werkzeug	Messgeräte
0	Funktechnik Frank Dathe , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	email@funktechnik-dathe.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KCT, Dietmar Lindner , Heilandsberg 4, 06667 Uichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LOESCHER-electronic , Stiftstraße 1 b, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.LOESCHER.com	info@LOESCHER.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	Spiderbeam GmbH , Dianaweg 4, 03130 Spremberg	(0 35 63) 98 98 12	www.spiderbeam.com	info@spiderbeam.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	HMM SATSHOP BERLIN , Alt-Kaulsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de - www.satshop-berlin.de	willkommen@hmm-satshop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	CeCon GmbH , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Sander electronic , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SEGOR-electronics , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Seipelt , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	MTC Meßtechnik Bernd Colberg , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	---	tv-colberg@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	QRProject H. Zenker , Molchstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	2	appello GmbH , Edisonstraße 20, 24145 Kiel	(04 31) 71 97 53 65 / 71 97 53 67	www.appellofunk.de	info@appello.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Radio Kölsch , Kreuzbrook 14, 20537 Hamburg		(0 40) 6 53 00 81 / 6 53 00 80	www.shop-koelsch24.com	kontakt@shop-koelsch24.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
reichelt elektronik GmbH & Co. KG , Elektronikring 1, 26452 Sande		(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HTB Elektronik , Alter Apeler Weg 5, 27619 Schiffdorf		(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bremerhaven-net.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Andy Fleischer , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen		(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarz@andyquarz.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	Oppermann GbR , Postfach 44, 31593 Steyerberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-elle@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	beam-Elektronik GmbH , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Ingenieur-Büro FRIEDRICH , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAE@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Friedrich Kusch , Dorfstraße 63-65, 41443 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	LÜKOM Komm.- u. Funktechnik , Am Hang 3, 49326 Melle-Neuenkirchen	(0 54 28) 9 27 98 70 / 9 27 98 71	www.luekom.com	info@luekom.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	TBF-Funktechnik , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SARIKAYA Funktechnik , Hattlinger Straße 57, 44789 Bochum	(02 34) 79 21 36 00	www.sarikaya-funk.de	info@sarikaya-funk.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	Maas Elektronik , Heppendorfer Str. 22, 50189 Elsdorf-Berrendorf	(0 22 74) 93 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radio Map Service , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	---	traxel.dk5pr@web.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SSB-Electronic GmbH , Osterfeldmark 21, 59557 Lippstadt	(0 29 41) 9 33 85-0 / 9 33 85-120	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Bernau , Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernaue.de	funktechnik@funktechnik-bernaue.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ICOM (Europe) GmbH , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	Kenwood Electronics GmbH , K.-Adenauer-Allee 1-11, 61118 Bad Vilbel	(0 61 01) 49 88-530 / 49 88-539	www.kenwood.de	info@kenwood.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	DIFONA GmbH , Sprendlinger Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SHF-Elektronik , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.shf-elektronik.de	contact@shf-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GIGA-Tech , Postfach 1160, 68536 Heddeshheim	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ROSENKRANZ-Elektronik GmbH , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	SYMEK GmbH , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Hummelmasten , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker	(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	WIMO Antennen u. Elektronik GmbH , Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim	(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	HD-Elektronik H. Delfs , Geißgraben 2, 74594 Kretzberg	(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Radau Funktechnik , Im Silberbolt 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Pollin ELECTRONIC , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pförring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	boger electronics gmbh , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 9 23 82-0 / 9 23 82-25	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Haro-electronic , Peter-Herlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	UKW Berichte , In der Büg 11, 91330 Eggolsheim	(0 91 91) 97 95 41-0 / -33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	Hans Entner Funkelektronik , Landshuter Straße 1, 94339 Leiblfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	---	Entner-DF9RJ@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Dieter Knauer, Funkelektronik , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	KN-Electronic , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg.	(0 36 79) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEORP@aol.com	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Point electronics , Stumpfergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Funktechnik Böck , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboock@netway.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	IGS ELECTRONIC GesmbH , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	ALTREDA AG , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.altreda.ch	info@altreda.ch	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CH	Deitron, HB9CWA , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	---	---	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	GES-ELECTRONICS, a.s. , Studentská 55a, CZ-32300 Pízeň	(00 420) 37 73 73-111 / -999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

*) in Briefmarken

	Katalog	Geräte von
Scanner		
Sat/Vide/HIFI		
Mobilefone		
Beibrückung		
Computer		
Software		
Literatur		
FA erhältlich		
Gebrauchtipps		
kostenlos		
Katalogpreis EUR		
Verrechnungsbeitrag		
Albrecht		
Alhco		
22m		
Kenwood		
stabo		
Yaesu		
	2,50	QRP-Bausätze
		Ten-Tec
		Elektronik-Versand
	2,50	
	1,50	Bausätze
	5	
	2,50	Accessories, Textildruck
	2,50	
		Maststufen Endstufen
		VHF/SHF-Bauteile
	2,50	
	2	
	3	
	5	
	2,50	
	1,50	
	4,60	

Fachhändler

Deutschland

www.DGOVE.de
UHF- und Mikrowellen-Baugruppen bis 10 (24) GHz
 Telefon (0 35 78) 31 47 31

spiderbeam
 high performance lightweight antennas
IHR FIBERGLAS ANTENNEN SPEZIALIST:
PORTABEL & HEAVY DUTY YAGIS (10 - 28 MHz)
12M - 18M - 26M FIBERGLAS TELESKOPMASTEN
WWW.SPIDERBEAM.COM

www.mwf-service.com
 MWF-Service Hanke • 04229 Leipzig • Hirzelstraße 10-12
 Funk-Fachgeschäft mit 48 Stunden-Servicewerkstatt
 Tel.: 03 41-42 52 036 • Fax: 03 41-42 49 203 • info@mwf-service.com

Funktechnik Frank Dathe
 Handel und Service für Funkamateure
 Frank Dathe Funktechnik
 Gartenstraße 20 • 09557 Bad Liepenau • Tel. 03 62 43 22 40 • Fax 2 19 74
www.funktechnik-dathe.de • email@funktechnik-dathe.de

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

DELTRON Electronic GmbH
 S. Goetz • DC4BA • Sykerstraße 17 • 27751 Delmenhorst
 Tel. 04221/14341 • Fax 120344 • E-Mail deltron@gmx.de

QUARZE ab 15,- (z.B. für Kenwood TR-2200 und Standard SRC 145/146)
 Sonderanfertigung (HC18/25/6) 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
 Reinhäuser Landstraße 131
 37083 Göttingen
 Telefon (0551) 38 48 18-0
 Fax (0551) 38 48 18-123
KENWOOD ALINCO ICOM YAESU stabo
 Alle Markenfabrikate mit autorisierter Servicewerkstatt!
 Brigitte DK9AG Richard DK7AT Michael DFBAN Alexander DJRAS

ds DL7XPY
Dieter Söhlke
 SPRECHFUNK und ZUBEHÖR
 T. 05733/8144
 Mindener Str. 67
 32602 Vlotho

Alle Lextronix-Weltempfänger lieferbar! Charly H. Hardt
 Edelhoffstr. 70 (Sout.)
 42857 Remscheid
Alle DRM-Radios lieferbar!
 Tel. 0 21 91 / 8 05 98, Fax 0 21 91 / 8 35 57 • **www.charly-hardt.de**

LÜKOM
 Kommunikations- und Funktechnik
D. Lübbert
 Am Hang 3
 49326 Melle-Neuenkirchen
 Tel. 0 54 28 / 9 27 98 70
 Fax 0 54 28 / 9 27 98 71
www.luekom.com DC8BJ info@luekom.com

SARIKAYA
 Funkgeräte • Zubehör • Service
 Sarikaya Funktechnik • Hattlinger Str. 57 • 44789 Bochum • **www.sarikaya-funk.de**

PROTO-PLATINEN auch von Sprint-Layout-Daten
 Einseitig und doppelseitig, durchkontaktiert
 mit Lötstopplack und Bestückungsdruck
16 Cent pro cm² **www.imdes.de**

Reimesch
 Kommunikationssysteme GmbH
 Technologiepark Bergisch Gladbach • Fr. Ebert-Str. • 51429 Bergisch Gladbach
 Tel. 02204/584751 • Fax 584767 • **cream@reimesch.de • www.reimesch.de**

GARANT-FUNK
 Yaesu- und Kenwood-Service
 Tel. (02251) 5 57 57 • **www.garant-funk.com**

ANiO ANTENNEN
 Standard und Sonderfertigungen für: Amateurfunk • BOS • EMV-Messungen • Fernwirken • Forschung • Maritime • Meteorologie • Satelliten • Sicherheit • Telemetriedatenübertragung • Wissenschaft
 52525 HEINSBERG • Fon 02452-156 779 • Fax 02452-157 433

Ferritstäbe und Zubehör
 Ferritantennen und Induktionsspulen • Bausteine für die analoge Schaltungstechnik: Antennenanpassverstärker • Abstimmmodule
 Filter • Verstärker • Mischer • Oszillatoren • aktive Gleichrichter u.v.m.
Wolfgang Friese electronic Telefon (0271) 87 01 96
www.friese-electronic.de wolfgangfriese@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

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, SSVT 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, Har, Maas ...
 • Garmin GPS-Empfänger, RMNC-Bausätze und -Teile, APRS-Digipeater
LANDOLT 63477 Maintal • Robert-Bosch-Str. 14
 Tel. (061 81) 4 52 93 • Fax 43 10 43
www.Landolt.de

Frick Gerätebau GmbH
 Walinusstraße 27 • 63500 Seligenstadt
 Tel.: 061 82-3003, Fax: 061 82-26633
 E-Mail: info@teleskopmaste.de
www.frick-geraetebau.de

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

HD-ELEKTRONIK • 55 Jahre im Dienst des Amateurfunks
 Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken
 Geißgräben 2 • 74594 Kreßberg 3 (Marktlustenau)
 Tel. (079 57) 411070 • Fax 411071 • **www.hd-elektronik.de • info@hd-elektronik.de**
 Telefon-Kontakt nur Mo/ Di/ Do/ Fr von 11 bis 14 Uhr möglich
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.

te »Geräte«: ● autorisierter Fachhändler ○ Marke im Angebot

Fachhändler

Deutschland

FTV – Funktechnik

Untersbergstraße 2 · 83404 Ainring-Mitterfelden
Tel. (08654) 479747 · Fax (08654) 479748
Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.
Geschäftszeiten: Di-Fr 9–12 und 14–18, Sa 9–12 Uhr
www.ftv-austermayer.de

Röble Elektronik

Antennen • Masten • Zubehör • Sonderanfertigungen
86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3
Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507
www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

Haro electronic

Gebrauchte Transceiver, Empfänger ...

- werkstattgeprüft • mit Gewährleistung
- ständig wechselndes Angebot • Inzahlungnahme
- Ankauf zu fairen Konditionen • Stationsauflösungen

Peter-Henlein-Str. 5 · 89331 Burgau · Telefon 08222/41005-0 · Fax -56
Internet www.haro-electronic.de · E-Mail info@haro-electronic.de

SCHÜLEIN ELECTRONIC Tel: 09195-99 33 86
D-91325 HEPSTÄDT 31 Fax: 09195-99 33 41
www.schuelein.com info@schuelein.com

antennas & more ...
AFU-Antennen (KW, 6 m, VHF, UHF), CB-Funk-Antennen (auch Richtantennen),
Netzteile, Funkgeräte, Zubehör, Kabel, Stecker, Wellkanten, Funken-Tassen, Quads,
ECO-Antennen, Koni-Antennen, GB-Antennen, HB9CVs, Wilson, Solarcon etc.
Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

www.steckmast.de

Jürgen Simon · dh5ab@tecad.de

nuxcom.de

Antennenbaumaterial

Yagi – Antennenbausätze

Bausätze für 2m, 70cm, 4m, 6m, 10m, 11m, 12m + Zubehör
Tel.: 09561 3551882 www.nuxcom.de

www.DX-WIRE.de

Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmaterial,
GFK-Masten, Mantelwellensperren,
Entstörmaterial und Ferrite, Teflon-Kabel und -Litzen
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10,
95195 Röslau · Tel. (09238) 990845 · em@p.bogner@gmx.de

Abkürzungen in Kleinanzeigen:

FP = Festpreis
NN = Nachnahme; NP = Neupreis
NR = Nichtraucher
VB/VHB = Verhandlungsbasis
VP = Verkaufspreis
VS = Verhandlungssache
SAH = Selbstabholer

Anzeigenschluss für FA 2/2014:
Freitag, der 10. Januar 2014

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

GRAHN-Spezialantennen

Stuttgarter Str. 215 · 73230 Kirchheim/Teck
Telefon (070 21) 97 98 50



SWLs aufgepasst! Die Alternative*

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

Österreich



IGS ELECTRONIC

Ing. G. Schmidbauer (OE5DI) GesmbH
4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7
tel. 0732 733128 fax 0732 736040
email: info@igs-electronic.at www.igs-electronic.at
► Die ganze Amateurfunk Elektronik ◄



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

Alles für den Amateurfunk!

hb9cru@bluewin.ch

www.HB9CRU.ch

Tel. 076-379 20 50
Mo-Fr 9:30-14:00 Uhr
Kein Ladenverkauf!

GMW-FUNKTECHNIK

Landstr. 16 · CH-5430 Wettingen · www.gmw-funktechnik.ch
Tel./Fax (+41) 056 426 23 24 · E-Mail gmw-tec@bluewin.ch

GROSSE AUSWAHL RUND UM FUNK! Amateur-, Berufs-, Flug-, Marine-,
Security-, Handwerker-, PMR-, CB-Hobbyfunk-, KW-, VHF-, UHF-, SHF-Funk, GPS-Empfänger ...
YAESU-VERTEX · ICOM · KENWOOD · AOR · DIAMOND · DAIWA · usw.

Ihr Fachgeschäft für Yaesu · Diamond · Daiwa

Forchstrasse 99 d
CH-8132 Egg bei Zürich · Schweiz
Tel. +41-44-826 16-28 Fax -29
www.gianora-hsu.com

Tschechien

Attraktive Preise, schnelle preiswerte EU-Lieferung
Welt Top Produkte Create, Heil, Inrad u.a.
www.geseuro.com/de/radio

Ihre Anzeige fehlt?

Rufen Sie uns bitte unter (030) 4466 9460 an.

Verkaufe Kenwood TS-570 mit SSB Filter 2.4 und 1.8 kHz. Tauch gegen KW-PA mit Preisausgleich möglich. Tausch kann in München abgewickelt werden. 680,- FP. sv1jcz@yahoo.de, Tel. ++306946862035

Rohde&Schwarz XK852 KW-Transceiver an SAH nr Kiel zu verk. dk1x@vfdb.org oder (0431) 2095126

FT-817 (ohne ND) in funktionierendem und optisch gutem Zustand, originalverpackt, Tasche, Trageriem, MH-31, 12-V-Netzteil, 12-V-Kabel, am liebsten an SAH (JN49VM) für 350,- FP zu verk. dl5sj@arrl.net

Kenwood TS-870 850,-; dazu USB-Interface 150,-; PA TL-922, 950,- mit Unterl. und Orig.verpackung, an SAH. manfred.schmidt@fh-jena.de

KLEIN ANZEIGEN

VERKAUF

Funk & Amateurfunk

kn-electronic.de

Bausätze und Bauteile für Funkamateure

Gebrauchtgeräte: Fairer Ankauf, Verkauf mit Übergangsgarantie durch Haro-electronic, Telefon (0 82 22) 41005-0

Rollspule 4 µH, 20 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Röhren: 6I6B, 6I7B, 6I7BT, 6I23B; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, Mini. Mantelwellensperre mit Teflonkabel. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228

www.ham-spirit.de – der kostenlose Kleinanzeigenmarkt!

Yaesu FTx5000MP, KW und 6 m, 200 W, 5x Roofing-Filter, 2 völlig unabh. RX und Stationsmonitor, Zubehör, Orig.-Verp., Unterl., Bestzustand, VB. Tel. (0151) 27147677

Kenwood TS-590, KW, 150 W. Tel. (0152) 27620599

TEKADE, FuG 501-W7-0.5, Sammlerstück, ohne Antenne, gegen Gebot; 2 St. Bosch HFE 165, 2,5 W, mit TGA VH3, Freq. 170,71 MHz, kompl. gegen Gebot; 2 St. Funktel. W 12 SQM 633, Freq. 69,95 MHz, Fabr. Siemens-Storno, gegen Gebot abzugeben. Anfragen an DL10BM, Tel. (0511) 834993

Biete kleines Röhrenradio von Philips (PHI-LETTA 208U) von 1944 mit K-M-L, Rö: 2x UCH21, UBL21, UY21, auch als „Kommisbrot, Landserradio, Soldatenradio“ bekannt. Preis 100,-. DL2AZJ, Tel. (036601) 40391

KCT

Geschäft/täglicher Versand/Service
Die-Fr 9–12.30 und 14.30–17.30
Sa und andere Zeiten nach Vereinbarung
Tel. (0 34 43) 302995, Fax 239645
info@firma-kct.com
www.firma-kct.com

Ihr AFU-Händler in Sachsen-Anhalt!

Im Kundenauftrag:
PAs: ZZ-750 480,- ZZ-1200 790,-
AL811X, neue Rö. 435,- Ant. LPS 210,-
Rotary Dipol 30 m 110,- FD4 40,-

Dietmar Lindner DL2HWA/DLØKCT Heilandsberg 4 06667 Uichteritz

Kenwood TS-450S, in einwandfreiem Zustand 400,-. (06694) 919290 oder dl8mo@darcd.de

FLEX-5000A mit Zweit-RX und automat. Antennentuner in Bestzustand. Nur an SAH für 1850,- in bar. Gerät kann hier (Nürnberg) getestet werden. DJ3ON@arrl.net

KW-Sender, Eigenbau, 80 bis 10 m, 300 W, AM und CW, VHB. dl3dtl@arcor.de

IC-7000 mit Fanmod, TX erweitert, Mikrofonumbau + Led-Umbau des Mikrofons auf Blau/Rot. Mit dabei ein Interface zur Steuerung sowie Digitale Betriebsarten. 930,- VHB. janhartung@web.de

Icom IC-718, TX ok, RX defekt, als Ersatzteilspender für 100,- abzugeben. Tel. (039058) 3025, chrisrein@web.de

Icom IC-7000 mit LDG-Tuner AT-7000, Separationskabel für Display und von WIMO modifiziertem Mikro, neuwertig, nur Kur- und Urlaubsersatz, umständehalber abzugeben. 1000,- VHB. Tel. (05042) 504402, dd9or@gmx.de

HLV-150 PLUS Endstufe von RM, 150 W, 1,8-30 MHz, absolut neuwertig, 250,- FP. oe3ftb@gmx.at, Tel. 0043-6641814239

Hafu Kenwood TH-F7E, 2 m/70 cm und Breitb.-RX, SSB; Kenwood THG-71E, 2 m/70 cm; Hafu Alinco DJ-596, 2 m/70 cm; Hafu Stabo SH-8000, 11 m/40 k; Kenwood- Stationsmonitor SM-220; Standmikrofon MC-80; SWR/PWR-Meter Diamond SX-100, 60 MHz, 3 kW; Morse-taste und Speicher ETM-8-C; ext. Lautsprecher Kenwood SP-950; Heil-Mikrofon-Kopfhörer-Set für Yaesu FT-767; neue Leiterplatte, Control-Unit und TCXO; Trafo-Netzteil Provitec 22 A; Diamond GSV-3000; Hafu-Mikrofon-Lautsprecher-Set Yaesu VX-7/MH-57; Einbaulautspr. für IC-756; TRX Yaesu FT-900AT, KW/100 W. Tel. (0162) 2128517

Juma PA-100D Kurzwellen Linear für SDR oder QRP-TRCV, 0,1-12 W in, bis zu 140 W out. Gepflegtes Gerät, NR, 670,- VHB. wolffab@online.de, Tel. (09331) 4549

Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm!

HPSDR-Komponenten

Atlas 6-Slot: Busplatine mit 6 Steckplätzen, Spannungsversorgung mit ATX-Stecker für PC-Netzteile
Atlas 3-Slot: Busplatine mit 3 Steckplätzen, für Einbau von Ozy, Mercury, Penelope in Gesamtsystem
Atlas 2-Slot: für Ozy+Janus als hochwertige Soundkarte für SDR1000
Antennenumschalter: für Mercury/Penelope mit oder ohne 6-m-LNA (B=25 dB, Rauschzahl 1,7 dB)
Penelope: Digitaler Steuersender 1-50 MHz, max. 500 mW, mit sagenhaftem IMA, alle Betriebsarten
100-W-PA von 1-50 MHz: mit Tiefpassfiltern, direkt ansteuerbar von Penelope (in Kürze verfügbar)
Auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.



Loch Leiterplatten GmbH
Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)
Volmerstraße 14 · 12489 Berlin
Telefon (030) 631 63 83 · Fax 6 31 63 84
E-Mail info@loch-leiterplatten.de
Internet www.loch-leiterplatten.de

Funktechnik Frank Dathe

Funktechnik · Handel und Service

www.funktechnik-dathe.de

DLØKBL Klubstation • **DL7LVM** Frank Dathe



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
Samstag 9 - 12 Uhr
Montag - Samstag täglich Postversand

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- ALINCO
- ICOM
- KENWOOD
- YAESU

Außerdem führen wir Funkgeräte
und Funkzubehör vieler anderer
Hersteller und Importeure.



*Mit den besten Weihnachtsgrüßen
verbinden wir unseren Dank
für Ihr Vertrauen in uns und
wünschen für das kommende Jahr
Gesundheit und Erfolg.*

Neu 2014: WX3in1 mini

APRS - WX - Telemetrie
DL-Importeur · deutsche Anleitung
und Support



WX3in1 mini als Bausatz

- APRS Advanced Digipeater/I-Gate
- APRS in 1200-Bd-AFSK
- Web- und USB-Konfiguration
- APRS2-kompatibel
- unterstützt diverse WX-Stationen
- RS232/RS485-Anschlüsse
- interne RTC (NTP-fähig)
- Versorgung 9...16 V DC/80 mA
- Gewicht 100 g
- Abmessungen (B x H x T)
66 x 28 x 92 mm

145 €

Betriebsurlaub 24.12.13 bis 4.1.14

Ihr mitteldeutsches Amateurfunkzentrum:

Ladengeschäft, Versand, Service, Schulung ...

ANTENNEN-ROTATOREN



...VON **CREATE**
einfach solide!

RC 5-1	Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset	€ 650.-
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 Hochleistungsrot. +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

HANDSCHALTER

HOSCHA 2005	5-fach Präzisions-Handschalter N-Buchsen, gerade	€ 177.-
HOSCHA 2006	5-fach mit N-Winkelbuchsen	€ 233.-
HOSCHA 605	5-fach Präzisions-Handschalter UHF-/PL-Buchsen	€ 142.-
HOSCHA 606	5-fach mit UHF-/PL-Winkelbu.	€ 182.-

STATIVE

Dreibein-Stativ mit Teleskoprohr ... für den portablen Einsatz		
APS-1	(schwarz, 1,9 m)	€ 28.-
APS-1x	(silber, 1,9 m)	nur € 25,80
APS-2	(schwarz, 3 m)	€ 68.-
APS-3	(silber, 3,9 m)	€ 78.-

DREHSYSTEM



Plattformen für Drehanlagen

Für das System benötigt man:
2 Plattformen
+ 1 Oberlager
+ 1 Rotor
- jeweils für Standrohr-Durchmesser ...:

PLS 50	je € 51.-
PLS 60	je € 51.-
PLS 80	je € 85.-
PLS 90	je € 85.-
PLS 100	je € 89.-
PLS Vario	je € 97.-

Oberlager:

GS 065	je € 72.- (mit Stahlkugeln)
CK 46	je € 79,50 (mit Kunststoffrollen)

ZEITSCHRIFT

Abo 2014 UKW-Berichte

Die Fachzeitschrift für Nachrichten- und Hochfrequenztechnik
Abo 2014 € 24.-

4 Ausgaben im Jahr - inkl. Versand im Inland -
kostenloses Probeheft anfordern!

SUPERLANGYAGI

Computeroptimiertes Antennendesign aufgebaut mit seawasserfestem Aluminium, ... dauerhaft bewährt!

Antennen von M-USA

Versionen für 50 MHz, 145 MHz, 432 MHz und viele andere bei uns ab Lager lieferbar!

KABEL + STECKER



Kabeltyp:	je m	ab		N-		BNC- UHF-	
		50 m	100 m	St.	Bu.	St.	St.
ECOFLEX 10	€ 3,35	3,25	3,18	5,90	5,90	5,90	5,90
ECOFLEX 10+	€ 3,25	3,15	3,09	5,90	5,90	5,90	5,90
ECOFLEX 15	€ 6,99	6,78	6,64	10,20	10,20	-	8,90
ECOFLEX 15+	€ 6,89	6,68	6,55	10,20	10,20	-	8,90
AIRCELL 5	€ 1,64	1,59	1,56	3,90	3,90	2,90	1,60
AIRCELL 7	€ 2,29	2,22	2,18	4,80	4,80	4,90	2,90
H-2000	€ 2,60	2,50	2,40	4,95	5,10	6,40	4,25
H-2007	€ 1,75	1,70	1,65	4,80	4,80	4,90	2,90
H-155	€ 1,10	1,05	1,00	4,65	4,75	2,75	3,70
RG 213/U	€ 2,20	2,13	2,04	7,99	9,02	8,23	4,00
RG 58/U	€ 0,74	0,72	0,69	3,95	3,95	1,79	2,20

TONNA / F9FT

6m 5EI.	(10 dB/ 3,45 m)	€ 120.-
2m 4EI.	(8,9 dB/ 93 cm)	€ 68.-
2m 9EP.	(13,1 dB/ 3,5 m-port)	€ 82.-
2m 9EI.	(13,1 dB/ 3,5 m)	€ 75.-
2m 11EI.	(14,2 dB/ 4,56 m)	€ 116.-
2m 17EI.	(15,3 dB/ 6,6 m)	€ 124.-
2m 2x4	(8,9 dB/ 1,03 m)	€ 94.-
2m 2x9	(13 dB/ 3,75 m)	€ 139.-
2m 2x11	(14 dB/ 4,62 m)	€ 156.-
70cm 9 EI.	(11,9 dB/ 1,24 m)	€ 68.-
70cm 19 EI.	(16,2 dB/ 2,82 m)	€ 83,50
70cm 21 EI.	(18,2 dB/ 4,60 m)	€ 110.-
70cm 2x19	(16 dB/ 3,07 m)	€ 119.-
23cm 23L	(18,1 dB/ 1,85 m)	€ 65.-
23cm 23H	(18,0 dB/ 1,75 m)	€ 69.-
23cm 35H	(20,5 dB/ 3,07 m)	€ 87.-
23cm 55H	(21,5 dB/ 4,64 m)	€ 110.-
13cm 25L	(18,3 dB/ 1,45 m)	€ 82.-
13cm 25H	(18,3 dB/ 1,45 m)	€ 82.-

MECHANIK / KLEMMEN



Kreuz- oder Parallelklemmen:

- universell einsetzbar
- zum Befestigen am Geländer / Gerüst
- zum Verlängern vorhand. Antennenrohre
- auch für Rundrohr an Vierkant!

JBL 63	universal Kreuz-/ Parallelklemme für Ø 38/55 mm, Stahl verz.	je € 12,40
CL 3	Alu/Edelstahl für Ø 25/51	€ 54,20
BE 610	Parallelklemme, Stahl,	je € 7,50
PMK 50	Edelstahl, 20-50 mm	je € 18,90

Glasfaserrohre

Wir liefern ab Lager
GFK-Rundrohre bis 6 m:

D 20 mm	je m € 8,95
30 mm	je m € 12,70
40 mm	je m € 17,35
50 mm	je m € 25,30
60 mm	je m € 27,80
70 mm	je m € 28,50

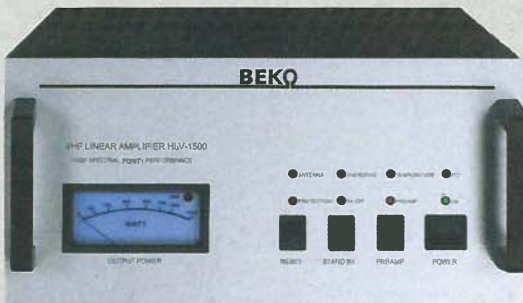
Neue Anschrift:

... mit Online-Shop
UKW-Berichte
Telecommunications

In der Büg 11 * 91330 Eggolsheim
Tel. 09191 9795410 * Fax 09191 97954133
Email: info@ukwberichte.com
www.ukw-berichte.de

BEKO - Qualität, die überzeugt

**ROBUST, ZUVERLÄSSIG, LANGLEBIG UND
BEI VIELEN DX-PEDITIONEN BEWÄHRT...**



50-70 MHz
HLV 950* 2550,-
144 - 146 MHz
HLV 400* 2250,-
HLV 1000* 2370,-
HLV 2000* 4270,-
HLV 4000* a. A.
430 - 440 MHz
HLV 250* 1970,-
HLV 550* 2250,-
HLV 1100* 3960,-
HLV 1900* a. A.
1240-1300 MHz
HLV 350* 2570,-
HLV 800* 4270,-
* = P_(out) in Watt

BEKO steht für spektral saubere Ausgangssignale, kompakte Bauweise und geringes Gewicht. Deshalb sind Endstufen von BEKO das ideale Equipment für DX-Peditionen, EME, Conteste, digitale Betriebsarten. So ist WSJT mit Nennleistung möglich, wobei sich insbesondere die neuen 2-m-Modelle HLV 1000 und HLV 2000 durch einen extrem hohen Wirkungsgrad auszeichnen. Alle Endstufen von BEKO sind übrigens auch an Stromgeneratoren problemlos zu betreiben. Upgrades der 2-m- und 70-cm-Endstufen!

Jetzt z.B. auch HLV 400 auf HLV 1000 für 950,- .

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

DG8SAQ VNWA 3E / 3
Vector Network Analyzer
Ausgewählt von Funkamateuren und Profis für Hobby, Lehre und Forschung
Frequenzbereich 1 kHz - 1.3 GHz mit einer Dynamik >90dB bis 500 MHz >50dB bis 1.3 GHz

- S-Parameter, S11, S12, S21, S22, VSWR, Smith Diagramm & Bauteilwerte
- Zeitbereichsmessungen - Impulsreflektometrie - Anpasswerkzeuge und mehr!
- Einfache Installation - Windows 8, 7, Vista (64 and 32 bit), XP und 2000
- Aktive englische Benutzergruppe: <http://groups.yahoo.com/group/VNWA>
- Gratis Software & Hilfedatei: <http://sdr-kits.net/DG8SAQ/VNWA-installer.exe>

Neu! Deutsche Hilfedatei - Dank am DG3OK
Preis: VNWA 3 ab € 399 + MwSt + Versand
Internet Webshop - Wir akzeptieren Paypal oder fragen Sie nach einer Proforma-Rechnung für Zahlung in Euros per Banküberweisung. Umst-ID GB979776427
e-mail: info@SDR-Kits.net
SDR-Kits www.SDR-Kits.net
SDR-Kits 129 Devises Road, Trowbridge, Wilts, BA14-7SZ England
VNWA 3/3E - Synthesizer & VFO Kits - Silicon Labs Si570 bis 1.4GHz - Mitsubishi RF FETs

Oszilloskopmodule Xprotolab 52,90 25 mm x 41 mm Diagonal Displ.: 24,4 mm Diagonal Xminifab 70,80 44 x 84 mm, Displ. 61,5 mm XPROTOPOP als fertige Version im Gehäuse, mit Tasche u. Zubehör 112,75	Logikanalysatoren Logic 8 141,60 Logic 16 283,70 Temperatursensoren D6T-8L 50,45 D6T-44L 53,80 MLX90614 18,95 MLX90614-Board 54,25	Seeeduino S3ED/V3.0 23,15 S3ED Mega 38,55 S3ED-TFT 59,60 MP3-Shield: S3ED/MSHIELD 30,70 Arduino ARDUINO/UNO 26,70 ARDUINO/CASE 14,10 ARDUINO/ETH 38,55 ARDUINO/M2560 44,50 ARDUINO/MADK 75,56 ARDUINO/MEP 8,21 ARDUINO/MINI 22,25 ARDUINO/NANO 42,10 ARDUINO/POE 20,75 ARDUINO/PROTO 13,00 ARDUINO/US 18,40 ARDUINO/XBEE 20,75	GPS-Module NL-594ETTL 40,35 NL-597ETTL 25,00 NL-599ERS 25,00 NL-521EUSB 25,00 NL-521ETTL 42,55 NL-621ETTL 45,70 NL-531EUSB 45,70 NL-532ETTL 42,55 NL-522ETTL 42,55 NL-630EUSB 39,40 NL-831ETTL 39,40 NL-533ETTL 45,70 GNS902ITTL 49,80 GNS901ITTL 44,95 GNS401TITUS 43,50 NL-552ETTL 41,15 NL-550ERS 44,15 NL-651EUSB 44,15 NL-652ETTL 42,55 NL-660ERS 47,40 NL-661EUSB 45,80 NL-662ETTL 45,80 GNS702ITTL 49,80 GNS603ITTL 49,80
Raspberry Pi Einplatinencomputer basierend auf ARM11-Controller, Videoausgang (HDMI, Comp.RCA), SD-Card-Interface, Linux RASPBERRYPI-B Ethernet, 512MB 39,60 RASPBERRYPI-A ohne Ether., 256MB 28,20 Zubehör: Netzteil, USB 10,00 Gehäuse, klar 9,40 Fotodiodenzellen TSL1401CS-LF 9,25 TSL1401CL 8,55 Fotodiodenzellenmodul mit Objektiv Pxr28317 59,45 1024 Pixel: ELIS-1024A-LG 28,90 ELIS-1024A-D 94,95	ARM CORTEX M3 Controller-Modul und Starterkit, webbasierte Entwicklungsumgebung kostenlos MBED/LPC1768 58,90 MBED/LPC11U24 45,80 MBED/START 153,50 FTTL232R3V3 23,55 ACDC7510 (SNT) 11,90 GPS-Antennen ANT-555-SMA 11,54 Antenna GPS 3V, 26dB, VSWR<2.0, Magnetbef., 5m Kabel, SMA ANT-555-MCX 11,54 Antenna GPS 3V, 26dB, VSWR<2.0, Magnetbef., 5m Kabel, MCX GPS-09871 25,47 Geo-Helix GPS-Antenne, Gain 18dB, 3V, SMT GPS-08724 45,34 Multi-band GPS/GSM/WiFi Antenne Neu! CMUCam4 94,50 Kamera m. Bilderkennung, programmierbar, jetzt im Arduino-Format	1602-LCD-Butt-Shield TellyMate Video Shield CAN-BUS Shield 34,85 BMP085 7,98 MS5603-01 41,56 MS5607 15,33 MS5611 13,45 MPXA6115AC6U 16,98 MPXH6115A6U 13,49 MPXH6115AC6U 13,41 MPXV5004GC6U 16,66 MPL115A1 14,17 ALTIMETER-Modul mit MS5607 20cm Höhenauflösung 31,20 3-Axis Gyro, Accel., Kompass MPU-6000 14,95 MPU-6050 14,95 MPU-9150 17,75 MICRMA3 63,25	Sensoren SEN-00241 2,85 SEN-00242 28,45 SEN-00244 44,55 SEN-00245 9,65 SEN-00246 9,35 SEN-00248 7,95 SEN-00250 5,70 SEN-00251 5,70 SEN-00637 35,95 SEN-00639 29,75 SEN-00719 29,75 SEN-00741 9,35 Geophone SEN-11744 73,80
VISA MASTERCARD Alle Preise in EUR/Stück inkl. 19% MwSt Weitere Infos, neue Produkte, online-Bestellung im Internet http://www.sander-electronic.de	Versandkosten Inland - Nachnahme 9,80 EUR (bis 4 kg) - Vorkasse / Bankinzug / Kreditkarte - Kleinsendung 3,35 € / Einschreib. 4,50 € Platt 5,50 € Versandkosten Europa und Welt auf Anfrage oder im Internet Dr.-Ing. Klaus Sander PF 350 564 10214 Berlin Tel: 030-29491794 Fax: 030-29491795 Mail: info@sander-electronic.de SANDER ELECTRONIC		

KLEIN ANZEIGEN **VERKAUF**
Funk & Amateurfunk

KW-Röhren-PA Dentron MLA-2500B, ca. 1 kW Out 1,8-29 MHz, 780,- VHB. dl3mii@darc.de, Tel. (04343) 494522

Motorola MCS2000, 250 Kanäle im 70-cm-Band (alle PMR, Simplex und Relaiskanäle), ca. 15 W HF und Digitalausgang aktiviert, inklusive Unterbaualausprecher, DTMF-Mikrofon, Stromversorgungs-kabel und Programmierkit, 158,- FP. juergen.r@onlinehome.de

Motorola Radius GM1200/Flasch2100, 70-cm-Gerät ist auf alle Afu-Relais (-7,6 MHz/12,5-kHz-Raster programmiert, Originallautsprecher und Mikrofon werden mitgeliefert, 60,- FP. dg0lg@gmx.de, Tel. (0176) 52165964

Braun SE401 UKW V/HF Transceiver Allmode, 400,- FP. dh4bae@darc.de, Tel. (0170) 1783409

ID-31 Icom, 200,- VHB. DB6NM, Tel. (0151) 18732524, k24041949@arcor.de

Icom IC-245E, SSB, FM, CW sehr gut geplegt, mit OVP, Handbuch, Mobilhalterung 195,-; Kenwood TH-D7, Duo-Bandgerät, Data-Funktion mit Handy-Mic, 190,-; 2-m-Filter schwere versilberte Ausführung 80,-, yaesuline@gmail.com

Alinco DR-605 für 180,- FP zu verkaufen oder Tausch gegen anderes Afu-Equipment. sv1jcz@yahoo.de, Tel. ++306946862035

IC-92 D-STAR mit Ladekabel, Netzteil fehlt. VB 200,- VHB, DB6NM, Tel. (0151) 18732524, k24041949@arcor.de

Kenwood-Duobander TM-733 mit Separationsatz und DTMF-Mike, 220,- FP. mail@do2nds.de, Tel. (0152) 53484943

70-cm-Endstufe, 150 W, RI 70-10, IC-207E, Nt IC-P515. Kurbelmast 12 m, 4-teilig, Handfunke neu Yaesu FT-60E, mit Garantie, Mikro SM-8 zu verk. DK6FA, n.schoelkens@onlinehome.de

APRS-portabel Station; im Kfz-1.-Hilfe-Koffer eingeb.; 1 bzw. 5 W/144,800 MHz; interner Lilo-Akku; APRS-Tracker; Software: GPS-Modul; 2-m-Hdfk (separat nutzbar-2 Akkus/2 Ant.); 220,-. Tel. (040) 596490, DK9XH@web.de

70-cm-TRX T7F mit TNC-multi 9k6, in einem Gehäuse mit NT. VHB 90,-. DL9GCG@darc.de

KW-Empfänger EKD 100 und EKD 300, 0,12-300 MHz, zu verk. Tel. (03342) 200498

R313 mit Netzteil, R107, R105, R126, R118 Endstufe, Alu-Steckrohre 70 mm Durchmesser 2 m lang, SEG 15, EKD300 u.v.m. zu verk. Alles VHB. dl3dtt@arcor.de, Tel. (03591) 301350

Inmarsat Multifunktionsanlage TNL 7002, 580,- FP. dj7wl@gmx.de, Tel. (0453) 23637

Harzburg SDR-RX-Bausatz (1. Version) originalverpackt mit Dokumentation, 48,- FP. Radioskill-dx@gmx.de, Tel. (0212) 64287142

Semco-Spectrolyser, AR/Panoramaempfänger, neuw., 2 m, AHP 390,- oder plus Versandkosten. Jagelle, DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Im Bleeke 4, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

Icom Doppelempfänger IC-PCR2500 mit DSP-Modul UT-106, RX1: 10 kHz-3,3 GHz, RX2: 50 MHz-1,3 GHz. Mit Icom-Software und deutschem Handbuch. Nur an SAH für 450,- in bar. DJ3ON@arri.net

Uniden Bearcat UBC50XL: Handscanner für die klassischen Bereiche 4 m, 2 m, 70 cm, guter Empfang, 30,- FP. dh4bae@darc.de, Tel. (0170) 1783409

PCBs Muuuuch Cheaper...
17.22 EURO*
5 pcs, 100 mm x 100 mm
*per piece, incl. VAT (23%)
+ shipping costs e. g. Germany 10.89 EURO
No-frills policy
www.jackaltac.com



RINGKERNE



Eisenpulver-Ringkerne zum Herstellen von Spulen, Drosseln und Balunen.

Frequenzbereiche: rot - 2: 1-30 MHz; gelb - 6: 5-50 MHz

T25-2	0,25	T80-6	1,00	T184-2	4,80
T37-10	0,60	T80-10	1,20	T184-6	9,95
T50-2	0,60	T94-2	1,20	T184-26	4,80
T50-6	0,60	T94-6	1,40	T200-2	4,80
T50-10	0,70	T106-1	2,80	T200A-2	9,00
T50-12	0,60	T106-2	1,60	T200-6	9,95
T50-17	0,70	T106-6	2,50	T200-26	4,80
T50-26	0,90	T106-26	2,50	T225-2	6,00
T68-0	1,00	T130-1	3,35	T225A-2	10,00
T68-1	1,10	T130-2	1,80	T225-6	11,00
T68-2	0,70	T130-6	3,20	T300-2	19,95
T68-6	0,90	T130-17	4,50	T400-2	24,00
T68-10	1,20	T157-2	3,20	T520-2	48,00
T80-2	0,90	T157-6	6,00	Weitere Kerne u.A.!	

Dauerniedrigpreis:

T200-2 nur € 4,80

Ferrit-Ringkerne

FT37-43	1,20	FT82-43	1,90	FT140-43	7,00
FT37-61	1,20	FT82-61	1,90	FT140-61	7,50
FT37-77	1,20	FT82-77	1,90	FT140-77	7,50
FT50-43	1,40	FT114-43	2,70	FT240-43	19,90
FT50-61	1,40	FT114-61	3,50	FT240-61	19,90
FT50-77	1,40	FT114-77	3,50	FT240-77	19,90

Radox-Litze zum Bewickeln der Kerne

Hitzebeständige Litze (1 mm², 32 Adern à 0,2 mm) mit extrem hitzebeständiger Radox-Isolation (2,6 mm Außendurchmesser) nur 2,60/m; 5 m nur 9,95; 10 m 15,50
Andere Querschnitte, Farben und Längen auf Anfrage!

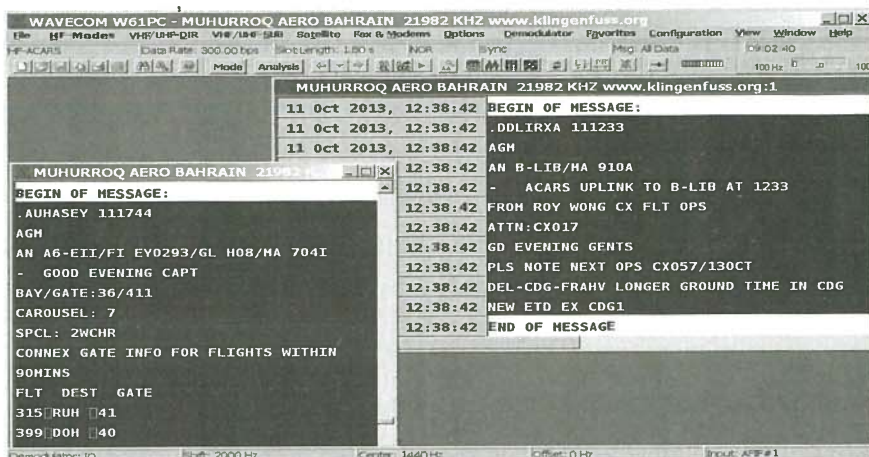
Klappferrite

Typ 1500 für Kabel bis 3,5 mm	1,90/Stck.
Typ 1501 für Kabel bis 5 mm	2,00/Stck.
Typ 1502 für Kabel bis 6,5 mm, die gäng. Type	2,50/Stck.
Typ 1503 für RG213 usw., 13 mm	4,50/Stck.
NEU: Typ 1507 für 7-mm-Kabel (Alucl17, H2007 u. a.)	3,50/Stck.

Andy Fleischer · DC9XP

Paschenburgstraße 22 · 28211 Bremen
Telefon (04 21) 35 30 60 · Fax (04 21) 3727 14
quarze@andyquar.de · www.andyquar.de

Hohe Sonnen-Aktivität 2014 → optimale KW! Funkdienst- und Rundfunk-Stationen weltweit



Kurzwellen-Frequenz-Handbuch 2014 - EUR 40

370 Seiten, 13500 Einträge mit sämtlichen Rundfunk- und Funkdienst-Stationen weltweit. Neueste Sendepäne für 2014. Anwenderfreundlich, übersichtlich und topaktuell. 18. Auflage!

Super-Frequenzliste 2014 auf CD - EUR 30

6200 KW-Rundfunk-Frequenzen. 7300 Funkdienst-Frequenzen. 23000 vormals aktive Frequenzen. 320 Bildschirmfotos von Digital-Daten-Dekodern. Oberfläche auch in Deutsch. 20. Auflage!

Handbuch Funkdienst-Radiostationen 2013/2014 - EUR 50 *mit Nachtrag Jan 2014*

560+10 Seiten. 7800 Frequenzen. Hunderte von Bildschirmfotos. Frequenzen, Stationen, Rufzeichen, Abkürzungen, NAVTEX/Presse/Wetter-Sendepäne, Schlüsselgruppen, 27. Auflage!

Radio-Daten-Code-Handbuch - EUR 40

600 Seiten. Digitale Datenübertragung auf HF. Militär-Modem-Standards. Luftfahrt- und Wetter-Schlüssel. Unicode. Hunderte von Bildschirmfotos. Global verwendetes Standardwerk. 18. Auflage!

Modulationsarten auf 4 CDs - EUR 110

194 Aufzeichnungen von VLF bis SHF. Ideal zum Üben und für professionelle Funküberwachung.

WAVECOM Digital-Daten-Dekoder

Neue Produkt-Serien W-CODE und W-PCI. Knacken über 200 Systeme. Führende Technologie aus der Schweiz für Amateure und Funkprofis weltweit. Gerne senden wir Ihnen die neuen Broschüren.

Sämtliche Veröffentlichungen erscheinen in leichtverständlichem Englisch. Nationaler Postversand = 4 EUR/kg, weltweit 7 EUR/kg. Auf unserer Webseite und im kostenlosen Katalog 2014 finden Sie Paketpreise, genaue Beschreibungen und Referenzen aus aller Welt. Wir sind der weltweit führende Verlag auf diesem Gebiet - seit 45 Jahren!

Klingenfuss Verlag · Hagenloher Str. 14 · D-72070 Tübingen

Fax 07071 600849 · Telefon 62830 · info@klingenfuss.org · www.klingenfuss.org



Wir führen das komplette Ten-Tec-Programm – auch andere Transceiver, die Empfänger und die KW-Endstufen!



»Eagle« 599 1.798,-

»Eagle« 599AT (ATU eingebaut) 1.998,-

Außerdem liefern wir Produkte u. a. von:



appello GmbH
Edisonstraße 20
24145 Kiel
Tel. (0431) 71 97 53 65
Fax 71 97 53 67 · www.appello-funk.de · info@appello.de



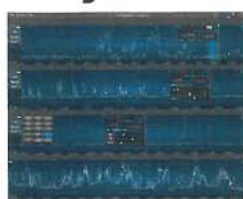
IC-7100

1.448,-



Software Defined Radios

FLEX-6500 und FLEX-6700 mit SmartSDR V 1.x lieferbar!



FLEX-6500 4.299,- FLEX-6700 7.499,-



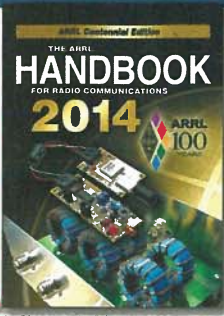
6-m-Yagis	
5 Elemente	149,-
6 Elemente	249,-
7 Elemente	289,-
2-m-Yagis	
8 Elemente	109,-
12 Elemente	179,-
16 Elemente	229,-



z. B. Filter für FT-817/857/897:

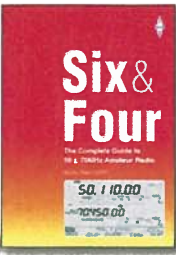
300, 500, 2000 und 2500 Hz	je 139,-
2300 und 2900 Hz	je 159,-

SSB- und CW-Filter für fast alle Transceiver lieferbar!

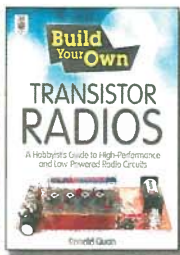


The ARRL Handbook 2014
Bei uns wieder als Hard- und Softcover-Version lieferbar! CD inklusive und für unsere Abonnenten wie immer günstiger...

Softcover A-0007 47,-
Softcover A-0007A Abo-Sonderpreis 41,-
Hardcover A-0000 52,-
Hardcover A-0000A Abo-Sonderpreis 46,-



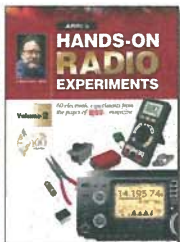
Six & Four (6 and 4 m)
D. Field, G3XTT, 2013,
288 Seiten, 21 x 29,7 cm
R-6900 17,-



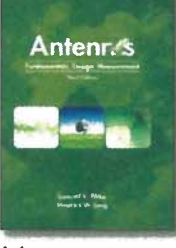
Build Your Own Transistor Radios
R. Quan, 2013, 496 S.
A-9706 39,-



Antenna File
120 Artikel aus der RADCOM, 288 S., 21 x 29,7 cm
R-6870 18,-



Hands-on Radio Experiments - Vol. 2
H. W. Silver, NØAX, 144 S., 2013
A-3411 21,-



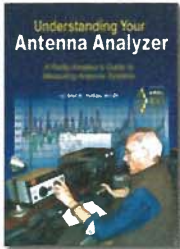
Antennas: Fundamentals, Design, Measurement
L. Blake und M. W. Long, SciTech, 524 S., 3. Aufl.
T-1784 78,-



SPRAT Book
Die besten Artikel aus den Jahren 1974 bis 2012, 320 Seiten, 17,5 x 24 cm
R-8663 18,-



Ham Radio for Arduino and PICAXE
L. Klotz, WA5ZNU, 2013,
352 Seiten, 21 x 28 cm
A-3244 25,-



Understanding Your Antenna Analyzer
J. R. Hallas, W1ZR, 2013,
128 Seiten, 18,4 x 23 cm
A-2889 22,-

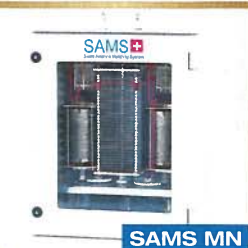
Wir wünschen allen Kunden und Freunden unseres Hauses eine frohe Weihnachtszeit und einen guten Start ins neue Jahr 2014.

Fragen Sie nach unserem Weihnachtsrabatt im Dezember!!!



SAMS - Swiss Antenna Matching System

Die ferngesteuerten Antennen-Anpasssysteme **SAMS** eignen sich zur Anpassung nahezu aller Antennenformen. Ob symmetrisch oder unsymmetrisch, **SAMS** bedient bis zu 4 Antennen und kommuniziert mit bis zu 2 Transceivern. Ein weiterer Anpassbereich und bis zu vier weitere zuschaltbare Funktionen ermöglichen eine Flexibilität, die ihresgleichen sucht.



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 - Schweizer Präzision für Antennenanpassung im Sende- und Empfangsbetrieb

Ausführliche Informationen und weitere Produkte unter: www.hbag.ch

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Fritzel-Beam FB DX-660, betriebsbereit, 450,-; 4-fach-Ant.-Schalter ACS2004, SSB-Electronic, 120,-; Koaxialkabel RG213U, 46 m = 60,- und 27 m = 30,-; Steuerungskabel 7-adrig, 19 m = 30,-. Interessententenden wenden sich bitte an juergis@osnnet.de oder Tel. (05402) 8588

GAP Titan-DX, abgebaut, guter Zustand mit Abspannungen, an SAH (Berlin), 180,- VHB. lutz@dl7vbo.de, Tel. (0163) 9 60 69

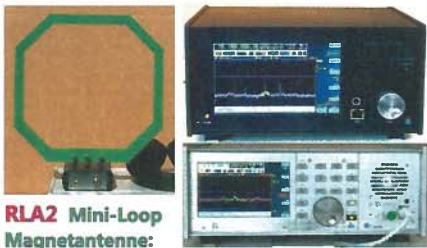
Kurzwellen-Antennen! Wegen Auflösung meiner Antennenfarm verkaufe ich an SAH: Fritzel Vertikal GPA30, VHB 45,-; Fritzelbeam FB33, VHB 180,-; Fritzelbeam FB53, VHB 180,-; zwei Element Dreiband-Quad in verstärkter Ausführung VHB 150,-. Alle Antennen sind gebraucht. fischer-niederhambach@t-online.de

Antennen-Steckmast von Kathrein, Type K 61 04 4 (6 m, Segmente 1,10 m, 8 kg), ideal für Field-Days, Expeditionen und als Fluggepack geeignet. Verkauf gegen Gebot. dk6pr@darf.de, Tel. (06131) 573826

Diamond X 50 N, 2 m/70 cm, 13,5 m Aircom, 2 Mastschellen, 2 N-Stecker, 45,- mögl. SAH, PLZ 86438, Tel. (08233) 60957, DL5MDM@web.de

Reuter DR50C / DR54D

Voll-digitale KW und UKW-Receiver / Transceiver



RLA2 Mini-Loop Magnetantenne: Klein, leicht, wenig RDR50C mit Touchscreen, Strombedarf, ideal 5 W TX und 3 m / 2 m FM für mobil: 290,00€ optional: ab 1.950,00 €

Neu: RDR54D Modulaufbau: 2x16 Bit HQ-TX DAC-Modul 0 - 154 MHz, 0,5 W @0,1 - 54 MHz, Quad-ADC mit Spezial FM-Modul -150 dBm ESB Rauschen. RDR54D: ab 3.550,00 €

Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau
Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276
www.Reuter-Elektronik.de

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 **DCBBU**

Portable asym. Achteck-Loop 10-80 m, 100 W von DL4KCJ zu verk. 100,- inkl Versand. DF30T@arcor.de

Schiebemast 10 m, 150,-. Tel. (03532) 959388

Gittermast, 15 m, 7-teilig, grün, Seiten 30 x 30 cm, gut geeignet als Funkmast, Lichtmast oder für Windrad, bereit zum Aufstellen, Standort Potsdam, 50 km Transport inklusive. VB 950,-. Tel. (03329) 611755 Oscar

Stahl-Schiebe-Mast 10 m, ca. 37 kg, 240,- FP. rescheiber@t-online.de, Tel. (08532) 927353

CG 3000 Automatiktuner, neu, 220,- FP. Radioskill-dx@gmx.de, Tel. (0212) 64287142

LDG-Tuner AT100-pro, Top-Zustand, 120,-. Tel. (039058) 3025, chrisrein@web.de

QRO-Antennenanpassgerät AG7 der R137, ähnlich System R140 mit Bereich von 20 MHz-80 MHz für 65,- und weitere Senderbauteile von 10 bis 50,- zu verk. DH6RD, Tel. (038378) 499230, rath-dietmar@t-online.de

Daiwa CN-520, Antennen-Kreuzzeiger-Instrument 1,8-60 MHz, unschaltbar 200 W/2 kW zu verkaufen. 2PL-Buchsen eingeb., gut erh. 50,- VHB. kuschel-wunstorf@t-online.de, Tel. (05031) 3779

FRIEDRICH KUSCH DORTMUND
Koaxkabel · Batterien · HF-Verbindler
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

...damit Sie in der kalten Jahreszeit nicht im Dunkeln stehen ...
...damit auch das 5. Lichtlein brennt ...
...damit das elektrische Weihnachtsgeschenk Kinderaugen zum Leuchten bringt ...
...denken Sie an die benötigten Akkus!
Unser Januar-Angebot: Sanyo Eneloop-Akkus
in Größen AA (1900 mAh) und AAA (750 mAh) **€ 9,90**
Im Vierer-Pack

Mo.-Fr. 9-16 Uhr; Selbstabholer bitte telef. Voranmeldung. Keine Verpackungskosten, keine Mindestmengenzuschläge!

Wie und wo kann man bestellen?

FUNKAMATEUR-Leserservice
Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Majakowskiring 38, 13156 Berlin
Internet www.funkamateur.de > Online-Shop
Versandpauschale Inland ab 3,90 Ausland ab 5,90



Hildegard.Zenker
Molchstr. 15
12524 Berlin

Tel. 03085961323

Email: verk@QRProject.de
http://www.QRProject.de

QRProject Bausätze und Zubehör für den Selbstbau im Amateurfunk. Alle Bausätze mit ausführlicher deutscher Baumappe. Alle Baumappen zur Vorabinformation frei auf der Homepage! Unterstützung auch für Anfänger durch Nikolai, DL7NIK und Peter, DL2FI



Auszug aus unserem Angebot:
Monoband CW
Transceiver **Mosquita:**
TX 5W, RX Superhet:
ab 79,- Euro

Hobo Allmode Monoband: ab 293,50
Blue Cool Radio CW Transc. 80m-17m ab 315,-
Speaky Allmode 5 Band Transc. ab 174,-
Tramp-8 CW 8 Bänder ab 229,-
Spatz DDS Monoband CW Transc. ab 179,50
ZM4 Z-Match QRP ATU 98,-
DipIt das Dipmeter 153,-

Elecraft- und OHR-Bausätze mit deutscher Baumappe und Support aus Berlin.

CD mit allen Baumappen und vielen hilfreichen Tipps und Tricks gegen 10,- Schutzgebühr

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

KX3 Akkulade-Platine KXBC3, 50,- VHB. dd4ts@darc.de, Tel. (04193) 892766

Pactor Controller PTC-1 von SCS, technisch und optisch einwandfrei, unverbastelt, Nichtrauchergerät. 50,- VHB. Tel. (04203) 3584 nr Bremen, wernergentht@t-online.de

TNC7Multi; Packet 1k2 u. 9K6; APRS; USB- und serielle Schnittstelle, Tel. (NP 199,-) für 100,- FP. dl4xak@vfd.org, Tel. (0171) 3808466

CW-Filter Yaesu XF-8.2-601-01, neu in Originalverpackung für FT-757 und andere. Verkauf geg. Gebot. josef.pichler@arcor.de, Tel. (07145) 8504

EZ-1 Soundkarteninterface von Garant-Funk, 28,- VHB. DG6RBRK@web.de, Tel. (09971) 79131

Packet TNC 9k6, TNC2H von Symek, technisch und optisch einwandfrei, unverbastelt, Nichtrauchergerät, 35,-, Tel. (04203) 3584 nr Bremen, wernergentht@t-online.de

NF&HF-Messgeräte, Radio- und TV-Röhren, Relais, Messinstrumente, Präzis.-Drehkos, Antriebe dazu, Netzteile, Trafos, versch. LEDs (auch mit Memm.), ICs für U-Elektronik, Werkzeugkoffer (bestückt), 19-Zoll-Gehäuse, alte Radios, Transistoren, Elkos und Widerstände, Kofferradios, Fachliteratur, Halbleiter-Datenbücher, RPB-Hefte, Ge-Transistoren, Linear- und Digital- ICs, auch für NT, Dreh- und Druckschalter u.v.m. Bitte anrufen: (08142) 60853, dl3mbx@darc.de

Systron Donner Spektralanalyzer, Mod. 762-1/10 MHz-12,4 GHz, mit Handbuch und Extenderkabel, 295,-; Systron Donner Wobbelgenerator, Mod. 5000A mit Oszillatoreinschüben, 2-4 GHz/3,7-8,3 GHz/6,25-13,25 GHz/7-11 GHz, mit Handbuch, 295,-; Paketpreis 545,-, nur SAH Bremen. Tel. (0172) 4240301

Dehn Erdungs-Messkoffer, Metall, Nr. 282.600, Inhalt: 2 Drahthaspeln, 2 Erdbohrer, 3 Messleitungen, 1 Prüfklemme 0,75 mm², 1 Geomh-C-Messgerät #578.110, NP 1595,-, Neupreis 2013 ca. 2900,-, für zusammen 900,-, J. K. Jagelle, DF9AI, 30826 Garbsen/Hannover, Im Bleeke 4, Tel. (05131) 4558-60, Fax -61

Selektiver Messempfänger RFT SMV 8.5, 26 MHz...1000 MHz, 0...125 dBµV, Mittelwert, Spitze, Quasi Peak mit ausführlichem Handbuch, beste Funktion. 520,- VHB. hkropp@t-online.de, Tel. (089) 3571590

HP 181A 19 Zoll Main Frame Oscilloscope für Spectrum Analyzer. 75,- VHB. dl9du@arcor.de, Tel. (042421) 680659

Signalgenerator HP8656A, 0,1-990 MHz; Powermeter HP436A mit Sensor HP8481A/18 GHz; Sweeper-Grundgerät HP8350B; TWT RW1127+Netzteil RWN322 für 3-cm-Band; Suhner Divider 12 GHz. Preise VHS. Tel. (08092) 84084

350-MHz-Oszi, Philips PM 3295 mit kaputtem Netzteil als Ersatzteilspender. VHB 60,-; komplettes Manual dazu, 30,-. Anfragen an oe6mbd@aon.at

MWA120, MWA130 Hybridbreitbandverstärker, je 7,50. dj2ev@darc.de, Tel. (05121) 83348

Hochspannungs-Transformator 220 V/ 2700 V, Leistung nicht bekannt, 8,3 kg schwer. 50,- FP. gerhard.boehner@t-online.de, Tel. (0171) 9250284

Antennen-Drehko aus AG der russ. R 111, großer Plattenabstand, fernsteuerbar mit 2 Antriebsmotoren (12 bis 24 V), 45,-. DH6RD, Tel. (038378) 4992300, rath-dietmar@t-online.de

Neue originalverpackte Röhren: GU84B, GS35B, G146B. Vakuumkondensatoren KP1-8: 5-250/4-100 pF. Koaxrelais REW 14/15. HF-Kondensatoren 4,7-4700 pF, 3,5-20 kV. Tel. (02324) 52013, info@technik-land.de

RemoteShack

Funkgeräte über jedes Telefon fernsteuern!



Funkgeräte über jedes Festnetz- oder Funktelefon, alternativ über Skype, fernsteuern! Vom Handy aus zu Hause anrufen und QSOs über die Heimstation fahren. Antenne drehen und Umschalten geht auch (Option).

Ganz einfache Installation, vorkonfigurierte Kabel. Außer dem schon vorhandenen Telefon ist „von unterwegs“ keine Zusatzhardware erforderlich. Ideal für Funkstandorte ohne Internet, nur Telefonanschluss erforderlich. Skype statt Telefonverbindung geht aber auch!

20% Rabatt bis 31.1.2014!

RemoteShack ~~549,00 €~~ **439,00 €**

Anschlusskabel TRX ~~76,50 €~~ **61,00 €**

Testen Sie selbst mit unserem IC-7000!

Einfach anrufen: (0 72 76) 96 68-200

Anleitung im web: www.wimo.com/demo

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



Unser gesamtes Lieferprogramm finden Sie unter:

www.wimo.com

Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt., zuzügl. Versandkosten

VIBROPLEX



Die erst Wahl des seriösen CW Operators - mittlerweile in unserem 108ten Geschäftsjahr. Bitte lassen Sie sich Informationen schicken und schauen Sie sich unsere Produktreihe an: Wir liefern 29 Modelle - Handtasten, Bugs und natürlich die bekannten halbautomatischen Vibroplex Iambic Keys!

Deutschland: www.rf-power-solutions.com
Telefon: +49 (0) 172 5600290
www.vibroplex.com

Michael Berg liefert auch weiterhin bewährte Qualität aus Iserlohn.



Wir entwickeln, fertigen und vertreiben Produkte für den Amateurfunk in industrieller Qualität, mit 30-jähriger Erfahrung im Bereich HF-Technik.

Vorverstärker • Antennenschalter • Balune Mantelwellensperren • Langdrahtantennen Koaxialkabel (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 65 000 Stück!

Sie finden uns auf der eBay-Plattform unter: hf-mountain-components

E-Mail: mountain-components@t-online.de
Web: www.hf-berg.de
Telefon: (0 23 72) 75 980

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33 · 58636 Iserlohn

Besuchen Sie unseren eBay-Shop hf-mountain-components

Wir bieten Ihnen ein vielfältiges Angebot rund um den Amateurfunk



und elektronische Bauteile



QSL SHOP

1000 QSL-Karten mit Hochglanzoberfläche inkl. grafische Gestaltung für 89,- EUR.

FA-Absententen zahlen sogar nur 84,55 EUR!

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten an.

Tel.: 030-44 66 94 73
Fax: 030-44 66 94 69
E-Mail: order@qslshop.com
Internet: www.qsl-shop.com

DL3KWS
DGOZB

Jetzt kann jeder vektorie!l messen!

Das Einsteigerbuch
mit 28 angeleiteten Messbeispielen
163 Seiten - 247 Bilder - 8 Tabellen

Aus d. Inhalt : Grundlagen, Grundeinstellungen, Bezugsebenen, Kalibrieren, N-, SMA-Eigenbau-Kalibrierstandards. Zusammenhänge: TX Out, RX In, Port1, Port2. S-Parameter Test Set, Planung einer Messung. Messungen: Verstärker, Dämpfung, Stoßstellen, Leitungslänge, Wellenwiderstand, Verkürzungsfaktor, Phasenwinkel, Laufzeit, Antennen-/Anpassung, Antennenrichtdiagramm, Messungen auf 13 cm, LCR-Meter, Zusammenstellung fertiger Kalibrierteilen.

€ 29,50
+VK € 2,60 (Urhörs), € 4,20 (vers.)

www.DH8AG.de
Anfragen an: info@dh8ag.de

Sponsored by **SDR-Kits**
www.SDR-Kits.net

Gefried Pahrer

Messen mit dem
Vektor-Netzwerkanalysator
VNWA2 / VNWA3



NEU!

Für Einsteiger

- Grundlagen
- Bezugsebenen
- Kalibrieren
- Messungen

VHF/UHF/SHF-Baugruppen

10 MHz bis 26 GHz · made by DG0VE

LO=7dBm

- 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

Jetzt endlich lieferbar!

boger präsentiert exklusiv die **AOR**-Weltneuheit

ARD-300 Multi-Mode-Dekoder für digitale Signale

**Peppen Sie Ihren analogen Empfänger auf!
Dekodieren Sie automatisch analoge Signale!**

Dekodiert werden:
* APC025
* digitale Signale im AFU z.B. D-Star, dPMR, NXDN
* Unterstützt nicht nur AOR-Empfänger, sondern auch Empfänger anderer Marken mit einem 10.7MHz oder 45.05MHz ZF-Ausgang **Preis auf Anfrage**



Wir führen Amateurfunkgeräte, passendes Zubehör, Netzteile und Empfangsantennen!
Reparaturen in eigener Werkstatt!
Beratung, gerne auch telefonisch von 7:00bis 17:30 Uhr (Fr. bis 16:00 Uhr)
oder rund um die Uhr auf www.boger.de

boger electronics gmbh
Grundesch 15 - D-88326 Aulendorf
Tel 07525 92382-0 - Fax 07525 92382-25

boger electronics swiss gmbh
Traubenstrasse 10 - CH-9056 Gais
Tel/Fax 0041 (0)71 4611057

AOR-Werksvertretung für Deutschland und Schweiz

Powerpoles!

Das perfekte 13,8-V-Stecksystem.

**Farbcodierte Unisex-Hochstromverbinder bis 45 A,
keine Wackler, keine Kurzschlüsse! Verpolungssicher!
Vorschrift bei immer mehr Notfunkorganisationen!
10 Pärchen pro Satz, 15 A, 30 A oder 45 A,
voll untereinander kompatibel.**

10 Satz sw/rt, 15 A..... € 11,60
10 Satz sw/rt, 30 A..... € 12,80
10 Satz sw/rt, 45 A..... € 15,90



Stromverteiler bis 40A



einzel geschirmt und gesichert, Alarm bei Über- und Unterspg. (ausser Modell 4005)

Verbraucher

5 Wandmontage € 90,00
5 Tischgerät € 90,00
8 Tischgerät € 125,00
10 Tischgerät € 155,00
12 Tischgerät € 140,00

**Passende Anzahl 30-A-Kontakte
im Lieferumfang!**

Vielfachinstrument zum Einschleifen



Misst Strom, Spannung, Watt, Ampèrestunden und Peak.
4,8-60 V/0,1-65 A
(130 A Peak)

59,00 €

Powerpole Crimpzange



Schwere Ausführung

48,00 €

**Zubehör wie Einbaurahmen für TRXe, Netzgeräte etc.,
4- oder 8-polig, Setwerkzeuge, Blenden etc. ab Lager.**

Powerpole Starterkits

50 Kontakte gemischt € 32,00
50 Kontakte gemischt + Crimpzange..... € 65,00
50 Kontakte gemischt + 4-fach-Verteiler € 52,00
50 Kontakte gemischt + Crimpzange + 4-fach-Verteiler..... € 84,00



WiMo Antennen und Elektronik GmbH · Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Telefon (0 72 76) 9 66 80 · Fax (0 72 76) 96 68 11
e-mail: info@wimo.com · www.wimo.com · www.aceco.de
Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt., zuzüglich Versand

KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Ge-Transistoren (NPN und PNP): OC140, OC141, AC117, AC128K, AF106, AF109, AF121, AF139, AF178, AF180, AF181, A 239, AF240, AF379, AFZ12; Dioden: AA143, Diodenquartett: AAZ 14. Verfügbare Reststückzahlen auf Anfrage. Abgabe einzeln oder en bloc. Preise VHS. dj2ev@darf.de, Tel. (05121) 83348

Sammlungsauflösung antiquescher Bücher der Funk-, Radio- und Elektrotechnik ab 1902; Messgeräte: R&S SDR, SMAF (nur SAH), URI BN 1050, URV BN 1091 und 10913; div. RFT, H&B, Philips u.a. Nostalgiegeräte und Bauteile. Listen per Fax oder gegen Portokostenersatzung. Tel./Fax (030) 7812860

„Transistorschaltungstechnik“, Lennartz Taeger Verlag Borsigwalde 1963, zu verkaufen. Meyer, Tel. (030) 93495169

Afu-Bücherkiste, Liste als E-Mail, dm2ehe@swschwedt.de

Elektronik/Computer

KW-Empfänger EKD 100 und EKD 300, 0,12-30 MHz, div. Röhrenradios, Typen auf Anfrage, Russ. Kofferradios, DDR-Kofferradios; Röhren: 20x EL84 und 20x ECC82 lose, andere Typen auf Anfrage (RE, A, C, E, U usw.). Tel. (03342) 200498

ANJO ANTENNEN

PRÄZISION AUS DEUTSCHLAND

145 MHz (2 m) Yagi-Antennen

ANJO Yagi-Antennen basieren auf dem bewährten DL6WU-Design. Langlebige stabile Antennen mit soliden, UV-beständigen, nicht geschäumten Anschlusslösungen, symmetrierte Faltdipole mit PTFE-isolierten Balunen bis 2 kW PEP. Oder bei 4- und 6-m-Band-Antennen Gamma-angepasste Strahler mit hochwertigen Glimmer-Kompensationskondensatoren bis 1,5 kW PEP.

Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/€
YA014505	5	9,7 dBi	1,60 m	69,-
YA014410	10	14,0 dBi	4,50 m	129,-
YA014410*	10	14,0 dBi	4,50 m	168,-
YA014414*	14, 2-f. Reflektor	15,6 dBi	6,70 m	239,-
YA014418*	18, 2-f. Reflektor	16,8 dBi	10,0 m	349,-

**Premium-Line: Mastschelle und Verbindungsstelle aus Werkstoff 1.4301 (V2A)*

435 MHz (70 cm) Yagi-Antennen

Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/€
YA043505	5	9,7 dBi	0,63 m	67,-
YA043510*	10	14,0 dBi	1,63 m	99,-
YA043220	20, 4-f. Reflektor	16,6 dBi	3,40 m	155,-
YA043220*	20, 4-f. Reflektor	16,6 dBi	3,40 m	175,-
YA043229*	29, 4-f. Reflektor	18,9 dBi	5,90 m	245,-
YA043236*	36, 4-f. Reflektor	19,9 dBi	7,90 m	295,-
YA043241*	41, 4-f. Reflektor	20,7 dBi	9,30 m	369,-

**Premium-Line: Mastschelle und Verbindungsstelle aus Werkstoff 1.4301 (V2A)*

2350 MHz (13 cm) Yagi-Antennen

Antennen für diesen Frequenzbereich verlangen höchste Genauigkeit. Daher ist die Herstellung nur mit NC-Maschinen und Messmitteln wie Network-Analyzator möglich. ANJO kann Genauigkeiten von 0,02 mm reproduzierbar realisieren.

Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/€
YA235025*	25, Flächenrefl.	18,1 dBi	1,20 m	159,-
YA235043*	43, Flächenrefl.	20,7 dBi	2,00 m	229,-

**Premium-Line: Mastschelle und Verbindungsstelle aus Werkstoff 1.4301 (V2A)*

1275 MHz (23 cm) Yagi-Antennen

Artikel	Elemente	Gewinn	Länge	Preis/€
YA130014*	14, Flächenrefl.	15,8 dBi	1,00 m	135,-
YA130021*	21, Flächenrefl.	17,2 dBi	1,70 m	162,-
YA130040*	40, 4-f. Reflektor	20,3 dBi	3,00 m	189,-
YA130073*	73, 4-f. Reflektor	22,5 dBi	6,00 m	329,-

**Premium-Line: Mastschelle und Verbindungsstelle aus Werkstoff 1.4301 (V2A)*

Als Vertragshändler von

ICOM KENWOOD und YAESU

führen wir deren Sortimente.

**Wir nehmen gebrauchte Geräte unserer Kunden
gern in Zahlung, damit es für Sie einfacher
wird, sich Ihre Wünsche zu erfüllen.**

**Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues
Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.**

Bei Bedarf lösen wir ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von ICOM, Kenwood, Yaesu... Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de
Telefon 0 82 22/4 10 05-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

Fernlehrgang

Amateurfunk-Zeugnis



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

FERNSCHULE WEBER
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264
www.fernschule-weber.de

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten
www.privatvermieter.de

ICOM-Vertragspartner
Funktechnik Seipelt
... die Werkstatt!
Verkauf von Neugeräten:
ICOM • KENWOOD • YAESU etc.
Telefon: 0 33 42 / 30 49 59
www.funktechnik-seipelt.de

DIETER KNAUER
FUNKELEKTRONIK
Birkach, Waldblick 28
96158 Frensdorf, OT Birkach
Tel. 0 95 02 / 212
Mo-Fr 9-12 / 15-18 Uhr
Sa nach Vereinbarung

Auswahl • Service • Beratung • Seit 1983

KENWOOD TM-G710GE - VHF/UHF-Mobilfunkgerät

Neues von KENWOOD:
VHF/UHF FM Mobiltransceiver mit integriertem GPS-APRS und EchoLink-Funktionalität.

NEU

Betriebsurlaub vom 30.12.2013 - 10.01.2014

www.knauer-funk.de · info@knauer-funk.de

**Wo wird Ihre QSL-Sammlung
einmal landen?** Im weltgrößten Archiv
bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.



Kontakt:
office@dokufunk.org

DK4DDS
HAM PROTO PLATINEN
Pool-Service
Einseitig & doppelseitig durchkontaktiert
mit Lötstopplack & Bestückungsdruck
€ 0,16 pro cm²
www.imdes.de

**Nachlassverwertung:
Faire Auflösung von
Amateurfunk- und SWL-
Stationen. Kurze Nachricht
genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin**

Fiberglas-Teleskopmasten **42 Jahre VDL**

Lieferbar sind 8 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m)
10, 12, 14, 15, 18, 20 und 23 m Höhe
Teleskopmast-Preise ab € **119,-**

Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Meterpreis €
20×3,0	8,27
28×3,5	11,72
35×3,0	13,98
40×4,0	17,08
50×4,0	23,68
50×8,0	37,49

Antennenlitze 50 m: € **28,25** 100 m: € **56,50**
Kevlar Abspannseil, Zugfestigkeit 485 kg, 100 m € **69,-**
Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an
(Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

VON DER LEY - Kunststoff-Technik
Laupendahler Weg 19 · D-42579 Helliigenhaus
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

**Anzeigenschluss für FA 2/2014:
Freitag, der 10. Januar 2014**

funk 2014

Mit DVD!
Die aktuelle Ausgabe der Funkamateureurzeitung, 100 Seiten und mehr!

Basteleien
Digitaler Sinusgenerator bis 40 MHz
Dimmy Load mit geringstem Aufwand

Getestet
DAB Radio Albrecht DR333
AKMOM Audio Wave

Auf der DVD:
Software:
Hesss Upgrade und Basisanstellung
Chiffreprogramm: MDP4000H Mercedeskoder
Hesss: Qcc5stelle von D040M

Lesestoff als PDF:
Geleitwörter: Mitbestimmen
Zusatzleistungen: Belgier-Lader
von K. K. K.

GeWusst wie
Die sieben Stunden der Litungsberechnung
Scharkei Layouts dank Tonerverdrichter
3D-Ansicht mit EagleUP
Per VTH-HAMNET für Alle

Software
Für STR-48 Virtual Audio Cable
Android Apps auf dem PC
Programmieren mit IUSA-AVR
RS232 verteilte Virtuelle serielle Ports
Für ADC/CE kart Simuliert

Software für den Funkamateureur 2014
www.vth.de

**Amateurfunk 2014 - Software
für den Funkamateureur**
VTH-Sonderheft, 60 Seiten, DIN A4, mit DVD
V-9914 12,80



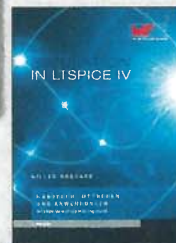
EUROCALL-CD 2014
Brandneue aktualisierte
Ausgabe der großen
europäischen Ruf-
zeichen-Datenbank
ECC-14 17,-



**Jahrbuch für den
Funkamateureur
2014**
DAB: Buchreihe Amateurfunk-Fungeber
Jahrbuch für den
Funkamateureur 2014
H. Schwarz, DK5JI,
720 Seiten
D-JB14 14,50



CALLBOOK-CD 2014
Aktuelle Ausgabe der
weltweiten Rufzeichen-
Datenbank
CBW-14 49,-



Simulation in LTSpice IV
Deutsches Handbuch,
766 Seiten, Festeinband
Z-2572 49,-



**Die ganze Welt für
kleines Geld**
N. Schiffwahr, VTH, 2013,
80 S., 23 x 16 cm
V-8859 9,90



**Das große Schaltungsbuch
des Funkamateureurs**
Sichla, Beam-Verlag 2013,
300 S., 21x28 cm
B-1637 32,-

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 die 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@funkamateureur.de
Internet www.funkamateureur.de > Online-Shop

Versandpauschale Inland ab 3,90. Bei Zahlung per Bankeinzug ab 50,- Warenwert versandkostenfrei.
Versandpauschale Ausland ab 5,90

Preisänderungen infolge Wechselkurschwankungen sowie Irrtum u. Zwischenverkauf vorbehalten.

Neu im Angebot des FUNKAMATEUR-Leserservice



MAX-PLANCK-INSTITUT für die Physik des Lichts

Das Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts in Erlangen sucht baldmöglichst eine/n

Elektronikentwickler/in
Techniker, Bachelor, Meister

für die Elektronikwerkstatt des Instituts.

Ihre Aufgaben

- Entwicklung elektronischer Schaltungen in Zusammenarbeit mit den Forschungsgruppen
- Schaltbild / Layouterstellung und Leiterplattenherstellung
- Anfertigung und Inbetriebnahme elektronischer Baugruppen und Geräte
- Änderungen an und Reparatur von vorhandenen Prüf- und Messgeräten
- Organisatorische Aufgaben wie Bestellungen oder Bestandsüberwachung

Ihr Profil

- Sie sind Elektroniker aus Leidenschaft und haben
- Erfahrung in der Entwicklung elektronischer Schaltungen
 - eine Ausbildung in einem elektrotechnischen Beruf mit mehrjähriger Berufserfahrung oder einen Bachelor entsprechender Fachrichtung
 - Kenntnisse in analoger und digitaler Schaltungstechnik und ein breites Fachwissen
 - Erfahrung mit CAD Programmen (Mechanik, Layout und Schaltungssimulation)
 - selbständige und erfolgsorientierte Arbeitsweise
 - Lernbereitschaft und Teamgeist in einem wissenschaftlichen Umfeld
 - gute Englischkenntnisse, da Sie in einem internationalen Team arbeiten
 - wünschenswerte Kenntnisse: Hochfrequenz-, Highspeed- und Microcontrollerschaltungstechnik, Programmiersprache C

Die Vergütung erfolgt abhängig von Qualifikation und Erfahrung mit allen Leistungen des öffentlichen Dienstes nach dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD Bund).

Die Max-Planck-Gesellschaft ist bemüht, mehr schwerbehinderte Menschen zu beschäftigen. Bewerbungen Schwerbehinderter sind ausdrücklich erwünscht. Die Max-Planck-Gesellschaft will den Anteil von Frauen in den Bereichen erhöhen, in denen sie unterrepräsentiert sind. Frauen werden deshalb ausdrücklich aufgefordert sich zu bewerben.

Bitte senden Sie uns bis **06.01.2014** Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen **elektronisch** (Bewerbungsmappen werden nicht zurückgesandt) an folgende Adresse:

Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts
Personalabteilung
Günther-Scharowsky-Str.1 /Bau 24
91058 Erlangen
Personal@mpl.mpg.de

Ihre privaten Kleinanzeigen veröffentlichen wir im **FUNKAMATEUR** zum Pauschalpreis: Bis zu einer Länge von 10 Zeilen kostet jede Anzeige ganze 5 €

Stellenangebot

www.vonformat.eu

Die **HEINZ BOLLI AG** ist ein kleines innovatives Unternehmen der Elektronikbranche. Unsere Stärke ist die erfolgreiche Realisierung unterschiedlichster Projekte in den Bereichen Automation und Nachrichtentechnik. Was unsere Kunden ganz besonders an uns schätzen ist unsere hohe fachliche und menschliche Kompetenz und darüber hinaus unsere unbedingte Verlässlichkeit.

Zum Eintritt nach Vereinbarung suchen wir eine

Fachkraft der Elektrobranche (m/w)

der wir die Betreuung der sicherheitstechnischen Anlagen eines unserer schweizerischen Schlüsselkunden anvertrauen möchten.

Sie verfügen über weitreichende Erfahrungen in Elektrotechnik und/oder Elektronik und sind bereit, immer Ihr Bestes zu geben?

Dann bieten wir Ihnen eine sehr selbständige Daueranstellung in einem aufgeschlossenen Kleinbetrieb. Nebst einem guten Gehalt erhalten unsere Mitarbeitenden eine Erfolgsbeteiligung sowie vorteilhafte Sozialleistungen. Im Weiteren ist uns die Förderung unserer Mitarbeitenden überaus wichtig.

Fühlen Sie sich angesprochen?

Wenn ja, erwarten wir gerne Ihre schriftlichen Bewerbungsunterlagen.

HEINZ BOLLI AG Heinz Bolli, HB9KOF

Elektronik | Automation | Nachrichtentechnik

Rüthofstrasse 1 · CH-9052 Niederteufen / SCHWEIZ

Tel. +41 71 335 0720 · E-Mail: heinz.bolli@hbag.ch

Ausführliche Informationen unter: www.hbag.ch

KLEIN
ANZEIGEN

VERKAUF

Elektronik/Computer

EMG-Funktionsgenerator Typ TR-0458 (handlicher u. universeller Generator, Freq.bereich 0,0001 Hz... 1 MHz in 10 Teilbereichen, Ausgangswellenformen: Sinus, Dreieck, positiver/negativer Impuls, Sägezahn u. Rechteck, max. Pegel: ≥ 4 Vss im Leerlauf und ≥ 2 Vss an 50 Ω , mit Pegelabschwächer 60 dB, weitere Eigensch.: Grundlinienverschiebung, Spannungssteuerung des Generators bei Bedarf von außen, extra Triggerausgang für Gen.freq., Größe: HxBxT 10,5 x 18,9 x 30,6 cm), kompl. m. Doku. für 65,-; **TESLA-Transistormessgerät Typ BM 529** (zur Messung von Transistoren, Feldeffekttransist., Arbeitspunkte nach Bedarf von 0...25 V u. 0...100 mA einstellbar, Gleich- u. Wechselstromverstärkung, Steilheit bei FETs, Zenerspannung, Sättigungssp., Restströme, sehr ausführliche Bed.anleit. mit Schaltbild, Größe: HxBxT 15,5 x 31,8 x 21,5

cm), kompl. m. Doku. für 29,-; **RFT SERUTE** Einstrahl-Oszilloskop EO 174A (DC...12 MHz, Vertikalablenkung 10 mV...20 V/cm, Zeitbasis 1 s/cm... 0,2 μ S/cm, 5-fach dehnbar, Bildgröße HxB 4,5 x 6 cm, Triggerung: intern, extern, Automatik, Z-Modulation, Größe: BxHxT 25,3 x 17,2 x 31,7 cm), kompl. m. Tastköpfen u. Doku. für 30,-; **Messapparatewerk Schlotheim** Satz techn. Dekaden-Widerstände (0,1/1/10/100/1000/10000 Ω), gesamt für 20,-; **RFT FW** Erfurt DC-AC-R-I-Digitalvoltmeter G-1002.500 (Klasse 0,1%, 31/2-stellig, 100 μ V... 1000 V DC, 100 μ V... 500 V AC, 100 nA... 10 A DC u. AC, 100 m Ω ... 2 M Ω , Tischgerät, Größe BxHxT 25,2 x 8 x 30,2 cm), kompl. mit techn. Dok. für 35,-; **Hartmut.Kuhnt@okunet.de**, Tel. (035872) 32116

Biete an: Radios klein, z. B. Philips und Siemens, auch mit 2x KW für kleines Geld, Antennenrotor. Rufe zurück. Tel. (02066) 7492

Stern Dynamic II Kofferradio mit Netzteil, spielt einwandfrei, interessant für Sammler. 50,- VHB. dh3wo@gmx.de, Tel. (07231) 426552

Mit Qualität und Leistung durchstarten



EXPERT 1K-FA
1 kW, KW + 6 m

3213,-
inkl. 19% MwSt.



EXPERT 2K-FA
2 kW, KW + 6 m

5995,-
inkl. 19% MwSt.

• integrierter Tuner, 6 Antennenanschlüsse, Vakuum-Relais als Option erhältlich



EXPERT 1,3K-FA
1,3 kW, KW + 6 m

2950,- ohne ATU **3950,- mit ATU**
inkl. 19% MwSt. inkl. 19% MwSt.

• mit und ohne ATU lieferbar, nur 7,5 kg Gewicht



C01HF
2700,-
inkl. 19% MwSt.

- Combiner geeignet für:
2x EXPERT 2K-FA, 4 kW out,
2x EXPERT 1K-FA, 2,6 kW out
- alle Features der Endstufen (ATU, ANT-Umschaltung usw.) nutzbar

Wir wünschen allen Freunden und Kunden unseres Hauses erbolsame Feiertage und ein glückliches neues Jahr.

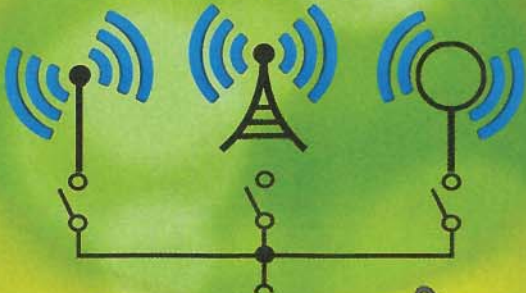
Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
Technologiepark Bergisch Gladbach · Friedrich-Ebert-Straße · 51429 Bergisch Gladbach · Telefon 022 04/584751 · Fax 022 04/584767
kontakt@reimesch.de · www.reimesch.de



Bonito **ANTENNA JET** ASM-300

USB-CONTROLLED 3-WAY ANTENNA SWITCH & MIXER

3 Antennas



NEU!



1 Receiver



www.bonito.net/antennajet
Bonito - Dennis Walter - Tel: 05052 6052

RAFANSYS

- A new brand
- New antennas
- High performance

www.rafansys.com

Funkempfängerkompodium

Der professionelle Ratgeber für alle HF-Entwickler,
Funktechniker und Funkinteressierte



Wollten Sie schon immer wissen, wie sich die klassische Funkempfängertechnik fortentwickelt hat? Wie funktionieren professionelle Funkempfänger heute und was können sie leisten? Wie ist es der modernen Funküberwachung und den Nachrichtendiensten möglich, gleich ganze Frequenzbänder in kürzester Zeit auszuforschen? Welche Empfangssysteme und Techniken stehen heute zur Verfügung? Möchten Sie auch ausgefallene Anwendungen von Empfängern kennenlernen und wissen, wie ein SDR (Digitalempfänger) nun wirklich funktioniert und was der letzte Stand der entsprechenden Technik kann? Wodurch unterscheiden sich Kreuz- und Intermodulation und worauf ist bei der messtechnischen Bestimmung und Datenblattvergleichen unbedingt zu achten? Warum folgen Intermodulationsprodukte nicht immer den Darstellungen von Lehrbüchern? Welche Auswirkungen haben derartige Kenngrößen tatsächlich auf die Empfangspraxis und warum kommt es nicht nur auf den IP3 an? In diesem neuen Buch findet man die Antworten!

397 Seiten (geb.) • Format 17 x 23,5 cm
ISBN 978-3-89576-276-5

€ 49,00
CHF 60,80

Mehr Infos & Bestellung unter www.elektor.de/funkempaenger

Entwickeln, Bestücken, Löten



**Raspberry Pi Modell B
512 MB RAM**

**Iteaduno Leonardo
V1.0, kompatibel**



€ 18,90*

**Universal-Frequenz-
zähler, 2,7 GHz, mit
RS-232C Schnittstelle**



€ 362,95*

Big Beta-Reflow-Kit



€ 129,00*

**Festspannungs-
Schaltteilteil
13,8 V / 23 A**



€ 106,00*

* inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

www.beta-eSTORE.com

Beta
LAYOUT
create electronics

Neu bei SSB
super rauscharme
Vorverstärker!

Passion in high frequency

**„Wir wünschen Ihnen besinnliche Feiertage
und einen guten Rutsch ins neue Jahr“**

Die vollständig neu entwickelten Low-Noise-Amplifier aus dem Hause SSB-Electronic bestechen durch ihre technischen Daten.

Wählen Sie zwischen den Anschlussnormen N-Buchse, N-Stecker (für den direkten Verbau am Relais etc.) oder SMA und bestellen Sie die entsprechende Variante.

Technische Daten	LNA 600	LNA 200	LNA 70
Frequenzbereich [MHz]:	50 - 52	144 - 146	430 - 440
Rauschmaß @ 20°C (NF) [dB]:	0,25 +/- 0,05	0,25 +/- 0,05	0,35 +/- 0,05
Verstärkung typ. (S21) [dB]:	24,0 +/- 1,0	24,0 +/- 1,0	21,0 +/- 1,0
OIP3 [dBm]:	23,0	22,0	23,0
max. Eingangspegel [dBm]:	10,0	10,0	10,0

Fon: +49 - 2941 - 93385 - 0 Fax: - 120 ssb.de
SSB-Electronic GmbH, Ostenfeldmark 21, 59557 Lippstadt

KLEIN ANZEIGEN TAUSCH

Annecke-Antennenkoppler, symm. 200 W, kaum gebraucht, neu., mit Unterlagen, Endröhren 6146 resp. QE05/40 neu. Suche Röhrenfassung für QB3/300, SRS455, RS685. Tel. (0571) 5084560

Pacific Measurements Network-Analyzer 1038 mit großer Bildröhre und Sony DAT-Recorder DTC-960 Digital Audio-Deck sowie Drahttongerät Protona Minifon P55-s zum Verkauf/Tausch; Tel. (0228) 96637000

KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Kenwood-Transceiver TS-830S, -850S oder SAT, TS-870, TS-950SDX und auch defekte Leiterplatten. Tel. (0172) 2827283

Sammler kauft alte Wehrmachtsfunkgeräte, Amateurfunkgeräte, Empfänger, 12-Kanal-CB-Funkgeräte sowie Teile und Zubehör (auch defekt). Tel. (0173) 4727655

Quarzpaar für 439-MHz-Relais KF430 gesucht. Im Tausch habe ich die Kanäle R72 438,7; 438,85 R78 ; 438,925 R81 anbieten. dh4bae@dar.de, Tel. (0170) 1783409

Collins 516F-2 Netzteil sowie 30L-1 PA für 220 V ges. g.m. wiegand@web.de, Tel. (06151) 316946

Tentec OMNI 7 von NR gesucht. dl2hrf@gmx.de, Tel. (0172) 3552079

Schiffe für QSL-Karten gesucht. Siehe dazu www.mydar.de/dl8nbm und/oder www.grz.com/db/dl8nbm.

Suche für EPromsimulator PEPSI von Dipl.-Ing. Weidner (Völknerrelektrotechnik) die Software und eventuell Unterlagen dazu. h.schotte@gmx.de oder (03591) 23590 ab 16 Uhr

Weiche für 2-m-Relais (600-kHz-Ablage) ges. DH8BAT@gmx.de

Ziffernanzeigeröhren (Nixies) ab 30 mm Ziffernhöhe, z. B. Z566M, Z568M, ZM1040, ZM1220, IN-18 ges. Auch kompl. Geräte mit diesen Röhren, z. B. Polydigit. (036784) 50203 nach 18 Uhr

KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Am Nordseedeich große FeWo (125 m²) Top-Ausst., für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m² Grundst., fast Alleinlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-. Tel. (04865) 1255

Die ehemalige Troposphärenfunkstation 301 ist zu besichtigen. Standort von DMOBARS, interessant nicht nur für Funkamateure. Mehr Informationen unter www.bunker-wollenberg.eu

Heathkit Manuals! Habe über 600 Stck. davon, alle kpl. mit Abgleich, Schaltplan u. Details. Ich tausche auch gerne. Versende 14 Listen kostenlos. Die Manuals sind zu haben bei **Ernst Huber, Eisfeld 28, 85229 Markt Indersdorf**, Tel. (0 81 36) 56 44, Fax 22 96 45, E-Mail: huber_e@t-online.de, Internet: <http://www.huber-manuals.de>

Funk- und Rundfunk-Nostalgie: Eine Zeitreise in die faszinierende Welt der Funk- und Rundfunkgeschichte. 163 Themen, 1300 Fotos und Abbildungen, 148 originale Tondokumente und Musik der 20er- bis 50er-Jahre sowie 49 Kurzvideos. **Multimedia-DVD-ROM, Vers. 1.8.4.** Preis: 19 € + 2 € Versand. Info: www.rundfunk-nostalgie.de, Gerd Krause, Wagnerstraße 8, 26802 Moorerland, Tel. (0178) 9742601

Liebe Funkfreunde, am 15. März 2014 findet die 22. Funk&Computer-Börse mit Ham-Meeting des OV Freising C04 statt. Tischreservierungen bei OM Stefan Leuschner, DL2RJ, Tel. (08161) 62891, stefan.leuschner@t-online.de

BTV-Loop NEU!

Magnetic Loop, kompakte Portabelantennen: MLA-T hat ein Abstimmgerät, MLA-M an der Antenne

MLA-M 80-10 m
10 W, Ø 80 cm, 2,5 kg
228,00 €

MLA-M Adapterplatte für Fotostativ **9,90 €**

MLA-T 160/80/40 m
100 W, Ø 80 cm, 12 kg **749,00 €**

➔ siehe „Funkamateure“ 10/2012

Endlich wieder lieferbar!

X1M QRP-Trx

5-Band-QRP-Transceiverbausatz
5 W SSB/CW auf 80/40/20/15/10 m, RX 0,1-30 MHz, 2,2 kHz Bandbreite. TX auch durchgehend, dann aber ext. Tiefpässe nötig. CW-Keyer, 2 VFOs, 100 Memories, 12 V/max 1200 mA (Tx), Gewicht 650 g. Fast-fertigbausatz, Montagezeit ca. 10 Minuten. Kein CE, Betrieb deshalb nur durch Funkamateure zulässig.

329,00 €

CAT-Interface **18,00 €**

Cushcraft NEU!

Amateur Radio Antennas

WiMo goes Cushcraft

Vertikalantennen

R6000 20-6 m **429,00 €**
R8 40-6 m **529,00 €**
R9 80-6 m **629,00 €**
MA-160 Monoband **329,00 €**

Beams

A-3S 3-ele 3-Band **599,00 €**
A-4S 4-ele 3-Band **669,00 €**
MA-5B 3-ele 5-Band **449,00 €**
 Mini-Beam

Rotary-Dipole

D-3 20/15/10 **349,00 €**
D-4 40/20/15/10 **399,00 €**

WiMo

CR-1 Mini-Kurzwellenempfänger

für 0,5-30 MHz (mit etwas eingeschränkter Leistung auch 64-260 und 437-512 MHz). Empfängt AM, SSB, CW, FM und WBFM, die Empfangsbandbreiten sind einstellbar. Stromversorgung durch eingebautem LiION-Akku, USB oder 6-18 V. Antennenanschluss: BNC-Buchse, Abmessungen: 14×6×15 cm, Gewicht: 0,8 kg

625,00 €

WiMo Antennen und Elektronik GmbH
Am Gäxwald 14 · 76863 Herxheim
Tel. (072 76) 9 66 80 · Fax (072 76) 96 68 11
Mail: info@wimo.com · www.wimo.com

Inhalt und Änderungen vorbehalten.
Barpreise inkl. MwSt. zuzüglich Versand.

Schnäppchen

solange der Vorrat reicht.

FUNK BIBLIOTHEK 8
3BWJ NUFAZE IADN
386L 386L T-BJC
SANT 2001 T-BAL
WIKZ
us den
er QS

60 % gespart

**is den Schätzen
r OSI-Collection**
Harranth, OEIWHG, 1996
Seiten, 12 x 17,5 cm
079 statt 5,- jetzt 2,-

FUNK BIBLIOTHEK 13
Audioverstärker-ICs
von 100 mW bis 100 W

60 % gespart

**Audioverstärker-ICs
von 100 mW bis 100 W**
F. Sichla, DL7VFS, 1999,
96 Seiten, 12 x 17,5 cm,
X-9125 statt 5,- jetzt 2,-

FUNK BIBLIOTHEK 14
Viel Spaß beim Contest

50 % gespart

Viel Spaß beim Contest
M. Höding, DL6MHW, 2003,
128 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9133 bisher 6,- jetzt 3,-

FUNK BIBLIOTHEK 15
Wind- und Stromsummen-
Antennen

40 % gespart

**Wind- und Stromsummen-
Antennen**
Karl H. Hille, DL1VU,
120 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9141 bisher 5,- jetzt 3,-

FUNK BIBLIOTHEK 21
DX-Ratgeber - Fair und
erfolgreich im DX-Verkehr

50 % gespart

**DX-Ratgeber - Fair und
erfolgreich im DX-Verkehr**
R. Thieme, DL7VEE, 2009, 136
Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9204 bisher 8,- jetzt 4,-

FUNK H.P. Leitner
K. Theurich
Preise & Daten II
Amateurfunktechnik
aus zweiter Hand

75 % gespart

Preise und Daten II
H.P. Leitner und K. Theurich,
2006, 304 S., 12 x 17,5 cm,
X-9532 statt 12,- jetzt 3,-

HF-micro-CAD
Die Programmierung für
den Funkamateure

66 % gespart

HF-micro-CAD
Die Programmierung für den
Funkamateure, Christian Dirks,
120 S.
B-035X nur noch 3,-

FOXY
R. Walter, DL7UNO, 2011, Büchlein
mit 70-cm-Sender (SMD-bestückte
Platine, 433-MHz-ISM-Bereich)

50 % gespart

FOXY (mit 70-cm-TX !)
R. Walter, DL7UNO, 2011, Büchlein
mit 70-cm-Sender (SMD-bestückte
Platine, 433-MHz-ISM-Bereich)
Z-9452 früher 36,- jetzt 18,-

**Das neue
Werkbuch
Elektronik**

50 % gespart

**Das neue Werkbuch
Elektronik**
3in. 6. Aufl., 2011, 762 S., über
Stichworte, 16 x 23 cm
46 statt 29,95 jetzt 15,-

**Das große
Hochspannungs-
Hochfrequenz-
Experimentierhandbuch**

25 % gespart

**Das große Hochspannungs-
und Hochfrequenz-
Experimentierhandbuch**
Kronjäger/Kerle/Wahl, '05, 576 S.,
F-9071 bisher 19,95 jetzt 15,-

HiFi im Auto

50 % gespart

**HiFi im Auto - Planung,
Einbau, Einstellung**
K. Methner, Franzis-Verlag, 2009,
214 Seiten
F-1297 früher 29,95 jetzt 15,-

**Elektronik
RFID**

50 % gespart

**RFID Radio Frequency
Identification**
R. u. G. Schoblick, 238 S., 2005,
F-9205 statt 39,95 nur 19,95

**Planungs- und
Installations-
anleitungen
für Photovoltaikanlagen**

80 % gespart

**Planungs- u. Installationsanlei-
tungen für Photovoltaikanlagen**
Bo Hanus, 216 Seiten, 2009
F-2189 statt 29,95 nur noch 6,-

**Solar-Dachanlagen
Fehler finden
und beheben**

73 % gespart

**Solar-Dachanlagen -
Fehler finden und beheben**
B. Hanus, 226 S., 23,5 x 16,5 mm
F-8796 statt 29,95 nur noch 8,-

**Elektronik
DDS
Signalgeneratoren**

35 % gespart

DDS-Signalgeneratoren
E. Schmid, 2006, 128 S., 1. Aufl.,
16 x 23 cm
F-2065 früher 19,95 jetzt 13,-

**Schaltregler und
Schaltzerteile
entwickeln**

67 % gespart

**Schaltregler und Schalt-
zerteile entwickeln**
Rohde, 1. Auflage, 2010, 256 S.
F-0021 früher 29,95 jetzt 10,-

**Photovoltaikanlagen
optimieren**

54 % gespart

**Photovoltaikanlagen
optimieren**
Hanus, Franzis, 2008,
128 Seiten, 20 x 23 cm
7 früher 14,95 jetzt 6,95

**Hi-Fi, MP3 und Verstärker
selbst ins Auto einbauen**

62 % gespart

**Hi-Fi, MP3 und Verstärker
selbst ins Auto einbauen**
B. Hanus, Franzis, 2008,
128 Seiten, 20 x 23 cm
F-2790 früher 7,95 jetzt 2,95

**Praktische Solaranwen-
dungen mit
Leuchtdioden**

62 % gespart

**Praktische Solaranwen-
dungen mit Leuchtdioden**
B. Hanus, Franzis, 2007, 128 S.,
20,4 x 23 cm
F-4107 früher 7,95 jetzt 2,95

**Internet-Telefonie
selbst einrichten**

60 % gespart

**Internet-Telefonie
selbst einrichten**
H. Frey, Franzis, 2008, 128 Seiten,
20 x 23 cm
F-3063 ursprünglich 4,95
jetzt nur noch 1,95

**Akkus und Batterien
richtig pflegen**

74 % gespart

**Akkus und Batterien
richtig pflegen**
B. Hanus, Franzis, 2008, 130 S.,
20,4 x 23 cm
F-3896 ursprünglich 14,95
jetzt nur noch 3,95

Richtig löten

33 % gespart

**Richtig löten -
Leicht gemacht -
Geld und Ärger gespart**
D. Schulz, Franzis, 2008, 128 S.,
20,4 x 23 cm
F-4992 früher 14,95 jetzt 9,95

**Richtig messen und prüfen
in Haushalt,
Hobby und Auto**

53 % gespart

**Richtig messen und prüfen
in Haushalt, Hobby und Auto**
F. Sichla, Franzis, 2007, 128 S.,
20,4 x 23 cm
F-1694 früher 14,95 jetzt 6,95

**Digitalfernsehen
nutzen und
aufzeichnen**

63 % gespart

**Digitalfernsehen
nutzen und aufzeichnen**
Th. Riegler, Franzis, 2008,
128 Seiten, 20 x 23 cm
F-3895 früher 7,95 jetzt 2,95

Elektronik Labor

60 % gespart

Elektronik Labor
Bernstein, 6. Auflage, 2008,
150 Seiten, mit Gratis-Download-
NI-Version von Multisim
statt 49,95 jetzt 19,95

**Schaltungssammlung
Mess- und
Prüftechnik**

50 % gespart

**Schaltungssammlung
Mess- und Prüftechnik**
F. Sichla, 1. Auflage, 2009,
552 Seiten, 16 x 23 cm
F-0864 statt 49,95 jetzt 24,95

**Mikrocontroller
für Einsteiger**

40 % gespart

**Mikrocontroller
für Einsteiger**
M. Hofmann, 240 S., mit CD, 2009
F-3186 bisher 39,95 jetzt 24,-

**PC & Elektronik
PC Digital
Labor**

62 % gespart

PC Digital Labor
H. Bernstein, 1. Aufl. 2006, 576 S.,
mit 2 CDs
F-2248 früher 39,95 jetzt 14,95

**Elektronik
ohne Ballast**

50 % gespart

Elektronik ohne Ballast
D. Benda, 1. Auflage, 2008,
Jubiläumsausgabe, 1300 Seiten!
F-3802 statt 49,95 nur noch 25,-

**Schaltungssammlung
LEDs, LCDs und
Lasertechnik**

50 % gespart

**Schaltungssammlung
LEDs, LCDs, Lasertechnik**
F. Sichla, 1. Auflage, 2010, 360
Seiten, 16 x 23 cm
F-2776 statt 29,95 jetzt 14,95

**Hochfrequenz
Messpraxis**

40 % gespart

Hochfrequenz-Messpraxis
Sichla, Franzis-Verlag, 2007, 151
Seiten
F-3995 bisher 19,95 jetzt 12,-

**USB
in der Messtechnik**

62 % gespart

USB in der Messtechnik
H. Bruns, 360 S., mit CD,
16 x 24 cm, 2008
F-5097 statt 49,95 jetzt nur 19,-

**Das große
PIC-Mikro-
Handbuch**

90 % gespart

**Das große PIC-Mikro-
Handbuch**
A. u. M. König, 2005, 312 Seiten,
mit CD
F-9957 früher 39,95 jetzt 20,-

**Wie misst man mit dem
Oszilloskop?**

20 % gespart

**Wie misst man mit dem
Oszilloskop?**
D. Benda, 5. Auflage, 285 Seiten,
150 Messspiele
F-0175 früher 29,95 jetzt 24,-

**MSR mit
USB und Java**

50 % gespart

MSR mit USB und Java
J. Ferger, 2008, 214 Seiten,
22,8 x 16 cm, mit CD
F-3179 früher 39,95 jetzt 19,95

**Professionelle
Audiosimulation
mit Multisim**

62 % gespart

**Professionelle Audio-
simulation mit Multisim**
Bernstein, 2005, 480 S., 22,8 x 16
cm, mit 2 CDs
F-3142 früher 39,95 jetzt 14,95

**Mikrocontroller
in der Elektronik**

50 % gespart

**Mikrocontroller
in der Elektronik**
H. Bernstein, 236 Seiten, 160 x 230
mm, 2011, mit CD-ROM
F-0146 statt 29,95 nur noch 15,-

**Handbuch aktiver
elektronischer
Bauelemente**

50 % gespart

**Handbuch aktiver elektro-
nischer Bauelemente**
L. Stiny, Franzis-Verlag, 1. Auflage
2009, 694 Seiten, 16 x 23 cm
F-1167 statt 49,95 nur noch 24,95

**Messen, Steuern und
Regeln mit
USB**

75 % gespart

**Messen, Steuern und
Regeln mit USB**
B. Sauter, Franzis-Verlag, 2010,
182 S., Hardcover, mit CD-ROM
F-8784 statt 39,95 nur noch 9,95

Schnäppchen beim FA-Leserservice: Die auf dieser Seite angebotenen Bücher sind teilweise nur in geringen Stückzahlen verfügbar. Wir können nur liefern, solange unser Vorrat reicht. Informieren Sie sich auch auf unserer Website www.funkamateure.de über das wechselnde Angebot an besonders preisgünstiger Literatur und Software.

Bestellschrift: Box 73 Amateurfunkservice GmbH · FA-Leserservice
Majakowskiring 38 · 13156 Berlin
Telefon (030) 44 66 94 72 Fax (030) 44 66 94 69
E-Mail shop@funkamateure.de



Rothammels Antennenbuch
13. Auflage, A. Krischke, DJOTR, DARC-Verlag, 2013, 1504 Seiten
D-RH13 59,-



Das neue Magnetantennenbuch
Selbstbauhandbuch für Sende- und Empfangsbetrieb
H. Nussbaum, 1. Aufl. 2011, 168 Seiten, 263 Abbildungen, 16,5 x 23 cm
V-8620 19,80



Die HB9CV-Antenne
Erfolg mit einfachen Richtantennen für KW und UKW. F. Sichla
V-3920 9,80



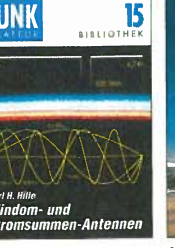
Antennen-Werkbuch
J. J. Carr, Beam-Verlag, 2011, 238 Seiten, 17,5 x 23,5 cm
B-1606 23,90



Sloper-Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 224 S., 255 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm
V-8347 18,80



Amateurfunk heute:
KW mit SDRs, Digimodes und niedriger Leistung
Schiffhauer, VHT, 2013, 168 S., 16,5 x 23 cm
V-8750 16,80



Windom- und Stromsummen-Antennen
Karl H. Hille, DL1VU, 120 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9141 **jetzt 3,-**



Antennen für die unteren Bänder
160 - 30 m
P. Villemagne, 128 S.
V-3564 14,80



Der Dipol in Theorie und Praxis
Karl H. Hille, DL1VU, 80 S., 12,0 x 17,5 cm
X-9060 5,-



CQ DL-Spezial UKW-Antennen
DARC-Verlag, 2006
D-9910 7,50



CQ DL-Spezial Antennen international
DARC-Verlag, 2004, 116 S.
D-9901 7,50



Umgebungseinflüsse auf Antennen
J. A. Weigl, OE5CWL, 2007, 256 S., 253 Abb., 1. Aufl., 16,5 x 23 cm
B-0166 20,-



Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut
E. Red, R. Bircchel, F. Sichla, 2012, 192 Seiten
B-0166 20,90



Blitz- und Überspannungsschutz
für Antennen, Geräte und Anlagen. 3. Auflage, 2012 F. Sichla
V-8051 9,80



CQDL-Spezial: Shacks in der Natur
DARC Verlag, 96 S., DIN A4, 2009
D-9915 7,50



QRV auf Langwelle
135,7 bis 137,8 kHz
Wensauer, DK1KQ; Klüß, DF2BC, 2006, 104 S.
V-8302 17,80



HF-Leitungen verstehen und nutzen
F. Sichla, DARC-Verlag, 2012, 168 Seiten
D-0617 16,80



ABC der Schwingkreis-Praxis
F. Sichla, 128 S., 125 Abb., 16,5 x 23 cm,
V-8453 15,-



FOXY (mit 70-cm-TX)
R. Walter, DL7UNO, 2011, Büchlein mit SMD-bestückter Platine
Z-9452 **jetzt nur 18,-**



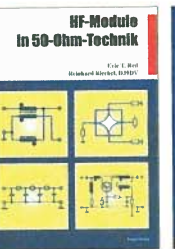
Das große Schaltungsbuch des Funkamateurs
Sichla, Beam-Verlag 2013, 300 S., 21x28 cm
B-1637 32,-



Hochfrequenz-Transistorpraxis
F. Sichla, 2008, 278 S., 309 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1538 24,-



HF-Bauelemente und -Schaltungen
Carr, 264 S., dt. Ausg. von RF Components & Circuits
B-0481 29,50



HF-Module in 50-Ohm-Technik
Eric T. Red u. R. Bircchel, DJ9DV, 132 S. 2003
B-0422 18,90



Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut
Perner, 320 S., 2007, m CD (Layouts u. Software)
D-0518 19,9



Faszination Morsetasten Supplement
G. Ulsamer, DL1BFE, Eigenverlag, 2012, 152 S., DIN A4, mit CD
Z-0034 26,-



Die 100 wichtigsten Formeln für den Funkamateure
F. Sichla, 2011, 134 S.
B-1576 16,80



Leistungsanpassung in der Funktechnik
L. Borucki, 2. erw. Auflage 2011, 80 Seiten, 92 Abb.
V-8583 12,80



HF-Technik mit dem NE/SA 602/612
F. Sichla, 142 S., 198 Abb., 21 x 28 cm
B-0546 19,80



Die wichtigsten Bauelemente für den Funkamateure
F. Sichla, 2011, 124 Seiten
B-1583 15,80



Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen
F. Sichla, DL7VFS, 136 S., 158 Abb., 2008
V-8422 15,50



SDR Software Defined Radio für den Funkamateure
Krink, 2009, 176 S.
V-8484 22,80



KW-Amateurfunkgeräte aus 50 Jahren
R. Bircchel, DJ9DV, 2070 S., 21 x 28 cm
B-1569 29



DUBUS Technik VI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2004, 394 S.
Z-0001 25,-



DUBUS Technik VII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2006, 388 S.
Z-0002 25,-



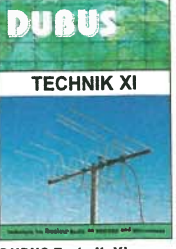
DUBUS Technik VIII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2009, 388 S.
Z-0003 25,-



DUBUS Technik IX
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2010, 386 S.
Z-0004 25,-



DUBUS Technik X
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0005 25,-



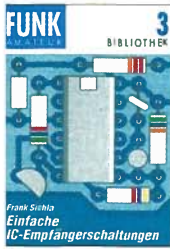
DUBUS Technik XI
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2011, 386 S.
Z-0006 25,-



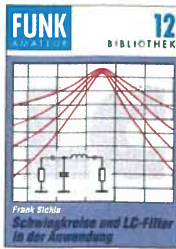
DUBUS Technik XII
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.), 2013, 386 S.
Z-0007 25,-



Kurzwellenempfänger
D. Lechner, Y21TD, 432 S., Reprint-Ausg. 16,5 x 23,5 cm, Festeinband
X-9365 2



infache IC-Empfängerschaltungen
Sichla, DL7VSF,
erw. Aufl., 104 Seiten
-9028 5,-



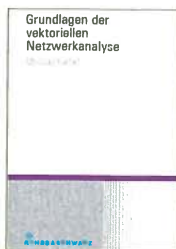
Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung
F. Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9117 5,-



Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis
Frank Sichla, DL7VSF,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-915X 5,-



Englisch für Funkamateure
Colin R. Hall, GM4JPZ,
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm
X-9168 5,-



Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse
M. Hiebel, 3. Auflage,
420 Seiten, Festeinband
Z-7053 68,-



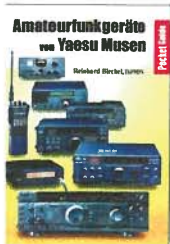
Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen
F. Sichla, 2008, 102 S.,
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm
B-1514 14,90



DX-Ratgeber - Fair und erfolgreich im DX-Verkehr
R. Thieme, DL7VEE,
2009, 136 S.
X-9204 **jetzt 4,-**



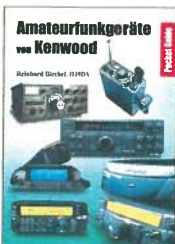
Funkempfänger-kompodium
R. Rudersdorfer, 2. Aufl.,
Elektor 2013, 398 S., 17
x 23,5 cm, Festeinband
E-2765 49,-



Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen
R. Birichel, 220 S.,
Taschenbuch, 2003
-0449 11,80



Amateurfunkgeräte von Icom
R. Birichel, 2. Aufl. 2009,
288 S., Taschenbuch
B-0503 13,80



Amateurfunkgeräte von Kenwood
R. Birichel, 180 S.,
Taschenbuch, 2006
B-052X 9,80



KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik
R. Birichel, DJ1UGA, 2003,
374 Seiten
B-0414 36,-



Praxis-Einstieg in die vektorielle Netzwerkanalyse
J. Müller, 2011, 142 S.,
Format 21 x 28 cm,
B-1590 32,-



HF-Messungen mit dem NWT - Das neue Buch zum FA-NWT
H. Nussbaum u. R. Müller,
2011, 224 S.
X-9563 18,50



CQDL-Spezial Messen und Entstören
CODL-Sonderheft, 2005,
104 Seiten, DIN A4
D-9908 7,50



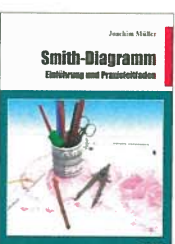
CQDL-Spezial Messen und Entstören II
CODL-Sonderheft, 2007,
116 Seiten, DIN A4
D-9912 7,50



HF-Messzubehör für den Funkamateure
Nussbaum, DJ1UGA,
h, 2013, 128 Seiten,
5 cm x 23 cm,
8767 18,-



HF-Messungen für den Funkamateure
Die 3 Teile jetzt in
einem Buch. H. Nuss-
baum, DJ1UGA, 264 S.,
V-8781 25,-



Smith-Diagramm Einführung und Praxisleitfaden
J. Müller, 2009
B-1552 29,80



CQDL Spezial: Mikrocontroller
Artikel zum Thema
Mikrocontroller, 2011,
112 S., mit CD
D-9916 10,-



CQDL-Spezial: SDR & D-STAR
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2008
D-9914 7,50



CQDL-Spezial: SDR & D-STAR
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2008
D-9914 7,50



CQDL-Spezial: Satellitenfunk
DARC Verlag, 96 S.,
DIN A4, 2006
D-9911 7,50



CQDL Spezial: Amateurfunk digital
Artikelsammlung, 2011,
100 Seiten, DIN A4
D-9917 7,50



DL-Spezial QRO - Leistung im oberen reich
13, 96 Seiten, DIN A4
9919 7,50



CQDL Spezial: QRP Kleine Leistung - großer Erfolg
Artikelsammlung, 2012,
100 Seiten, DIN A4
D-9918 7,50



Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-1997 6,-



Skriptum der 43. UKW-Tagung 1998
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-1998 6,-



Skriptum der 46. UKW-Tagung 2001
Sammelband der Vor-
träge, 160 Seiten, DIN A4
U-2001 6,-



Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2002 6,-



Skriptum der 48. UKW-Tagung 2003
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2003 6,-



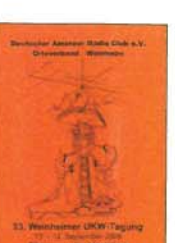
Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004
Sammelband der Vor-
träge, 160 Seiten, DIN A4
U-2004 6,-



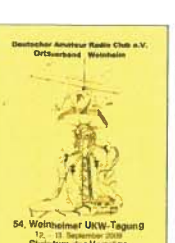
Skriptum der UKW-Tagung 2006
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2006 12,-



Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2007 12,-



Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4, 140 S.,
U-2008 10,-



Skriptum der 54. UKW-Tagung 2009
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4, 180 S.,
U-2009 6,-



Skriptum der 55. UKW-Tagung 2010
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2010 12,-



Skriptum der 56. UKW-Tagung 2011
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2011 12,-



Skriptum der 57. UKW-Tagung 2012
Sammelband der Vor-
träge, DIN A4
U-2012 12,-



Skriptum der 58. UKW-Tagung 2013
Sammelband der Vor-
träge, 248 S., DIN A4
U-2013 14,-

NEU



Viel Spaß beim Contest M. Höding, DL6MHW, 128 S., 12,0 x 17,5 cm, 2003 X-9133 jetzt 3,-



CQDL-Spezial: Contest Sport im Amateurfunk DARC Verlag, 100 S., DIN A4, 2004 D-9909 7,50



Afu-Lehrgang für Klasse A - Technik Moltrecht, DJ4UF, 5. Auflage, 2010, 304 S. V-3892 17,80



Afu-Lehrgang Betriebstechnik und Vorschriften E. K. W. Moltrecht, DJ4UF, 148 S. V-8033 11,-



Afu-Lehrgang Klasse E Technik für die Novice Licence, Moltrecht, DJ4UF, 2013, 8. Auflage, 240 S. V-3645 16,80



Fragenkatalog Kl. A + E Betriebliche Kenntnisse u. Kenntnisse der Vorschriften, 92 S., 2006 Z-0022 6,-



Fragenkatalog Klasse E Technische Kenntnisse, 50 Seiten, BNetzA, 2006 Z-0023 4,-



Fragenkatalog Klasse A Technische Kenntnisse, 138 Seiten, BNetzA, 2007 Z-0024 6,-



Reif für die Insel: IOTA - Erster funkerischer Reiseführer E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 240 S., 2007 D-0532 13,80



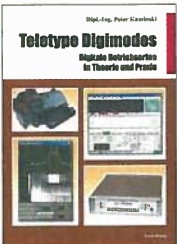
Das Diplom-Handbuch E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 356 S., 2004, DARC-Verlag D-0410 9,80



Handbuch Amateurfunkpeilen Peter Gierlach, DF3KT, 2003, 139 S. mit Abb. D-0364 9,80



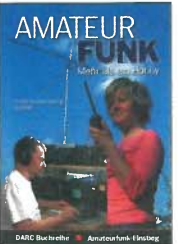
Morsen Minimaler Aufwand - Max. Möglichkeiten, H. Langkopf, DL20BF, 256 S., 2006 D-0461 9,80



Teletype Digimodes Digitale Betriebsarten in Theorie und Praxis P. Kaminski, 2008, 148 S., 17,5 x 22,5 cm B-1521 19,80



Leitfaden zur Amateurfunkgesetzgebung Chr. Hildebrandt, DOIJUR u.a., 215 S., 2008, D-0549 5,-



Amateurfunk - Mehr als ein Hobby E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 248 S., 2006 D-0488 9,80



DARC-Kurzwellen-DX-Handbuch E. Stumpf-Siering, DL2VFR, 430 S. D-0372 9,80



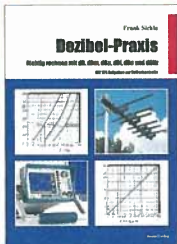
CQDL-Spezial: Auf die Kurzwelle! DARC Verlag, 84 S., DIN A4, 2003 D-9906 7,50



Offene Kondensatoren W. Friesse, 56 Seiten, DIN A5, mit CD-ROM H-7737 14,-



Messtechnik in der Praxis M. Ebner, 1. Auflage, 2007, 232 Seiten, E-1676 29,80



Dezibel-Praxis - Richtig rechnen mit dB, dBm, dBi, dBc und dBHz Sichla, 2007, 96 S., B-0562 12,80



SMD-Praxis für Hobby-Elektroniker M. Rauhut, 2005, 64 Seiten V-8116 9,-



Von der Schaltung zum Gerät Perner u. Sichla, 2006, 168 S., 16,5 x 23,0 cm V-823X 17,80



Handbuch Experimente mit freier Energie P. Lay, K. Kehrle, G. Wahl, 408 Seiten, Softcover, F-0113 19,95



Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen W. Friesse, DG9WF, 80 S., 12,0 x 17,5 cm X-9176 6,-



Photovoltaik-Anlagen planen, montieren, prüfen, warten H.-J. Geist, 1. Auflage, 2007, 160 Seiten, E-1911 19,90



Klingende Elektronik 50 erprobte Schaltungen für Anfänger u. Fortgeschrittene F. Sichla, 2011, 80 S. V-8590 16,80



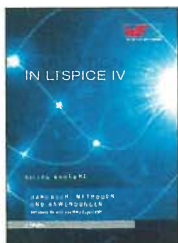
Elektronikschaltungen mit Transistor-Arrays F. Sichla, VTH, 2009, 96 S., 130 Abb., 16,5 x 23 cm V-8507 17,80



Schaltungssimulation mit SPICE Experimente im virtuellen Elektronenlabor R. Zierl, 96 S., 2009 V-8521 17,80



SPICE - Modellgeneratoren Einsatz in der Hobby-Elektronik R. Zierl, VHT, 2012, 64 Seiten, 17 x 23 cm V-8699 16,-



Simulation in LTSpice IV Deutsches Handbuch für LTSpice IV von Linear Technology, 766 Seiten, Festeinband Z-2572 49,-



Trilogie der induktiven Bauelemente 4. Auflage, 696 S., 17,3 x 24,6 cm, Gebunden, mit CD Z-1513 49,-



Neue professionelle Schaltungstechnik 4 Bücher als Paket, über 1500 S., bisher 119,80 F-2394 29,95



Akkumulatoren - Grundlagen und Praxis W. Gellerich, 2011, 226 Seiten, 16 x 23 cm Z-0033 34,-



Das LiPo-Buch U. Passern, 2. erweiterte Auflage, 2013, 64 S., 74 Abb., 16,5 x 23 cm V-4530 9,90



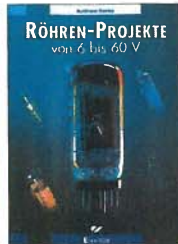
Audiospektrum-Analyse mit Mikrocontrollern F. Irmscher, 2013, 240 S., mit CD, 16 x 23 cm F-1387 39,93



Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX B. Kainka, 208 S., 2006, 14 x 21 cm E-1605 32,80



Radio-Baubuch: Vom Detektor zum DRM-RX B. Kainka, 208 S., 2006, 14 x 21 cm E-1605 32,80



Röhrenprojekte von 6 bis 60 V B. Kainka, Elektor-Verlag 2009, 17 x 23,5 cm E-1427 27,90

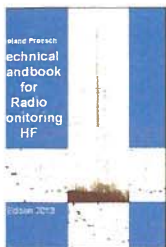


Röhrenverstärker-Schaltungen P. Dielemann, 304 S., 2009, 17 x 23,5 cm E-2222 46,-



Radiobasteln mit Elektronenröhren K. Rößenack, Shaker-Verlag 2013, 108 Seiten Z-0035 28,-

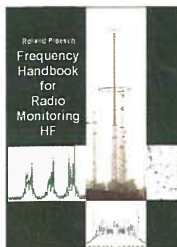
Empfangstechnik · BOS · TV · Rundfunk · Röhrentechnik



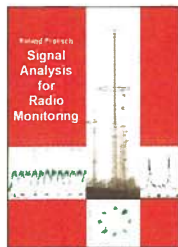
Technical Handbook for Radio Monitoring HF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., englisch, 17 x 22 cm
Z-1422 49,-



Technical Handbook for Radio Monitoring VHF/UHF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 346 S., englisch, 17 x 22 cm
Z-1477 49,-



Frequency Handbook for Radio Monitoring HF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 464 S., englisch, 17 x 22 cm
Z-2207 49,-



Signal Analysis for Radio Monitoring - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 260 S., englisch, 17 x 22 cm
Z-2566 49,-



Technisches Handbuch für Radio Monitoring HF - Edition 2013
R. Proesch, 2013, 524 S., 17 x 22 cm
Z-1453 49,-



Fernsehen und Radio Hören mit dem PC
Th. Riegler, 2006, 112 S., 203 Abb., 14,5 x 21 cm
V-8280 14,80



Radiohören auf Kurzwele
T. Riegler, Siebel-Verlag, 160 Seiten, 2009
S-6855 23,80



Kurzwellenempfang mit SDR und PC
R. Zierl, 2011, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6947 16,80



Radiohören auf Lang- und Mittelwelle
Empfangspraxis, Geräte, Sender und Programme
Th. Riegler, 2007, 122 S., 6 Abb.
S-6633 15,-



Radiohören mit DAB und DAB+ Das Radio der Zukunft
Th. Riegler, 2012, 248 S., 298 Abb., 14,8 x 22 cm
S-8675 25,80



DRM Digital Radio Mondiale
Th. Riegler, 125 S., 14,5 x 21 cm, Siebel-Verlag, 2006
S-6504 14,80



BOS-Funk Band 1 Grundlagen, Geräte, Betriebstechnik, Funkverkehr. M. Marten, 5. völlig neubearbeitete Aufl. 2006, 288 S.
S-9991 15,90



BOS-Funk Band 2 Funkrufnamen, Kanäle, Karten. M. Marten, 2013 416 S.
S-6916 19,90



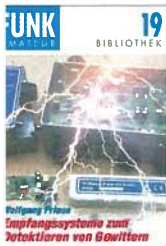
Spezial-Frequenzliste Band 1: Grundlagen
M. Marten, 2007, 156 S.
S-6640 15,-



Spezial-Frequenzliste Band 2: 2013/2014
M. Marten, 2013, 544 S.
S-6923 24,90



Tipps und Tricks zum Scanner-Empfang
H. Garbe, 2007, 112 S., 14,5 x 21,0 cm
S-6572 12,80



FUNK 19
Empfangssysteme und Detektoren von Gwittern
W. Friese, DG9WF, 144 S., 16 Abb., 64 Tab., 2007
S-9184 7,-



FUNK 20
Ortungstechnik im LF-/VLF-Bereich
W. Friese, DG9WF, 128 S., 96 Abbildungen, 2009
X-9192 9,80



Antennenpraxis Scanner-Empfang
So hören Sie mehr
Th. Riegler, 136 S., 179 Abb., 2008, DIN A5
S-6718 14,80



Der neue Antennen-Ratgeber
G. Klawitter, 1. Aufl., Siebel-V., 2010, 192 S.
S-6886 22,80



UKW-Sprechfunk-Handbuch: 27 MHz - 275 GHz
M. Marten, 9. Aufl. 2008, 389 S., 14,8 x 21 cm
S-6732 16,90



Flugfunk Kommunikation u. Navigation i. d. Luftfahrt
M. Marten, 6. aktual. Auflage, 2013, 384 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6787 19,90



Seefunk auf UKW, Lang-, Mittel- und Kurzwelle
M. Marten, 2008, 488 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6695 23,50



100 Jahre illustrierte Radiogeschichte
R. Zierl, 2011, 248 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6954 36,-



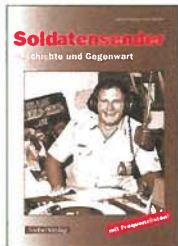
Optimaler Rundfunkempfang mit dem Computer
Praktische Software rund um das Radiohören
R. Zierl, 2007, 120 S., 39 Abb.
S-6626 14,50



Radioreiseführer Südeuropa, Mittelmeerraum und Kanaren
G. Klawitter, 2011, Taschenbuch, 72 Seiten
S-6961 9,90



Piratsender
W.D. Roth, 2004, 288 S., Die Story der See- und Alpensender u. der illegalen Rundfunkpiraten
S-6377 13,90



Soldatensender
R. Pinkau, H. Weber, Siebel-Verlag, 112 Seiten, 14,8 x 21 cm
S-6619 13,50



Wetterbilder und -daten selbst empfangen
Th. Riegler, 2. Auflage, 112 S. mit CD-ROM
V-3998 17,80



Moderne KW-Empfänger
Portable u. stat. Geräte für den KW-Empfang
R. Zierl, 2007, 152 S.
S-6596 17,50



Digital Radio
Alles über DAB, DRM und Web-Radio
Th. Riegler, 136 S., Siebel-Verlag 2004
S-6385 14,80



Ungestörter Radio- und Fernsehempfang
Th. Riegler, 2010, 144 Seiten, 15,5 x 23 cm
V-8569 19,80



Handbuch Kurzwellenempfänger
Besser bedienen - mehr hören
Th. Riegler, 1. Aufl., Siebel-Verlag, 2009, 128 S.
S-6770 18,80



Kurzwellenempfang heute
N. Schiffhauer, 2012, 208 Seiten, mit DVD
V-8729 26,80



Funknavigationsverfahren
für private, kommerzielle u. militärische Anwendungen
Klawitter, 96 S.
S-6563 12,80



Theorie und Praxis der Kurzwellausbreitung
G. Klawitter, Siebel-Verlag, 2008, 160 S., mit CD
S-6725 23,50



Marktübersicht Kurzwellenempfänger
R. Zierl, VHT, 2013, 176 S., 384 Abb., Format DIN A5
V-8798 19,50



Phonotechnik
Geschichte, Selbstbau und Restaurierung
R. Zierl, VHT, 2010, 88 Seiten, 16,5 x 23 cm
V-8552 16,80



AVR Mikrocontroller Lehrbuch
Einführung in die Welt der AVR-RISC-Mikrocontroller am Beispiel des ATmega16
Walter, 3. überarb. Aufl. 2009, 224 S. m. CD-ROM
Z-0011 39,-

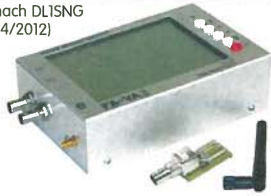


Programmiertechniken für AVR-Mikrocontroller
Darstellung und ausführliche Implementierung
M. Schwab-Schmidt, 2007, 214 Seiten
E-1768 39,80

Bausätze für Funkamateure

Antennenanalysator FA-VA3

Bausatz nach DL1SNG
(FA 3 und 4/2012)



Weiterentwickelter wobbelnder Stand-Alone-Analyser für den Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz mit vektorieller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss

Grundgerät (SMD-bestückte Platinen, Display, Gehäuse, usw.) **BX-111 360,-**
Option Vierpolmodul **BX-112 49,-**
Option Bluetooth **BX-113 24,-**
Bluetooth-Modul für BX-113 **BTM-222 15,-**
Aufpreis für aufgebaute/geprüfte Platinen **60,-**

NEU

Antennenanalysator FA-VA3 mit Kombimodul Grundgerät (Umfang wie BX-111) **BX-111K 449,-**
Upgrade-Möglichkeiten Für die Nachrüstung des neuentwickelten Kombimoduls müssen die Analysatoren eingeschickt werden. Wir führen den Umbau durch, aktualisieren die Firmware und prüfen die Funktion. In den Preisen enthalten ist auch die Rücksendung per DHL.
Upgrade von BX-111 (Grundgerät) **89,-**
Upgrade von BX-111 mit Option BX-112 **40,-**

10-MHz-DCF77-Frequenznormal

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC
(FA 12/2008 bis 2/2009)



DCF77-gesteuertes 10-MHz-Frequenznormal mit Uhrzeitanzeige (UTC, MEZ, LMST=Sternzeit)

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem u. bedrucktem Gehäuse, Aktivantenne sowie Baumappte **BX-176 269,-**

EMV-Spion nach DB1NV / DJ3VY

Empfindlicher Breitband-Detektor zum Auffinden von Quellen elektromagnetischer Störungen mit 3 Sonden (für NF bis etwa 50 MHz) sowie einer E-Feldsonde. Im FA 7/2012 beschrieben. Kompletter Bausatz mit Platine, Bauteilen (keine SMD) sowie bearbeitetem und bedrucktem Gehäuse.

BX-077 78,-

Netzteile 0-15V/1 A • 0-15 V/2 A



Preisgünstige Netzteile, Spannung einstellbar 0...15 V (max. 1 oder 2 A). Klemmbuchsen für Kabelschuhe und Bananenstecker.

NG-15-1 (0...15 V/1 A, links) **derzeit nicht lieferbar**
NG-15-2 (0...15 V/2 A, rechts) **36,50**
NG-15-2D (mit 2 Digitalinstrumenten, o. Abb.) **42,50**

Frequenzzählermodul FA-ZM

NEU
Bausatz nach DL7JSP (FA 7/13) für ein programmierbares PIC-Frequenzzählermodul mit Spannungsanzeige-Option.

Maximale Eingangsfrequenz mindestens 50 MHz, TCXO, Display mit bernsteinfarbener Beleuchtung, Stromversorgung +7...24 V/25 mA.

Die Platine ist bis auf 3 größere SMD-Teile (Elkos und Spannungsregler) SMD-vorbestückt und daher leicht fertig zu bauen.

BX-039 39,-

IQ-DDS-Generator

Bausatz nach DL1SNG und DL1FAC (FA 9-12/2009)



High-End-DDS mit IQ-Ausgängen für 10 Hz...165 MHz. 2 Kanäle (0...360° einstellbar), 500-MHz-Takt, USB-Anschluss und viele weitere Features für EME und weitere anspruchsvolle Anwendungen

Komplettbausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), bearbeitetem Gehäuse, Grafikdisplay, sowie Baumappte und Software **BX-210 395,-**

Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Messtechnik für die exakte Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, zwei HF-Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie, alles im handlichen Koffer.

Mit Kalibrierungszertifikat und 2 Jahren Garantie
FSMK 415,-



Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen.

L-Messbereich: 10 nH-100 mH
C-Messbereich: 0,1 pF-1 µF
Beschrieben in Funk 8/97 u. FA 11/97

Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine, programmiertem PIC und deutscher Anleitung.

Das Original von AAE! **BA-001 99,-**

45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige LED-Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebsspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, mit 13 mm hohen LED-Siebensegment-Anzeigen, Platine 80 x 70 mm groß
Entwickler DM2CQL



Kompletter Bausatz **BX-020 26,90**

Digitales LC-Meter-Modul

Einbaufertiges, geprüftes Modul mit beleuchtetem Display. Messbereiche: 0,01 pF-10 µF, 1 nH-100 H, Stromversorgung +5 V/20 mA über USB- oder DC-Buchse

BC-003 49,-
BC-003A Sonderpreis für Abonnenten 44,-

KW-Testgenerator nach FA 2/2012 (DJ8JL)

Komplettbausatz für einen abgleichreifen HF-Generator für 6 Pegel zwischen 50 mV (S9+60) und 0,4 µV (S2). Es werden 5 Quarze für Frequenzen innerhalb der Amateurbänder mitgeliefert.

BX-083 Bausatz mit bearbeitetem Gehäuse 74,-

500-MHz-Vorteiler 10:1 nach FA 4/2012

Komplettbausatz mit bearbeitetem Gehäuse, BNC-Buchsen usw. Empfindlichkeit 15 mV, @50 bis 500 MHz, Versorgung 8-15 V/80 mA



BX-019 38,-

SDR-Kits für Einsteiger und Fortgeschrittene

Diese Bausätze basieren auf dem SDR-Einsteiger-Kit, das K. Raban, DM2CQL, im Heft 9/2006 des FUNKAMATEUR veröffentlicht hat. Die Bausätze bestehen jeweils aus Platine, ICs, sonstigen aktiven und allen passiven Bauteilen. Gehäuse-Kits, zu denen auch die jeweilserforderlichen Buchsen und Kabel gehören, sind optional und können als Zubehör erworben werden.



Band/Version	Mittelfrequenz*	Prinzip	TTL-Takt	FUNKAMATEUR	Gehäuse	Bestell-Nr.	Preis
136 kHz	150 kHz	IQ	15 MHz : 24	7/2007, S. 735	1	BX-057	28,-
Gehäuse-Kit 1: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel							BX-059 7,50

Universal-SDR-Kits



Mittelfrequenz*	Prinzip	Oszillator	Bestell-Nr.	Preis	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,8 MHz-TTL : 4	BX-090-IC	39,-	
64,455 MHz	ZF-IQ	42,848 MHz-TTL : 4	BX-090-IC/12	39,-	
69,450 MHz	ZF-IQ	22,0 MHz-TTL : 4	BX-090-950/2000	39,-	
10,7 MHz	IQ	42,8 MHz-TTL : 4	BX-091-107	29,-	
9 MHz	IQ	36,0 MHz-TTL : 4	BX-091-9	29,-	
8,83 MHz	IQ	35,32 MHz-TTL : 4	BX-091-883*	29,-	
Aluminium-Design-Gehäuse (bearbeitet)				BX-098	14,80
Kabel zum ZF-Ausgang des FT-950/2000:					
RG174, 1 m lang, BNC-Stecker auf TMP-Stecker				MAK-1	4,50

* Empfangs- bzw. Darstellungsbereich je nach Soundkarte ±24 kHz, ±48 kHz bzw. ±96 kHz

FA-NWT-Zubehör

100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Kompletter, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper **BX-140 67,-**



BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für DC bis 2 GHz. BNC-Stecker/-Buchse. Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W. VSWR: 1,1 (@1 GHz). Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB.



ATT-3	13,80	ATT-6	13,80
ATT-10	13,80	ATT-20	13,80
ATT-30	13,80		
BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W 9,90			
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W 12,50			
30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz BX-064 8,50			
Frequenzverdoppler, 50 Ω, passiv, BNC, Output: 10...1000 MHz FD-2 49,50			

Splitter/Combiner (0,1...450 MHz)

Komplettbausatz mit PSC-2-1, bearbeitetem Gehäuse und 3 BNC-Buchsen. Alu-Gehäuse wie BX-019 **BX-018 38,-**

Spektrumanalyse-Vorsatz für den FA-NWT

Preissenkung

Von R. Müller, DM2CMB, und G. Richter, DL7LA, entwickelte Zusatzbaugruppe für den FA-NWT, sodass sich HF-Spektren zwischen 0,1 und 75 MHz sowie im 2-m-Band mit großem Dynamikumfang und 3 Analysebandbreiten (30, 7 kHz und 300 Hz) darstellen lassen. (Software von A. Lindenau, DL4JAL.)



Baumappte kann im FA-Online-Shop heruntergeladen werden. **Komplettbausatz** mit SMD-bestückter Platine und Weissblechgehäuse **BX-155 ~~259,-~~ jetzt 169,-**

Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 13/98)



mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker **Komplettbausatz BX-066 29,80**

Messkabel aus RG-58CU mit 2 BNC-Steckern ab Mitte Januar in 4 Längen (30, 60, 120 und 200 cm) lieferbar.

Manueller Antennenkoppler 1215



1,8...30 MHz, maximal 200 W HF. Kompletter Bausatz von Ten-Tec mit englischer Originalanleitung. Aufbau beschrieben in FA 11/2012, S. 1166 f.

BT-215 249,-

Breitbandverstärker bis 6 / 2 GHz



Für Mess- und viele andere Anwendungen. Verstärkung typ. 13 dB, Frequenzbereich 20 bis 6000 MHz, beidseits mit SMA-Buchsen ausgestattet. 26 x 27 x 15 mm. Betriebsspannung 12 V, max. 50 mA

Nicht RoHS-konforme Surplusware, ungebraucht **ZJL-6G (US-Listenpreis 114,95 \$) 55,-**

ZKL-2+ RoHS-konform, 10 bis 2000 MHz. +15 dBm Output, Verstärkung 33 dB, 2 x SMA-Buchse (Listenpreis 150 \$) **110,-**

* Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor.

Kurzwellen-RX-Bausatz 1254

0,1-30 MHz, AM, CW, SSB, Doppelsuper, 15 Speicher, nur fortgeschrittenen Bastlern zu empfehlen. Kompletter Bausatz mit Gehäuse und englischer Anleitung, s. Beitrag im FA 5/1999 **BT-1254 229,-**

Resillos ausverkauft

Kurzwellen-RX-Bausatz 1253

9-Band-KW-Empfänger Einfaches FET-Audion für den Frequenzbereich von 1,8 bis 22 MHz. Vorstellung siehe FA 2/1999. Bausatz 1253 (komplett mit Gehäuse) **BT-1253 99,-**



Platinen, Platinsätze, Teilesätze

135-MHz-DDS-VFO (FA 11/05), unb.	PLB-03 12,80
Antennenanalysator (10/05), 4 Plat.	PLS-01 46,-
Antennenumschalter (FA 2/08)	PLB-11 24,50
IQ-Mischer und 2 ICs AD831	BX-174 45,-
S-Parameter-Umschalter (FA 7/08)	PLB-13 12,50
PLB-13 mit Spezialteilesatz	BX-025 22,-
2-m-Vorverstärker (FA 5/2006)	PLB-04 11,90
Spezialteilesatz dazu	BX-042 29,-
SSB-/CW-Exiter DK35P-Platine	PLB-25 18,50
Widerstandsorientiert dazu	PLB-25W 8,50
Platinsatz für Nostalgie-radio-Bastelprojekt nach DG0KW (FA 12/13)	PLS-06 15,-

FiFi-SDR 2.0 (FA 11/2010)

Superkompakter SDR-Empfänger für 0,1 - 30 MHz, der vom OV Lennestadt entwickelt wurde. SiLab si570-basiert und mit eingebauter Soundkarte!



Speisung und Steuerung vom PC aus über USB. Firmware-Updates ganz einfach via Internet und PC möglich. Kompletter Bausatz mit SMD-bestückter Platine. Gehäuse usw.

Jetzt mit 192-kHz-Soundcard-IC

FiFi-SDR 2.0 mit Preselektor **BX-222.0 139,-**
Sonderpreis für Abonnenten **BX-222.A 130,-**

Handtaste Swiss made

Kammerstücke aus der Schmiede von HB9KOC



Hochwertige Morsetaste mit präziser Mechanik. Material: Chromstahl, eloxiertes Aluminium, lackiertes Hartholz. In Rot lieferbar. Limitierte Auflage!

ITMT1-RT **198,-**
ITMT1-USB dto. mit USB-Anschluss **240,-**

Aktiv-/Passiv-Antennensystem

1,01 Hz bis 146 MHz. Bausatz. Lieferung ohne Strahler und Antennenfuß!



Kompletter Bausatz (Platine, alle elektronischen Bauteile, bearbeitetes Gehäuse aus Aluminium-Druckguss und Baumappe)

BX-080 45,-

Optimierte Aktivantenne für den Portabelbetrieb

Bausatz nach DJ8IL (FA 8/2011) **BX-081 29,50**

Einband-CW-QRP-TRX

W HF, RX mit -pol. Ladder-Quarz-Filter (1 kHz), 1er VFO überstreicht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RTT ± 1,5 kHz. Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau s. u. FA 3/1998 und QRP-Report 1/98. Zusätze für 40, 30 und 20 am Lager. Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung



Kit 1380 (80 m) BT-380 **125,-**
Kit 1340 (40 m) BT-340 **125,-**
Kit 1330 (30 m) BT-330 **125,-**
Kit 1320 (20 m) BT-320 **125,-**

Sprach-Sendespeicher (Voice Keyer)

Bausatz nach DH8BQA (FA 2/2011)



Speichert bis zu 60 Sekunden lange CQ-Rufe. Ideal für Conteste, QRP- und Urlaubsensatz. Austauschplatine für die Yaesu-Mikrofone MH-31 T-817/857/897, FT-950 usw.). Durch Jumper-Feld auch an Kenwood- und Icom-Transceivern nutzbar. Bausatz mit Platinen (SMD-Bauteile vorbestückt), IT-Taster, Electret-Kapsel **BX-184 39,-**
X-184M (mit baugleichem No-Name-Mikrofon im Umbau, ohne Anschlusskabel) **49,-**

Automatische Steuerung für Antennenumschalter

Zusatz für die im FA 6/7/2010 beschriebene Steuerung von DH8BQA.



Lieferumfang: Platine, Bauteile, Progr. Controller und Display, jedoch ohne Gehäuse. **X-162 46,50**

Edelblech-Kondensatoren (500 V)

12 pF	2,20	330 pF	3,60
24 pF	2,50	560 pF	3,70
50 pF	2,80	750 pF	3,80
100 pF	2,90	1200 pF	4,-
200 pF	4,50		

FA-SDR-Transceiver für 1,8 bis 30 MHz

Hauptplatine SMD-vorbestückt, mit allen diskreten Bauteilen und Knöpfen. Die Platine muss zusätzlich mit einem »FA-SY 1« (Bestell.-Nr. BX-026) ausgestattet werden. Zum Betrieb sind ein PC mit USB-Anschluss und entsprechende Software erforderlich. **Bestell.-Nr. BX-200 135,-**



Passendes Gehäuse, bearbeitet und bedruckt. **Bestell.-Nr. BX-201 32,-**

Leergehäuse wie BX-201, für PAs, Netzteile usw. **Bestell.-Nr. ADG-120 22,-**

optionales 1-W-Linear-PA-Modul, (ultralinearer Breitbandverstärker) SMD-vorbestückt. **Bestell.-Nr. BX-202 29,-**

»FA-SY N° 1« für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerbaren Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz. Bausatz nach DL1SNG (siehe FA 9/08, S. 953). Herzstück ist ein SiLab-IC Si570 in CMOS-Version (±20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Größe 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12 V extern. **FA-SY N° 1 Bausatz komplett BX-026 39,50**
FA-SY N° 2 (wie Nr. 1, LVDS bis 215 MHz) **BX-027 45,50**
FA-SY N° 3 (wie Nr. 1, LVDS bis 810 MHz) **BX-028 77,50**
FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYs. Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel **BX-029 3,50**

FA-SY-Steuerplatine »FA-SY-SP«

Bausatz nach DG8SAQ (FA 2/10, S. 154) für die Steuerung der »FA-SYs« ohne PC. Damit wird der FA-SY zum Universal-VFO! Platine, 2x16-LC-Display, Drehimpulsgeber, neuer Controller usw. **FA-SY-SP Komplettbausatz BX-085 36,-**
dto., jedoch mit blauem Display **BX-085-B 41,-**

ICSP-Programmieradapter

Bausatz für den im FA 7/2010 beschriebenen Adapter von DC2PD **BX-193 19,-**

PicoKeyer-Plus

Bausatz von HamGadgets (INOXAS): PicoKeyer-Plus mit vielen Zusatzfunktionen (s. FA 5/2010, S. 530 f.) Programmier Controller (BZ-006) im Lieferumfang.



PicoKeyerPlus-Kit von NOXAS **BZ-005 23,-**
Chip (prog. Controller) separat **BZ-006 14,50**

Portabel-Aktivantenne

LW/MW/KW-Vorverstärker für Hand-scanner usw. nach DJ8IL (FA 8/2011). **Bestell.-Nr. BX-081 29,50**

USB/CAT-Transceiver-Interface

Bausatz für das USB/CAT-Interface aus FA 5/2007. Lieferumfang: Platine (SMD vorbestückt), alle diskreten Bauteile, bearbeitetes Gehäuse mit bedruckter Frontplatte, CD mit Baumappe und Software BX-120 **139,-**

Verschiedene Anschlussleitungen zur Selbstkonfektionierung über den Online-Shop lieferbar:
K-KL35-ST Kabel mit 3,5-mm-Klinkenstecker, Stereo, 0,7 m **0,80**
K-KL65-ST Kabel mit 6,3-mm-Klinkenstecker, Stereo, 0,7 m **1,-**
K-CH-ST Kabel mit Cinch-Klinkenstecker, 0,7 m **0,50**
K-DIN-ST5M Kabel mit DIN-Stecker, 5-polig, 1 m **0,90**
K-MDIN-ST6M Kabel mit Mini-DIN-Stecker, 6-polig, 0,8 m **0,80**
K-SUBD-ST25M Kabel m. Sub-D-Stecker, m., 25-pol., 0,8 m **1,50**
K-SUBD-ST9M Kabel mit Sub-D-Stecker, m., 9-pol., 0,8 m **1,20**
K-SUBD-ST9W Kabel m. Sub-D-St., w., 9-pol., 0,8 m **1,20**
SUB-D-25M Sub-D-Stecker, männl., 25-polig, **0,50**
ST-DIN13 DIN-Stecker, männl., 13-polig, **1,40**

KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W. **Komplettbausatz** mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse **BX-161 88,50**

Wie **BX-161** jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse **BX-160 36,50**
Platine **PLB-11 24,50**

Platinenhalter - Dritte Hand

Solide Montagehilfe für Ihre Werkstatt zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Nutzbare Breite 250 mm, stufenlos arretierbar.



UM-3, Montagehilfe 21,50

Bluetooth-Module

Bluetooth-Modul **BTM-222 15,-**

QRP-Linear-Endstufe (1,8-150 MHz)

Bausatz nach DL5EWN (FA 7-9/2008) für einen besonders intermodulationsarmen 5-W-Linearverstärker, bestehend aus Platine sowie allen erforderlichen aktiven und passiven Bauelementen, jedoch ohne Kühlkörper und Befestigungsmaterial



BX-031 (ohne Kühlkörper) **29,80**

FA-SM »Stationsmanager«

Bausatz für den im FA 3/2010 beschriebenen Sequenzer von DH8BQA. **Komplettbausatz** (keine SMD-Teile) mit Platine, allen Bauteilen sowie bearbeitetem und bedrucktem Aluminiumgehäuse **BX-182 145,-**



»Spandau-Peiler«

Bausatz für den 2-m-Peilsatz des OV Spandau. Der Artikel dazu ist in den FA-Ausgaben 9-11/2011 erschienen. **Platine, ICs und alle weiteren Bauteile BX-075 76,-**



Bluetooth-Adapter für die serielle Schnittstelle

Bausatz nach DH8BQA (FA 4/2011). **Komplettbausatz** mit SMD-vorbestückter Platine und Steckverbinder. Das Bluetooth-Modul **BTM-222** muss separat bestellt werden! **BX-132 14,-**
Bluetooth-Modul BTM-222 15,-



30-W-Linear-PA nach DL2EWN

Bausatz (siehe FA 2/2011) mit RD100HF1, Platine, Ausgangsübertrager T-30A und allen Bauteilen, jedoch ohne Kühlkörper, Buchsen und Gehäuse! **Bausatz** (a. Abb. wie beschrieben) **BX-032 89,-**
Ausgangsübertrager-Bausatz 1-4 Ferrite, Röhren, Kabel usw. **T-30A 14,50**



Filtergehäuse aus Weißblech mit Lochungen für 2 bzw. 3 BNC-Buchsen

Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG1B-3	37 mm	20 mm	20 mm	2,30
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	74 mm	20 mm	20 mm	2,80

Zubehör
FGAB 5er Satz Trenn/Abschirmbleche, lötlbar **2,40**
ZBNC BNC-Einbaubuchse und -stecker **5,50**



Alu-Design-Gehäuse

Universelles **Tubusgehäuse** zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (TxBxH) **ADG-80.42.100 16,-**
Ersatz-Frontplatte einzeln **G-FR80-DP 1,95**



Universelles **Tubusgehäuse** zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 160 x 120 x 42 mm (T x B x H) **ADG-120 22,-**

Aluminium-Kleingehäuse

Universelles Gehäuse aus zwei Halbschalen zum Einbau kleiner Platinen mit 51 mm Breite und bis zu 80 mm Länge. **AKG-55.24.80** (T x B x H: 80 x 55 x 24 mm) **9,50**
AKG-55.16.80 (T x B x H: 80 x 55 x 16 mm) **8,90**



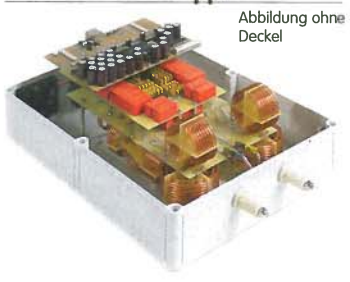
Aluminium-Design-Gehäuse

ADG-D105.30.100 (TxBxH: 100 x 105 x 30 mm) **12,-**
ADG-D105.30.160 (TxBxH: 160 x 105 x 30 mm) **15,-**



1-kW-Antennenkoppler

Abbildung ohne Deckel. Bausatz für einen per PC (WinXP oder Win7) ferngesteuerten, symmetrischen KW-Antennenkoppler (1,8 bis 30 MHz) nach DL1SNG. Die ausführliche Beschreibung wurde in den FUNKAMATEUR-Ausgaben 1-4/2011 veröffentlicht. Lieferumfang: SMD-vorbestückte Platinen, alle weiteren Bauteile, vorgefertigte Spulen, Lüfter, Hochspannungsdurchführungen sowie ein bearbeitetes Kunststoffgehäuse **BX-1000 980,-**



Foliendrehkos mit 6-mm-Achse

FD-60-140 60 und 140 pF, 20,2 x 20,2 x 11 mm ohne Knopf, aber mit 10 mm langer Achse ø 6 mm, für Spannungsnetzgeräte geeignet **2,90**
10 Stück nur 25,-
Ideal für Audions, Detektor-Empfänger, QRP-ATUs...

Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4 DIP14 2,40
dto. mit 3 Weihnachtsliedern M955C2 DIP14 2,40
Melodie-IC "It's a small world" M66T68 TO92 2,10
Ding-Dong, M602 DIP8 2,20
3 verschiedene Sirenen UM3561 DIP8 3,20
6-Ton-Generator für Alarm SMC0608S DIP8 2,20
Datenblätter auf www.funkamateurl.de

MMICs

Typ	Äquivalent [GHz]	f _{max} [GHz]	V _{10dB} [dB]	NF [dB]	OIP ₃ [dBm]	P _{out} max. [dBm]	€
ERA-1	8	12,1	5,3	26,0	11,7	4,20	
ERA-2	6	16	4,7	26,0	12,8	4,20	
ERA-3	3	22,2	3,8	23,0	12,1	4,70	
ERA-4	4	13,7	5,5	32,5	17,0	5,70	
ERA-5	4	19,8	4,5	33,0	18,4	8,20	
ERA-6	4	11,1	8,4	36,5	18,5	8,20	
MAR-1	MSA0185	1	15,5	5,5	14,0	1,5	5,70
MAR-2	MSA0285	2	12	6,5	17,0	4,5	5,10
MAR-3	MSA0385	2	12	6,0	23,0	10,0	5,10
MAR-4	MSA0485	1	8	6,5	25,5	12,5	5,10
MAR-6	MSA0685	2	16	3,0	14,5	2,0	5,60
MAR-7	MSA0785	2	12,5	5,0	19,0	5,5	5,60
MAR-8	MSA0885	1	22,5	3,3	27,0	12,5	5,60
PHA-1		6	15,7	2,2	42	22	2,90
SGA5289		5	13,5	4,2	31,0	15	2,90
ECI0788		3,5	20	3,5	37,5	21	7,90

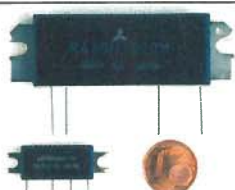
Diverses von Mini-Circuits

Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor

ZAPD-215	Power Splitter/Combiner 2-Wege/0°, 500–2000 MHz, Isolation 25 dB, SMA-Buchsen	35,-
ZFSC-2-2N	dfo. 2-Wege/0°, 10–1000 MHz, N-Buchsen	32,-
ZADC-23-2000-1	Richtkoppler 800–2000 MHz, 23 dB Auskopplung SMA-Buchsen	19,-
RK-2	Frequenzverdoppler 5 - 500 MHz, passiv	17,50
RK-3	Frequenzverdreifacher 0,1 - 300 MHz	15,50

Power-Module von Mitsubishi für das 2-m-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz
- für FM-Betrieb ausgelegt
- mit externer Gate-Spannung auch für den SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangsseitige Fehlanpassung
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz



Typ	Ub	U _{max}	P _{in}	P _{out}	Stück
RA08H1317 M	12,5	13,2	20 mW	>8 W	26,80
RA13H1317 M	12,5	17	50 mW	>13 W	38,00
RA30H1317 M1	12,5	17	50 mW	>30 W	48,80
RA60H1317 M101	12,5	17	50 mW	>60 W (typ. 80 W)	69,00

Original-Mitsubishi-Datenblätter auf www.funkamateurl.de

Universaltransistoren

BC 547B	0,20
BC 557B	0,20
SC 308C	0,20
SC 308D	0,20
SF 245	0,20
SF 818D	0,20
SF 828D	0,20
SF 829D	0,20
10 Stück	je 1,25

Ge-Dioden

IN60	0,80
AA113	0,80
OA90	0,60

Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm,	1,-
4 mm lang,	
5 Stück	

Ver Silberter Kupferdraht

Durchmesser	Länge	Preis
0,5 mm	10 m	1,95
0,8 mm	7 m	1,95
1,0 mm	5 m	1,95
1,5 mm	2 m	1,95
2,0 mm	2 m	4,90

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90 €. Entfällt bei Zahlung per Banküberweisung ab 50 € Warenwert.
Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €. Dabei fallen zusätzlich weitere 5 € Postgebühren an! Kreditkarten können nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert werden!
FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert.
Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich.
Zwischenverkauf, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten.
Die Versandkosten für OE, HB9, HB0, I, LX, OZ, ON, PA0, F, SM, SV, OH und G beträgt ab 5,90 €.
Andere Länder auf Anfrage bzw. Aufwand

Quarze, div.

38,00 kHz	9,90
7.600 kHz	4,50
4.000,0 kHz	1,50
8.000,0 kHz	1,50
9.998,5 kHz	4,90
9.000,0 kHz	4,90
9.001,5 kHz	4,90
10.240,0 kHz	3,90
10.245,0 kHz	1,50
10.698,5 kHz	4,90
10.700,0 kHz	3,90
10.701,5 kHz	4,90
14.838,0 kHz	4,95
14.849,0 kHz	4,95
14.852,0 kHz	4,95
14.856,0 kHz	4,95
16.000,0 kHz	1,50
20.945,0 kHz	4,95
21.388,0 kHz	4,95
22.000,0 kHz	4,95
31.3333 MHz*	4,95
38.6666 MHz*	4,95
42.0000 MHz*	4,95
44.8888 MHz*	4,95
45.2222 MHz*	4,95
117.000 MHz**	12,00

* 3. Oberton ** 7. OT

GaAs-Fets

CF739	1,90
CF750	1,90

Band-Quarze

1.800,0 kHz	4,95
1.820,0 kHz	4,95
3.530,0 kHz	2,95
3.540,0 kHz	2,95
3.550,0 kHz	2,95
3.555,0 kHz	4,95
3.560,0 kHz	2,95
3.570,0 kHz	2,95
3.650,0 kHz	4,95
3.655,0 kHz	4,95
3.670,0 kHz	4,95
7.000,0 kHz	4,95
7.005,0 kHz	2,95
7.015,0 kHz	2,95
7.025,0 kHz	4,95
7.030,0 kHz	2,95
7.035,0 kHz	2,95
7.040,0 kHz	2,95
7.045,0 kHz	2,95
7.050,0 kHz	2,95
7.052,0 kHz	2,95
7.055,0 kHz	2,95
10.105,0 kHz	4,95
10.106,0 kHz	4,95
10.115,0 kHz	4,95
10.116,0 kHz	2,95
10.125,0 kHz	4,95
10.135,0 kHz	4,95
10.145,0 kHz	4,95
14.010,0 kHz	2,95
14.040,0 kHz	2,95
14.055,0 kHz	2,95
14.060,0 kHz	2,95
14.252,0 kHz	2,95
14.255,0 kHz	2,95
14.270,0 kHz	2,95
14.300,0 kHz	2,95
14.333,3 kHz	4,95
21.060,0 kHz	2,95
21.250,0 kHz	2,95
21.252,0 kHz	2,95
21.255,0 kHz	2,95
21.270,0 kHz	2,95
21.300,0 kHz	4,95
24.900,0 kHz	4,95
24.910,0 kHz	4,95
28.000,0 kHz	4,95
28.060,0 kHz	4,95
28.500,0 kHz	4,95

PIN-Dioden

BA479	0,80
MA4P1250	8,20

Quarzfilter und keramische

40-m-Frontend-Quarzfilter, 2-polig, monolithisch	
7.007M15A (f _m =7,007 MHz, 15 kHz, 2 pFl3k)	8,90
7.022M15A (f _m =7,022 MHz, 15 kHz, 2 pFl3k)	8,90
7.035M30A (f _m =7,035 MHz, 30 kHz, pFl8,9k)	3,80
9-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
9MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 18 pF 980 Ω)	49,-
9M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
9M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF 3 kΩ)	8,90
10,7-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
10MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 20 pF 500 Ω)	49,-
MQF 10.7/0003/6 (3 kHz, 6pol.)	39,-
10M7A (8 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
10M12B (12 kHz, 4pol. 2 pF 3 kΩ)	8,90
10M12D (12 kHz, 8pol.)	16,-
10M30A (30 kHz, 2pol. 2 pF 3 kΩ)	5,90
21,4-MHz-Quarzfilter, monolithisch	
21M12A (12 kHz, 2pol. 2 pF 1,5 kΩ)	5,90
21M12D (12 kHz, 8pol. 2 pF 2 kΩ)	19,-
Keramische Filter (Murata)	
CF455G3	4,20
CFU455D2	3,90
CFW455D	5,10
SFE 7.02 (Murata) 40 m	3,95
SFJ 10.7 (Stettner) 10,7 MHz	0,55

Durchlasskurve eines 9MXF24D (oben)
Maßzeichnung des Typs 9MXF24D

MQF 10.7/0003/6
Teilefilter GmbH

Mengenrabatte für alle Quarzfilter auf Anfrage

2-m-Rx-Quarze

44,93333 (S20)	6,50
44,95000 (S21)	6,50
44,954166 (S22)	6,50
44,95833 (S23)	6,50
44,96667 (R0)	6,50
44,97500 (R1)	6,50
44,98333 (R2)	6,50
44,9917 (R3)	6,50
45,0000 (R4)	6,50
45,00833 (R5)	6,50
45,01667 (R6)	6,50
45,025 (R7)	6,50

3. OT für 10,7-MHz-ZF

Fets · Mosfets

BF245A	0,80
BF245B	0,80
BF245C	0,80
BF246A	0,80
BF246B	0,80
BF246C	1,40
BF247A	0,80
BF256C	1,20
BF862	1,00
BF961	1,00
BF964	1,20
BF981	1,50
BF982	1,80
BF992	0,90
BF998	0,90
BF1005	0,90
BF1009	0,50
BF5030	0,50
J112	0,80
J309	1,70
J310	1,00
MPF 102	1,20
PR002	18,00
2N4416	2,80
2N7000	0,70
2SK241	1,80
3N140	7,90
3N141	7,90
3N203	4,50
3N2115	4,20
3N213	6,50
40673	4,80
40822	4,20
40841	2,60

C-Dioden

BB 112 (470/30)	2,90
BB 113 AM-3-fach	4,20
BB 149A SOD323	0,50
BB 204g	1,20
BB 205 gn	0,40
BB 212 AM-Dual	5,80
BB 221	1,40
BB 304 (28/11)	1,20
BB 313 AM-3-fach	6,50
BB 329 (28/11)	0,80
BB 409 (44/10)	1,20
BB 505B (17/4)	1,20
BB 521	0,80
BB 629 (40/8) SMD	0,50

(*) = C₁ / C₂ in pF

Filterspulen für 30 bis 250 MHz

Gut abgleichbare VHF-Filterspulen mit Ferritkernen für Selbstbauprojekte. Grundfläche 10 x 10 mm, Rastermaß 2,3 mm, Typen mit Abschirmkappe (S)

Typ	Induktivität [nH]	abgleichbar [nH]	Wdg.	Güte@Frequenz	Höhe [mm]	Preis (10 Stück)
VHF-110-105	110	85...145	3,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-220-105	220	185...260	6,5	66@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-310-105	310	260...360	8,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-420-105	420	365...470	10,5	80@100 MHz	12	1,20 (9,90)
VHF-150-10	150	95...210	3,5	90@100 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-200-10	200	130...260	4,5	90@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-330-10	330	230...425	6,5	90@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-460-10	460	325...570	8,5	80@50 MHz	12	0,95 (7,90)
VHF-540-10	540	405...680	10,5	80@80 MHz	12	0,95 (7,90)



Programmierbare SiLab-XOs Si570

Si570, CMOS, 3,3 V	
10...160 MHz	24,50
Si570, LVDS, 3,3 V	
10...215 MHz	29,50
Si570, LVDS, 3,3 V	
10...810 MHz	59,-
Hex-Adresse 50	

FM-modulierbar

Si571, CMOS, 3,3 V	
10...160 MHz	39,50

R2005200P12

Spezial-ICs

225D	FM-ZF (RFT) wie TDA1047	2,80
277D	LED-Ansteuerung	3,90
281D	AM/FM-ZF (RFT)	2,30
4100D	AM-Empfänger wie TDA4100	3,90
D 1403AN	2,5-V-Referenz	2,50
D 831APZ	Mischer bis 400 MHz PLLCC20	16,50
D 8000YRDZ	Ultra-Highspeed-OV, 1,5 GHz	4,30
D 8307AN	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
D 8307SMD	Breitbandlogarith. 500 MHz	12,50
D 8313ARMZ	Breitbandlog. bis 2,5 GHz	24,90
D 8342ACPZ	aktiver Mischer bis 2,4 GHz	12,50
D 8361ARM	Detektor, 2,5 GHz	9,50
D 9951YSVZ	DDS, 14 Bit DAC, 400 MPS	29,50
A 1404	UKW-Stereosender	5,00
A 1415F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
A 1416F	UKW-Stereosender mit PLL	8,80
A 3005	Differenzverstärker (ähnl. CA3028)	1,90
A 3065	FM-ZF-Verst. m. Demod. u. NF-Treiber	2,50
A 3089	FM-ZF-Verst. m. Demodulator	2,90
A 3130E	BiMOS-OPV	2,60
NY 17-2	Optokoppler	0,80
NY 17-4	Optokoppler	0,80
2125CSZ	superauscharmer OV	8,60
T9200A	DTMF-Generator	2,40
T9200B	DTMF-Generator, SOP-14	2,40
M 7555	Timer	0,90
D1760SY	Sprachspeicher (SMD)	8,60
D1760PY	Sprachspeicher (DIL)	8,60
A 331	U/F-Wandler (DIL)	2,80
V1117 DT-1.8	Spannungsregler 1,8 V	1,30
V1117 DT-3.3	Spannungsregler 3,3 V	1,30
V 1871N	Fernsender [27,40 MHz]	2,90
V 1872N	Fernsteuerempfänger dto.	4,30
A 3121N	Komperator	1,00
A 324N	4-fach OPV	1,20
A 339N	4-fach Komperator	1,50
A 358AN	OPV, 2-fach	1,20
A 393N	2-fach Komperator	1,50
A 833N	OPV, 2-fach, rauscharm	0,70
T252	Video-Verstärker	5,95
C 1799	Oszillator-IC	3,60
IAX 232N	RS-232-Sender-/Empfänger	1,20
IAX 4544CP	Analogschalter	2,35
IAX 4614CP	4-fach Analogschalter	2,90
IAX 4616CP	4-fach Analogschalter	2,90
C 1350P	ZF-Verstärker	3,40
C 1458	2-fach OPV	0,80
C 1496	Modulator/Demodulator	2,90
C 2830P	NF-AGC/VOX DIL	5,90
C 2830D	NF-AGC/VOX SMD	5,90
C 2831P	FM-Sender DIL	4,50
C 2833P	FM-Sender DIL	6,80
C 2833D	FM-Sender SMD	6,80
C 3340P	HF-Dämpfungssteller	4,50
C 3361P	FM-ZF-Verstärker	2,90
C 3362P	FM-ZF-Verstärker	5,95
C 34063A	Schaltregler	2,20
C 145152P2	PLL-IC	8,80
F 10CCN	Dual-SCF	6,20
T 8870	DTMF-Decoder	4,30
E 555N	Timer	0,80
E 556N	Doppel-Timer	0,90
E 567	Ton-Decoder mit PLL	1,90
E 592-8	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
E 592-14	Videoverstärker (120 MHz)	1,10
2420	HF-Dämpfungssteller, digit. gest.	9,50
612	Mischer	2,90
614AN	ZF-Verstärker	4,95
5000	4-fach Analogschalter	2,90
952	Verstärker für Vorteiler	12,80
6700C	AM-Empfänger-IC	18,-
B 056A	Dimmer	1,90
42E	Mischer (rund, ähnlich TO-100)	2,40
42P	Mischer (DIP-14)	2,40
IM 2165-1P	NF-Kompressor (DIP-8)	8,60
IM 2165-1S	dto. [SO-8 auf Platine gelötet]	5,-
IM 2166P	NF-Kompressor (DIP-16)	9,90
IM 2166S	NF-Kompressor (SMD)	9,20
7358AP	Frontend für VHF-Empfänger	1,20
7796P	5-Kanal-Equalizer	3,90
1A 1205	FM-ZF-Verstärker mit Dem.	1,20
1A 1207	FM-ZF-Verstärker mit Dem.	1,-
1A 440 (RFT)	AM-Empfänger (wie A244D)	4,40
1A 1053	PIN-Dioden-Dämpfungsglied	2,50
1A 1072A	AM-Empfänger	4,90
1A 7000	FM-Empfänger	4,50
1A 5511	PLL (DIL)	5,50
1A 6057	PLL (DIL)	9,80
1A 6060T	PLL (SMD)	9,80
1101CP	Filter-IC	6,50
1101SCP	Filter-IC	9,80
215CP	PLL bis 25 MHz	14,90
2206	Funktionsgenerator	7,20
1733	Videoverstärker	1,20
1747	Operationsverstärker	1,20
1414	AM-Empfänger	2,50
60 DIL	Spannungswandler	1,10
60 SMD	Spannungswandler	1,60
105	Spannungsregler 5 V/1 A	0,40
112	Spannungsregler 12 V/1 A	0,40
105	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
106	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
108	Spannungsregler 5 V/0,1 A	0,25
109	Spannungsregler 9 V/0,1 A	0,25
112	Spannungsregler 12V/0,1 A	0,25

Digitales Einbauminstrument

3 1/2-stelliges LCD-Display, Anzeigebereich 0...199,9 mV (erweiterbar z.B. 0...199,9 V), Stromversorgung 9...12 V, typ. Stromaufnahme 0,5 mA, für Snap-In-Montage, Einbaulänge 54 x 38 mm, Einbaulänge 18 mm. Einbauminstrument muss mit galvanisch getrennter Betriebsspannung versorgt werden.



DEI-35 nur 5,50

N-Flanschstecker- und -buchse

N-Flanschstecker N-ST-FL 2,30
N-Flanschbuchse N-BU-FL 1,30
beide mit 4-Loch-Flansch



N-Winkeladapter

Wenn hinter dem Gerät nicht genug Platz ist, könnte dieser Adapter Ihr Problem lösen...



N-WA 4,90

Hochspannungs-Durchführungsisolatoren

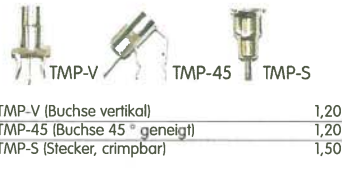
Keramscher Isolator, mit dem sich Hochspannung oder HF-Leistung (max. 5 kV/25 A) durch Gehäuse u. d. führen lässt. Länge des Gewindebolzens 75 mm, Außendurchmesser 24 mm.



HV-ISO 18,-
Keramscher Isolator, jedoch größere Ausführung, Bolzenlänge 145 mm, Außendurchmesser 41 mm.
HV-ISO-groß 23,-

TMP-Buchsen u. -Stecker

Ausführungen, wie sie in allen kommerziellen Transceivern eingebaut werden



TMP-V (Buchse vertikal) 1,20
TMP-45 (Buchse 45° geneigt) 1,20
TMP-S (Stecker, crimpbar) 1,50

Mess- und Adapterkabel

Spezialkabel zur Verbindung kommerzieller Transceiver (ZF-Ausgang von FT-950, FT-2000 usw.) mit externen Nachsetzern o. Messgeräten. BNC-174, 1 m lang, gecrimpt, BNC-Stecker/TMP-Stecker.



MAK-1 4,90

Ferritstäbe

200 mm x Ø 10 mm, Material 4B 5,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 3B 4,90
150 mm x Ø 8 mm, Material 4B 4,90
Ferritöse Material K600 (bis 2 MHz)
140 mm x Ø 8 mm, Innen-Ø 4,8 mm 2,90
50 mm x Ø 5 mm, Material K600 0,40
Wickelkörper für Ferritstäbe mit Ø 8 mm 0,40

Hochlast-Widerstände

Induktivitätsarme mit 100 W belastbare Widerstände für den Selbstbau von Dummy-Loads
50 Ω, 100 W **11,20**
100 Ω, 100 W **11,20**
Hochspannungsfeste 10-MΩ-Widerstände zur Ableitung statischer Aufladungen (o. Abb.) **0,95**



Einbauminstrument

Rarität! 100 µA (± 20%), Skaleneinteilung 1...6, Frontplattenausschnitt 35 x 14 mm, Tiefe 32,5 mm, seitliches Loch für Beleuchtung, z.B. LED mit Ø 5 mm
INST-100 7,90



HF-Transistoren

BF167	1,30
BF173	1,30
BF199	0,50
BF224	0,80
BF225	0,50
BF450	0,50
BF451	0,50
BF979	1,00
BF979A	1,10
BFG69	2,40
BFR90	0,90
BFR91	0,60
BFR92A	0,45
BFR93A	0,30
BFR96TS	1,60
BFT66	7,90
BFW16A	2,50
BFW92A	0,60
BFX89	1,50
BFY90	1,90
MRF904	4,50
2N3553	2,50
2N3632	14,90
2N3866	3,60
2N4427	2,50
25C1970	8,50
25C1971	12,50

VCOs

Typ	MHz (fu - fo)	Pos	25	50	75	100	150	200	300	400	500	765	1060	1400A	975 - 1400	1370 - 2000	19,90
POS-25	15 - 25																
POS-50	25 - 50																
POS-75	37,5 - 75																
POS-100	50 - 100																
POS-150	75 - 150																
POS-200	100 - 200																
POS-300	150 - 280																
POS-400	200 - 380																
POS-535	300 - 525																
POS-765	485 - 765																
POS-1060	750 - 1060																
POS-1400A	975 - 1400																
POS-2000	1370 - 2000																
*) +7...13 dBm																	

1:1-NF-Übertrager

Hochmöglicher P1200 von ETAL. Der ultimative NF-Übertrager für Interfaces zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm
P 1200 3,80



Textool-IC-Sockel

24-polige Ausführung, 7,5-15 mm Reihenabstand
Textool24B 3,90



Potenzimeter (horizontaler Einbau)

ALPS, zum Einlöten in Platinen, Achse: Ø 6 mm, 17 mm lang

10 k lin	PH-10klin	1,20
100 k lin	PH-100klin	1,20
10 k log	PH-10klog	1,20

Potenzimeter (vertikaler Einbau)

10 k lin	PV-10klin	1,20
100 k lin	PV-100klin	1,20
10 k log	PV-10klog	1,20

www.funkamateur.de

Vorteiler-ICs

MB501P	DIP8	1,1 GHz	1:64/128	3,90
MC12079D	SMD	2,8 GHz	1:64/128/256	12,80
MC12080D	SMD	1,1 GHz	1:10/20/40/80	9,-
MC12093D	SMD	1,1 GHz	1:2/2/8	12,-
MC12095D	SMD	2,5 GHz	1:2/4	12,80
U813BS	SIL6	1,3 GHz	1:64	2,90
U891BS	DIP8	1,3 GHz	1:64	5,90
11C90	DIP8	600 MHz	1:10/11	21,50

NF-Verstärker-ICs

LM 380N	2 W	2,20
LM 384	5 W	3,10
LM 386	1 W	1,95
TBA 820M	2 W	1,20
TA 7205P	5 W	2,50
TDA 1521A	Stereo, 2 x 6 W, SIL	2,20
TDA 2822M	Stereo, 2 x 1 W, DIL	2,50
TDA 2822D	Stereo, 2 x 1 W, SMD	2,80
TDA 7233	1 W, mit Mute-Eingang, DIP-8	1,40

Miniaturdrehschalter mit System

Für Leiterplattenmontage. Rastermaß 2,5 mm. Achse 4 mm Ø. Restbestände aus DDR-Produktion. Viele Ausführungen, Einzelteile lieferbar mit denen sich Schalterkonfigurationen realisieren lassen.

Bestell-Nr.	Stufen	Ebenen	Preis
MDS-3-1R	3	1	2,-
MDS-3-2G	3	2	2,25
MDS-3-5G	3	5	3,-
MDS-4-2O	4	2	2,25
MDS-4-3R	4	3	2,50
MDS-5-5O	5	5	3,-
MDS-6-4R	6	4	2,75
MDS-7-2R	7	2	2,25
MDS-8-4R	8	4	2,75
MDS-9-2R	9	2	2,25
MDS-9-3R	9	3	2,50
MDS-10-3R	10	3	2,50
MDS-10-4R	10	4	2,75
MDS-10-5R	10	5	3,-
MDS-10-7R	10	7	3,50
MDS-12-4R	12	4	2,75

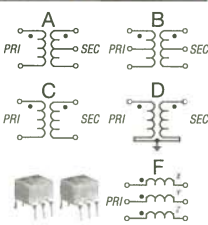


R= Kennfarbe rot; G= grün; O=orange/gelb
Gesamtsortiment und lieferbare Einzelteile (z. B. Rastköpfe mit 2 bis 12 Stellungen usw.) unter **www.funkamateur.de**

Breitbandübertrager von Mini-Circuits für 50-Ω-Systeme (Case X65 = DIL 6-polig)

Selberwickeln! war gestern!

Typ	-3dB-Bereich	Kopplung	max. Input	Preis
T1-1T	0,1-200 MHz	1:1	0,25 W	A 4,50
T1-6T	0,1-300 MHz	1:1	0,25 W	A 8,80
T2-1T	0,1-200 MHz	1:2	0,25 W	A 5,60
T1-5-1	0,1-300 MHz	1:1,5	0,25 W	C 4,50
T2-5-6	0,1-100 MHz	1:2,5	0,25 W	C 4,50
T4-1	0,2-350 MHz	1:4	0,25 W	A 3,50
T4-6	0,2-200 MHz	1:4	0,25 W	C 5,70
T4-6T	0,1-250 MHz	1:4	0,25 W	A 7,20
T14-1	0,2-150 MHz	1:14	0,25 W	D 5,00
T9-1	0,2-200 MHz	1:9	0,25 W	C 4,00
T-622	0,1-200 MHz	1:1:1	0,25 W	F 3,30
TT4-1	0,05-200 MHz	1:1,7	0,25 W	B 6,00
TT-25-1	0,02-30 MHz	1:25	0,25 W	B 9,90
TMO-4-2	0,2-600 MHz	1:4	Metallgehäuse	4,90



Wir sind kein Mini-Circuits-Distributor! Teilweise handelt es sich um Surplusware, die nicht RoHS-konform ist.

Tiefpassfilter von Mini Circuits 50 Ω

Die Überraschung und der Bestseller auf der Ham Radio 2013:
Rothammels Antennenbuch von Alois Krischke in der 13. Auflage.

Der FA-Leserservice hat auch für Sie einen neuen Rothammel

NEU

Alois Krischke, DJØTR, hat die deutsche „Antennenbibel“ in den vergangenen fünf Jahren komplett überarbeitet, um rund 500 Seiten und viele neue Kapitel ergänzt. Das Buch umfasst jetzt 1504 Seiten, hat 1607 Abbildungen und 268 Tabellen.



Bestell-Nr. D-RH13

59,-

DARC-Buchreihe

Antennentechnik

www.funkamateurl.de > Online-Shop

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ 29. Bundeskongress für Amateurfunk in Schule und Freizeit

Der AATiS lädt vom 14. bis 16.3.14 – erstmals das 3. Märzwochenende – zu seinem 29. Bundeskongress nach Goslar/Harz ein. Das Schwerpunktthema wird der Bereich Selbstbau sein. Wie bei allen früheren Bundeskongressen wechseln sich Vortragsthemen und Workshops ab.

Anmeldung

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Workshops und Vorträgen sind im gerade erschienenen Winter-Rundschreiben des AATiS zu finden. AATiS-Mitglieder haben dieses spätestens am 15.12.13 auf dem Postweg erhalten, weitere können es auf www.aatis.de herunterladen.

Zum 29. Bundeskongress für Amateurfunk in Schule und Freizeit sind alle Interessenten innerhalb und außerhalb des Schuldienstes eingeladen, AATiS-Mitglieder und Nichtmitglieder, speziell aber Multiplikatoren an Schulen sowie Jugendleiter und Ausbilder.



teiler runden die Bastelaktivitäten im Hinblick auf Amateurfunkanwendungen ab.

Die beiden Uhren unterscheiden sich deutlich. Die quartzgesteuerte *Touch-Uhr AS334* mit Weckfunktion orientiert sich an der Zielgruppe Elektronik-Einsteiger. Ein Mikrocontroller sorgt für geringen Bauelementeaufwand, wodurch die Schaltung übersichtlich und der Bausatzpreis niedrig bleiben. Der Begriff *Touch-Uhr* bezieht sich auf die Steuerung durch berührungsempfindliche Flächen. Nach der Berührung zeigt sie die Uhrzeit an und geht danach in einen energiesparenden Schlafmodus.

Die *MultiClock* wendet sich an Anwender, die den größeren Schaltungsaufwand nicht scheuen. Die DCF77-gesteuerte *MultiClock AS324* wird auf einer doppelseitigen durchkontaktierten Platine mit den Maßen 80 mm × 114 mm mit bedrahteten Bauelementen aufgebaut. Sie verfügt über wählbare Anzeigemöglichkeiten, die mit einem Taster auf Lokalzeit und Datum/Lokalzeit sowie auf GMT (UTC)/GMT (UTC) und Datum eingestellt werden. Beide



Entspannte Atmosphäre, nachbausichere Bausätze und die Freude an neuen Themen – das macht den Bundeskongress so beliebt. Irene und Karel Hanke, HB9KSZ, sowie Tom Putzeys, ON8TOM (r.), beim Aufbau eines Spektrometers

Foto: DL5OAU

Die Anmeldung erfolgt ausschließlich mittels Formblatt, das von der Homepage als Word- und als PDF-Datei heruntergeladen werden kann. Es sollte rasch ausgefüllt und zurückgesandt werden.

Workshops

Es werden aufgebaut: ein *Raumklima-Messgerät*, eine *Touch-Uhr* für den Elektronikneinsteiger, die anspruchsvolle DCF77-gesteuerte Uhr *MultiClock* mit ME(S)Z, UTC und Datum sowie für Menschen mit Handicap ein *sprechendes Voltmeter mit Stoppuhr*. Der Roboter *BORSTI* dürfte aufgrund seiner vielseitigen Steuerbarkeit viele Freunde gewinnen. Praktische Hilfen für den Selbstbau elektronischer und HF-Schaltungen, der Bau einer *23-cm-Antenne nach HB9CV* sowie ein *Kopfhörerver-*

Uhren verfügen über weiße (!) Siebensegmentanzeigen, die man nicht nur sehr gut ablesen, sondern nach seinen eigenen Vorstellungen durch Farbfolien gestalten kann. Als Gehäuse bieten sich für beide Uhren jeweils Bilderrahmen an.

Das *Raumklima-Messgerät AS514* dürfte sich aufgrund seiner Anzeige durch große Zeiger, die durch Schrittmotoren bewegt werden, für Klassenräume und die Eingangshalle von Schulen besonders gut eignen. Dort ist vermutlich schon das *RadaumeterXXL* im Einsatz. Ein ausgewogenes Raumklima ist für unser Wohlbefinden von großer Bedeutung, denn es wird im Wesentlichen durch Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit bestimmt. Letztere sollte im Bereich von 40 % bis 60 % relative Feuchte liegen, da höhere Werte die Schimmelbildung

in Wohnräumen begünstigen und niedrigere Werte unser Wohlbefinden (brennende Augen, trockene Schleimhäute) beeinträchtigen.

BORSTI AS104 ist ein experimenteller Roboter, der über diverse Fernsteuermöglichkeiten verfügt: Bluetooth, Smartphone und die TV-Fernbedienung sind wählbar. Durch seine Bürsten ist er nebenbei damit beschäftigt, den Boden zu bohren, während man sich selbst um den Aufbau eines weiteren AATiS-Bausatzes kümmern kann.

Der *Kopfhörerverteiler AS624*, der den nicht mehr lieferbaren Bausatz AS615 ersetzt, eignet sich gut beim Contest, wenn sich mehrere OPs gleichzeitig durch Kopfhörer auf das Geschehen konzentrieren möchten. Sein Verwendungszweck ist vielseitig und geht vom CW-Kurs bis hin zum Sprachenlernen im Team.

Nachdem beim vorhergehenden Bundeskongress bereits eine 23-cm-Antenne aufgebaut wurde, bietet sich das noch kompaktere Modell einer *23-cm-HB9CV-Antenne* an. Mit vorbereiteten Montagehilfen und einem 80-W-LötKolben ist die Antenne rasch aufgebaut.

Im Shack des Funkamateurs sind weniger präzise, hochgenaue Messungen gefragt, sondern praxisorientierte, qualitativ ausreichende Möglichkeiten, um damit die eigenen Bastelprojekte zum Leben zu erwecken und danach vielleicht auch zu optimieren. Das erfordert keine teure, im Amateurbudget nicht eingeplane Messtechnik der neuesten Generation, sondern Tricks und Kniffe und zum Teil auch unkonventionelle Vorgehensweisen. Die praktischen Tipps beim Basteln und Experimentieren dürften viele Teilnehmer ansprechen.

Bei der *Sprechenden Stoppuhr AS354* handelt es sich um eine Kombination aus Stoppuhr und Voltmeter mit LCD und Sprachausgabe. Dieser Bausatz realisiert eine Stoppuhr, die elektrisch gesteuert oder per Tastendruck kurze Zeiten mit Millisekunden-Genauigkeit erfasst, aber auch längere Intervalle bis zu 9999 Tagen misst. Zusätzlich können Gleichspannungen gemessen werden. Die Messwerte werden nicht nur auf einem Display angezeigt, sondern auch als gut verständliches Sprachsignal bereitgestellt. Das Audiosignal wird mit Hilfe von Pulsweitenmodulation erzeugt. Zur Spannungsmessung aktiviert der Mikrocontroller selbstständig verschiedene Spannungsteiler, sodass Spannungen von wenigen mV bis zu 100 V ohne manuelles Umschalten mit hoher Präzision ermittelt werden. Dieses Gerät ist auch für Menschen mit Handicap geeignet!

Vorträge

Die Vorträge sind sehr beliebt, weil sie stets auf die Praxis ausgerichtet sind. So werden das Prinzip von *Charlieplexing* erläutert, in die *Schaltungssimulation LTspice* eingeführt und schließlich *Chiffrierverfahren* erläutert. Der Bau eines *Unterswassermikrofon*s inklusive Auswertung der Schallereignisse erschließt ein neues Beschäftigungsfeld. Funkamateure werden sich über die Einführung in das Verfahren *JT65-HF* freuen und den *CAN-Bus* kennenlernen. Die Vorträge über kostengünstige Zugänge zu *Ballonmissionen* und wie man *Polarlichter* fotografiert dürften ebenfalls die Teilnehmer begeistern.

(wird fortgesetzt)

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ
Postfach 25 43, 37015 Göttingen
E-Mail: cbjf@funkamateur.de

■ Mobiler CB-Funk für alle

Kürzlich fragte mich ein Bekannter, der Jedermannfunk bislang ausschließlich im Urlaub nutzt, ob es eine schnell installierbare und dabei zuverlässige Funklösung fürs Auto gibt. Dabei geht es primär um die Kommunikation zwischen mehreren Fahrzeugen während der Fahrt. Bislang kamen dafür PMR446-Handfunkgeräte zum Einsatz, doch lag die Reichweite ohne Verwendung einer Außenantenne deutlich unter der erwarteten. Als Lösung habe ich ein kleines 11-m-CB-Mobilfunkgerät fürs Ablagefach in Kombination mit einer Magnetfußantenne fürs Autodach empfohlen. Beides zusammen bekommt man im Funkfachhandel schon für knapp 70 € und ist einfach zu installieren.



Das CB-Mobilgerät CRT S Mini funkt in AM sowie FM und lässt sich schnell im Kfz installieren.

Fotos: DL1ABJ

Der Deutsche Wetterdienst betreibt bundesweit eigene Stationen. Zusätzlich sind Beobachtungen von Hobbymeteorologen willkommen.



Ein typischer Vertreter dieses 11-m-Funkgerätyps ist das CRT S Mini, das Maas Funk-Elektronik (www.maas-elektronik.com) für rund 60 € direkt und über den Fachhandel vertreibt. Bei Abmessungen von 12 cm x 3,7 cm x 16,7 cm (B x H x T; ohne vorstehende Buchsen und Bedienelemente) gehört es zu den kleinsten seiner Art.

Der kompakte CB-Transceiver funkt mit bis zu 4 W Senderausgangsleistung auf den 40 zugelassenen 11-m-Kanälen in AM und FM. Per Tastenkombination beim Anschalten lassen sich die schaltbaren Kanäle an nationale Sonderregelungen anpassen. So sind für Deutschland 80 FM-Kanäle, für Polen die um 5 kHz verschobenen AM/FM-Kanäle und für Großbritannien die zusätzlichen FM-Kanäle knapp unterhalb 28 MHz aktivierbar. 11-m-Funker in Deutschland müssen sich entscheiden, ob sie in AM mit nur 1 W senden oder alle 80 FM-Kanäle (4 W) nutzen wollen. In AM schickt das Gerät allein im 40-Kanal-Modus 4 W an die Antenne.

■ Transparente Bedienung

Das Bedienkonzept ist betont einfach gehalten und bietet bei konsequenter Verzicht auf Bedienmenüs einen direkten Zugriff auf sämtliche Funktionen bzw. Einstellungen: Ein- und ausgeschaltet wird das Gerät über den Drehknopf, mit dem sich ebenfalls die NF-Lautstärke stu-

fenlos einstellen lässt. Direkt daneben liegt der Drehknopf zur manuellen Einstellung der Rauschsperr (Squelch-Automatik verfügbar). Zwischen den Sendarten FM und AM wechselt man einfach per Schalter.

Für die Kanalwahl hat das Gerät nicht den üblichen Drehknopf, sondern zwei Pfeiltasten. Diese liegen direkt unterhalb des LC-Displays, das den aktuell eingestellten Funkkanal anzeigt. Links neben der Kanalanzeige liegt ein weiterer Schalter zum direkten Wechsel auf die Anrufkanäle 9 bzw. 19 (Anzeige blinkt). In mittlerer Stellung ist die Kanalwahl per Pfeiltasten aktiv.

Anschließen lassen sich vorne ein vierpoliges Handmikrofon mit Überwurfmutter sowie auf der Geräterückseite per SO239-Buchse ein 50-Ω-Koaxialkabel und ein externer Lautsprecher (3,5-mm-Mono-Klinkenbuchse). Der eingebaute Lautsprecher strahlt nach unten. Ebenfalls auf der Rückseite ist ein 1,40 m langes Stromversorgungskabel fest mit dem Gerät verbunden. Am freien Ende dieses Kabels ist bei Auslieferung ein für die 12-V-Bordnetz-Steckdose („Zigarettenanzünder“) passender Stecker montiert. Dies erleichtert die unkomplizierte Installation der CB-Funkanlage im Kfz erheblich.

Zum Lieferumfang gehören der Transceiver mit Stromversorgungskabel (und integrierter Glasicherung) sowie ein Handmikrofon mit vierpoligem Stecker. Außerdem liegen ein Montagebügel, ein Mikrofonhalter sowie Schrauben und eine Ersatzsicherung bei.

■ Sturmfunker

Während ich diese Zeilen schreibe, toben die ersten Ausläufer von Orkantief Xaver ums Haus. Vom hiesigen Katastrophenschutz kam bereits eine erste sog. Unwetter-Vorwarnung über die interne Internetliste des Ortsverbands. Einige Vorbereitungen wurden den Tag über getroffen, darunter die Prüfung der persönlichen Schutzausrüstung. Eine Alarmierung zum Einsatz für den Katastrophenschutz könnte jederzeit per SMS aufs Mobiltelefon kommen.

Hiesige Funkamateure unterstützen nach einer entsprechenden Fortbildung ehrenamtlich den Katastrophenschutz u. a. durch die Übernahme der professionellen Funkkommunikation im Einsatzleitwagen (ELW). Ergänzend kommen bei Bedarf für den Notfunk Amateurfunkfrequenzen

zum Einsatz, sollten die Kanäle der Hilfsorganisationen überlastet sein oder deren Reichweite nicht genügen.

Prinzipiell könnte man dafür auch 11-m-CB-Kanäle und ein kompaktes Mobilgerät wie das auf dieser Seite vorgestellte nutzen. Im Handumdrehen lässt sich damit ein zusätzliches Funknetz aufbauen, um weitere potenzielle Helfer einzubinden. Dies muss allerdings gut vorbereitet sein und ist kaum spontan effektiv realisierbar, wenn der Katastrophenfall bereits eingetreten ist. Wer sich als Jedermannfunker für ein ehrenamtliches Engagement bei den Hilfsorganisationen interessiert, sollte die zuständigen Stellen in seiner Region kontaktieren und nach Möglichkeiten einer Beteiligung fragen. Ein guter Weg ist es, selbst ehrenamtliches Mitglied bei einer Hilfsorganisation zu werden. Während der Ausbildung lernt man die Strukturen und optimalen Abläufe vorab kennen, um dieses Wissen beim eventuellen Einsatz abrufen zu können. Meteorologen rechnen mit einer in Europa weiter zunehmenden Häufung von Stürmen, sodass der Bedarf an freiwilligen Helfern künftig noch steigen dürfte.

Besonders sturmerprobte Jedermannfunker gibt es übrigens bereits etliche, auch wenn sich deren Sicht auf das Naturereignis bzw. deren Fokus unterscheidet. So erzählte mir kürzlich ein Hobbymeteorologe, dass er und seine Freunde bei der Verfolgung von Stürmen oder Gewittern per Auto gerne den 11-m-CB-Funk zur Koordination ihrer Aktivitäten einsetzen.

Die Idee, sich als sog. Sturmjäger auf die mitunter gefährliche Suche nach Unwettern zu machen, stammt wohl ursprünglich aus den USA (engl.: *Storm Chaser*).

Sofern eine Amateurfunklizenz vorhanden ist, nutzt man dort zur Kommunikation mit Hobbykollegen während einer Sturmjagd Amateurfunkfrequenzen. Daneben setzen *Storm Chaser* auf den Jedermannfunk, wobei neben FRS (*Family Radio Service*) vor allem CB-Kanäle im 11-m-Band zum Einsatz kommen.

CB-Mobilfunkgerät und Magnetfußantenne gehören hierzulande ebenfalls zur Ausrüstung von Sturmjägern. Wobei die mobilen Wetterbeobachter auf Nachfrage zustimmten, dass mancher Magnetfuß der Kraft eines Starkwinds nicht gewachsen ist und man sich daher lieber auf fest installierte Antennen verlässt. Zudem wiesen die deutschen *Storm Chaser* ausdrücklich auf die Risiken bei Unwettern hin. Der *Deutsche Wetterdienst* nimmt übrigens gerne aktuelle Wetterbeobachtungen entgegen und hält dafür ein Webformular (www.dwd.de → *Wetter + Warnungen* → *Unwetterereignisse*) bereit.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422
0000-2400	Channel 292 – 6070 (D/E/Holl.*; D-r)
0000-2400	Radio 700 – 3985 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0356-0415	RTL Radio – 1440 (Sa -0430)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0415-0430	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0415-0430	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Sa; LUX)
0430-0445	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0430-0900	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o; zeitw. Relaisendungen)
0445-0500	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0445-0630	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0500-0515	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0530-0545	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (Mo-Sa; D-k)
0600-0615	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0600-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0600-0715	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0710)
0600-0757	China Radio International – 17 615 , 17 720
0615-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0630-0645	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985 (So; D-k)
0630-0700	RTL Radio – 1440
0700-0725	Radio Rumänien International – 7345
0700-0725	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0700-0900	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0700-0900	Radio Gloria International – 7265 (D-g; 1. So/Monat D+E)
0700-1100	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässsich)
0700-1200	China Radio International – 1440 (LUX)
0700-1200	Radio 700 – 7310 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0723-0820	IRIB Teheran – 15 250 , 17 690
0725-0730	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
0800-0830	Radio Slowakei International – 5915, 6055 (ab 1.1.2014)
0800-0900	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
0800-1000	Radio Gloria International – 9480 (D-g; 4. So/Monat D+E)
0820-0830	Radio Bukarest – 909 (So)
0830-0900	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0900-1000	Ichtys Radio – 3995, 7365 (D-o via HCJB)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0900-1000	MV Baltic Radio – 7265 (D-g; 1. So/Monat)
0900-1000	Radio Gloria International – 6005 (D-k; 4. So/Monat D+E)
0900-1100	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-1200	Stimme Russlands – 693 (Oranienburg/Berlin)
0900-1200	Hamburger Lokalradio – 6190 (Mi+Sa; D-g)
0900-1800	Radio 700 – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
1000-1005	Radio Bayrak INT – 6150 (Mo-Fr; unregelmäßig)
1000-1100	MV Baltic Radio – 9480 (D-g; 1. So/Monat)
1000-1400	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB; D, Platt, Russ.)
1100-1115	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005, 7310 (D-k)
1100-1200	Radio Joystick – 7330 (1. So/Monat; FRA)
1100-1200	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w)
1200-1215	Stimme des Trostes – 6055 (So; D-w)
1200-1300	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1200-1400	Hamburger Lokalradio – 7265 (Mi+Sa; D-g)
1200-1715	RTL Radio – 1440
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 755
1300-1355	Radio Rumänien International – 7335, 9810
1300-1530	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsässsich)
1400-1500	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1430-1500	Radio Slowakei International – 6055, 7345 (ab 1.1.2014)
1500-1600	SW-Radio („Segenswelle“) – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1500-1900	Stimme Russlands – 693 (Oranienburg)
1500-1600	Radio Bayrak INT – 6150 (So; unregelmäßig)
1600-1630	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1600-1655	Stimme Koreas – 6170, 9425
1600-1757	Radio China International – 5970 , 7380 (ALB)
1630-1700	Missionswerk W. Heukelbach – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1700-1730	Radio HCJB – 3995, 7365 (Plattddeutsch; D-o)
1700-1730	Radio Slowakei International – 5915, 6010 (ab 1.1.2014)
1700-1730	Radio Serbien International – 9635 (zz. inaktiv)
1705-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1715-1730	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1723-1820	IRIB Teheran – 6205 , 7425
1730-1830	RTL Radio – 1440 (Mi -1825)
1730-1830	Missionswerk „Voice of Hope“ – 3995, 7365 (Di; via HCJB)
1730-2000	Radio HCJB – 3995, 7365 (D-o)
1740-1755	Missionswerk Freundes-Dienst – 3985, 6005 (Mo-Sa; D-k)
1800-1830	Radio Bayrak INT – 6150 (Sa; unregelmäßig)
1800-1855	Stimme Koreas – 6170, 9425
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 (zz. inaktiv)
1800-1900	Stimme Indonesiens – 11785 (alt 9525)
1800-1940	Radiostation Belarus – 6155 , 11 730
1800-1957	Radio China International – 6160, 7395, 9615
1825-1830	Die Lutherische Stunde – 1440 (Mi; LUX)
1830-1845	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-1855	Missionswerk Neues Leben – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205
1845-1900	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1855-1900	Die Lutherische Stunde – 3995, 7365 (D-o via HCJB)
1900-1905	Stimme von Kroatien – 1134
1900-1930	Radio Slowakei International – 5915, 7345 (ab 1.1.2014)
1900-1955	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323 , 1404, 1593 (Mo-Sa)
1900-1955	Radio Rumänien International – 6010
1900-1955	Stimme Koreas – 6170 , 9425
1900-2000	Radio Kairo – 9410
1900-2000	KBS World Radio – 5885 (BUL)
1900-2000	Radio Taiwan Internat. – 3955 (GB-w)
1900-2400	Radio China International – 1440 (LUX)
1930-2000	Radio Slowakei International – 3985 (D-k; zunächst bis 31.12.2013)
1940-2000	Radiostation Belarus – 6155 , 11 730 (Di, Mi, Fr)
2000-2015	Radio Thailand – 9535
2000-2030	Radio HCJB – 3995 (Plattddeutsch; D-o)
2000-2030	Radio Prag – 3985 (D-k; zunächst bis 31.12.2013)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-w)
2030-2058	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2030-2100	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2030-2100	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2030-2100	Polskie Radio – 3985 (D-k; zunächst bis 31.12.2013)
2100-2128	Stimme Vietnams – 6175 (UAE)
2100-2130	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA)
2100-2200	Radio ZP 30 (Paraguay) – 3995 (D-o via HCJB)
2100-2200	Radio Ukraine International – 3985 (D-k; zunächst bis 31.12.2013)
2105-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2230	Radio HCJB – 3995 (D-o)
2230-2330	Ichtys Radio – 3995 (D-o via HCJB)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (D-n)

* weiterhin Testprogramme; Programmstart unbekannt, Info: www.radio-6150.de/deutsch/programm/

Sendungen im DRM-Modus

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	biteXpress – 909 (Dillberg), 15 896 (Erlangen; je 0,1 kW)
0700-0725	Radio Rumänien International – 9450
0900-1200	Stimme Russlands – 9625 (bis 31.12.?)
1130-1330	Radio Andernach – 21 590
1900-1955	Radio Rumänien International – 7405
1900-2000	KBS World Radio – 5875 (BUL)
2130-2330	Radio Andernach – 9620

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Relaisstationen aus, die zum Teil außerhalb des Ursprungslandes liegen. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

- ALB – Albanien (Cerrik)
 - AUT – Österreich (Moosbrunn)
 - BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
 - BUL – Bulgarien (Kostinbrod)
 - D – Deutschland (Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o, Rohrbach-r)
 - FRA – Frankreich (Issoudun)
 - GB – Großbritannien (Skelton-s, Woofferton-w)
 - LUX – Luxemburg (Marnach)
 - MDA – Moldawien (Grigoriopol)
 - UAE – Vereinigte Arabische Emirate (Dhabayya)
- Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett-druck** wiedergegeben. **Hans Weber**

BC-DX- Informationen

■ Gruß an Bord auf KW

Seit Weihnachten 1953 überträgt der *Norddeutsche Rundfunk* (NDR) in seinem Hörfunkprogramm jedes Jahr am Abend des 24. 12. eine Grußsendung für Seeleute in aller Welt. Wie schon im vergangenen Jahr hat der NDR für die Ausstrahlung von „Gruß an Bord“ erneut Sendezeit auf Kurzwelle angemietet, um seine Hörer auf den Weltmeeren zu erreichen:

Von 1900 bis 2100 UTC sendet man den ersten Teil des Programms auf 6125 kHz (Nordatlantik), 9460 kHz (Indischer Ozean/West), 9885 kHz (Indischer Ozean/Ost), 9925 kHz (Gewässer um Südafrika) und 11 955 kHz (Südatlantik). Der zweite Teil mit einer Christmette und der Fortsetzung von „Gruß an Bord“ kommt von 2100 bis 2300 UTC auf 6040 kHz (Nordatlantik), 9435 kHz (Südatlantik), 9625 kHz (Indischer Ozean/Ost), 9880 kHz (Indischer Ozean/West) und 9925 kHz (Gewässer um Südafrika).

Kurzfristige Frequenzänderungen veröffentlicht der NDR ggf. auf einer eigenen Programmseite im Internet (www.ndr.de/grussanbord). Empfangsberichte sind wieder sehr willkommen und werden gerne bestätigt. Anschrift: Norddeutscher Rundfunk, NDR Info, Redaktion Gruß an Bord, Wolfgang Heinemann, Rothenbaumchaussee 132-134, 20149 Hamburg (E-Mail: gruss-an-bord@ndr.de).

■ Topolná schaltet ab

Der weitere Betrieb des seit 1951 aktiven tschechischen Langwellensenders auf 270 kHz am Standort Topolná ist derzeit unsicher. Wie der tschechische Wellenjäger Karel Honzik berichtete, war zunächst die Abschaltung am 31. 12. 13 geplant. Bei Redaktionsschluss ist nun der 28. 2. 14 als Abschaltdatum in der Diskussion.

Auf 270 kHz überträgt der tschechische Rundfunk täglich von 0400 bis 2300 UTC das Programm *Radiozurnal*. Empfangsberichte bestätigt der Cheftechniker des Langwellensenders mit einer QSL-Karte, wobei man um die Beilage von Rückporto bittet. Anschrift: České Radiokomunikace a.s., Station Engineer, Transmitter Station, Oblast Jizni Morava, RKS AM1 Topolná, 68711 Topolná, Tschechische Republik.

■ Brasilien zum Frühstück

Während die höheren Kurzwellenbänder derzeit abends kaum Empfangsmöglichkeiten aus Richtung Südamerika bieten, sind dort morgens gegen 0700 UTC einige Signale von Inlandsstationen (Programme in Portugiesisch) aus Brasilien aufzunehmen.

Dazu gehört im 25-m-Band der Privatsender *Radio Brasil Central* (www.radiobrasilcentral.com.br), Rufzeichen ZYE440, auf 11 815 kHz (7,5 kW). Studio- und Sendeanlagen der Station stehen in der Stadt Goiania im Bundesstaat Goiás. Anschrift für Empfangsberichte: Radio Brasil Central, Rua SC-01 No. 299, Parque Santa Cruz, 74860-270 Goiania, Goiás, Brasilien.

Auf 11 765 kHz (20 kW) ist gleichzeitig das Programm des Missionssenders *Super Rádio Deus é Amor* (www.superradiodeuseamor.com.br), Rufzeichen ZYE726, über einen KW-Sender in Curitiba im südbrasilianischen Bundesstaat Paraná aufzunehmen. Ein live ausgestrahltes Programm heißt *A Voz da Libertacao* und kommt aus der *Igreja Pentecostal Deus é Amor* (www.ipda.com.br). Anschrift: Super Rádio Deus é Amor, Rua Joao Negrao 595, Centro, 80010-200 Curitiba, Paraná, Brasilien.

Aus der Hauptstadt Brasilia strahlt das staatliche *Radio Nacional da Amazonia* (www.etc.com.br), Rufzeichen ZYE365, sein Musik- und Informationsprogramm auf 6180 kHz (250 kW) im 49-m-Band aus. Auch diese Station ist derzeit gegen 0700 UTC gut in Mitteleuropa aufzunehmen. Anschrift: Radio Nacional da Amazonia, C.P. 258, 70359-970 Brasilia, Distrito Federal, Brasilien.

■ Denge Kurdistan

Denge Kurdistan überträgt täglich von 0400 bis 2000 UTC auf der Kurzwelle 11 510 kHz ein Programm in kurdischer Sprache für Hörer in der Türkei sowie in Syrien, Iran und im Irak. Die Sendung ist mit oft starkem Signal auch in Mitteleuropa aufzunehmen und wird über eine angemietete Kurzwellenanlage ausgestrahlt. Im Oktober kam alternativ über mehrere Tage die benachbarte Frequenz 11 600 kHz zum Einsatz, doch wechselte die Station zurück nach 11 510 kHz.

■ Testsendungen von LKB/LLE

Die *LKB LLE Bergen Broadcasting Station* (www.bergenkringkaster.no und www.123hjemmeside.no/la1ask/) testet unregelmäßig auf 5895 kHz (Rufzeichen LLE-3) in AM oder USB über einen eigenen 50-W-Sender sowie auf Mittelwelle 1314 kHz AM (80 W). Die Tests bestehen aus Rufschleifen in Morsetelegrafie (CW) und Stationsansagen in norwegischer sowie englischer Sprache. Empfangsberichte sind willkommen und werden mit einer QSL-Karte bestätigt (bitte für Rückporto 3 US\$ beilegen). Anschrift: LKB LLE Bergen Kringkaster, P.O. Box 100, 5331 Rong, Norwegen (report@bergenkringkaster.no).

QSL-Manager Svenn Martinsen hat bereits etliche Empfangsberichte aus dem deutschsprachigen Raum erhalten und teilte auf unsere Anfrage hin mit, dass die Lizenz für die Testsendungen zum Jahresende 2013 ausläuft. Doch wollen die Betreiber eine Verlängerung beantragen und die Leistung für MW auf 1 kW erhöhen. Dafür sucht man derzeit einen neuen Sender.



Die *Bergen Broadcasting Station* testet aus Norwegen auf 5895 kHz AM/USB und bestätigt Empfangsberichte mit einer solchen QSL-Karte.

Hinweise auf weitere Testsendungen verbreitet u.a. der *Arctic Radio Club* ([s. arcticradioclub.blogspot.de](http://s.arcticradioclub.blogspot.de)).

■ WRMI reaktiviert WYFR

Jeff White, Besitzer von *WRMI Radio Miami International*, hat die Sendeanlagen der im Sommer 2013 stillgelegten Station *WYFR Family Radio* (www.familyradio.com) übernommen und reaktiviert. Nachdem WRMI zuvor nur noch auf 9955 kHz sendete und selten in Europa zu empfangen war, verfügt die Station nun über ein Vielfaches der ursprünglichen Sendekapazität. Die bisherige Sendeanlage von WRMI in Miami, Florida, wird geschlossen und das Rufzeichen auf nun Ex-WYFR übertragen.



WRMI hat die Sender von WYFR übernommen und damit die eigene Sendekapazität vervielfacht.

QSLs: HKU

Neben eigenen Programmen laufen die von *Family Radio* und weiteren religiösen Anbietern über die Sender des neuen WRMI in Okeechobee, Florida. Dazu gehört ein Programmpaket von *Pan American Broadcasting* (www.radiopanam.com), das bislang über einen KW-Sender in Äquatorialguinea auf 15 190 kHz ausgestrahlt wurde.

Laut Jeff White ist WRMI/WYFR nun die sendestärkste KW-Station in Nordamerika mit zwölf 100-kW-Sendern, einem 50-kW-Sender sowie 23 Antennen für Zielgebiete in Amerika, Afrika und Europa. Die Sendungen von WRMI kommen täglich von 1100 bis 1500 UTC und von 2200 bis 0600 UTC auf 9955 kHz. *Family Radio* in Spanisch wird von 2300 bis 2400 UTC auf 9495 kHz und 13 695 kHz ausgestrahlt. *Radio Africa* sendet über WRMI von 1400 bis 2000 UTC auf 21 525 kHz sowie von 2000 bis 2300 UTC auf 15 190 kHz. Einen Link auf den kompletten Sendeplan bzw. eventuelle neue Frequenzen veröffentlicht WRMI unter www.wrmi.net im Internet.

■ Pazifik im 49-m-Band

Winterliche Ausbreitungsbedingungen ermöglichen den Empfang von Stationen aus dem Pazifik im 49-m-Band. *Radio Australia* (www.radioaustralia.net.au) ist von etwa 1400 bis 1640 UTC mit dem englischen Programm auf 5940 kHz hörbar. Deutlich schwächer kommt das Signal von 1400 bis 1800 UTC auf 5995 kHz in Europa an. *Radio New Zealand International* (www.rnzi.com) ist von 1300 bis 1550 UTC auf 5950 kHz zu empfangen. Die *Solomon Islands Broadcasting Corporation* (www.sibconline.com.sb) sendet ab 0500 UTC auf 6080 kHz.

Die Informationen und Abbildungen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).

Ausbreitung Januar 2014

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Bis zum Sommer dieses Jahres war die Sonnenaktivität durch auffallende Unterschiede zwischen der viel aktiveren Nord- und der meistens ruhigen Südhemisphäre der Sonne geprägt. Jetzt kann man sehen, dass während des gerade beobachtbaren sekundären Maximums des Sonnenfleckenzyklus die Aktivität auf der Südhemisphäre wieder zunimmt. Während der Herbstmonate gab es regelmäßige Öffnungen der oberen KW-Bänder, einschließlich des 10-m-Bandes. Für DX-Verbindungen auf dem magischen 6-m-Band müsste die Sonnenaktivität allerdings merklich höher sein.

Für Januar 2014 erwarten wir folgende Sonnenfleckenzahlen: nach SWPC $R = 78,1 \pm 8$, nach IPS $R = 46,6$ und nach SIDC $R = 58$ (klassische Methode) und $R = 75$ nach der kombinierten Methode. Dr. Hathaway führt $R = 64,1$ an. Unsere Vorhersage beruht auf der Sonnenfleckenzahl $R = 77$ resp. solarer Flux $SF = 125$ s.f.u.

Im vergangenen Herbst war das Niveau der Sonnenaktivität zwar höher als zuvor, aber es schwankte unregelmäßig, was die Erstellung kurzfristiger Vorhersagen erschwerte. Der solare Flux lag Anfang Oktober nur knapp über 100. In der letzten Oktoberdekade und in den ersten zwei Novemberdekaden bewegte er sich zwischen 142 und 177 s.f.u. Wir erlebten überdurchschnittlich gute bis ausgezeichnete KW-Ausbreitungsbedingungen, z.B. am 14.10.13 (in der positiven Phase der Störung), im Zeitraum vom 20.10. bis 23.10., am 30.10., vom 1.11. bis 5.11., am 7.11., am 9.11., vom 16.11. bis 17.11. und am 23.11.13. Auffällig schlecht war nur die negative Störungsphase am 15.10.13.

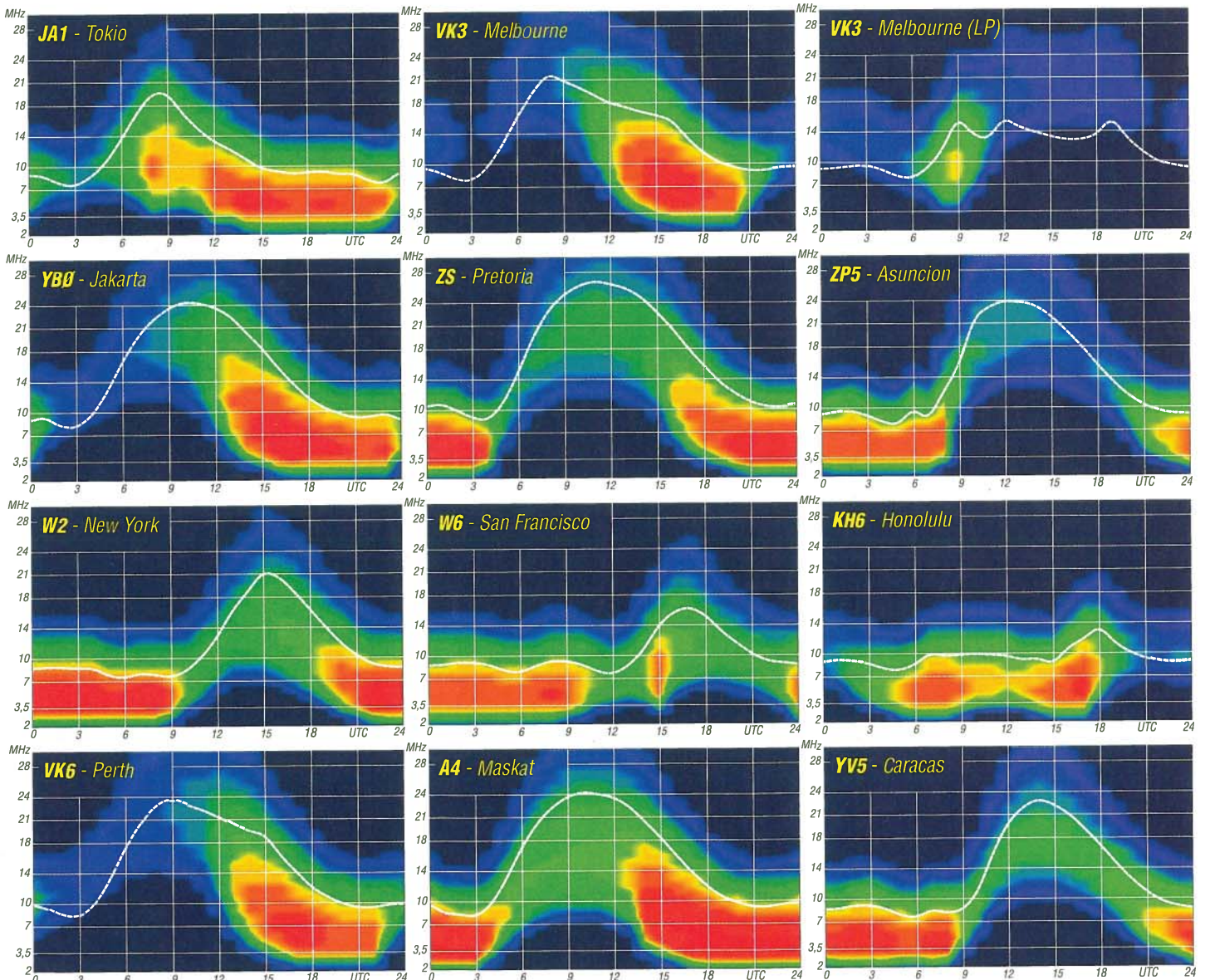
Optimistische Vorhersagen prognostizieren einen weiteren Anstieg der Sonnenaktivität. Falls das zutrifft, erwarten wir für den Anfang des Frühjahrs 2014 vielleicht die besten Ausbreitungsbedingungen im gegenwärtigen Elfjahreszyklus. Im Januar ist die Zeit der Belichtung der Nordhemisphäre der Erde kurz und gleichzeitig herrscht auf der Südhemisphäre Sommer, sodass sich die Änderungen der Sonnenaktivität nicht sehr deutlich zeigen. Es sollten sich im Januar alle KW-Bänder für DX-Verbindungen öffnen, wobei die Öffnungszeiten für die kürzeren Bänder gering sein werden. Die niedrige

Dämpfung der nächtlichen Ionosphäre wird für die unteren KW-Bänder nützlich sein. Hinzu kommt ein meist ruhiges atmosphärisches Störniveau (zumindest außerhalb der Städte). Beachtenswert ist noch die sporadische E-Schicht, an deren Entstehung die Aktivität des Meteorstroms der Quadrantiden (diesmal wird er zwischen 2.1. und 3.1.14 erwartet) Anfang Januar regelmäßig beteiligt ist.

Das Niveau der Aktivität der Sonne und des Magnetfelds der Erde zeigen die Indizes der Aktivität für Oktober und November 2013: solarer Flux 132,3 und 148,4 s.f.u., Sonnenfleckenzahl $R = 85,6$ und $77,6$ und der geomagnetische Index aus dem Observatorium Wingst $A = 8,2$ und $6,3$. Aus dem jeweils letzten Wert für R folgen für April und Mai 2013 $R_{12} = 57,8$ und $59,9$.

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



100-jähriges Bestehen der Radio Society of Great Britain (RSGB)

Bereits seit 1997 war klar: Bei den Feierlichkeiten zum 100-jährigen Jubiläum bin ich dabei! Wie es überhaupt soweit kommen konnte, versuche ich hier kurz aufzuzeigen.

■ 100 Jahre RSGB – ein Grund zum Feiern

Durchaus – handelt es sich doch bei der RSGB um Europas ältesten Amateurfunkverband. Ge-gründet 1913 als London Wireless Club ist die Radio Society of Great Britain Großbritanniens nationaler Amateurfunkverband. Sie hat ihren Sitz in Bedford in der Grafschaft Buckinghamshire, etwa 50 Meilen (80 km) nordnordwestlich von London und vertritt die Interessen der mehr als 76 000 britischen Funkamateure. Dazu arbeitet sie mit der britischen Regulierungsbehörde Ofcom zusammen. Ehrenvorsitzender ist Prinz Philipp, Ehegatte der Queen. 2012 wurde das National Radio Centre in Bletchley Park eröffnet.

Die Geschichte der Verbandes beginnt am 5.7.1913 mit der Gründung des London Wireless Club in West Hampstead. Bereits im Sep-

bezeichneten Funkamateure hörten oft 10 000 Funksprüche am Tag ab. Ausgewertet wurden diese in Hanslope Park, damals Sitz des RSS – ohne Computer... Ein weiterer praxisbezogener Vortrag brachte eine Wiederauflage des „Antennenzirkus“ von Dud Charman, G6CJ, in dem mittels Miniantennen bei einer Frequenz von 3 GHz die Wirkungsweise einzelner Antennenformen demonstriert wurde. Parallel dazu gab es eine Bastelaktion für Schüler lokaler Schulen. Im „Buildathon“ ließ sich ein PSK31-Empfänger aufbauen; des Weiteren konnten sich die Schüler im Amateurfunkpeilen üben.

■ Erfolgreiche Veranstaltung

Das National Radio Centre war den ganzen Tag über gut besucht. Höhepunkt war am Nachmittag der Besuch von Lord Lieutenant Sir H. Aubrey-Fletcher, der stellvertretend für den erkrankten Prinz Philipp in Gegenwart des Präsidenten der RSGB, Dr. Bob Whelan, G3PJT, die Gedenktafel zum Jubiläum enthüllte. Krönender Abschluss der Feierlichkeiten war am Abend das festliche Dinner im benachbarten



Kay Craigie, N3AO, Präsidentin der ARRL (l.), überreichte die Glückwünsche der ARRL an den Präsidenten der RSGB, Dr. Bob Whelan, G3PJT.

Fotos: DH4JG

tember des Gründungsjahres wurde der Name in Wireless Society of London geändert, 1922 „London“ durch „Great Britain“ ersetzt.

Während des 2. Weltkrieges wurden viele Funkamateure für den Radio Security Service rekrutiert, dessen Aufgabe das Abhören von Funkfrequenzen auf verdächtige Aktivitäten war.

Das Geschichtsbewusstsein in Großbritannien ist recht stark ausgeprägt. Und so stand dann früh fest, dass das hundertjährige Jubiläum gebührend gefeiert werden muss. Seit Jahresanfang sind immer wieder Klubs mit dem Sonderrufzeichen G100RSGB QRV. QSOs werden mit einer speziellen QSL-Karte bestätigt.

Die eigentlichen Feierlichkeiten wurden punktgenau am 5.7.13 begangen. Ort der Veranstaltungen war Bletchley Park, gut bekannt als Heimat der britischen Codeknacker im 2. Weltkrieg. Heute ein Museum, befindet sich hier auch das National Radio Centre der RSGB.

Neben „allgemeinem Treffen“ gab es einen Vortrag zur Rolle der britischen Funkamateure im WW II. in den Diensten des Radio Security Service (RSS). Die als „Voluntary Interceptors“



Ansprache des Präsidenten der RSGB, Dr. Bob Whelan, G3PJT

„Horwood House“. Dort wurden die Glückwünsche der ARRL durch deren Präsidentin Kay Craigie, N3AO, und der IARU durch Tim Ellam, VE6SH, überbracht.

Zur Erinnerung gab es noch ein gemeinsames Foto im Stil des Gründungsjahres 1913.

Joachim von Geisau, M0JVG, DH4JG

Notfunk

■ Notfunktreffen in Karlsruhe

In der Kontrollzentrale der Deutschen Flugsicherung in Karlsruhe trafen sich am 20.7.13 dreizehn Funkamateure aus sechs DARC-Ortsverbänden des Distrikts Baden, um über zukünftige Notfunkaktivitäten zu sprechen.



Teilnehmer des Meetings in Karlsruhe Foto: DL5DG

Zunächst wurde ein mehrstufiges Konzept für den Notfunk im Distrikt Baden vorgestellt und eingehend erörtert. In einem anschließenden Notfunkplanspiel wurden die Teilnehmer mit einem angenommenen Stromausfall im Großraum Karlsruhe konfrontiert und sollten daraufhin fiktive Funkverbindungen zwischen Karlsruhe, Stuttgart und Mannheim herstellen. Die aus der Übung gewonnenen Erkenntnisse sollen nun in zukünftige Planungen einfließen. Da die fehlerfreie und schnelle Übertragung von Nachrichten im Amateurfunk nicht als selbstverständlich gilt, wurden im weiteren Verlauf des Treffens die dazu notwendigen Grundlagen vorgestellt. Im Anschluss daran hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, Notfunknachrichten zu senden und zu empfangen. Die Notfunkaktivisten des Distrikts Baden wollen zukünftig eng zusammenarbeiten und sich mit den Notfunkgruppen anderer Distrikte vernetzen. In einem ersten Schritt soll nun ein distriktweites Weitverkehrsnetz etabliert werden. Workshops zu speziellen Themen sollen folgen.

Stefan Pinschke, DL5DG

Notfunkreferent DARC Distrikt Baden

■ Notfunkgruppe gegründet

Im Amateur Radio Club Ludwigshafen e.V. (ARCL) wurde in einer konstituierenden Sitzung am 6.11.13 eine aktive Notfunkgruppe gegründet. Bei der Veranstaltung waren acht Gründungsmitglieder anwesend, inzwischen besteht die Gruppe aus 14 Mitgliedern, wobei die meisten aus dem DARC-OV K06 kommen. Die Ziele der Gruppe sind die Notfunkabwicklung nach § 2 Abs. 2 des Amateurfunkgesetzes (AFuG), die Unterstützung der BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) nach Anforderung und mit möglichst geringem Aufwand Menschen in Not zu helfen. Als Koordinator wurde Wolfgang Noa, DK4WN, gewählt, da er viel Erfahrung im Katastrophenschutz vorweisen kann.

Die Gruppe wird in Zukunft in der Hauptsache Outdoor-Einsätze trainieren und versuchen, sich möglichst zusammen mit den BOS und anderen Notfunkgruppen öffentlich zu präsentieren.

Gerd Füßer, DL8UZ

Pfadfinder funken aus dem Zelt

Der Bund der Pfadfinderinnen und Pfadfinder (BdP) hält alle vier Jahre ein Bundeslager ab, auch dieses Mal wieder mit Funkaktivitäten. Es wurde am 25.7.13 in Immenhausen für zehn Tage eröffnet. Ein internationales Team von acht Funkamateuren aus den Niederlanden, der Schweiz und Deutschland bauten die drei Schwarzzelte (Jurten) auf, in denen die Funkstation DP9S untergebracht war. Da beim Aufbau extrem hohe Temperaturen herrschten, dauerte er ein wenig länger als geplant. Dennoch waren wir pünktlich zur Eröffnung des Bundeslagers fertig geworden.



DP9S-Team (v. r. n. l.):
 Wolfi, Paul, PA5UL,
 Michael Kohlert,
 Torsten, DO6KT,
 Jochen, DK8ZM,
 Tobias, DL4KBS,
 Neon, HB9EIV,
 Klaus, DF9IB

Fotos: DL4KBS

Eine der Jurten (schwarze Pfadfinderzelte) nutzten wir, um die Bastelaktionen mit den Pfadfindern durchzuführen. Die zweite Jurte war mit zwei KW-Stationen und vielen Informationen über den Amateurfunk belegt. In der dritten konnte man sich zurückziehen und etwas essen und trinken.

Als KW-Station nutzten wir für 10 m, 15 m und 20 m einen Yaesu-FT-920. Für 40 m und 80 m wurde ein IC-735 aufgebaut. Als Antennen kamen ein 5-Element-3-Band-Beam auf einem 17 m hohen Mast und eine G5RV-Drahtantenne zum Einsatz.

4000 Pfadfinder nahmen an der Eröffnungsfeier teil. Danach begann das Bundeslager. Wir waren als „Walk in activity“ ausgeschrieben, somit konnten alle Pfadis rund um die Uhr bei uns im Funkzelt vorbeischaun und sich über Radio Scouting und JOTA (Jamboree on the Air) informieren. Die Bundeszeit war ein Zeitraum zwischen 16 Uhr und 18 Uhr, in dem alle Pfadfinder frei hatten, um bei uns auf dem „Marktplatz“ an den Aktivitäten teilzunehmen. Während dieser Zeit konnten Sie ein LED-Namensschild löten – eine Plexiglasplatte, die von LEDs wechselweise beleuchtet wurde. Unsere Lötaktion fand großen Anklang, jeden Tag rannten uns die Pfadfinder das Zelt ein. Das ging so weit, dass wir unsere freien Kapazitäten verlorsten, um jedem der kam, gerecht zu werden. Vielen Dank an die Schweizer Pfadfinder, die das tolle LED-Badge entwickelt haben.

Ein weiterer Höhepunkt war der Start des Stratosphären-Ballons. Dafür gab es viel vorzubereiten und zu planen. Diese Aufgabe hatte Torsten, DO6KT, übernommen. Er investierte viel Zeit, um den Ablauf zu planen. Außer der Flug-

genehmigung musste auch noch die Nutzlast, die Versicherung, das Gas, der Fallschirm uvm. organisiert werden. Alles in allem war es ein tolles Erlebnis für die Pfadfinder, aber auch für uns Funkamateure.

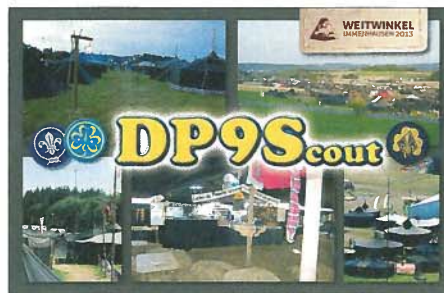
Es gab aber nicht nur unser Funkzelt auf dem Bundeslager. Abgesehen von vielen Aktivitäten, die den Pfadfindern angeboten wurden, fand man auch eine Post, von der man seine Postkarten versenden konnte. Auch „Die Werkstatt“, in der sich alles reparieren ließ was auf dem Lager kaputt gegangen ist, war vorhanden. In jedem Unterlager existierte auch ein Cafe,

wo man den Abend in gemütlich kleiner Runde verbringen konnte. So konnte jeder etwas in „Meer von schwarzen Zelten“ entdecken. Die Jurten und Kothen haben schon eine gewisse Lagerromantik und jeder, der auf solch ein Lager fahren kann, sollte diese Einladung nutzen.



Unsere Station; links das Funkzelt mit dem Beam im Hintergrund und rechts das Zelt zum Löten des Bastelsets

Doch auch das schönste Lager geht zu Ende. Die Abschlussveranstaltung bildete einen der Höhepunkte. Es gab Komik, Gesang und noch eine Feuershow. Danach wurde noch ein großes Lagerfeuer entzündet und bei Tschai (Getränk aus Fruchtsäften und Tee) und Gesang das Treffen beendet. Die nächsten Tage wurden schließlich genutzt, um die Abreise der 4000 Pfadfinder zu koordinieren und sämtliche Lagerbauten und Zelte wieder einzupacken. Abschließend möchte ich mich noch beim QSL-Shop bedanken, der für uns die QSL-Karten druckte. Zudem geht ein Dankeschön an die Schweizer Pfadfinder für die Unterstüt-



zung beim Bastelset und zum Schluss noch an das gesamte Funkteam vom BULA 2013, ohne die die Funkstation so nicht hätte funktionieren können.

Mehr Bilder und Informationen zum Lager findet ihr auf www.radio-scouting.de und www.faszination-amateurfunk.de.

J. Sulovsky, DK8ZM

Diplome

Neue Diplomserie DL-YL-33

Seit Mitte September wurden bereits 97 Urkunden des DL-YL-33-Awards ausgestellt. Das YL-Referat kann demnach bald das 100. Diplom ausgeben. Zweimal gingen Editionen bereits ins Ausland, nach Frankreich und Schweden. Die Ausschreibungen sind mittlerweile im Internet in Deutsch, Englisch, Italienisch und Französisch nachzulesen (www.darc.de/referat/yl/yl-diplome/dl-yl-33-award).

Das YL-Referat dankt den Übersetzern für die Unterstützung.

Bisher wurde das Diplom noch nicht in allen Distrikten gearbeitet. Wer wird wohl das erste Diplom in den Distrikten Berlin (D), Rheinland-Pfalz (K), Sachsen (S), Schwaben (T), Bayern-Ost (U), Sachsen-Anhalt (W) und Thüringen (X)



Das DL-YL-33 Award; Ausgabe für Westfalen-Süd

erhalten? Einige Sammler und Sammlerinnen haben bereits zehn Editionen gearbeitet und sind auf dem besten Weg zur Trophy. Für jeden Distrikt haben die Awards eine andere Aufmachung. Diese sind ebenfalls im Internet zu sehen. Die Diplominhaber der verschiedenen Editionen sind dort bereits veröffentlicht worden.

DL-RS des DARC e. V. Nr. 44

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME
 PSF 113527, 39034 Magdeburg
 E-Mail: dl5me@darcd.de

■ **Inselaktivitäten**

Europa: Ric, DL2VFR, plant vom 28. bis 31.12.13 erneut unter OUIRAEM Funkbetrieb von Rømmø, **EU-125**. QSL via DF5LW.

Afrika: Igor, UA3DJY, ist von Mitte Dezember 2013 bis Mitte Januar 2014 unter S79ACR von Mahe, **AF-024** (LH-3286), zu hören.

Nicht nur für Bandpunktesammler oder DXCC-Starter könnte die mehrköpfige DXpedition nach Amsterdam Island von Interesse sein, sondern auch für IOTA-Jäger, die **AF-002** (LH-3085) noch nicht zu verzeichnen haben. – Voraussichtlich vom 24.1. bis 12.2.14 wird ein multinationales Team unter FT5ZM mit mehreren Stationen zeitgleich in der Luft sein. Weitere Informationen auf www.amsterdamdx.org. – Carson, ZR6CWI, und David, ZS1BCE, sind momentan als ZS8C und ZS8Z noch bis April 2014 von Marion, **AF-021**, aktiv.



Antarktis: Gerry, VK4BGL, funkt derzeit unter VK0GB von der australischen Casey-Basis auf Windmill Island (zählt zur Hauptgruppe Antarctica), **AN-016**. Die Aufenthaltsdauer ist unbekannt. QSL via F5PFP.

Asien: Take, JI3DST, befindet sich erneut auf Tour und aktiviert vom 28.12.13 bis 3.1.14 die Tokara-Gruppe, **AS-049**. Eine Aktivierung der Senkaku-Gruppe (JA6-Gebiet), **AS-194**, dürfte aufgrund der aktuellen Grenzstreitigkeiten zwischen China und Japan in weite Ferne gerückt zu sein.

Nordamerika: Noch bis zum 26.12.13 ist Steve, VE3OC, unter VE3OC/VP5 von Turks und Caicos, **NA-003**, zu hören. – Tatsuo, JA3ARJ, und Kunio, JA1CJA, planen vom 13. bis 19.1.14 als TO3JA die Karibikinsel Martinique, **NA-107** (LH-1041), zu aktivieren. QSL via EB7DX.

Tony, N3ME, will vom 21.1.14 als V47AJ von St. Kitts, **NA-104**, im Ferienstil funken. Bernie, W3UR, wird ihn zeitweise unterstützen. QSL via Heimatrufzeichen. – John, 9H5G, funkt vom 1. bis 31.1.14 unter C6A von der Insel Stocking (zählt zur Great Bahama Bank Group), **NA-001**, vorzugsweise in SSB. QSL nur direkt an N15DX oder LoTW.

Das mexikanische XF1P-Team um Manuel, XE2HUQ, war nun doch bereits Anfang November von Partida, **NA-124**, QRV geworden und auf den höherfrequenten Bändern auch von Europa aus zu erreichen. QSL nur direkt via XE2HUQ.

Ozeanien: Sigi, DK9FN, ist vom 21.12.13 bis 10.1.14 erneut unter H40FN von Nendo, **OC-100**, mit 300 W und Vertikalantenne zu ver-



nehmen. QSL via DK9FN (neu). Weitere Informationen zum Betriebsdienst unter www.qrz.com/db/h40fn. – Freddy, F5IRO, hält sich vom 1.11.13 bis 1.3.14 als FK/F5IRO auf Neukaledonien, **OC-032**, auf.

Ein mehrköpfiges Team will vom 21.12.13 bis 10.1.14 unter H40TA, ebenfalls von Nendo, **OC-100**, Funkbetrieb durchführen. Die Teilnehmer bitten um Spenden für das örtliche Krankenhaus. – Chris, VK3FY, plant im Dezember 2013 oder Januar 2014 unter VK3FY/DU8 die beiden IOTA-Gruppen **OC-130** und **OC-235** zu aktivieren. Genaue Zeitangaben lagen zum Stichtag (1.12.13) nicht vor. QSL via M00XO.

Budi, YF1AR/4, war Anfang des Monats November für drei Tage von Sebesi, **OC-262**, zu hören. – Auch Adhi, YB3MM/2 war aktiv und funkte Mitte des Monats von Menjangan-Besar, **OC-186**, für einige Tage. – Das IOTA-Highlight des Monats kam Mitte des Monats aber von zwei indonesischen Teams. Unter YB8V wurde die äußerst rare IOTA-Gruppe Banda, **OC-157**, in die Luft gebracht, und YE5R funkte von Anambas, **OC-108**. Leider war YB8V zu den EU-offenen Zeit nicht oft QRV.

Südamerika: Noch bis 25.5.14 arbeitet Mick, G1EUZ, unter VP8BTU von Falkland, **SA-002**. Die Beantwortung der vorliegenden QSLs erfolgt erst im Sommer 2014 nach seiner Rückkehr nach England.

■ **IOTA Most Wanted List 2014**

In der Rangliste (Top Twenty) sind nur die Inseln berücksichtigt, die bisher mindestens einmal aktiviert wurden. Im Vergleich zum Vorjahr gab es wieder einige Verschiebungen aufgrund der durchgeführten IOTA-Expeditionen in den Jahren 2011 bis 2013.

Die IOTA-Gruppe Berkner, **AN-014**, bleibt unangefochten weltweit die Nummer 1 bei den



OPs von YB8V auf OC-157 (Banda-Gruppe)
 Quelle: YB8XM

gesuchten IOTA-Inseln. Ein Grund für diesen Status ist durchaus darin zu sehen, dass seit Jahren kein Basislager der Antarktisstaaten in diesem geografischen Abschnitt existiert. Vor einigen Jahrzehnten hatte Argentinien dort eine Forschungsstation, die aber nach einem Brand nicht mehr aufgebaut wurde.

Auf Platz 2 ist **AS-190** momentan zu finden, diese Position dürfte die Inselgruppe aber im Februar 2014 verlassen haben, da inzwischen die QSL der 7Z7AB-Aktivität bei den Empfängern vorliegt und zur Wertung gebracht werden kann. Mit **NA-240** ist auf Platz 6 eine neue Gruppe in der Liste zu verzeichnen. Die von Yuri, N3QQ, und Tim, NL8F, im Jahr 2012 durchgeführte KL7RRC/p-Funkexpedition hat offensichtlich nicht ausgereicht, diese Gruppe aus der Liste zu verbannen. Ebenfalls neu hinzugekommen sind auf Platz 10 **AS-175** und auf Platz 13 **SA-095**.

Die Top-Twenty verlassen haben die Inselgruppen **AS-033**, **AS-191**, **AF-058** und **NA-070**. Bis auf AS-191 (7Z7AA-Aktivität) sind diese Inselgruppen nicht wegen einer Aktivität nach hinten gerutscht, sondern aufgrund von Neuaktivierungen, die nicht überall geloggt werden konnten.



Leider hat die von N3QQ und NL8F angekündigte Aktivierung des Rose-Atolls, **OC-190**, trotz einjähriger Vorbereitung nicht stattgefunden, sodass diese IOTA-Referenznummer immer noch fest in der Top Twenty verankert ist. Für 2014 haben einige indonesische Teams die Aktivierung von **OC-109** (Platz 16) und **OC-122** (Platz 19) in Aussicht gestellt. Warten wir es ab, welche rare Inselgruppe aus der Rangliste aktiviert werden kann.

Alle Angaben ohne Gewähr (1.12.13).

IOTA Most Wanted List 2014

Rang	IOTA Name	Präfix	QSL [%]
1.	AN-014 Berkner Is.	KC4	0,2
2.	AS-190 Red Sea Coast North	HZ	0,4
3.	AS-016 Gulf of Aden West Group	7O	0,5
4.	AF-041 Egmont Group	VQ9	0,8
5.	OC-068 Snares Is.	ZL	0,9
6.	NA-240 Bethel Group	KL7	1,9
7.	OC-190 Rose Atoll	KH8	2,3
8.	AF-028 Socotra	7O	3,0
9.	AS-069 Iony Is.	ROC	3,5
10.	AS-175 Gujarat State West Group	VU	3,6
11.	OC-216 Ashmore & Cartier Is.	VK9	3,6
12.	NA-239 North Alaska Peninsula	KL	3,8
13.	SA-095 O'Higgins/Maule Group	CE4	4,0
14.	AS-092 Bering Sea Coast South Gr.	R0K	4,2
15.	OC-105 Cagayan de Sulu Group	DU8	4,3
16.	OC-109 Natuna Selatan Is.	YB5	4,3
17.	OC-113 Actaeon group	FO	4,5
18.	OC-188 Pangutaran Group	DU8	4,5
19.	OC-122 Tambelan Is.	YB5	4,8
20.	AS-061 Ratmanova (Big Diomedé)	R0K	4,8

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
 Bospholer Str. 25, 12683 Berlin
 E-Mail: rolf@dl7vee.de
 URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 1. 11. bis 2. 12. 13

■ **Conds**

Ein guter November 2013! Im gesamten Monat ein Flux zwischen 115 und 170 und auch Anfang Dezember sieht es ganz gut aus. Jetzt im Winter in unseren Breiten galt und gilt es, die Highbands während des Tageslichts zu nutzen, da sie bereits kurz nach Einbruch der Dunkelheit schließen. Während wir uns noch im Maximum des 24. Sonnenfleckenzyklus befinden, lässt sich anhand der Sonnenflecken ablesen, dass die Sonne trotz des Hochs zurzeit nicht so aktiv ist, wie in der Periode 1940 bis 2000. Das ist möglicherweise ein Indiz, dass das nächste Maximum auch schwach ausfallen wird, beziehungsweise die Sonne auf ein etwa 50-jähriges neues Minimum zusteuert. Dies gab es bereits als Maunderminimum von 1650 bis 1700 ebenso wie das Daltonminimum von 1800 bis 1830, und auch um 1900 gab es mehrere nur schwache Maxima. Der Nordpol der Sonne hat bereits seine Polarität geändert, der Südpol folgt in Kürze. Wenn sich beide Pole umgekehrt haben, folgt der Abstieg und die zweite Hälfte des Zyklus. Wenn sich im solaren Tiefpunkt des Zyklus die Polarität der Sonnenflecken wieder umkehrt, beginnt ein neuer Zyklus. Es gibt aber keine gesicherten Erkenntnisse, nur Statistik. Genauso gut kann auch ein stärkeres Maximum entstehen.

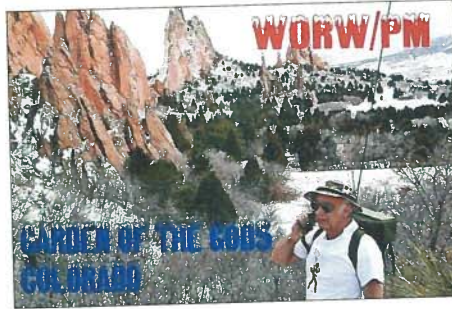


Deutschland und die EU haben gerade drei Satelliten in eine Umlaufbahn gebracht, die in den nächsten Jahren das Magnetfeld der Erde untersuchen sollen.

■ **DXpeditionen – Rückblick**

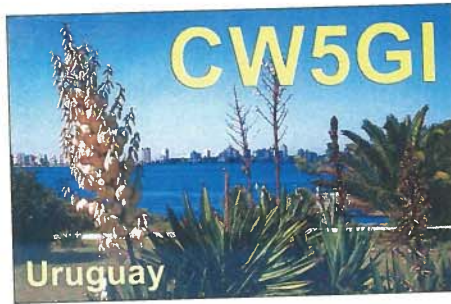
Ein toller Monat bezüglich der Bedingungen und dem DX-Angebot! Von 160 m bis 10 m gab es neue Bandpunkte zu erreichen. – Die spanische DXpedition **5J0R** ab 1. 11. 13 von San Andres erreichte über 80000 QSOs. – DL7AFS und DJ7ZG war es nach langer Zeit gelungen, eine Lizenz für die Cap Verden zu bekommen. Inzwischen gab es noch viele weitere Aktivitäten von dort. Immerhin konnten Babs und Lot als **D44TXT** zu zweit mehr als 22000 QSOs verbuchen, mehr als ein Drittel dabei in digitalen Modes. – Die zwei OPs K3EL und VE7DS von **TX5RV** (Australis)

loggt in acht Tagen 11 877 Kontakte. – Das Highlight war **K9W** von Wake, die Aktivierung des Top-5-DXCC-Gebiets aus DL-Sicht. Super Conds und immerhin 26,9 % der über 100 000 QSOs mit Europa dürften KH9 in den Most-Wanted-Listen deutlich von der Spitze



Ein nicht alltägliches QSO: **WORW/pm** funkte als Fußgänger mit 40 W und 2,5-m-Peitschenantenne auf 10 m mit DL-Stationen.

verdrängt haben. Es gab täglich morgens tolle Long-Path-Öffnungen auf 10 m und 12 m nach DL. – Der zweite Höhepunkt, **T33A**, hatte durch den Ausfall von Satellitentelefonen kein DXA-Onlinelog und nur selten Kontakt übers Internet. Möglicherweise gingen dadurch gute Öffnungen auf den höheren Bändern verloren.



Aber die Bedingungen des von Wake immerhin 2200 km entfernten Banaba nach EU waren wohl deutlich schwieriger. Dazu kam die Ausrichtung der 2-Element-Vertikalantennen in Richtung Norden (Short Path). Unsere europäischen Teilnehmer **DL5EBE**, **DL6KVA** und **DJ5IW** sorgten dafür, dass auch Europa zu den richtigen Zeiten bedacht wurde. Reichlich 82 000 Verbindungen wurden bei einem EU-Anteil von 21,2 % getätigt. Etwa 50 000 QSOs liefen in CW.

ON6DX flog nach Senegal, wo er das Rufzeichen **5V7TH** innehat. Sein Ziel, eine Lizenz für Benin (**TY**) abzuholen, scheiterte an einem Brand im Gebäude der Lizenzbehörde. So funkte er als **5V7TH** in CW, SSB und RTTY von 40 m bis 10 m. Inzwischen soll die Genehmigung vorliegen und Wim bereitet eine **TY-Aktivität** für Anfang 2014 vor. Die Bangladesh-DXpedition **S21ZBB** bzw. **S21ZBC** unter **IZ8CCW** mit zahlreicher deutscher Beteiligung verbuchte mehr als 52 000 QSOs auf den Bändern 160 m bis 6 m; über 23 000 in CW, 20 178 in SSB und gut 8500 in RTTY. – Der Südsudan wurde auf den Lowbands und zum **WVWX** CW als **Z81X** (via **OH0XX**) und **Z81Z** durch **DL3DXX**, **N7NG**, **PB2T**, **OH0XX**, **OH2BH**, **OH2PM** und **OH6KN** aktiviert. Knapp 1900 QSOs auf dem Top-Band brachten vielen ein New One. **XR0YY** unter Leitung von **CX3AN** funkte knapp 20 000 QSOs von der Osterinsel, meist

in SSB. Der Europaanteil beträgt nur 18,1 %. Auch die Robinson-Crusoe-Insel in der Juan-Fernandez-Gruppe wurde durch eine europäische internationale Gruppe als **XROZR** aktiviert. Wegen einem störenden Berg neben dem QTH konnte die Crew bei 59 000 QSOs nur 21,2 % Europa arbeiten. Von den 5667 RTTY-QSOs gelangen nur 799 mit EU, in CW waren es 6465 von 24 866 QSOs. Am stabilsten ging es auf 30 m und 40 m nach unserem Sonnenaufgang. – Durch die Abschattung des kurzen Weges von der Hauptinsel Amerikanisch-Samoa nach EU wegen eines Gebirgsmassivs waren die Erwartungen an **W8A** hier nicht sehr hoch. Es entfielen bei 23 470 Verbindungen 25 % auf Europa, beim **WVWX** unter **N8A** waren es nur 14 %. – **FK8DD/m** war fleißig in CW und RTTY auf vielen Bändern; QSL via **LZ1JC**. Alle QSOs sind im LoTW unter **FK8DD** eingestellt! – Auch **JF1OCQ** war als **5W7X** von Samoa auf vielen mittleren Bändern aktiv. Die guten Conds auf 12 m/10 m nach Europa wurden oft verschenkt. **OK6DJ** und **OK1FCJ** funkten als **XT26DJ** und **XT2FCJ** aus Burkina Faso in CW und SSB. QSL via **OQRS**. – Bei recht guten Conds war eine Gruppe Japaner von Vanuatu (**YJ**) in der Luft. QSL an das jeweilige Heimatrufzeichen. – Die multinationale Aktivität **3DA0ET** aus Swaziland hatte sich eine gute RTTY-Aktivierung vorgenommen, die mit 5300 bei knapp 35 000 Gesamt-QSOs auch erreicht wurde. Daneben ergab sich im **WVWX** CW noch ein neuer M2-Rekord aus Zone 38. Von der Elfenbeinküste gab es mit **TU5AX** (**5U7U**), **TU5XV** (**F6EXV**) und **TU5NK** (**DJ8NK**) eine zehntägige DXpedition mit dem Ziel, dem lokalen Radioklub zu helfen, wieder QRV zu werden. – **DK9PY** erschien wie angekündigt in CW von Mayotte und Reunion und **F6ICX** funkte erneut als **5R8IC** von Madagaskar.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		17 m	
Z81X	1826 2230	C6AKQ	18073 1400
		FK8DD/m	18096 0805
80 m		T6T	18145 1320
PJ7/N7QT	3775 0450	TX5RV	18081 1650
VU7AG	3525 2245	XR0YY	18140 0830
XR0YY	3516 0620	ZS8C	18141 1100
XROZR	3508 0300		
Z81X	3513 2045	15 m	
ZD8JR	3505 0530	3B8CF	21084 1410
		5W7X	21027 0810
40 m		J79WTA	21255 1558
9L1A	7007 0715	TO2R	21004 1700
9X0ZM	7020 2110	ZS7V	21240 0900
EP3PK	7110 1900		
HC2AO	7012 0350	12 m	
JD1BOI	7144 2030	3D2KV	24895 0750
JT5DX	7083 1515	DJ3/NOQM	24908 0920
TU5AX	7043 0600	FK8DD/m	24903 0735
VP2V/SP3IPB	7073 2320	JD1BON	24905 0620
VU7AG	7045 2110	SU9AF	24897 0945
W8A	7012 1700	TX5RV	24914 1530
XROZR	7155 0620	V63DX	24896 0630
		VU7AG	24894 0840
30 m		XROZR	24896 1215
5V7TH	10144 0615		
9N7BM	10123 0100	10 m	
E6AY	10116 1600	Z71HL	28022 0800
HC1AO	10110 0600	9N7BM	28489 1000
J34J	10104 0430	J79WTA	28088 1600
J88HL	10115 0800	K9W	28520 1110
S21ZBC	10144 1900	PJ7PL	28030 1500
XZ1J	10142 1700	S79WDX	28420 1145
		VU7AG	28540 1200
20 m		WL7E	28001 1100
J88HL	14025 1840	XR0ZR	28008 1320
VP9/DJ4EL	14260 1800	ZS8C	28350 1320
VU7AG	14250 1320		

Viele kurze Aktivitäten aus der Karibik gab es um den CQ WWDX CW Contest. Dieser letzte große Contest in diesem Jahr bot eine tolle Beteiligung auf allen Bändern. – **J34J** war eine japanische Mehrmann-DXpedition von Grenada. QSL über JA1HGY.



Al, K3ZO (l.), Champ, E21EIC, bei XZ1J
Foto: via DJ9ZB

JH1AJT hatte für seine dritte Myanmar-Aktivität, **XZ1J**, ein prima QTH gefunden und gute OPs um sich geschart, darunter Franz, DJ9ZB, als SSB-Mann. Mit drei Stationen und recht guten Signalen von 160 m bis 10 m kamen 53 652 QSOs ins Log, dabei über 25 000 in CW und 26 000 in SSB. Erfreulicherweise gab es in den letzten Tagen noch Betrieb in RTTY auf etlichen Bändern.

Unangekündigt tauchte **ZL7/DF6LO** mit leisem Signal von Chatham auf und war auf 20 m in CW und JT65 zu erreichen. – Zwei Japaner funkten unter **T30TS** und **T30KN** von Tarawa. Sie hatten ihre Aktivitätszeiten aber auf ihre Landsleute ausgerichtet. – Gerd, DL7VOG, legte wieder eine tolle Aktivität von St. Vincent als **J87GU** hin. Alle Bänder von 160 m bis 6 m wurden in CW und RTTY und diesmal sogar in SSB bedient. Bei insgesamt 18 500 QSOs kann man nicht von einer Urlaubsaktion sprechen, sondern das ist eine richtig fleißige Aktivität! Auf 160 m waren die Conds nicht so gut, aber es reichte zu 1158 QSOs, darunter 312 Europäer. Ebenfalls war eine polnische Gruppe als **J88HL** von St. Vincent QRV. Hier stehen 78 400 QSOs und davon 1758 auf 160 m (399 mal EU) zu Buche. QSL via SP3CYY.

Georg war als **FJ/DK7LX** von St. Barthelemy in CW und RTTY gut zu erreichen. – **VU7AG** war eine indische DXpedition von Lakshadweep mit drei Stationen und guten OPs. Allerdings stand das Arbeiten von Nordamerika im Vordergrund. Das muss man akzeptieren – wir freuen uns ja auch, wenn Pazifikstationen nach EU rufen. – Von **4U1ITU** gab es seit vielen Jahren erstmals RTTY-Betrieb auf 12 m. Auch **4U1VIC** als separates WAE-Land wurde aktiviert. – **9A3A** verschlug es überraschend vom QRL nach Sierra Leone. Als **9L1A** bleibt er bis Februar 2014, möglicherweise sogar bis Ende Mai.

Leider riefen die vielen hochkarätigen DXpeditionen auch die Störer auf den Plan. Schade, dass es so viele Vertreter unseres Hobbys gibt, denen es eine Genugtuung ist, illegal andere zu stören. Kommt ein manchmal hilfreicher Clusterspot, sind auch gleich die Störwilligen und „Polizisten“ zur Stelle. Zumindest einen kleinen Schritt kann man selbst machen, indem man sich nur in ein passwortgeschütztes Clus-

ter einloggt. So kann man beispielsweise diesbezüglich den Sys-OP von DB0ERF-5 samt den eingeloggten Stationen loben und hoffen, dass andere Clusterbetreiber bald nachziehen. Zu wünschen wäre dies auch beim finnischen DX-Summit, damit als erster Schritt nur noch seriöse DX-Meldungen gesendet werden und die Fake-Calls verschwinden. – IOTA-DXpeditionär **K6VVA** fühlte sich veranlasst, etwas zu den schlimmen Zuständen bei raren DXpeditionen auf den Bändern zu kommentieren: www.youtube.com/watch?v=svLlfrFA-1E.

Vieles geschieht nur, weil sich Leute sicher vor dem Erkenntwerden fühlen und dazu provozieren möchten. Warum muss man auf der DXpeditionsfrequenz abstimmen? Wenn man die rare DXpedition schon nicht arbeiten kann, kann man sie wohl wenigstens stören...

■ Kurzinformationen

Ende November haben die letzten Band-1-Fernseher in Neuseeland ihren Dienst eingestellt. Damit können **ZLs** auch den Bereich 50 MHz bis 51 MHz ab 6. 12. 13 nutzen. – Der Präsident der EUDXF, PB2T, hat einen offenen Brief an N7KA vom ARRL DX Advisory Committee zur Anerkennung von **Kosovo (Z6)** als DXCC-Gebiet gesandt. Mit einer Entscheidung wird nicht mehr in diesem Jahr gerechnet. – Für Bezieher des **DXMB** per Post erhöht sich das Jahresporto für DLs auf 50 €.

VK0GB war von der Casey-Station in der Antarktis aktiv und ging schon Anfang Dezember QRT. QSL via F5PFP. – **J28NC** (OP F5MBF) hat seinen Aufenthalt in Dschibouti um zwei Jahre verlängert. Er ist von 80 m bis 10 m in CW und SSB aktiv, die QSLs vermittelt F5RQQ.

In Ekuador ist **IK1DPS** noch bis Ende April als **HC2IMP** vor allem auf den Bändern ab 17 m aufwärts QRV. QSL über **IK2DUW**. – **K9GY/T6MO** bekräftigt, dass in Afghanistan nur noch komplette **T6**-Rufzeichen ausgegeben werden. **T6/xxxxx** und **YA**-Rufzeichen sind illegal.

■ Most-Wanted-DXCC-Listen

Die ARRL hat mit dem DXCC-Programm das Ziel für die DX-interessierten Funkamateure kreiert. Zurzeit gibt es 340 aktuelle DXCC-Gebiete und 61 gestrichene ehemalige DXCC-Gebiete. Das Grunddiplom mit 100 beständigen Gebieten ist relativ schnell zu erarbeiten. Als nächstes Ziel versucht man, möglichst alle 340 auf irgendeinem Band in einer beliebigen Sendart zu erwischen, was viele Jahre braucht.



Es geht nur langsam vorwärts, sodass viele DXer ihr Ziel ausgeweitet haben und versuchen, alle der 340 DXCC-Gebiete auf jedem Band zu erreichen. Dies beinhaltet auch das DXCC-Challenge-Award der ARRL von 160 m

bis 6 m. Das nächste absolute Ziel und eine Lebensaufgabe ist, alle DXCCs auf jedem Band und in jeder Sendart (CW, SSB, Digital) zu erreichen. Dies ist die SLOT26-Wertung. Viele DXpeditionen tragen dem Rechnung. Am einfachsten sind rare DXCC-Gebiete in CW zu erreichen, SSB ist schwieriger. Digimode wird trotz genügend Nachfrage nicht immer angeboten, ist aber auf dem Vormarsch. Zum Jahresende wird ein Fazit gezogen, Rekordlisten werden aktualisiert, es entstehen neue DXCC-Ranglisten (Most Wanted) und die DXpeditionäre haben eine Grundlage, besonders gesuchte Entities zu aktivieren. Dabei geht es nicht nur um reine New Ones, sondern auch um rare fehlende Band- und Modepunkte. Die Sammelleidenschaft ist ungebrochen. Deshalb beteiligt Euch bitte an der Umfrage des DARC (www.dxhf.darc.de/~toplist/public/index.php). Als bestätigte DXCC-Gebiete oder Band-/Mode-Punkte gelten nur anerkannte vorliegende Papier-QSL-Karten (ohne eQSL!) sowie LoTW-Übereinstimmungen.

■ Vorschau

Afrika: Über den Jahreswechsel sind einige DLs aus Namibia QRV – so **V5/DL3DXX**, **V5/DK1CE** und **V5/DL9NDS**. – **G7BXU** will



Ende Dezember mit 100 W und **G5RV** auf den oberen Bändern als **9L1BXU** von Sierra Leone erscheinen. – Vom 3. bis 21.1.14 wollte **F6BLP** als **6W7SK** aus dem Senegal auf allen Bänder funken. QSL via Heimatrufzeichen. – Etwa ab 24. 1. 14 sollte die langerwartete Amsterdam-DXpedition **FT5ZM** mit 14 OPs starten (www.amsterdamdx.org).

Amerika: Eine Aktivität von den Bahamas während des gesamten Januars plant **9H5G** als **C6A/9H5G**. – **JA3ARJ** und **JA1CJA** bemühen sich, vom 13. bis 19.1.14 unter einem **TO3**-Rufzeichen von Martinique (FM) QRV zu sein. **Asien:** Peter, **DC0KK**, ist bis 15.4.14 als **4S7KKG** in CW und Digi-Modes von Sri Lanka zu arbeiten.

Europa: Nach **JW9JKA** geht **LA2US** als **JW2US** vor Weihnachten 2013 bis Mai 2014 auf die Bäreninsel (EU-027). Der Hauptbetrieb soll in CW stattfinden.

Ozeanien: Siegfried, **DK9FN**, zieht es über die Feiertage wieder als **H40FN** nach Temotu. Bis zum 10.1.14 gibt es Allband-CW-Betrieb. – Ab 16.12.13 ist wieder **JD1/JG8NQJ** für drei Monate vom raren Minami-Torishima zugegangene. Gefunkt wird hauptsächlich in CW von 17 m bis 10 m; QSL via **JA8CJY** (direkt).

Ausblick: Eine Mellish-Reef-DXpedition ist für den 28.3. bis 9.4.14 als **VK9MT** geplant. *Ein Frohes Weihnachtsfest, geruhsame Feiertage und Spaß beim jährlichen DXCC-Auswerten allen DX-Interessierten!*

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 1 · 14

DL9WVM · DL5KZA · SM5CAK · SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3B8/UU5WW	UU5WW	CN2FB (11/13)	UA2FB
3D2KV	DL6KVA	CN2FF (11/13)	UA2FF
3D2PT	PY2PT	CN2PM (>10/13)	UA2FM
3D2R	YT1AD	CN2R (2)	W7EJ
3DA0ET	N7RO	CN2TX (11/13)	UA2FM
3G1D	EA5GL*	CN2YM (2)	DL3YM
3G3P	CE3PG	CO0SS	EA5GL*
3V8BB (2)	LX1NO*	CO4SM	EA7FTR*
3V8SS	G0DHZ	CP6/AL4Q	DJ8QP
3W1T (2)	RW6HS*	CR3E (2)	W3HNK*
3W2TXR	JA2TXR	CR3L (2)	DJ6QT
4L0A (2)	EA7FTR*	CR5P (2)	CT1JIB
4L8A (2)	K1BV	CR5T (2)	C55ARC
4M5W	IT9DAA*	CR6K (2)	CT1ILT*
4S7KKG	CDOKK	CT9/DK6QW	CT9/DK6QW
4X2M (2)	4X4DZ	CT9/R9DX	R9DX
5B/LY4A	LY4A	CW0A	HB9IBG
5B/YU7CM	YU7CM	CW5W	CX6VM*
5B4ALB	RT9T*	CX3ACS	EA4EUW
5C5T (2)	EA5YU	D44TPA	CT1EHC
5H3CJ	SM6P4Y	D44TYL	YL2GM
5H3EE	DL4C (2)	D4C (2)	IZ4DPV*
5H3TK	JH0CJH	DB50FIRAC	DL8DWL
5N4EAM	IK2IQD*	DF5A (1)	DL9GMN
5Q4B	OZ5EV*	DM1813LEI	DL5FU
5R8IC	FG1CX	DQ0W	DK9BTX
5V7TH	ON6DX	DQ25GRENZE	DJ7AO
5W7A	YT1AD	DX1J	JA1HGY
5W7X	JF1OCQ	DX1M	DU1BP
5X1XA	G3SWH	ES1XPT	VK3XPT
5Z4T	EA4YK	E75C	E73Y
6D7D	DL7VOA	E7DX (2)	E77E
6Y3M	VE3NE	EA6/DL7AFY	DL7AFY
6Y5CN	NIQAE	EA6/S53R	K2PF
6Y7W (2)	UA8DX	EA8/DH2MS	DH2MS
8P0P	W3HNK*	EA8/DJ5AA	DJ5AA
8P5A (2)	NN1N	EA8/DL2DXA	DL2DXA
8P9BJ (>11/13)	K0BJ	EA8/DL5JAN	DL5JAN
8P9IU (>11/13)	K1IU	EA8/IK1PMR*	IK1PMR*
8P9NX	W3HNK*	EA8/PA3LEO	PA3LEO
8P9TA	K1IU	EA8/R2DX	R2DX
8S60P	LA60P	EA8EW	OH1MA
9A1P (2)	9A2RD	EA9KB	EA7FTR*
9A5Y	9A7W	ED1T	EC1D80
9A9DX	N2RIT	ED3X	EA3JW
9H3DS	G0EUV	ED4M (2)	EA4ZK
9H3GK (>10/12)	DD1AY	ED5N	EA5KA
9H3OG	DL4HG	ED6A (2)	DJ2MX
9H3TX	DL5XAT	EE3A	EA3ATM
9J2BO	G3TEV*	EE3C	EA3CKX
9J3A (2)	S5T5*	EF7X (2)	EA7PP
9M2MRS	PA0RRS	EF8O (2)	DJ1OJ
9M4CPD	9W2PD	EF8S (2)	OH2BYS
9M4DX	JA61DJ	EF8X (2)	W2GR*
9M4JJ	9W2BUG	EF9O (2)	EA5BM
9M6KLT	JA2KLT	EJ5MM	EA5FL
9M6NA (2)	JE1JKL	EJ7NVG	EA7URI
9M8DX (2)	SP5UAF	EK1GRG	EA1OK
9N1KLT	JA2KLT	EH2WFF	EA2CTQ
9N7BM (11/13)	JA8BMK	EH5CA	EA5URL
9N7NZ	JA6GWX	EI1M0UEA	M0UEA
9X0NH (2)	G3RWF	EI0G	EI4GX
9X0PY	SM6CPY	EI13CLAN	EI4CLAN
9X0XA (2)	G3SWH	EI4X	EI4GX
9Y4W (2)	DL4MDO	EI7M (1)	EI6HB
A25US	N2DE	EM1933L	UR3L
A60JOTA	I28CLM	EM70U	UT7UU
A92IO	EI3IO	EM7AAA	UT1AN*
A93LT	I28CLM	EN110RAEM	UT5UIA
AH0BT (2)	7L1FPU	EN5GFF	US7GH
AH0BV	JR3SZ	EN70KYIV	UT4UP
AH0K (2)	OH6GDJ	E0110RAEM	US5IQ
AH2R (2)	JH7QX	EP3PK	IK2DUW
AL1G	ACTDX*	ES4CASTLE	ES4RM
AP2IN	IK2DUW	EY8MM (2)	K1BV
AU2JCB	VU2DSI*	FJ/DK7LX	DK7LX
AY5F	LU5FC*	FJ/VA3RA	VE3IKV*
B4S	BA4EG	FK8RO	FS1RO
B4TB (2)	BA4TB	FM/KL7WA	UT5UGR*
B7M	BG7LHY*	FR/HB9LCA	HB9LCA
BM13JDX	BM2JCC	FS/FG1JD	FG1JD*
BV0CSC	BV7FO	FS/K9EL	K9EL
BY5CD	BD4HF	FS/WJ2O	N2ZN
BY6DX (1)	BA4EG	G3U	G3UJE
C4Z (2)	G3SWH	G5W	G3BJ
C6AK (2)	N4BP*	G8G	G3SWH*
C6ARU	N4UM*	GB4FCV	M1EDF
C6AUM	K4RUM*	GB4RWC	G0WBW
C6AZZ (2)	KQ8Z*	GB4SMH	G3ELV
C9IC	ZS6KHN	GJ2A (2)	G3JVC
C91KHN	ZS6ALB*	GJ4CBQ	GM4FDM
CE1TT	EA5KB	GM2V	N3SL
CE3CT	EA5KB	GM3F	GM4FDM
CN2AA (2)	UA2FM	GW4J	GW0ETF
CN2FA (11/13)	RN2FA	GW9T	GW6NLP*

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
GZ3F (2)	GM4FDM	NL8F	K8NA
HZT	5B4XF	NP3X (2)	NP3O*
HA40QRP	HA6NL	NP4A (2)	W3HNK*
HB0/DL2JRM	DL2JRM	NP4Z (2)	N4AO
HB0/HB9LCW	HB9LCW	OA4/K6ZH	K6ZH
HB0A	HB0F	OA4/N7CW	N7CW
HB40VC	HB9VC	OA4SS	KB6J
HB9/IK7YCE	IK7YCE*	OA4TT	N6XQ*
HB9CA (2)	HB9FMU	OC4CW (2)	N7CW
HB9H	HB9CXZ	OD5/EA1CYK	EA7LS
HC1/WDT (2)	N0AT	OD5/FSTLN	FSTLN*
HC2TDZ	VE3DZ	OD5QB	YQ3FR
HC2YM (2)	R4WAA	OD5YY	KK4OK
HC2TWA (2)	R4WAA	OD5ZZ	N15DX*
HD2T (2)	VE3DZ	OD70NJ	OD5NJ
HF2014JP	SP4ICP	OD70QB	OD5NJ
HF300SN	SP2ZCI	OD70YU	OD5NJ
HF65SOLDEK	SP2BME	OE100HO	HB9DAR
HF9Q	SP9QMP	OE8Q	OE8SKQ
HG6N	HA6KNB	OG1M	OH1VR*
HG7T (2)	HA7TM	OHCO	SM6CCO
HI/K8MR (2)	K8MR	OH0JFP (1)	SM0TQX
H3A (2)	ON4IQ	OH0X (2)	OH2TA
H3K	KB2MS*	OH0Z (2)	W0MM
HK1MK (2)	DL6IAK	OH5Z (2)	OH5LIZ
HK1NA (2)	K6IPM	OH8X (2)	OH2UA
HQ2W (2)	KD4POJ	OK5N (2)	OK1ZY
HS0ZAR (2)	K3ZO	OK5W (2)	OK1AEZ
HS0ZDY	SM3CVM	OK7K (2)	OK1BN
HS0ZGD	LA7JO	OL7M (1)	OK1YM
HS0ZKX	W2EN	OL8M (1)	OK1DRQ
HS0ZLH	F8DEG	OM5M (2)	OM4CX
HS0ZLN	HB9BQX	OM7M	OM3PA
HS5AC (1)	HI8INIV	OM8A	OM2VL
HZ1SBS	HZ1HIN	O02O	ON4LDI
IB1G	IK1NEG	OR6MHL	ON6SI
IG9/VE8DX	VE3FDX*	OS5U	ONSUY
IG9W (2)	IZ1GAR	OU2I	OZ1BII
IH9B (2)	IK2ILH	OX3XR	PA-3249*
IIA (2)	IK1SPR	OZ/KH6DXX	DF3XX
II1GRA	IK1CNC	P33W (2)	UA3DX
II1RT	IZ8DSS	P39P	S84ES
IILH/9	HB9FHZ	P3F (2)	M0URX
IIP2 (2)	IT9CHU	P3N (2)	RW3NR
IO81DX	I28YWB	P3Z (2)	SB4AFM
IR4M	141FL	P4/R5GA	UA3DX
IR8C	IZ8TDP	P40F (2)	UA3DX
IR81DXC	IK8WEJ	P40W (2)	N2MM
ISO1Z5RZS	HB9CQL	PA/ON5TC	ON5TC
J34J	JA1HGY	PA/ON5TQ	ON5TQ
J45PO	ON4PO	PA/ON6QO	ON6QO
J6/AA4W	AA4W	PA/ON8VP	ON8VP
J6/K3JDB	K3JDB	PA14HNY	PA9JO
J6/N9AW	N9AW	PB14HNY	PB5X
J6/NM4T	NM4T	PD50JFK	PD5JFK
J6/W4QO	W4QO	P14COM	PA3CAL
J6/W5EXJ	W5EXJ	P14DX	PD1DX
J6/W6HFP	W6HFP	P14M	PA0MBD
J68FF	W3FF*	P14YLC	PA7DW
J73A (2)	KU9C*	P12/NOVD	W3HNK*
J75KG	K5KG*	P12/N4RV	N4RV*
J79DP	HB9TQP	P12/W9NJY	WD9DZV
J79KZ	HB9BZG	P12/Y1IDIG	EA7JX
J79PM	VO1MP*	P12T (2)	W3HNK*
J79WI	W19W*	P14/K2NG	WA2NHA
J79XX	K1XX*	P14/W4PA	W4PA
J87GU	DL7VOG	P14A (2)	K4BAI
J88HL	SP3CY	P14Q (2)	W4PA
JD1BLC	JP1IOF	P16/N7QT	N7QT
JD1YBT	JP1IOF	P16/W4VAB	W4VAB
JJ3DST1 (2)	JJ3DST	P17/K2LE	K2LE
JT1CA	UA3ABR	P17/K2SX	K2SX
JT50SSB	UA3ABR	P17/N7QT	N7QT
JW8HGA	LA8HGA	P17/VA3RA	VE3IKV*
K4D (11/13)	KP4TC	P17/W2LK	W2LK
K9Z (10/13)	K9HD	P17/W4VAB	W4VAB
KH0/NA8O	JK1FNL	P17W (2)	W2LK
KH0/WA5PS	JK1FNL	PR5D	PY5DC*
KH6/NA2U	NA2U	PS2R	PY2TDX
KH7M	10MWI*	PS2T	K31RV
KH8/N6MW	N6MW	PT2CM (1)	PP2JP
KL7KY	S56ZZZ	PX2B	PY2LED
KP2B (2)	NP3O*	PX2C	M0OXO*
KP2DX	EB7DX*	PX2M	PY2BL
KP2M	AL4U*	PX2Q	PY2ZQ
KP3Z	N4AO*	PX2T	PY2DN
KP4AO	W3HNK*	PY0FF	W9VA
L04D	LW1DZT	R110RAEM	R900O
L5D	ACTDX*	R194IOM (>12/13)	RW3FB
LX71 (2)	LX2A	R198L	RX1CQ
LX8M	LX1ER	R200S	RN4ABD
LY7A (2)	LY2ZO	R2014HQ	R06L
LZ9W (2)	LZ1PM	R290EKI	RK9CB
M4A (2)	M0BLF	R7QA	RW6HS*
MD2C (2)	MDOCC	R7QB	RW6HS*
MSOZCG	DJ6AU	R9PA	RC9O
MZ5B (2)	G3TXX	RA110RAEM	RA0R
MZ8A (2)	DJ6AU	RA110RAEM (12/13)	UA9OA
N4D (11/13)	KP4TC	RB110RAEM	RW0UM
N8A (2)	ZL3CW	RC110RAEM	UA0C
NH2T (2)	W2YC	RC7XA	UA6XT
NL7G	RW6HS*		

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
RD110RAEM	RA0AM	V26MN	DF8AN
RG110RAEM	UA9APA	V26RA	K3RA
RJ110RAEM	RT2Y	V26Y	HB9OCR
RK110RAEM	RN1ON	V31YB	K7YB
RL110RAEM	RK3AW	V4/D8F8AN	DF8AN
RN110RAEM	RW0BG	V4/K5WA	KGSU
RO110RAEM	R2TT	V47AJ	N3ME
RP3Z	RN3Z	V47NT	W2RQ
RQ110RAEM	R8IA	V47T (2)	W2RQ
RR110RAEM	UA9LP	V49I (2)	W5JON
RS110RAEM	R4AAS	V5/DJ4SO	DJ4SO
RT110RAEM	UA6YW	V63DX	JA7HMZ*
RU110RAEM	RM9WF	V63XG	JA1XGI
RV110RAEM	UA3A	V63ZF (2)	JA7ZF
RW110RAEM	RTQO	V6A (2)	JA7HMZ*
RX110RAEM	R4IT	V73NS	W3HNK*
RY110RAEM	R9XC	V85DA	VK1DA
RZ110RAEM	RZ1ZZ	V85DB	9M8DB
S50PAC	S59DCD	V87A (2)	VA7DZ
S50S6LG	S59DCD	VC2R (2)	VE2IM
S79ACR	UA3DJY	VC9SM5	VE9GFD
SB4B	SM4KYN	VE9AA (>5/13)	VE3IKV*
SC6M	SM6KFX	VK0GB	F5PFF
SC7PA	SM7GUU	VK0JJI	K7CO
SE70AA	SK5AA	VK6LW (2)	VK6IR
SK3W	SM5DJZ*	VP2ETE	W3HNK*
SN18PPM	SP4E0O	VP2MDG	K2DM
SN1956PW	SP3PGR	VP2MMM (2)	W3HNK*
SN21RN	SP3PGR	VP2MMN	DF8AN
SN2B (>11)	SP3CGK	VP2MXA	KK6ZM*
SN3ZIMA	SP3WVL	VP2MXX	K1ZM
SN7D	SQ7DQX	VP2N3DXX (11/13)	NR6M
SO4R	SP4ND	VP5DX	NJ4Y
SP1009ZZE	SP1DOZ	VP8BTU	G1EUB
SP8R (2)	SP8YB	VP9/W6PH	W6PH*
SU9VB	UA4WHX	VP9/WA1Z	WA1Z
SVOIG/2	JKOFR	VP9I (2)	KQ1F
SV5/SM8C	SM0CMH	VU7AG	W4VKU
SV8/DK35J	DK3SJ	VU7KA	W4VKU
SV9/OH2AXE	OH2AXE	VX3JO	VE3JO
SX101JG	EQSL	VX3VFO	VA3VFO
SX1DX (11/13)	SV1JG	VX3X (12/13)	VE3JO
SX5P	SV5FRD*	W4D (11/13)	KP4TC
T30FL	AA4FL	XE2B	EA5OL
T30KN	JA1FUF	XE2IS	AD6D
T30NK	JA1FUF	XK3JO	VE3JO
T30PT	PY2PT	XZ1BI	OZ1BI
T30Q	N7CQO	XR1DA	CE1DY
T30TS	JF1COH	XR2V	N7RO
T32TM	K8NA	XT26DJ	OK6DJ
T33X (11/13)	N1EMC	XT2AW	M0OXO
T43T (2)	CO3IT	XT2FCJ	OK6DJ
T46A	EA5GL*	XV2AG	JA4AGA
T6U	ZS5ADU	XV2LRR	LOTW
T6EC	KF7WNX	XV2QGF	JA6QFG
T6JP	N4GNR	XV2RZ	OH4MDY*
T88ON	JA3ND	XV2V40J	JF1HZ
T8TT	JA1WSX	XV3NF	JA8NF
TA0/LZ1CNN	LZ1CNN	XX9O	XX9A
TA0/LZ1NK	LZ1NK*	YB3MM/2	I28CCW
TA0/LZ2UW	LZ2UW	YB8V	YB9BU*
TA0/LZ3FN	LZ1PM	YF1AR/4	N2OO
TA0/LZ3YY	LZ3YY	YK3MC	TA3X
TA0/LZ5YK	LZ5YK	YU2CC	AJ9C
TA4/KP2I	DL9USA	YP0C	Y03CZW
TC0A (2)	LZ1NK	YP9L	Y09GUY
TC0BOZ	T2FE	Z6/S56A (2)	S56A
TC1M	TA1AGA	Z60A	OH2BH
TC75ATA	TA4ATB	Z60WW (2)	OH2BH
TF/PD3EM	PD3EM	Z81B	I20EGA*
TF3W (>11/13)	TF3MHN	Z81R (2)	OH2BH
TG9NX	N4FKZ*	Z81X	OH0XX
TM1A (2)	F6KOP	Z81Z (2)	K4ZW*
TM1T	F5TRO	Z88M (2)	G0CKV
TM2T (>8/13)	F8DHE	ZD8W (2)	W6NV*
TM4L	F8ARK	ZD8X (2)	OH2KI
TM5CD (2)	F8KGS	ZD9G	ZS1HF
TMSJ (1)	F6ITD	ZF1A (2)	K6AM
TM6M	F4DXW*	ZF2AH	W6VNR
TM7F (1)	F6KRC	ZF2LC	W2SM
TM8AB	F5KBM	ZF2OK	N0OK
TM9R	F6KNB	ZF2RQ	KD8RQE
TO2A	KU9C	ZM4T	ZL2AL*
TO7A (2)	UT5UGR*	ZP/AL4Q	DJ8QP
TR8CA	F6CBC	ZP5CGL	IK2DUW
TU5AX	W7WBN	ZP6A	K2DER
TU5NK	DJ8NK	ZP9MCE (2)	EA5ZD*
TU5XV	F6EXV	ZS1/RD3MX	RD3MX
TX5W (2)	FS1RO	ZS8C	Z6CWI
TX8B (2)	FK8DD	ZV0FWA	LJ8FAU*
UA3R (2)	RN3RQ	ZV2WFA	LJ8FAU*
UN7AB	DL8KAC	ZV7O	PY7JX
UN7JX	RW6HS*	ZW1ELO	PY1WN
UN9GD	DL8KAC*	ZW5AAA	PUSIKE
UP0L	DL8KAC*	ZX1ELO	PY1AA
UP2L	UA9AB		

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: FO/KH0PR, HQ3W, HQ8D, HQ8S sowie via Büro (meist über Manager): 9M6/N6MUF, CT7/DL7DF, CU7MD, EM2012UEFA, EJ7NET, FK8CE, LA/DL2RNS, SV5/IZ4JMA, YN2ER, YW3Y und LoTW: 3DA0ET, 4K6FO, 4L0A, 4O3A, 4O7CC, 4S7YSG, 8Q7KP, 8P2K, 8P5A, 9G5TT, 9L1X, 9N2YY, 9V1YC, A65BP, A92IO, AH2R, B4TB, BY4IB/4, C6AKQ, CX2DK, CX7ACH, D3AA, D4C, DU3/NOQM, EK3GM, FK8DD, HI3/NP3J, HZ1XB, KH6MB, KL7RA, NH2T, NH7O, NP2P, P40L, PJ2T, PJ4X, PJ6A, PJ2/W5BOS, RW0A, SU9AF, SV5DKL, SV9FBG, T6JP, TI5W, TO1A, TR8CA, TU2T, TX5D, V26B, V31RL, VP9/DJ4EL, VY2MP, XP1A, XQ7UP, YN2AA, YN5Z, YW0YJY, ZD8LII sowie ZF2KG.

Ron, W3PV, hat seine Aktivität aus Seoul als HL1ZCF abgeschlossen. QSLs können direkt an seine Adresse (P. O. Box 3003, Boynton Beach, FL 33424), übers Büro bzw. via LoTW oder eQSL gesendet werden.

IRCs: Die britische Post hat bestätigt, dass IRCs nicht in Großbritannien verkauft werden. Allerdings ist sie verpflichtet, IRCs einzulösen, sofern sie im Geltungsbereich liegen und an der richtigen Stelle vom ausstellenden Land gestempelt sind. Zur Erinnerung: Wer seine IRCs (Nairobi-Modell) einlösen will, hat nur noch Zeit bis 31. 12. 13.

Rick, K6VVA, berichtet, dass er im DX-Cluster fälschlicherweise als K6VVA/P5 auf 20 m gemeldet wurde.

Kurze Laufzeiten beim DARC-QSL-Büro: Aufgrund des aktuellen Durchlaufs an Karten im DARC-QSL-Büro besteht derzeit die Möglichkeit einer zügigen Vermittlung der begehrten Funkbestätigungskarten.

Falls Sie also ohnehin eine größere Menge über das Büro auf den Weg bringen wollen, wäre jetzt ein guter Zeitpunkt. Papier-QSL-Karten erfreuen sich auch im digitalen Zeitalter unter

den Funkamateuren großer Beliebtheit, wie die Statistik beweist: 4,5 Mio. Karten vermittelt der DARC e. V. für seine Mitglieder jährlich in alle Welt. Dass manche Karte nach einer Funkverbindung dennoch einige Zeit bis zu ihrem Empfänger benötigt, liegt übrigens oft an den Funkamateuren selbst, die sie zuhause längere Zeit zu Stapeln ansammeln und dann erst ihrem QSL-Manager im OV übergeben.

Quelle: DL-RS des DARC e. V. Nr. 43

Die Logs von Z21DXI sind nun über ClubLog zusammen mit den OQRS-Tools (für Büro- oder Direkt-Karten) zu finden. Die Daten werden wöchentlich aktualisiert (<https://secure.clublog.org/logsearch/z21dx1>).

Phil, G3SWH, informiert, dass er sämtliche Logs von Steve, ZC4LI, ins LoTW und ClubLog hochgeladen hat. Dazu zählen auch 5B4/G0LII, 5B4AHA, C4C, G0LII, G7G, G8G, M0ADU, MX0ADU und ZD8LII. Eine Logsuche ist auf www.g3swh.org.uk eingerichtet.

Zollprobleme gelöst: Die Zustellungsprobleme von QSL-Karten an das bekannte Postfach 88 Moskau sind nun gelöst. Im Jahr 2010 wurde eine Zollunion gegründet, woraufhin Pakete mit QSL-Karten an das Büro des russischen Amateurfunkverbandes SRR zunächst einer Verzögerung unterlagen und an den Absender zurückgesandt wurden. Dieser Union gehören Weißrussland, Kasachstan, Kirgistan und die Russische Föderation an.

Der Vizepräsident des SRR, Roman Thomas, R5AA, berichtet nun von einer offiziellen Meldung seitens der Behörde, die den künftigen Austausch von Karten nunmehr ermöglicht. Die Pakete müssen mit der Zollerklärung „filled in paper cards“ deklariert werden und dürfen den Wert von 200 € nicht überschreiten, basierend auf 9 US-\$ pro Kilogramm. Ein Paket darf insgesamt nicht schwerer als 20 kg sein. Der QSL-Karten-Versand zur Box 88 läuft inzwischen regelmäßig.

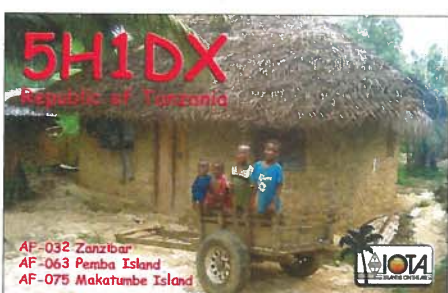
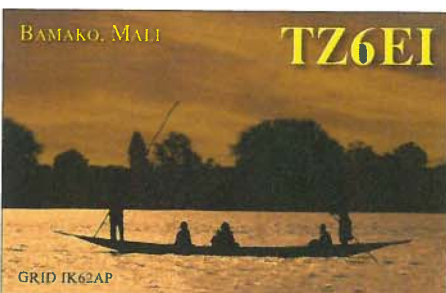
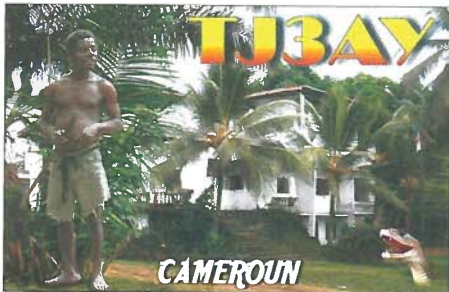
Quelle: DL-RS des DARC e. V. Nr. 47

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Quellen: 425DXNews, The OPDX Bulletin

Rufzeichen Adresse

4U0WFP	UN World Food Programme, Via Cesare Giulio Viola 68/70, I-00148 Roma - RM, Italien
5A1AL	Abubaker Alzway, P.O. Box 6279, Tripoli
AA4FL	Jay H. Garlitz, 22829 S.E. 63 Pl., Hawthorne, FL 32640
AC7DX	Ron Lago, 1345 City View, Eugene, OR 97402-0456
CT1BHX	Jose Miguel Amaro Francisco, Pracetla Projectada A. Av. Caluste Gulbenkian, Lote 2, 6 ESQ, P-8000 Faro
E51CK	Kathryn Cheval, P.O. Box 518, Avarua, Rarotonga, South Cook
EP3SSH	Saeed Shahbazi, 54 Shahid Beheshti St., Karaj 31454-5144
F5TLN	Sylvain Bertrand, 16 Rue Guerin, F-30320 Marguerites
FG1JD	Jules Diomede, 35 Lot les Colibris, F-97118 Saint Francois
G0CKV	Olof Lundberg, Rowan House, Weybridge, KT13 0JW
G3TEV	M.J. Mills, Shepton 3 Tylers Way, Chalford Hill, Stroud, GL6 8ND
I0MWI	Stefano Cipriani, Via Taranto 60, I-00055 Ladispoli - RM
I0WDX	Cesare Casaroli, Via San Michele 1/A, I-00046 Grottaferrata - RM
IK2IQD	Flavio Tavecchio, Casella Postale 161, I-22036 Erba - Como
IT9DAA	Corrado Ruscica, Via Cap. Salemi 45, I-96019 Rosolini - SR
JA1FUF	Kazuo Nemoto, 419, Ansai, Narita-City, Chiba, 286-0803
JA1XGI	Haru Uchida, 2-30-11, Shintomi, Kawagoe, Saitama, 350-0043
JA2KLT	Yoshiaki Mel Maruyama, 204, Gonaka, Shinozuka, Toyokawa, Aichi, 441-0102
JA2TXR	Shoji Miyazawa, 4-8-14, Ohiradai, Nishi-ku, Hamamatsu-City, Shizuoka-Ken, 432-8068
JA4AGA	Isamu Ishida, 3-10-2, Sakata, Hatakaichi-City, Hiroshima, 738-0001
JA6GWX	Yutaka Ishiyama, 2-9-21, Nakao, Nakama, Fukuoka, 809-0032
JA6QGF	Megumu Kobayashi, 3-2-29, Tsuchiana, Munakata City, Fukuoka, 811-4183
JA7HMZ	Shoji Igawa, 17 Shirogane-Cho, Yokobori, Yuzawa-City, Akita, 019-0204
JA7ZF	Masayuki Otomo, P.O. Box 59, Akita Central, 010-8691
JA8NF	Hisao Yamamoto, Kita 4, Nishi 11-1-10, Iwamizawa, Hokkaido, 068-0044
JF1CCH	Tatsuhio Shimizu, 3-3-449, Higashi-shisui, Shisui, Inba, Chiba, 285-0923
JF1HJZ	Shim Kuroda, 1-6-6, Hon-Fujisawa, Fujisawa-City, Kanagawa, 252
JF1OCQ	Hiroyuki Miyake, 1-3-6, Asakura, Maebashi, Gumma, 371-0811
JK1FNL	Naoyuki Kobayashi, South-hill 2-703,11 Noukendaigigashi, Kanazawa-ku, Yokahama-City, Kanagawa, 236-0058
JPIIOF	Toshio Kobayashi, 409-1, Kamisano, Takasaki, Gunma, 370-0857
JR3SZZ	Yoshinori Mieda, 17-306, Uzumori-Dai, 2-Chome, Higashinada, Kobe-City, 658-0066
K1XX	Charles J. Carroll jr., P.O. Box 428, Grant, FL 32949
K4RUM	Michael D. Cotton, 37 West 21th St. Apt. 1504, New York, NY 10010
K5KG	George I. Wagner, 5113 Higel Ave., Sarasota, FL 34242
KF7WNX	Edward L. Cope, 352 Elk Trail, Whitefish, MT 59937
KG2A	Kei Fukuda, 1004 N. Plum Grove Rd, #307, Schaumburg, IL 60173
LU5FC	Jesus Rubio, Mendoza 2484, Rosario 2000 - Santa Fe
LU8FAU	Juan Pablo Martin, Pasco 1531, 2do Piso, SF S2000 ECE
N4AO	Bloomington Contest Group, c/o Jeff Bolda, Box 3225, Riverview, FL 33568
N4BP	Robert D. Patten, 2841 NW 112 TER, Plantation, FL 33323
N4UM	Timothy S. Cotton, 3170 Sussex Way, Vero Beach, FL 32966
N6MW	William R. Wortman, 1277 Petersen Avenue, Solvang, CA 93463
NH2DX	Marinan Islands DX Assn., 279 Gardenia Ave., Mangilao, GU 96913
OH2KI	Jorma Saloranta, Marjoniementie 28, FIN-13330 Harviala
PA-3249	Harry de Jong, Broekdijk 59, NL-7695 TC Bruchterveld
S57S	Aleksander Zagar, Golisce 132, SI-1281 Kresnice, Slovenia
SP3CYY	Jan Ambroz, Slaska 12, PL-63-400 Ostrow Wielkopolski
TC301B	PK 73, Karakoy, Istanbul TR - 34421
V55VT	Wynand W.A. Wolmarans, P.O. Box 962, Tsumeb, 9000
VE3IKV	Peter Helmut Csanky, 4 Ravensdale Rd, Cobourg, Ontario, K9A 2B9,
VK3XPT	Perrin Trease, 18 Victor Crescent, Forest Hill, VIC 3131
VO1MP	Gus Samueleson, 28 Skinners Rd., Portford Cove St. Philips, NL A1M 1S1
VU2DSI	Dattary S. Deogaonkar, Surabhi, Meherabad, Ahmednagar 414 006
VY0HL	Larry L. Horlick, P.O. Box 1082, Iqaluit NU X0A 0H0
W3FF	Budd L. Drummond, 2390 Templeton Dr., Redding, CA 96002
W4VKU	Krishna K. Kanakasapathi, 102 Brook Creek Dr., Cary, NC 27519
W6NV	Oliver Sweningsen, III, P.O. Box 90, Orinda, CA 94563
W19WI	Jim Fitzpatrick, 488 Rushmore Lane, Madison, WI 53711
XX9AU	Cheang Vai Ip, P.O. Box 8005, Macau
YB1GJS	Gjellani JoostmanSutama, DFM Radio, #A7 Jalan Mimosa 1, Buncit Indah, Jakarta 12510
YB9BU	Kadek Kariana SP, P.O. Box 106, Singaraja, 81100 Bali
ZL3CW	Jacky Calvo, 31 Raurenga Avenue, Royal Oak, Auckland 1023
ZR6CWI	Carson Mc Afee, P.O. Box 1585, Allens Neck, 1737, Rodepoort, Johannesburg
ZS5ADU	Janusz Babol Vel Sobczyk, 8433 Southside Blvd, APT 2711, Jacksonville, FL 32256, USA
ZS6ALB	Karel Hendrik Nieuwenhuis, Strydom Street 20, Modimolle
ZS6KHN	Karel Nieuwenhuis, P.O. Box 456 Moogopong, Naboomspruit, 0560



Digital-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL
Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl
E-Mail: dl1ybl@db0ur.de

Jürgen Engelhardt, DL9HQH
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

Digital Voice

■ Yaesu: Fusion oder Kon-Fusion

Im aktuellem Produktbulletin vom September 2013 beschreibt Yaesu sein schon 2012 angekündigtes DV-System namens System Fusion. Im Communications Guide vom vergangenen Jahr wurde noch ausgiebig der Beginn der digitalen Kommunikation im Amateurfunk gefeiert und vor allem der Gebrauch von C4FM als Revolution zu GMSK gewürdigt.

Vom Prinzip reden wir hier von physikalischen Übertragungsmethoden, die nicht altern. Es gibt für jeden Übertragungskanal in der Nachrichtentechnik Methoden, die ihre Vorteile, aber auch ihre Nachteile haben. Im professionellen Bereich hat sich aufgrund von schnellen DSPs und I/Q-Modulation C4FM bzw. QPSK durchgesetzt. Es scheint, als ob vor allem C4FM Vorteile im Mobil- und Portabelbetrieb,

Tritt dieser Effekt bei dem Yaesu Fusion-System nicht auf und FM wäre besser, kann nur grundsätzlich etwas beim proprietären Übertragungs- und Codierungsverfahren anders sein.

Leider ist Yaesu Fusion eine einsame Insel und nicht mit irgendwelchen ETSI- oder ITU-Standards kompatibel. Auch nicht zu D-STAR. Die Ankündigung im „Digital Communication Guide 2013“ FDMA- und später TDMA-Systeme zu bringen, verwirrt umso mehr.

Ab November 2013 sollte es die erwarteten Dualband-Relais DR-1 (2 m/70 cm) als Ersatz für vorhandene FM-Repeater geben. Leider haben diese Repeater keine Netzwerkschnittstelle, sondern nutzen dafür die vom Wires bekannten HRI-200 Linking-Kits.

Die Repeater unterstützen durch AMS (Automatic Mode Select) die vier verschiedenen Signalmodes. Mode 1 ist der V/D-Mode (Voice/Data), 2 x 6,25 kHz breit, Data FR, Voice FR (Full Rate) und Analogmode (2...4), alle 12,5 kHz breit. Zusätzlich zu Voice werden immer GPS-Informationen ausgesendet. Das große Schickel des Yaesu-Systems ist einmal die Übertragung von Bildern mittels Handmikrofon (nur wohin bzw. an welches Display) und der Auto-Mode bei den Repeatern. Alle DMR- bzw. APCO25-Relais können zum DV-Mode auch FM mit CTCSS empfangen. Das „Yaesu Fusion System“ wandelt mittels AMS-Funktion im RX beim DR-1 Auto-DV-Signale um in FM, ohne Daten und GPS-Informationen. Der Nutzer mit dem Analoggerät antwortet analog



Die verschiedenen Moden des neuen Dualband-Relais DR-1 Auto

wie beim Rayleigh Fading haben. Icom hatte zum Beginn von D-STAR auf GMSK gesetzt, weil es dafür sehr preiswerte Chips wie den CMX589 gab. Man wollte schnell und günstig mit schon entwickelter Gerätetechnik auf den Markt kommen.

Die neuen Geräte, wie das ID-31/51, arbeiten im RX und TX mit einem DSP und halten vor allem das 6,25-kHz-Raster für den RX genau ein. Wie schon früher berichtet, kann man mit Softdecision bis zu 5 dB mehr als mit einem CMX589 für D-STAR herausholen. Damit ist man theoretisch genau bei der zu erwarteten Grenze. Yaesu schreibt, dass vor allem mit Fusion ein Zurückschalten auf FM an der unteren Rauschgrenze einen Vorteil darstellen würde.

Unsere Erfahrungen mit APCO25 und auch DMR widerlegen das. Nutzer können selber bei DF0MOT (Feldberg) und DB0DBN (Bonn) den Unterschied von analog zu digital testen. Analoge Signale, die nicht mehr zu verstehen sind (starkes Rauschen), sind bei gleicher Leistung in APCO25 und DMR problemlos ohne Quantisierungsartefakte aufzunehmen. Geht man danach noch 3 dB tiefer, können auch in einem solche System Paketverluste auftreten und der Vocoder schaltet einen „Gang“ herunter oder es ist tatsächlich außer Rauschen nichts mehr da.

und die Gegenseite schaltet durch AMS auch sein Gerät um auf FM. Ein Auto-RX- und Auto-TX-Mode sind auch möglich. Allerdings können dann DV-Nutzer nur mit DV-Nutzern sprechen und FM-Nutzer nur mit FM-Nutzern. Weitere Daten des Relais DR-1: FM (25 kHz und 12,5 kHz Raster) und C4FM; Ausgangsleistung 50 W/25 W/10 W; eingebauter Lautsprecher und Mikrofoneingang, 144/430 MHz Dualband.

Links zu Yaesu Fusion und den Datenblättern: www.db0ur.de/SF.pdf; www.db0ur.de/PB.pdf; www.db0ur.de/DCG.pdf.

■ Neues vom NW Digital Radio

Das Team um den Entwickler Bryan Hoyer, K7UDR, beabsichtigt, den UDR56K-4 (25 W, 70 cm, High Speed Universal Digital Radio) Ende des ersten Quartals 2014 auf den Markt zu bringen. Es gilt, noch Treiber für den IQ ADC/DAC zu schreiben sowie Arbeiten am HF-Transmitter der PA und dem RX/TX-Switch zu beenden.

Das Empfangsteil wird von anderen Entwicklern demnächst fertiggestellt. Der 56k-Support kann erst später implementiert werden, dafür gilt das Hauptaugenmerk auf schnellere FEC-Daten-Modes. High-Speed-TCP/IP und D-STAR-DD-Modes wird es später als reines Software-Update geben.

Sämtliche Platinen werden nach einem erfolgreichen Prototypentest in China gefertigt.

Die ersten Geräte werden folgende Funktionen aufweisen: 9k6 MSK- und 4k8 GMSK-Modems, Support für AX.25 und D-STAR DV, Winlink Client/Server, APRS-Tracker/Igate, D-STAR (IrcDDB-Gateway), Hi-Speed Test Mode (später als SW-Update). D-STAR-Voice mit einer AMBE Add-on-card wird es erst Ende 2014 geben. Weitere ausführliche Informationen findet man auf <http://nwdigitalradio.com>.

Packet-Radio

■ Linkverbindungen

DB0RTV (Rheine)

Leider musste die Linkstrecke zu DB0OBK (Osnabrück) außer Betrieb genommen werden. Grund dieser Maßnahme ist, dass der dortige Vermieter die Demontage aller Antennen verlangte. Der durch diese Außerbetriebnahme frei werdende Empfänger und die Antennenweiche konnten für den Link zu DB0DY (Lengerich) genutzt werden. Diese Linkverbindung arbeitet seitdem voll duplex mit sehr guten Laufzeiten.

DB0XR (Hornberg)

Da bei DB0SAC (Eggberg) der LinkSys-Router ausgefallen ist, besteht momentan leider keinerlei Verbindung in diese Richtung. An der Behebung des Schadens wird aber schon gearbeitet.

Mailboxen

DB0VS (Mönchweiler)

Da über die Mailbox DB0VS-8 aus Sicht der Betreiber keine sinnvollen Daten mehr übertragen werden, wurde der Betrieb der Mailbox eingestellt.

■ HAMNET

DB0DUX (Düsseldorf)

Inzwischen eingetroffen ist die Genehmigung der Bundesnetzagentur für den Knoten DB0DUX. Dieser wurde bisher im Testbetrieb bei DL0DX betrieben. Mit dem Erhalt der Genehmigung arbeitet DB0DUX nun im Regelbetrieb mit einem Link zu DB0DZ (Düsseldorf) auf 5,745 GHz und mit 10 MHz Bandbreite.

DB0POB (Pobenhausen)

Um mit der allgemeinen Entwicklung im Amateurfunk Schritt zu halten, die Abhängigkeit vom Internet zu verringern und dem Notfunkgedanken zu entsprechen, wurde von den dortigen Betreibern des Digipeaters beschlossen, eine Anbindung an das HAMNET herzustellen.

Die dazu notwendige Hardware für die Verbindung zu DB0NTV (Neustadt/Do.) wurde im November aufgebaut bzw. in Betrieb genommen. Am 23.11.13 konnte dann, nach Ausrichtung der Antennen, der Link zu DB0NTV in Betrieb genommen werden. An den Planungen für weitere Linkverbindungen wird gearbeitet.

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA
Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz
E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Hilfe für CUSat erbeten

Funkamateure werden gebeten, CUSat empfangen zu helfen. Alexandra Abad, Studentin an der Cornell-Universität, bittet um Hilfe beim Empfang von CUSat, da das Studententeam den Satellit gegenwärtig nicht hören kann und schätzt jede Hilfe. CUSat-1 sollte mit 2,2 W jede Minute auf 437,405 MHz in FM mit 1k2 Bd Packet-Radio senden. Das FCC-Rufzeichen ist WG2XTI.

Empfangsberichte oder Fragen können an public@cusat.cornell.edu gesendet werden. Für mehr Informationen über das CUSat-Programm steht die Website <http://cusat.cornell.edu> zur Verfügung.

■ Massenstart von Satelliten Ende November

Vier CubeSats mit Amateurfunk wurden von der ISS mit dem „JEM Small Satellite Orbital Deployer (J-SSOD)“ ausgesetzt. Drei davon, PicoDragon, ArduSat-1 und ArduSat-X am 19. 11. und TechEdSat-3P am 20. 11. 13. Nachfolgend die Daten der CubeSats:

- PicoDragon: 437,250 MHz (CW-Bake) und 437,365 MHz (1k2 Bd Packet-Radio-Telemetrie);
- ArduSat-1: 437,325 MHz 9k6-MSK-CCS-DS-Downlink;
- ArduSat-X: 437,345 MHz 9k6-MSK-CCS-DS-Downlink;
- TechEdSat-3P: 437,465 MHz 1k2 Bd Packet-Radio-Bake (1 W).

Ob der 3U-Cubesat wie vorgesehen mittels Mechanismus nach zehn Tagen in der Atmosphäre verglüht ist, war zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt.

Zur gleichen Zeit erfolgten zwei weitere Raketenstarts mit mehr als 30 Satelliten auf einer Minotaur-1 (NASA) am 20. 11. 13 um 0030 UTC und einer Dnepr (Kosmotras) am 21. 11. 13 um 0710 UTC. Für die Frequenzen siehe auch <http://cubesat.org/index.php/missions/upcoming-launches/135-ors3-launch-alert> und <http://tinyurl.com/ANS321-NovCubeDeployments>. Ausführliche Beschreibungen und Informationen folgen in den nächsten Sat-QTCs. Falls TechEdSat-3P nicht erfolgreich war und verglüht ist, wird der 3U-CubeSat dann nicht mehr erwähnt.

■ FUNCube-1/AO-73 erfolgreich

FUNCube ist ein 1U-CubeSat-Projekt mit dem Ziel, junge Leute für Funk, Weltraum, Physik und Elektronik zu begeistern und zu bilden und unterstützt damit die STEM-Initiative (Science, Technology, Engineering, Maths). FUNCube entstand in Zusammenarbeit von AMSAT-UK und der ISIS – Innovative Solutions in Space BV – und erhielt die größte Finanzierung von der Radio Communications Foundation (RCF). Die Zielgruppe sind Schüler und Studenten, die mit dem eigens hierfür entwickelten FUNCube-Dongle, funktioniert im Prinzip wie ein TV-

oder Radio-Dongle/Stick für den PC, auf 2 m Telemetrie empfangen und auswerten können (siehe FA 6/13, S. 610 und FA 3/12, S. 241). Der CubeSat enthält ein wissenschaftliches Materialexperiment, von welchem die Studenten Telemetriedaten empfangen und mit gleichen Experimenten im Schulzimmer ver-



Das National Radio Centre GB3RS befindet sich in Bletchley Park, von wo aus der Start und das Aussetzen des Sat überwacht wurde. Foto: GB3RS

gleichen können. Mehr Details lassen sich auf <http://funcube.org.uk> und www.funcubedongle.com finden.

Am 21. 11. 13 um 0710 UTC startete FUNCube-1 auf einer Dnepr-Rakete vom Yasny-Startplatz in der Region Orenburg, Russland, mit vielen weiteren Satelliten in einen sonnensynchronen „Low Earth Orbit“ in etwa 650 km Höhe. In einem solchen Orbit überfliegen die Satelliten jeden Tag Europa etwa dreimal am Morgen und dreimal am Abend. Dies erlaubt den CubeSat am Morgen bis Mittag zur Ausbildung und am Abend bis in die Nacht für Amateurfunkverkehr zu nutzen. FUNCube-1, und nun AMSAT-OSCAR-73, hat dazu einen Mode-UV-Lineartransponder für SSB und CW. Schon kurz nach dem Start und erfolgreicher Aktivierung erhielt FUNCube-1 von OSCAR-Nummer-Administrator William Tynan, W3XO, diese Bezeichnung (in der Kurzform AO-73).

Trotz eines fehlenden On-Board-Computers kann der kleine Satellit mit einfachen Befehlen kontrolliert und z. B. vom *education mode* in den *amateur mode* umgeschaltet werden. Fotos vom Innenleben des CubeSat können auch unter <http://funcube.org.uk> angeschaut werden. Hier die Frequenzen von FUNCube-1/AO-73: Uplink: 435,150 MHz... 435,130 MHz (LSB/CW); Downlink: 145,950 MHz... 145,970 MHz (USB/CW, 300 mW PEP); Telemetrie-bake: 145,935 MHz, 1k2 Bd BPSK (300 mW). Bei eingeschaltetem Transponder oder im *safe mode* sendet die Bake mit 30 mW. Natürlich können auch Funkamateure Telemetriedaten empfangen und in ein sogenanntes *data warehouse* schicken. Die FUNCube-1 Dashboard App kann dazu unter <http://funcube.org.uk/working-documents/funcube-telemetry-dashboard> heruntergeladen werden. Das „FUNCube-1 Data Warehouse“ ist unter <http://funcube.org.uk/ground-segment/the-data-warehouse> zu erreichen.

Am 21. 11. 13 wurde die erste „Fitter Message“ hochgeladen. Fitter ist ein aus Funcube und Twitter zusammengesetztes Kunstwort. Die Meldung besteht aus maximal 200 Textzeichen und kann von autorisierten Bodenstationen zum Satelliten hochgeladen werden und wird dann alle 5 min ausgesendet. Die folgende

Meldung wurde von Gerd, DL8DR, empfangen:

21. 11. 2013 20:35:39, 556, FM7, *We will upload the latest orbit TLEs as soon as they become available but in the meantime please check www.funcube.org.uk for the most up-to-date information.*

21. 11. 2013 20:35:37, 556, FM6, *The main FUNCube tech team is: Dave G4DPZ, David G0MRF, Duncan Hills, Gerard Aalbers, Graham G3VZV, Jason G7OCD, Jim G3WGM, Howard G6LVB, Phil Ashby, Tim Naish, Wouter PA3WEG & Wouter Jan PE4WJ*

21. 11. 2013 20:35:35, 556, FM5, *If you can read this you are receiving FUNCube fine. Please register with the FUNCube data warehouse at <http://api.funcube.org.uk/> then the telemetry you receive will be stored and accessed globally.*

21. 11. 2013 20:35:34, 556, FM4, *More information about this spacecraft, orbital details etc and the telemetry decoder and dashboard can be downloaded from www.funcube.org.uk*

21. 11. 2013 20:35:32, 556, FM3, *This spacecraft has been developed by a team of volunteers from AMSAT-UK and AMSAT-NL*

21. 11. 2013 20:35:30, 556, FM2, *... ..*
 21. 11. 2013 20:35:29, 556, FM1, *Hello World! This is FUNCube-1 which has just been launched into space. This 10x10x10cm CubeSat will bring fun to the classroom from space*

Am 22. 11. 13 erfolgte ein erster Transponderstart. Um 1049 UTC wurde der Lineartransponder eingeschaltet und um 1051 UTC sendete GB3RS über den invertierenden Transponder. Um 1053 UTC fand das erste QSO zwischen GB3RS und G0AUK statt. Beide Stationen befanden sich auf dem Parkplatz des Bletchley Park.

Am 23. 11. 13 ging FUNCube um 1113 UTC in den autonomen Modus über. In diesem Modus schaltet sich der Transponder ein, wenn sich



Howard, G6LVB (l.), und Ciaran, M0XTD, auf dem Parkplatz in Bletchley Park, beim ersten QSO über FUNCube-1 Foto: G3WGM

AO-73 in der Dunkelheit befindet und wieder aus, wenn sich FUNCube im Sonnenlicht befindet. Für einen Satelliten mit Lineartransponder eigentlich gerade verkehrt, aber wie eingangs berichtet, sollen Schüler wochentags Telemetrie empfangen können. Dafür soll der Transponder über die Wochenenden eingeschaltet bleiben. Alan, ZL2BX, konnte bestätigen, dass sich der Transponder mitten im Überflug, bei Eintauchen in die Ekliptik, einschaltet hat. Er führte dann mit guten Signalen ein QSO mit VK2MAL.

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC
Försterweg 8, 09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@dark.de



■ SOTA international

W: Steven, WG0AT, teilte am 6.11.13 mit, dass seine Ziege namens „Rooster“ in der Nacht aus unbekanntem Gründen verstorben ist. Vielen Bergfunkern werden „Peanut“ und „Rooster“ ein Begriff sein, waren die beiden Tiere schließlich ständige Begleiter auf Stevens Bergtouren.

Es gibt von diesen Aktivierungen unzählige YouTube-Videos (www.youtube.com) sowie auch Flickr-Fotos (www.flickr.com), selbst im SOTA-QTC habe ich schon darüber berichtet.

G/W: Phil, G4OBK, konnte am 15.11.13 mit Jean Francois, VE2VL, der vom Giant Mountain (W2/GA-005, 1410 m ü. NN, 10 Punkte) als VA2VL/W2 mit 500 mW arbeitete, ein QSO führen. Jean Francois war in North Yorkshireshire mit 339 aufzunehmen. Diese Verbindung auf 14 MHz über 5194 km zeigt erneut, dass auch mit QRP-Geräten Aktivierungen möglich sind.

VK: Andrew, VK1NAM, beschreibt in seinem Blog (vk1nam.wordpress.com), wie Berg-zu-Berg-Verbindungen von Australien nach Europa möglich sind. Am 29.11.13 konnte er DF2GN/p von DM/BW-228, DL1DVE und DJ5AV sowie HA5LV arbeiten.

EA: In Spanien gibt es ein Vertices Geodesicos Award-Programm (www.radioclubhenares.org/dvge). Dabei muss der Aktivierer in einer Stunde 100 Funkverbindungen von einem Vertice Geodesico-Standort (geodätischer Scheitelpunkt) aus nachweisen.

Viele dieser Aktivierer haben ihre QSOs auch für SOTA geloggt. Da hierbei aber aus dem

Auto und mit stationärer Stromversorgung gearbeitet werden kann, sind diese QSOs für SOTA ungültig. Die entsprechenden Aktivierer sind aufgefordert, ihre Einträge in der SOTA-Datenbank zu löschen. Da hauptsächlich spanische OMs betroffen sind, soll das Problem über das spanische Managementteam geklärt

Nicht vergessen: Am 1. und 2.2.14 findet erneut ein GMA-Berg-zu-Berg-Wochenende statt.

■ SBW

Am 31.1.14 ist letztmöglicher Abgabetermin für die Abrechnung des Sächsischen Bergwett-



Steve, WG0AT (ex NOTU), Peanut und Rooster 2009
Foto: NKOE

werden. Schwierig wird es für die Jäger, die wahrscheinlich kaum einschätzen können, ob die geloggten Berge nach SOTA-Regeln aktiviert wurden. Hier sind weitere Erklärungen des Programm-Managementteams abzuwarten.

■ GMA

Im November wurde das 100000. gültige GMA-QSO von Klaus, DF2GN/p, auf 24 MHz in SSB vom Lemberg (DM/BW-038) mit Thomas, W7RV, geführt. Das 100000. geloggte QSO konnte Micha als OK/DL3VTA/p von der böhmischen Seite der Lausche (Luž, OK/LI-057) mit Bernd, DL2DXA, auf 40 m in CW für sich verbuchen. Die 5000. Aktivierung führte Wolfgang, DL1GWW, vom Burren (DA/BW-694) am 28.11.13 durch.

bewerbs 2013. Die unter www.dl2to.de erhältlichen selbstrechnenden Excel-Abrechnungsmulare können per E-Mail an Bernd, DL2DXA, geschickt werden (dl2dx@dark.de). Er akzeptiert aber auch Papierlogs. Die Abrechnung erfolgt in den zwei Kategorien 2 m/70 cm sowie 23 cm und höher.

Da es im Sächsischen Bergwettbewerb nicht primär um Punkte und Plätze, sondern mehr um das Dabeisein geht, sind selbst Logs mit nur wenigen Verbindungen herzlich willkommen.

Nachdem 2010 und 2011 jeweils 81 Abrechnungen eingingen, waren es 2012 mit 75 nicht ganz so viele Teilnehmer.

Informationen von www.sotawatch.org, www.cqgma.eu und www.dl2to.de.

SWL-QTC

Bearbeiter:

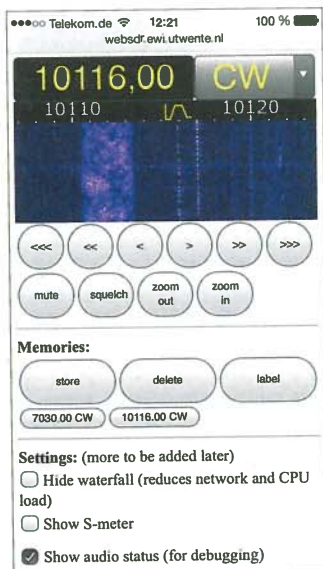
Andreas Wellmann, DL7UAW
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ WebSDR – Zugang für mobile Geräte

Die Nutzung von WebSDR-Empfängern erfreut sich großer Beliebtheit. Spitzenreiter ist dabei sicherlich der Empfänger der Universität Twente in den Niederlanden [1]. Die Nutzer von iOS6- bzw. iOS7-Geräten können seit geraumer Zeit, dank der Auswahlmöglichkeit von HTML5, auch ohne Java über den Safari-Browser am weltweiten Funkempfang teilnehmen.

Auf einem iPad bereitet die Nutzung keine Probleme. Kommt dagegen beispielsweise ein iPhone 5 mit seinem wesentlich kleinerem Bildschirm zum Einsatz, dann musste man bisher sehr „intensiv“ die diversen Fingerges-

ten zum Vergrößern der einzelnen Steuerelemente nutzen. Seit Oktober 2013 gibt es eine experimentelle Option, um auf den WebSDR



Mobiler Zugriff auf den WebSDR-Empfänger der Uni Twente

Screenshot: DL7UAW

der Universität Twente auch mit mobilen Geräten iOS (Safari) und Android (Firefox) besser zugreifen zu können. Von mobilen Geräten ist für die optimierte Darstellung dazu der unter [2] aufgeführte Link zu verwenden.

Der Start erfolgt im Mittelwellenbereich in der Modulationsart AM. Frequenzanzeige und Wasserfalldiagramm sind bereits zu sehen. Unter iOS6/7 und dem Safari-Browser ist noch der Button *iOS audio start* zu betätigen, damit auch das Audiosignal vom mobilen Gerät wiedergegeben werden kann. Im Anschluss daran können die Frequenz- und Modulationsarteinstellungen verändert werden. Wie auch in der normalen Browserversion lassen sich die aktuellen Einstellungen abspeichern und zu einem später Zeitpunkt wieder abrufen. Um das Datenvolumen bei reiner Mobilfunknutzung zu schonen, lassen sich die Wasserfalldarstellung und das S-Meter bei Bedarf deaktivieren. Erfahrungsberichte zur neuen Funktion bitte per E-Mail an pa3fwm@websdr.org.

Literatur

- [1] <http://websdr.ewi.utwente.nl:8901>
 [2] <http://websdr.ewi.utwente.nl:8901/m.html>

QRP-QTC

Redaktion FUNKAMATEUR
 Majakowskirng 38, 13156 Berlin
 E-Mail: qtc@funkamateure.de

■ Schwarzwaldtreffen 2013

Am 5. 10. 13 ludt die DL-QRP-AG zum indes 7. Schwarzwaldtreffen nach und an den Schluchsee ein. Als Ort des Geschehens konnten wieder die von Peter Johe, DL1PJ, organisierten Räume der Grundschule Schluchsee genutzt werden. Diese waren diesmal nötig, denn das Wetter überraschte mit gelegentlichen Schauern. Gegen 10 Uhr ging es los – mit den Vorträgen und dem Regen. Etwa 50 Teilnehmer lauschten den vorgetragenen Themen, wobei sich einige Zuhörer noch später dazugesellten.

Wie eine kurze Umfrage bewies, hatten viele Selbstbauer noch keine Erfahrung mit dem Löten von SMD-Bauteilen gesammelt. Daher wollten Klaus Kuhn, DF3GU, und Frank Nockemann, DH6DAP, allen „Noch-nicht-probiert-Habern“ das SMD-Löten näherbringen. Damit nun nicht alle um den Tisch herumstehen müssen und letztendlich nur wenige etwas erkennen können, wurden die Handlungen beim



Den Eigenbau-KW-Empfänger von HB9KOC und HB9QN konnte jeder Interessierte gleich an der daneben aufgestellten Antenne ausprobieren.

Löten mit einem Kameramikroskop aufgenommen und von einem Beamer an die passende Fläche im Klassenzimmer projiziert. Beim Löten selbst ist so eine Kamera eher nicht zu gebrauchen. Alle weiteren wichtigen Utensilien für das reibungslose Auf- und Entlöten wurden aufgezählt und auch die genannt bzw. gezeigt, die nicht verwendet werden sollten. Wer sich traute, konnte das SMD-Löten nach dem Vortrag auch gleich auf dem Flur probieren.

Heinz Stampfl, HB9KOC, zeigte zusammen mit Rolf Hasler, HB9QN, den mittlerweile seit 2005 über mehrere Entwicklungsschritte entstandenen und auf www.heinzstampfl.ch/projekte veröffentlichten Eigenbau-KW-Empfänger.

Peter Zenker, DL2FI, stellte die von ihm seit einigen Jahren genutzte Quad-Loop (Molchschleife) mit einer Kantenlänge von nur 44 m in Theorie und Praxis vor. Für Letzteres nutzte er eine der wenigen Regenglücken und die Freifläche vor der Schule. Die nach dem gleichen Prinzip arbeitende Portabel-Version wartet mit halbierten Abmessungen auf. Die gezeigten Simulationsergebnisse entstanden erst nach dem Aufbau, denn Peter wollte wissen, warum diese Antenne auf allen KW-Bändern so gut funktioniert.

Im Anschluss brachte uns Peter Solf, DK1HE, seine neueste Eigenentwicklung näher: einen 80-m-Peilempfänger für das Jugendprojekt in seinem OV. Zwischenzeitlich wurde der Empfänger weiterentwickelt, sodass er demnächst

beim QRPproject erhältlich sein wird. Im Empfänger nutzt DK1HE unter anderem einige schon vom Transceiver MA12 bekannte und hier angepasste Baugruppen.

Nochmals zu den Antennen: Ulrich Lebegern, DG4SFS, untermauerte seine im vergangenen Jahr am gleichen Ort in einem praktischen Feldtest vorgestellte Delta-Pol-Antenne nun mit indes gemachten Erfahrungen und Messwerten. Den vom Team Funken-Lernen (www.funken-lernen.de) schon auf der diesjährigen Ham Radio vorgestellten „HF-Messzweig“ hatte DH8DAP



Peter Solf, DK1HE, mit dem 80-m-Peilempfänger samt Rahmenantenne

mitgebracht. Das Messinstrument kann bisher Induktivitäten und Kapazitäten ermitteln sowie Pegel bis 500 MHz und Frequenzen bis in den Gigahertzbereich messen. Die Baumappte ist seit dem Nierenstein-Oppenheim-Seminar auf www.nockemann.info/download/messzweig verfügbar. Wer Interesse hat, ein solches Messgerät selbst zu bauen, der muss jedoch ein Bauseminar organisieren. Dann kommen die Entwickler persönlich und werden alle Selbstbauwilligen unterstützen. Bei Interesse bitte eine E-Mail an DH8DAP schicken.

Wer so ein Treffen live erleben möchte, der sollte selbst einmal vorbeikommen. Der Termin für das Schwarzwaldtreffen im kommenden Jahr liegt schon fest: Samstag, der 4. 10. 14. Da der davorliegende 3. 10. in Deutschland Feiertag ist,



Gefachsimpelt wurde an der einen oder anderen Stelle während des gesamten Treffens im Erzgebirge. Fotos: DK3RED (2), DB1BKA (1)

bietet sich eine Fahrt zum Treffen geradezu an. Ein Rahmenprogramm, zu dem ich hier aus Platzgründen nichts geschrieben habe, wird sicherlich von Jogi wieder organisiert werden.

Ingo Meyer, DK3RED

■ Funkertreffen im Erzgebirge

Vom 11. 10. bis 13. 10. 13 trafen sich 70 interessierte Funkamateure aus der gesamten Bundesrepublik im Erzgebirge. Schon nach der Begrüßung der Gäste im Dorfklub Börnichen am Freitagabend durch Harald Schönwitz, DL2HSC, begannen erste fachliche Diskussionen. Am nächsten Tag wurden alle Anwesenden nochmals durch den sächsischen Landtagsabgeordneten Prof. Schneider (CDU) begrüßt und die Ortsverbände des Mittleren Erzgebirges zum Besuch des Landtags in Dresden eingeladen.

Das Vortragsprogramm am Samstag war dicht. Uli Henzler, DF5SF, stellte seine Technik zum PC-losen SDR-TRX aus FUNcube und FA-SDR-TRX vor. Andreas Lindenau, DL4JAL, beschrieb detailliert seine ferngesteuerten symmetrischen Antennenkoppler. Nach dem Mittagessen erfuhren wir von Thilo Kootz, DL9KCE, interessante Dinge zu den Themen EMV und Selbstanzeige und Andreas Auerswald, DL5CN, erläuterte seine für den AATiS entwickelte Aktivantenne.

DL9KCE hatte diverse Messtechnik dabei und so konnten im Anschluss noch eigene Geräte EMV-mäßig begutachtet werden. Eine sehr leichte und wirklich rucksacktaugliche 2-m/70-cm-Antenne, das kleine AATiS-Spektrometer sowie eine erste Studie zu einer kleinen transportablen Windkraftanlage waren zu sehen und lieferten einiges an Gesprächsstoff. Auch nach dem Abendessen wurde weiter angeregt diskutiert. Videos zum Thema Amateurfunk und Notfälle sowie Amateurfunk und Satelliten rundeten das Programm ab.

Am Sonntag standen nach einer Fahrt mit der Standseilbahn eine Führung durch die Räume der Augustusburg und die SOTA/GMA/SBW-Aktivierung des Schellenberges auf dem Programm. Die Lokalpresse hat das Treffen mit drei Artikeln begleitet. Wer am nächsten Treffen teilnehmen möchte, der hat dazu vom 10. 10. bis 12. 10. 14 in Lengfeld Gelegenheit.

Bernd Kalch, DB1BKA

■ Bastelprojekt in Gießen

Während des am 1. 3. und 2. 3. 14 stattfindenden 7. Gießener Amateurfunktreffens (Standort: Bürgerhaus Gießen, Klein-Linden) ist ein Bastelprojekt vorgesehen. Ziel ist der Aufbau des Leistungsmessers für Gleichstromverbraucher, den Oliver Micic, DG7XO, z. B. in der CQDL 12/2006 veröffentlicht hat. Der für 55 € zur Verfügung gestellte Bausatz wird alle für die Grundfunktionen erforderlichen Bauelemente (vom programmierten Mikrocontroller bis zu den Messwiderständen) enthalten. Ein Gehäuse und die optionale Abschaltung der Last bei Unterspannung des Akkumulators lassen sich ergänzen.

Verbindliche Anmeldungen sind bis zum 15. 1. 14 an ovgiessen@aol.com zu richten. Tischbestellungen für den am Sonntag geplanten Flohmarkt sind ebenfalls unter dieser E-Mail möglich.

Michael Pimeisl, DL2FDL

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

■ **IG9Y von Lampedusa QRV auf 2 m (und nicht nur von dort)**

Die italienische Insel Lampedusa – in den vergangenen Monaten leider zu trauriger Prominenz gelangt – liegt etwa auf halber Strecke zwischen Malta und Tunesien. Für UKW-En-

50 MHz, 70 MHz und 144 MHz gefunkt. Während auf 4 m aufgrund der italienischen Lizenzbedingungen nur mit 10 W an einer 5-Element-Yagi-Antenne gearbeitet wurde, stand für die beiden anderen Bänder deutlich mehr Substanz zur Verfügung. Auf 144 MHz kam eine 9-Element-Yagi nach DK7ZB und auf 50 MHz eine 5-Element-Yagi zum Einsatz. Entsprechende Endstufen sorgten für ein gutes Sendesignal.

Vom 23. bis 28.10.13 glückten somit insgesamt 252 Verbindungen, davon 142 auf 2 m, 27 auf 4 m und 83 auf 6 m. Das Meteorscatter-ODX auf 144 MHz gelang über beachtliche 2229 km mit SM7FMX (JO65KM). Neben dem eher mäßig aktiven Orioniden-Schauer dürfte wohl auch die exzellente Abstrahlung übers Meer zum Gesamterfolg beigetragen haben.



Ein Teil des Antennenwaldes bei IG9Y

Foto: IG9Y

thusiasten ist sie besonders deshalb von Interesse, weil sie sich im „Wasserfeld“ JM66 befindet. Schon weit mehr als zehn Jahre hatte es von dort keine nennenswerte Aktivität mehr auf 6 m und 2 m gegeben. Mit der DXpedition IG9Y hat sich das nun geändert.

Unter diesem Rufzeichen war ein multinationales Team während des vergangenen CQ-WW-SSB-Contests von dort QRV gewesen. Da neben den Kurzwellen-Leuten mit Rob,



Gabi, HA1YA, an der 2-m-Station bei IG9Y

Foto: PE1ITR

PE1ITR, und Gabi, HA1YA, auch zwei sehr engagierte VHF/UHF-DXer mit vor Ort waren, wurde neben den Contestbändern auch auf

■ **Nachtrag: Weltrekord auf 122 GHz**

Am 19.10.13 haben, wie schon gemeldet, OE5VRL/p, OE3WOG/p, OE3WRA/p und OE/DL3MBG/p einen neuen Weltrekord auf 122 GHz aufgestellt. Die Entfernung zwischen dem Plöckenstein (Locator JN68WS14QP) und dem Untersberg (JN67MR13BK) beträgt 132 km und übertrifft damit den alten Weltrekord aus dem Jahre 2005 um 18 km.

Das Equipment bestand aus jeweils einem 1-mW-Sender und Parabolspiegeln mit 121 cm bzw. 47 cm Durchmesser. Als Rapporte wurden 519/529 ausgetauscht – in Telegrafie.

Auch in Zeiten modernster digitaler Signalverarbeitungsverfahren ist Telegrafie manchmal einfach die bessere Wahl – man braucht statt einem Laptop nur eine kleine Taste mitzunehmen.

Im Youtube-Portal ist sogar ein Video dieses schönen Funkerfolgs eingestellt: www.youtube.com/watch?v=JlgoepVF43E.

■ **Perseiden mit SDR aufgezeichnet**

Der spanische Funkamateure Iban Cardona, EB3FRN, hat den Perseiden-Meteorschauer um den 12. 8. 13 mittels eines RTL-SDR-Empfängers, einer VHF-Groundplane und der Software *Baudline* als passivem Radar aufgezeichnet. Dabei benutzte er das Signal des französischen Militär-Radarsystems Graves auf 143,050 MHz. Das seit 2005 in Betrieb befindliche System dient der Bahnbestimmung

von künstlichen Erdsatelliten. Das Ergebnis seiner Beobachtungen hat EB3FRN auf seinem Internet-Blog veröffentlicht (www.eb3frn.net/?p=141). Meteorscatterverbindungen gelingen durch die Streuung der Signale an dem ionisierten Schweif von Meteoriten. Die QSOs werden bevorzugt auf 50 MHz und 144 MHz abgewickelt. Neben den Perseiden existieren weitere Meteorströme: die Quadrantiden vom 28.12.13 bis 12.1.14 (Maximum: 3.1.14) sowie die Lyriden vom 16. bis 25. 4. 14, (Maximum 22.4.14). Über weitere interessante Meteorströme informiert hier das UKW-QTC regelmäßig.

■ **AGCW Neujahrscontest am 1. 1. 14**

Wer sich für 2014 vorgenommen hat, mehr Sport zu betreiben, kann dies gleich am Neujahrstag in die Tat umsetzen, funksportlich zumindest: Auf 2 m und 70 cm finden die traditionellen UKW-Neujahrsconteste der Arbeitsgemeinschaft Telegrafie (AGCW) statt, von 1400 UTC bis 1700 UTC auf 144 MHz und anschließend von 1700 UTC bis 1800 UTC auf 432 MHz.

In drei Leistungsklassen (A: < 5 W Output, B: 5 bis 50 W Output, C: > 50 W Output) gilt es, ausschließlich in Telegrafie möglichst viele und weite Verbindungen zu machen. Auszutauschen sind dabei RST und die laufende QSO-Nummer, die jeweilige Teilnehmeklasse sowie der Locator, jeweils durch ein „/“ getrennt: z. B. 599001/B/JO61DH.

Die Ausschreibung ist auf der AGCW-Website abgelegt: www.agcw.de/?Contests_und_CW-Betrieb:VHF%2FUHF_Contest.

■ **Ergebnisse 144 MHz Meteorscatter-Sprint-Contest 2013**

Mittlerweile liegen die Ergebnisse des 2013 zum sechsten Mal vom VHF-DX-Portal *MMMonVHF* durchgeführten Meteorscatter-Sprint-Contests vor. Diese jährlich während des Maximums der Perseiden durchgeführte Meteorscatteraktivität fand in der Zeit vom 11. 8., 1200 UTC, bis zum 13. 8., 1159 UTC, statt.

Während dieser Zeit galt es, im 2-m-Band per Meteorscatter möglichst viele QSOs zu komplettieren. Die jeweils überbrückte Entfernung

Ergebnisse Sprint-Cont. 2013 (QRP)

Pl.	Rufzeichen	Locator	QSOs	Punkte
1.	IC8TEM	JN70CN	87	116153
2.	RK1AA	KO79CL	46	71153
3.	YU3AIF	KN03AR	26	35488

Ergebnisse Sprint-Cont. 2013 (QRO)

Pl.	Rufzeichen	Locator	QSOs	Punkte
1.	RU1MS	KO48VR	168	241074
2.	LY2WR	KO24FO	100	129230
3.	LA0BY/p	JP40JV	88	110148

in km zählt hierbei als Punktzahl der jeweiligen Verbindung. Das Gesamtergebnis ergibt sich dann aus Summe aller während des Contests per MS überbrückten Distanzen.

Dieses Jahr sandten in der QRP-Sektion des Contests (Strahlungsleistung maximal 1,5 kW ERP) 19 Stationen ihr Log ein. Der Sieger, IC8TEM, verzeichnete 87 MS-QSOs mit



einem ODX von 1805 km. Manch ein DXer kennt sicher seinen gleichermaßen aktiven Vater IC8FAX von Sporadic-E-, Meteorscatter- oder sogar Aurora-QSOs. Während in der QRP-Sektion überwiegend weniger bekannte oder aktive Rufzeichen gelistet sind, sind in der QRO-Sektion mit insgesamt 26 Einsendungen die Top-DXer mehr oder weniger unter sich. Die komplette Ergebnisliste kann man auf www.mmonvhf.de einsehen.

■ **Meteoritenschauer Quatrantiden am 3. 1. 14**

Immer zu Beginn des Jahres freuen sich die MS-Freunde auf die Quatrantiden. Dieser ergiebige Meteoritenschauer kann es in guten Jahren hinsichtlich Intensität problemlos mit den Perseiden aufnehmen. Sein großer Nachteil ist allerdings sein scharfes Maximum: Länger als etwa neun Stunden hält es nicht an. Kann man dann nicht QRV sein oder liegt der Schauerradiant (der scheinbare Ausgangspunkt der Meteore) dann hinter dem Horizont, so hat man Pech gehabt. Im entgegengesetzten Fall aber gibt es ein abwechslungsreiches Schauspiel an Sternschnuppen und demzufolge auch Meteorscatter-Reflexionen auf 50 MHz, 144 MHz und ganz selten sogar 432 MHz.

Das Quatrantiden-Maximum 2014 ist für den 3. 1. 14 gegen 1800 UTC berechnet worden. Optimale Scatterbedingungen werden dann jedoch nicht herrschen, denn in Mitteleuropa steht der Radiant zu dieser Zeit nur knapp über dem Horizont. Zumindest wird 2014 kein Mondlicht stören, denn der geht in Deutschland schon gegen 1745 UTC unter. Ist dann der Himmel klar, ist sicher die eine oder andere beeindruckende Sternschnuppe zu sehen.

■ **MJ/DL1YMK spiegelt auf Jersey**

Michael, DL1YMK, aktiviert bereits seit einigen Jahren gemeinsam mit XYL Monika immer wieder einmal wenig präsenzte DXCC-Gebiete auf den UHF/SHF-Bändern. Nun könnte man vermuten, dass da nur ein paar Yagi-Antennen und vielleicht ein kleiner Pa-

rabolspiegel im Reisegepäck landen, und das war es dann. Aber nein, weit gefehlt: Eine Mehrband-EME-Station kommt hier zum Einsatz, mit einem 4,2-m-Spiegel. Damit wird Funkbetrieb auf 70 cm, 23 cm, 13 cm, 6 cm und 3 cm durchgeführt – ausschließlich in CW.

Einen kleinen Spaß machen sich die beiden seit einigen Jahren damit, das Ziel der DXpedition nicht vorher zu kommunizieren. So war auch im vergangenen September lediglich von Plänen für XX/DL1YMK die Rede und von kurzen gemeinsamen Mondfenstern bspw. mit Australien. Deshalb war die Spannung besonders hoch, bis sich die ersten Signale Michaels am 22. 9. 13 auf 1296 MHz via Mond vernehmen ließen. MJ/SA5BUN war dann das Rufzeichen – in Telegrafie eine wahre Buchstabensuppe. DL1YMK war also auf der Kanalinsel Jersey QRV geworden. Diese zählt gemeinsam wie ihre Nachbarinsel Guernsey als eigenes DXCC-Gebiet.

Auf vorab angekündigten Arbeitsfrequenzen wurde dann die nächsten Tage auf allen insgesamt sechs vorgesehenen Bändern EME-Betrieb durchgeführt. Dabei kam dann mitunter auch wieder Michaels deutsches Rufzeichen zum Einsatz, also MJ/DL1YMK. Ein wenig zusätzliche Erschwernis muss schließlich sein. Die Funkfreunde auf der anderen Seite können nun also ein sehr gesuchtes DXCC-Gebiet als



Monika sorgte dafür, dass der Spiegel stets korrekt zum Mond ausgerichtet war.

„gearbeitet“ markieren und freuen sich sicher schon auf die nächste DXpedition mit Wundertütencharakter. Michael und Monika – das „M&M-Team“ – werden sich für 2014 da schon etwas einfallen lassen. Vielleicht geht es ja eine Insel weiter – Guernsey, die andere Kanalinsel, zählt schließlich auch als eigenes DXCC-Gebiet.



Das Wäldchen rechts im Bild war leider dafür verantwortlich, dass nicht gleich bei Mondaufgang per EME gearbeitet werden konnte. Man musste schon warten, bis er hinter den Bäumen hervorkam. Fotos: DL1YMK

**Oberlausitzer
Amateurfunktreffen**

In gewohnter Weise veranstaltete der OV Görlitz am 14. 9. 13 im Zweijahresrhythmus das Oberlausitzer Amateurfunktreffen in Königshain. Der Einladung folgten 58 YLs, OMs und Gäste. Leider müssen auch wir stetig rückgängige Besucherzahlen verzeichnen. Nach der Begrüßung durch den OVV Steffen Reiting, DL2USR, richtete der Stellv. DV Sachsen, Harald Schönwitz, DL2HSC, ein Grußwort an die Gäste und sprach aktuelle Themen wie z. B. die Änderungen in der BEMFV-Anzeige an. Im Anschluss warteten verschiedene Sachpreise auf ihre Gewinner. So wurden u. a. ein Scanner Albrecht AE62-2H, zwei externe Lautsprecher, ein Balun sowie Abspannmateriale und ein Fenster-Antennenhalter verlost. Zudem wurde ein Rundflug über Görlitz vergeben. Danach stand der erste Vortrag „HF-mW-Meter“ von Andreas Lindenau, DL4JAL, auf dem Plan, dem die Anwesenden interessiert lauschten. Dessen Technik wurde in Funktion durchgeführt. Weiter ging es mit geschichtlichen Informationen zum „Militärischen Nachrichtendienst der NVA und die eingesetzte Funktechnik“ durch Günter Fietsch, DL9WSM. Es gab viele, auch neue Informationen, und so manche



Günter, DL9WSM, beim Vortrag über den Militärischen Nachrichtendienst der NVA Foto: DL2USR

Anekdote rundete den Vortrag ab. Auch hier stand sehr viel Technik zum Anschauen bereit und konnte in Funktion erlebt werden. Andreas Auerswald, DL5CN, stellte uns seine „Aktivantenne“ vor und untermauerte seinen Vortrag mit vielfältiger Hintergrundinformation und mit der Aufforderung, es auch einmal mit einem SMD-bestücktem Plan zu versuchen. Weitere Informationen zu diesem Projekt gibt es im Praxisheft 23 der AATiS, dort kann ebenfalls der entsprechende Bausatz AS643 bezogen werden.

Nach der Mittagspause stand noch genügend Zeit zur Diskussion und für so manche Fachsimpelei zur Verfügung. Die zwei Flohmarktstände luden zum Stöbern ein, und sicher fand der eine oder andere das lang Gesuchte. Gegen 15 Uhr endete das diesjährige Treffen.

An dieser Stelle noch einmal unser Dank für die Unterstützung der Veranstaltung durch den Distrikt Sachsen, Funktechnik Dathe, der Grundschule Windmühlenweg in Görlitz sowie das Team vom Firstenstein. Natürlich geht ein Dankeschön auch an die Referenten, die Veranstaltungen wie diese erst ermöglichen.

Steffen Reiting, DL2USR



Amateurfunk im Fernsehen

Am 30.11.13 lief von 18 bis 18.45 Uhr im dritten Fernsehprogramm des Bayerischen Rundfunks eine Folge der Sendung „Zwischen Spessart und Karwendel“, in der der Amateurfunk eine Rolle gespielt hat. In der Sendereihe wird regelmäßig über Interessantes aus Bayern berichtet.

Dieses Mal haben dazu einige Funkamateure um Rainer Englert, DF2NU, unser Hobby im Rahmen eines etwa zehnmütigen Beitrags präsentiert. Es wurden ausführlich Aspekte wie Notfunk, Digitaltechnik, Behindertenintegration, Jugend sowie die klassischen Themen wie CW und DX-Jagd dargestellt, dazu auch Hinweise auf die Arbeit des DARC. Zu sehen waren neben DF2NU auch DK1MSU, DK2PZ, DL1PRM, DL4TTB und noch diverse Statisten. Die Dreharbeiten mit mehreren Münchner OMs und YLs haben mehr als drei volle Tage gedauert.

Wolf-Dieter Roth, DL2MCD

Vor 30 Jahren:

Ulf Merbold, DB1KM, im All

Der erste deutsche Funkamateur und zweite Deutsche nach Siegmund Jähn überhaupt im All war Dr. Ulf Dietrich Merbold, DB1KM, der



Ulf Merbold
Foto: ESA

vor 30 Jahren, am 28. 11. 1983, als erster Nicht-Amerikaner mit dem Space-Shuttle flog. Im Januar 1992 war er auf der Discovery. 1994, bei seinem dritten Raumflug, besuchte er die russische Raumstation MIR und wurde dort unter R0MIR und DP3MIR aktiv.

Geboren wurde Merbold übrigens am 20. Juni 1941 in Greiz in Thüringen, doch 1960 ging er nach Westberlin und später nach Baden-Württemberg.

DB1KM war außerdem der erste deutsche Astronaut im All. Schließlich ist diese Bezeichnung den westlichen Raumfahrern vorbehalten, die der russischen Einflussphäre heißen Kosmonauten.

Wolf-Dieter Roth, DL2MCD

DARC-Vorstandswahlen

Auf der Mitgliederversammlung, die vom 9. bis 10. 11. 13 in Hamm stattfand, wählten die Distriktsvorsitzenden den neuen Vorstand des DARC e.V. Auch wenn dieser „neu“ gewählt wurde, so sind die Mitglieder weitgehend aus dem „alten“ bekannt: Der Vorsitzende Steffen Schöppe, DL7ATE, sowie die Vorstandsmitglieder Christian Entfellner, DL3MBG, und Martin Köhler, DL1DCT, wurden für eine weitere Amtszeit gewählt.

Annette Coenen, DL6SAK, stand auf eigenen Wunsch nicht mehr zur Verfügung. An ihrer Stelle nimmt das neue Vorstandsmitglied bzw. der vormalige Distriktsvorsitzende Niedersachsen (H), Thomas von Grote, DB6OE, die Arbeit in dieser Stelle auf. DB6OE vollzog daraufhin die Staffelstabübergabe an Oliver Häusler, DH8OH, der die Geschicke des Distriktes Niedersachsen (H) in die Hand nimmt. Im Amt bestätigt wurden außerdem Johann-Peter Ritter, DH2BAO, als Amateurratssprecher und Roland Becker, DK4RC, als sein Stellvertreter.

Georg Westfeld, DL3YAT; Hagen Barschdorf, DG4PB, und Werner Wieand, DL3YDJ, erhielten aus der Hand des Vorsitzenden Steffen Schöppe, DL7ATE, die Goldene Ehrennadel des DARC e.V. Diese bekamen sie für ihre Verdienste im Amateurfunk.

Quelle: DL-RS des DARC e.V. Nr. 46/13

Heilig-Dreikönigs-Treffen des BCC

Der Bavarian Contest Club (BCC) trifft sich am 18.1.14 zum traditionellen Heilig-Dreikönigs-Treffen im „Hotel Linden“ in Linden bei Landshut. Eingeladen sind neben Mitgliedern des BCC alle, die Spaß am Amateurfunk haben, speziell Contester und DXer.

Das Programm beginnt ab 13.30 Uhr. Neben interessanten Vorträgen zu Contest-relevanten Themen werden wieder BCC-Contestergebnisse des vergangenen Jahres ausgewertet und die Teilnahmen in 2014 diskutiert.

Aktuelle Informationen zum Vortragsprogramm sowie die Anfahrtsbeschreibung finden Sie auf www.bavarian-contest-club.de, Fragen bitte direkt an d18dyl@gmx.de.

Irina Stieber, DL8DYL

Sonderrufzeichen DQ25GRENZE

Funkamateure der OV's Ratzeburg (E39), Ahrensburg (E09) und Grevesmühlen (V10) werden vom 1. 1. bis zum 31. 12. 14 unter dem Rufzeichen DQ25GRENZE aktiv. Dieses Sonderrufzeichen (Sonder-DOK 25DE) steht in Verbindung mit der Grenzöffnung im November 1989 und der Deutschen Einheit. Aktuelle Informationen sind auf <http://dq25grenze.de> zu finden.

Stefan Reyers, DJ7AO

Heinrich Hertz – 125 Jahre Strahlen elektrischer Kraft

Seit dem 21. 11. 13 gibt die Deutsche Münze eine neue 10-€-Gedenkmünze aus, die die bahnbrechende Entdeckung der elektromagnetischen Wellen würdigt.

Die Hauptmotivseite des Geldstücks zeigt die typischen Feldlinien an einer Kugelfunkentrecke, dem sogenannten Hertz'schen Dipol (daher „Funk“). Sie sind das zentrale Element der von Heinrich Hertz vor 125 Jahren im Experiment nachgewiesenen Wellenausbreitung. Ergänzend sind die nach Hertz benannte Einheit der Frequenz (Hz) sowie die Signatur des Forschers integriert.



Horst Zander, DJ2EV



CQ PAO... CQ PAO...

Der Verlag hat sich entschlossen, den FUNK-AMATEUR ab Ausgabe 2/14, die am 29.1.14 erscheint, in den Niederlanden im Zeitschriftenhandel anzubieten. Der Preis des Einzelhefts beträgt 4,70 €.



Gleichzeitig wird der Vertrieb in Polen eingestellt, da die dortigen Verkaufszahlen nicht ausreichen, um die enormen Kosten zu decken.

K. Theurich, DG0ZB

Republik Kosovo erneut Teil der Amateurfunkgemeinde

In der Republik Kosovo wird nach mehr als 25 Jahren Abstinenz wieder Amateurfunk betrieben: Der erste Amateurfunkkurs steht vor dem Abschluss. Die neu ausgebildeten Funkamateure sind Studenten der technischen Universität Priština. Den Kurs hat die IARU-Region 1 unterstützt.

Die Funkanlagen der Amateur Radio Association des Kosovo (SHRAK) befinden sich auf dem Gelände der Universität. Nach derzeitigen Regeln ist Z6 kein DXCC-Gebiet. Um das zu erreichen, muss die Republik Kosovo UN-Mitglied werden oder einen offiziellen ITU-Präfix zugewiesen bekommen. Die Chancen, dass das Kosovo bald diesen Status erreichen wird, sind aber offenbar gestiegen: Serbien hat seine Einwände fallen lassen, seiner ehemaligen Provinz eine internationale Telefonvorwahl zuweisen zu lassen, berichtete die Nachrichtenagentur Reuters Anfang September.

„Erfahrene DXer wissen, dass diesem Schritt meist der Ausgabe eines ITU-Rufzeichen-Blocks folgt“, kommentierte Bernie McClenny, W3UR, Herausgeber des Bulletins „The Daily DX“. Falls die ITU das Z6-Präfix in die offizielle Tabelle der Internationalen Rufzeichenliste aufnimmt, könnte dies die Republik Kosovo endgültig für das DXCC qualifizieren. IARU-Region-1-Präsident Hans Blondeel Timmerman, PB2T, sagte in einem Beitrag auf der Website der European DX Foundation: „Kosovo als DXCC-Einheit – das ist es, worauf DXer längst warten.“

Der Amateurfunk in der ehemaligen serbischen Provinz fiel den Unruhen und Krieg während des Zerfalls des ehemaligen Jugoslawien zum Opfer.

DL-RS des DARC e.V. Nr. 38/13

 **OE-QTC**

Bearbeiter:
Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ **HAMNET in Heidenreichstein**

Bereits im Sommer wurden die Antennen für den Link vom Nebelstein nach Heidenreichstein angebracht. Nachdem eine ausgefallene Stromversorgung am Nebelstein für zusätzliche Arbeit sorgte, konnten am 30. 11. 13 Alois, OE3IGW, und Fritz, OE3DJB, die Strecke mit prima Signalpegel in Betrieb nehmen. Nachdem Kurt, OE1KBC, der HAMNET-Koordinator-OST von der Fertigstellung verständigt wurde, konnte er den neuen HAMNET-Knoten mit Ping-Antworten um die 5 ms erreichen. Somit ist auf der HAMNET-Statuskarte auf http://dmr-net.at/HAMNETService/MAP_STATUS.aspx ein weiterer grüner Strich für diesen Link zu sehen. Der „hohe“ Norden ist damit ans HAMNET angebunden. Der Benutzerzugang auf 2,4 GHz ist auf 2,422 MHz mit 5 MHz Bandbreite im Betrieb.

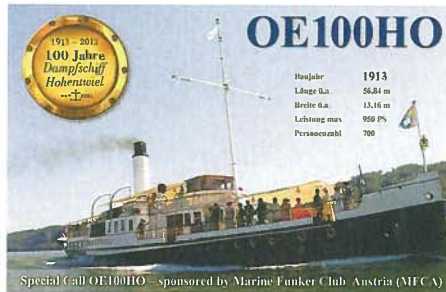
■ **Iceberg Talks**

Am 12. 12. 13 fanden erneut die bekannten Iceberg Talks statt, diesmal zum Thema „Dorthin, wo sonst niemand ist – DXpeditionen“. OM Wolf, OE1WHC, präsentierte den ersten Teil

einer zweiteiligen Vortragserie über DXpeditionen zu gewohnter Zeit um 19 Uhr im Vortragssaal in der Eisvogelgasse. Was bewegt funklustige Menschen, entlegenste Gebiete aufzusuchen und – manchmal bei Gefahr für Leib und Leben oder oftmals Beruf und Familie preisgebend – tagelang pausenlos Rufzeichen aus dem Getümmel zu entziffern, nur um Dreißigtausendmal 59 zu sagen oder 5nn zu tasten? Wolf erzählt über die lange, wechselvolle Geschichte der DXpeditionen und DXpeditionäre, über Höhepunkte und Absurditäten im Kampf um die Bandpunkte. Der zweite Teil findet am 16. 1. 14 zur gleichen Zeit statt. Vorträge finden wie immer im Vortragssaal des Landesverbandes Wien im ÖVSV, 1. Stock, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien statt.

■ **SOTA-Aktivität am Spindeleben**

Auf YouTube ist unter www.youtube.com/watch?v=wRu2tWxwW4c ein weiteres interessantes Video von Christian, OE5HCE, zu fin-



Spindeleben mit „Winterstation“ Foto: OE5HCE

den. In diesem Bericht wird eine winterliche SOTA-Aktivität vom Spindeleben in 1066 m ü. NN gezeigt. Das Wetter war fantastisch und die Bilder laden zum Nachmachen ein.

■ **Neujahrsumrundung am Nebelstein-Relais**

Am 1. 1. 14 um 00.15 Uhr findet die bereits traditionelle „Neujahrsumrundung“ am Nebelstein-Relais OE3XNW (R1X, 145.6375 MHz) statt. Alfred, OE3ABA, wird wieder in bewährter Manier die Rundenleitung übernehmen. Das Nebelstein-Relais ist in weiten Teilen von OE3 und OE5 zu erreichen und es sind alle herzlich eingeladen, zusammen das neue Jahr zu begrüßen.

Ich möchte an dieser Stelle allen Lesern des FA und der OE-QTC ein gesegnetes Weihnachtsfest, geruhsame Feiertage sowie einen guten Rutsch in das neue Jahr 2014 wünschen – vor allem aber Gesundheit!

 **HB9-QTC**

Bearbeiter:
Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ **USKA will mit Sicherheitsverbund Schweiz kooperieren**

Der Sicherheitsverbund Schweiz ist eine neue, erst zwei Jahre alte Struktur zur Krisen- und Katastrophenbewältigung. Zum SVS gehören die Blaulichtorganisationen, die Außenpolitik, der Nachrichtendienst, die Armee, der Zivilschutz, technische Betriebe und private „Sicherheitsproduzenten“. Der Sicherheitsverbund beabsichtigt, im November 2014 eine große Übung durchzuführen. Die USKA, vertreten durch Willi, HB9AMC, und Joe, HB9AJW, präsentierte der SVU-14-Fachgruppe „IKT“ die Möglichkeiten des Amateurfunks. Die anwesenden Vertreter der Kantone wurden insbesondere auf den im ITU-Radioreglement Artikel 25.9A vorgesehenen Einsatz des Amateurfunks in Not- und Katastrophenlagen zugunsten Behörden und Bevölkerung aufmerksam gemacht. Im europäischen Ausland wird eine entsprechende Zusammenarbeit seit Jahren erfolgreich praktiziert. Ob und in welcher Art die USKA und die im Bereich Notfunk aktiven USKA-Sektionen in die SVU 14 involviert werden, ist zurzeit noch offen. Die Gespräche werden fortgesetzt. Einzelne Kantone werden die Gelegenheit ver-

mutlich nutzen und sich in nächster Zeit mit dem „Notfunk Schweiz“ der USKA in Verbindung setzen, um den Amateurfunk als Rückfallebene in ihre Überlegungen mit einzubeziehen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Kooperation ist sicher ein vermehrtes Engagement der Funkamateure für den Notfunk. Das war – von einigen wenigen aktiven Gruppen abgesehen – bisher eher bescheiden. Zu klären sind auch Auftrag, Doktrin und einzusetzende Mittel.

■ **Teilnahme der Notfunkgruppe Zug an kantonaler Stabsübung**

Am 14. 11. 13 ist im Kanton Zug der Kantonale Führungsstab KFS zur Übung „Domino 13“ aufgegeben worden. Die Stabsangehörigen mussten sich mit den Szenarien der Strommangellage bzw. des Stromausfalls auseinandersetzen. Im Kanton Zug als auch in weiten Teilen der Schweiz war der Strom komplett ausgefallen. Erschwerend hinzu kam das fiktive Sturmtief „Berta“, das mit der zweithöchsten Gefahrenstufe 3 angekündigt war. Von der Notfunkgruppe Zug wurden vier Funkamateure eingesetzt, die den kantonalen Führungsstab KFS mit dem Gemeindeführungsstab (GFS) mit ein bis zwei Sprechfunkverbindungen unterstützten. Der Einsatz der Notfunker wurde positiv bewertet. Die weitere Auswertung der gemachten Erfahrungen soll Verbesserungspotenzial in den Abläufen und in der Ausrüstung aufzeigen. Überraschend für die Beteiligten war der große, mit dem operativen Meldungsfluss verbundene Aufwand, zusätzlich müssen die Meldungsformate vereinheitlicht werden. Sprech-

funk ist ein gutes Mittel, wenn direkt kommuniziert werden muss.

Die Umsetzung und Übermittlung von formalisierten Meldungen auf Papier in Sprechfunk ist aber zeitaufwändig und fehleranfällig. Hilfreich für solche Einsätze wäre ein Verbindungsmittel, das die direkte Übermittlung von Textmeldungen im elektronischen Format erlaubt. Während dafür auf KW z. B. Factor zur Verfügung steht, fehlt durch den teilweisen Rückbau der Packet-Infrastruktur ein solches Mittel im VHF/UHF-Bereich.

■ **Neuer Kurs für die Amateurfunkprüfung**

Der erfolgreichste HB9-Kurs der Schweiz wird neu aufgelegt. Das Instruktorenteam des rührigen FACB (Funk-Amateur-Club Basel) hat entschieden, nächstes Jahr einen HB9-Kurs in MuttENZ/BL zu starten. Dank neuem Kurskonzept lässt sich die HB9-Prüfungsreife innerhalb von vier Monaten erreichen. Die Teilnehmer genießen eine qualitativ hoch stehende Ausbildung, die bis heute eine Erfolgsquote von 100 % hatte! Nach erfolgreicher Prüfung stehen Neumitgliedern beim FACB eine attraktive Klubstation mit prima Antennen und ein gut ausgebautes Klublokal zur Verfügung. Kursstart ist der 1. 3. 14, Abschluss ist dann Ende Juni 2014. Weitere Informationen und Anmeldung auf www.amateurfunkkurs.ch.

 **ILT Schule** HB9CWA
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

Januar 2014

1. 1.

0800/1200 UTC **SARTG New Year Contest** (RTTY)
 0900/1200 UTC **AGCW-DL Happy New Year Cont.** (CW)
 1400/1700 UTC **AGCW-VHF/UHF-Contest** (CW)
 0200/0330 UTC **QRP Fox Hunt** [80 m, 5 W] (CW)

1.-7. 1.

Aktivität Rheinland-Pfalz von 0000–2359 UTC (SSB/CW/PSK/RTTY). Ausführliche Informationen auf www.darc.de/distrikte/k/kontestwettbewerb/sdot-aktivitaetswoche.

2. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [28 MHz] (CW/SSB/FM)

3. 1.

0200/0330 UTC **QRP Fox Hunt** [80 m, 5 W] (CW)

4. 1.

0700/1600 UTC **Schwaben-Cont.** [KW/UKW] (CW/SSB/FM)
 2000/2300 UTC **EUCW 160-m-Contest** [Teil 1] (CW)

4.-5. 1.

1200/1200 UTC **WW PMC Contest** (CW/SSB)
 1800/2400 UTC **ARRL RTTY Round-up** (Digi/AMTOR/usw.)

5. 1.

0400/0500 UTC **EUCW 160 m Contest** [Teil 2] (CW)
 1800/2359 UTC **27. Kids Day** (www.arrl.org/kids-day)

7. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [144 MHz] (CW/SSB/FM)

8. 1.

0200/0330 UTC **QRP Fox Hunt** [80 m, 5 W] (CW)

9. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [50 MHz] (CW/SSB/FM)

10. 1.

0200/0330 UTC **QRP Fox Hunt** [80 m, 5 W] (CW)

11. 1.

0500/0900 UTC **Old New Year Contest** (CW/SSB)
 0800/1800 UTC **Akt. Nordrhein** [KW/UKW] (CW/SSB/FM)
 1400/1800 UTC **Distrikt-R-Contest** (www.darc.de/distrikte/r/contest)

11.-12. 1.

1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

12. 1.

0900/1059 UTC **DARC 10-m-Contest** (CW/SSB)

14. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [432 MHz] (CW/SSB/FM)

16. 1.

Icebird Talks ab 19 Uhr. Vortrag von OE1WHC in der Eisvogelgasse 4/3, 1. Stock, 1060 Wien. Mehr auf S. 113.

18. 1.

Amateurfunk-Flohmarkt des OV-Wetterau (OV F17) von 9–15 Uhr, im Bürgerhaus, An der Faulweide 1, 61231 Bad Nauheim-Schwalheim. Mehr auf www.darc.de/distrikte/f17.
Meeting Heelweg von 9.30 – 15 Uhr im Cafe „Zaal de Vos“, Halseweg 2, 7054 BH Westendorp. Weitere Infos auf www.pamicrowaves.nl/webseite.
 0000/0400 UTC **LZ Open Contest** (CW)

18.-19. 1.

1200/1200 UTC **HA DX Contest** (CW/SSB)
 1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

19. 1.

0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)
 0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont.** [>1 GHz] (CW/SSB/FM)
 0900/1100 UTC **ON 10-m-Contest** (CW/SSB)

21. 1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC** [1,3 GHz] (CW/SSB)

24.-26. 1.

2200/2200 UTC **CQ World Wide 160-m-Contest** (CW)

25. 1.

18. Radio-Beurs-Apeldoorn von 9.30 – 15 Uhr im Wijkcentrum „DOK ZUID“, 1. Wormensweg 460, 7331 GZ Apeldoorn. Mehr auf www.pi4sdh.nl/static/static.php?page=10.

25.-26. 1.

0600/1800 UTC **REF Contest** (CW)
 1200/1200 UTC **BARTG RTTY Sprint** (RTTY)
 1300/1300 UTC **UBA DX Contest** (SSB)

26. 1.

Hambeurs Wetteren 2014 (WTN) von 10–15 Uhr im Scheppersinstituit Coopallan 128, 9230 Wetteren. Route und weitere Infos: <http://wtn.uba.be> bzw. <http://users.skynet.be/on5au>.

28. 1.

1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar, European PSK Club. Angaben ohne Gewähr!

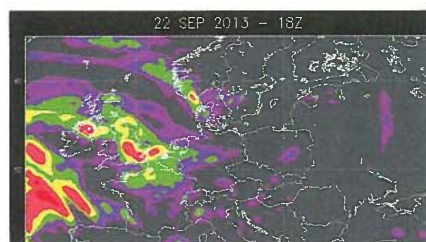
Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen	75
ANJO Antennen; Heinsberg	78
appello GmbH; Kiel	75
BEKO-Elektronik; Dachau	74
Beta LAYOUT; Aarbergen	82
boger electronics gmbh	78
Bonito; Hermannsburg	81
Dieter Knauer; Funkelektronik	79
Elektor-Verlag, Aachen	81
Fernschule Weber	79
Funktechnik Frank Dathe	73
Funktechnik Seipelt	79
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck	72
Haro-electronic; Burgau	79
Heinz Bolli AG; Niederteufen	76/80
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	77
ICOM (Europe) GmbH	4.US
ILT Schule HB9CWA	113
Jackaltac Ltd., Irland	74
KCT Dietmar Lindner; Uichteritz	72
Kenwood Electronics Deutschland GmbH	3.US
Klingenfuss Verlag; Tübingen	75
KN-Electronic, K. Nathan	72
Kusch; Dortmund	76
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	72
Lükorn Funktechnik; Melle-Neuenkirchen	76
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	11
Max-Planck-Institut; Erlangen	80
QRPproject	77
QSL collection; Wien	79
Reichelt Elektronik; Sande	9
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach	80
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	76
RFpower; Italien	77
Sander electroniC; Berlin	74
Schaeffer AG; Berlin	25
SDR-Kits; Trowbridge/Großbritannien	74/78
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt	82
UKW Berichte Telecommunications	73
Vibroplex; Knoxville/USA	77
von der Ley; Kunststoff-Technik	79
WiMo GmbH; Herxheim	77/78/82
Yaesu Musem Co., Ltd; Tokio/Japan	2.US
Roberto Zech, www.dg0ve.de	78
www.imdes.de	79
www.rafansys.com	81

Vorschau auf Heft 2/14

9U4U: Mehr als 70 000 Funkkontakte aus Burundi

Nach der erfolgreichen TN2T-DXpedition 2012 aus der Republik Kongo entschied sich das belgisch-niederländische Team für eine Aktivität aus dem ostafrikanischen Burundi. Im Februar 2013 loggten die neun OPs 70 330 QSOs. Top-DXpeditionär Ronald „Ron“ Stuy lässt uns an seinen Afrika-Erlebnissen teilhaben. Foto: 9U4U



NF-Quellenumschalter

Mit dem nicht nur im Shack einsetzbaren Gerät werden vier Signale, über digitale Potenziometer einstellbar, auf einen Summierverstärker gegeben und an drei Ausgänge weitergeleitet. Ein Ein- und ein Ausgang sind zudem galvanisch getrennt. Foto: DG9BFJ

... und außerdem:

- Funktionsgenerator ELV DDS 8010
- Transceiverprojekt PIC-a-STAR vorgestellt
- Beverage on ground – erdnahe Langdraht für 160 m
- Antennenstrommessung
- Antennenrotor selbst reparieren

erscheint am 29. 1. 2014



Prognosekarten für troposphärische Überreichweiten im VHF/UHF-Bereich

Troposphärische Überreichweiten lassen sich heute dank Vorhersagen im Internet effizienter ausnutzen. Der Beitrag stellt eine neue französische Website mit Vorhersagekarten vor, vergleicht diese mit den bekannten Hepburn-Prognosekarten und erklärt, wie die Karten entstehen. Screenshot: DG4MHM



Redaktionsschluss FA 2/14: 9. 1. 2014
 Vorankündigungen ohne Gewähr