

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

350 Die T32C-DXpedition
nach Kiritimati

358 WX3in1 für APRS

364 Apps zum Decodieren und
Codieren von Digimodes

370 Animiertes LC-Display
für Rufzeichen und mehr

385 LED-Sonnenuhr

388 Neue 50-MHz-Yagi

402 10:1-Vorteiler bis 500 MHz



**SSB-Reiseradio mit AM-Sync
Tecsun PL-660er**



mit Stolz informieren wir.....

YAESU
The radio

Liebe Funkamateure,
Yaesu ist zurück - und das in einem neuen Gewand! Wir freuen uns, Ihnen auf Europas größter Amateurfunkmesse in Friedrichshafen unser neues Erscheinungsbild vorzustellen. Besuchen Sie uns an unserem Stand und lernen Sie unsere faszinierenden Produkte kennen. Neben der Vorstellung unseres neuen Logos können Sie sich auf hochwertige Amateurfunkgeräte aus dem Hause Yaesu freuen. Neuheiten, Altbewährtes sowie das gesamte Yaesu-Team erwarten Sie.

73! Ihr Yaesu-Team

YAESU
The radio



37. Internationale Amateurfunk-Ausstellung
22. - 24. Juni 2012
Friedrichshafen, Bodensee



Friedrichshafen Bodensee
22. - 24. Juni 2012

FT-DX 5000 Serie. Von der Geschichte zur Legende!

FT-DX 5000



SOMMERKAMP Communications GmbH • Hauptstrasse 89 - D-79379 Müllheim - Germany
Telefon: +49 (0) 7631 740 1257 Telefon: +49 (0) 7631 740 1258 Telefax: +49 (0) 7631 740 1259
<http://www.yaesu-deutschland.com>

YAESU
The radio

Ständige freie Mitarbeiter: M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC; Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HOH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischewski, DF2ZG, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9-QTC; H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

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

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder im Internet veröffentlicht werden.

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

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

Einzelpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 4 €, Euro-Ausland 4,30 €, Schweiz 7 CHF, Dänemark 39 DKK, Polen 19,50 PLZ.

Inlandsabonnement, jederzeit kündbar: 39,90 € für 12 Ausgaben, als PLUS-Abo inkl. Jahrgangs-CD 45,90 €.

Jahresabonnement Inland 37,90 € (PLUS-Abo 43,90 €); **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 € (PLUS-Abo 35,80 €).

Dauerbezug Inland 4 € pro Monat. Zahlung nur per Bankeinzug möglich, Kontobelastung jeweils nach Lieferung des Heftes.

Jahresabonnement Ausland 43,90 € (PLUS-Abo 49,90 €); nach Übersee per Luftpost 72 €, (PLUS-Abo 78 €); Schweiz 57 CHF (PLUS-Abo 65 CHF); USA \$ 49,90 (PLUS-Abo \$ 59,90).

PLUS-Abonnement: 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 6 € Aufschlag. Die CD wird Ende Dezember mit dem Heft 1 des Folgejahrgangs geliefert.

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

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

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH auf unserer Homepage www.funkamateure.de → FUNKAMATEUR-Bezug

Bankverbindung in Deutschland: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Konto 659992108, Postbank Berlin, BLZ 100 100 10

Überweisungen aus dem Euro-Ausland: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
IBAN DE18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF

Bankverbindung in der Schweiz: Box 73 Amateurfunkservice GmbH,
Konto 40-767909-7, PostFinance, Währung SFR

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

Gewerbliche Anzeigen: Metadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von www.funkamateure.de → Impressum herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 22 vom 1.1.2012.

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

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 12.3.2012 **Erstverkaufstag:** 27.3.2012

Druckauflage: 43 020

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2012 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH • Alle Rechte vorbehalten



Treffen mit Gleichgesinnten

Damals, im Jahre 2004, ging es um den Amateurfunk- und Computermarkt in Neumarkt, kurz ACN. Die Nachfolgeveranstaltung der legendären Nürnberger Flotronica sollte nicht mehr stattfinden.

Eine telefonische Umfrage bei anderen gewerblichen Ausstellern ergab, dass die meisten gern kommen würden, sogar wenn sich erst kurzfristig eine Lösung fände. Vier Wochen harte Arbeit und etliche Hilfsbereite reichten für die Organisation: Jurahallen anmieten, Aufbauhelfer und Bewirtschaftung organisieren, Versicherungen abschließen, Genehmigungen beantragen, Hallenpläne mit Ausstellerverzeichnis erstellen und nicht zuletzt die Anmeldungen von privaten und gewerblichen Ausstellern entgegennehmen.

Der spannendste Teil begann am Veranstaltungstag, einem Samstag, bereits früh vor 6 Uhr. Habe ich alle Anmeldungen erhalten und richtig zugeordnet? Kann ich jedem Interessenten seinen gewünschten Standplatz geben? Doch die Veranstaltung lief in geordneten Bahnen. Zufriedene Besucher zwischen den Reihen der Aussteller, erwartungsvolle Gesichter vor den Versorgungsständen, geschäftige Händler und eifrig diskutierende Funkamateure bei ihrer Lieblingsbeschäftigung: sich mit Gleichgesinnten über Funktechnik u. a. Themen im persönlichen Gespräch auszutauschen, sich zwischendurch bei bayerischen Köstlichkeiten zu stärken – dabei stets in Rufweite von Freunden und in vertrautem Amateurfunkumfeld bleibend!

Bereits während der Veranstaltung hörte ich immer wieder, wie schön und wichtig solch ein Tag unter bzw. mit Gleichgesinnten ist. Man kann sich nach langer Zeit einmal persönlich kennenlernen und austauschen, neue Ideen aufschnappen, alten Ballast in Form überflüssiger Funkutensilien loswerden und wieder neue wichtige Dinge erwerben. Dabei wird schnell klar, wie viele Funkamateure und Elektronikbegeisterte es an diesem Tag nach Neumarkt gelockt hat.

Das war meine erste Veranstaltung als Organisator; es folgten weitere sieben bis einschließlich 2011. Der ACN etablierte sich von Jahr zu Jahr und es kamen, entgegen dem sonst üblichen Trend, jedes Jahr neue Aussteller aus nah und fern, die wiederum mehr Besucher anzogen. Die guten Rahmenbedingungen, Autobahnnähe sowie kostenlose Parkplätze, günstiger Eintritt und erschwingliche Standgebühren taten ein Übriges, die Veranstaltung über Jahre populärer zu machen.

Leider hat die Stadt Neumarkt als Eigentümerin der 4000 m² großen Halle für 2011/2012 dringend notwendige Umbaumaßnahmen anberaumt, sodass der ACN in diesem Jahr ausfallen muss. Es liegt also weder an mangelndem Besucherinteresse noch an zu geringer Beteiligung gewerblicher Aussteller, sondern einzig daran, dass die Räumlichkeiten momentan nicht zur Verfügung stehen.

Mir persönlich ist sehr daran gelegen, die Neumarkter Veranstaltung als Treffpunkt für uns Funkbegeisterte zu erhalten und eine Plattform für persönliche Begegnungen zu bieten. Daher soll der ACN im Frühjahr 2013 wieder wie gewohnt stattfinden! Vorher jedoch wird die dreitägige Ham Radio in Friedrichshafen der internationale Treffpunkt der Funkamateure aus ganz Europa sein.

Wir sehen uns Ende Juni am Bodensee, im September in Weinheim/Bensheim oder im Spätherbst in Hannover – so wie wir uns bereits Anfang März in München getroffen haben ... Nutzen wir die verbliebenen Amateurfunk-Events umso intensiver!

Bis dahin! Ihr

Eberhard Smolka, DB7UP

Eberhard L. Smolka, DB7UP

Eberhard L. Smolka e. K. ist Inhaber der UKW-Berichte, Baidersdorf

Amateurfunk

Die T32C-DXpedition nach Kiritimati (Christmas Island)



Im Herbst 2011 aktivierten 38 Funkamateure als T32C die im Pazifik gelegene Weihnachtsinsel in der Republik Kiribati. Während der 22 Tage Funkbetrieb erzielten sie eine neue Rekordmarke mit 213 169 QSOs.

Wie die DXpedition trotz eines großen Ausrüstungsverlusts elf Tage vor Aufbruch in den Pazifik zu diesem außerordentlichen Erfolg kam, schildert der Beitrag.

Foto: T32C 350

CQ von OE/DJ5RE/p – oder: über 900 QSOs aus dem Rucksack



Nicht nur Diplomprogramme wie SOTA und WFF stellen für viele Funkamateure Gründe dar, das heimische Shack zu verlassen und in der freien Natur zu funken.

Der Beitrag zeigt, was sich mit einer kleinen Station alles erreichen lässt.

Foto: DJ5RE 354

Contestfreeware von Arcomm: der schnelle Weg zum Contestlog 357

WX3in1 und WX3in1 Plus – neue Sterne am APRS-Himmel 358

„Gute alte“ MS-DOS-Programme unter Windows 7 363

FAniLCD – animiertes Namens- und Rufzeichenschild 370

Der neue Antennenanalysator FA-VA 3 (2) 382

Neue Fünfelement-Yagi für 50 MHz nach DK7ZB industriell gefertigt



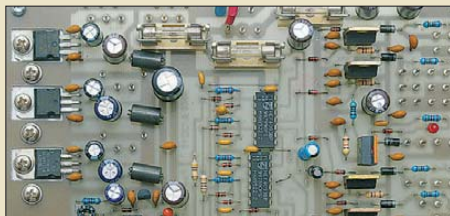
Rechtzeitig vor Beginn der 6-m-E_s-Saison hat der deutsche Antennenhersteller KONNI eine neue Fünfelement-Yagi mit fast 9 dBd Gewinn bei nur 4,5 m Länge auf den Markt gebracht. Sie beruht auf einem Entwurf von DK7ZB.

Im Anschluss an den Beitrag gibt es noch weitere 6-m-Tipps für Neueinsteiger.

Foto: DK7ZB 388

50 Ω reelle Antennenimpedanz dank gewinkelter Dipole 390

Steuerbaugruppe für den 2-m-Transverter IRHX2010



Für das reibungslose Zusammenspiel der Baugruppen des Sende- und Empfangszweigs sowie zwischen Transverter und Peripherie wird eine gut abgestimmte Ablaufsteuerung benötigt. DC8RI hat eine solche Steuerung für den IRHX2010 entwickelt und stellt sie in seinem Beitrag vor.

Foto: DC8RI 397

10:1-Vorteiler bis 500 MHz 402

Linearer 20-W-Treiberverstärker für röhrenbestückte Endstufen (2) 403

Palästina: Funk-Weihnachten in Bethlehem 435

Vorlesung „Funksysteme“ der TU Ilmenau an der Klubstation DF0HQ 436

FA-Topliste 1/12 447

Aktuell

Editorial 339

Postbox 342

Markt 344

Literatur 347

Bezugsquellenverzeichnis 406

Ausbreitung April 2012 434

Inserentenverzeichnis 450

Vorschau FA 5/12 450

QTCs

AATiS e.V. 430

Sat-QTC 437

DX-QTC 438

SOTA-QTC 439

QSL-Telegramm 440

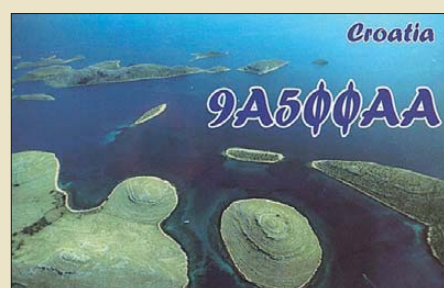
QSL-Splitter 441

CW-QTC 442

SWL-QTC 442

QRP-QTC 443

Digital-QTC 444



IOTA-QTC 445

UKW-QTC 446

DL-QTC; Afu-Welt 448

OE-QTC; HB9-QTC 449

Termine April 2012 450

Beilage

FT-270E 395

Unser Titelbild



Reiseradios kombinieren heute eine respektable Empfangsleistung mit einem komfortablen Bedienkonzept in einem kompakten Gehäuse. Sie ermöglichen so die Wellenjagd außerhalb des häuslichen Störnebels. Wie der Erfahrungsbericht ab S. 360 zeigt, eignet sich der neue Tecsun PL-660er dank AM-Synchrodetektor und SSB mit wählbaren Seitenbändern gleichermaßen für BC-DXer und SWLs. Foto: DL1ABJ

BC-DX

Kurzwelle in Deutsch 432

BC-DX-Informationen 433



Radio Dabanga (www.radiodabanga.org) ist ein unabhängiger Sender mit Programmen für die sudanesischen Konfliktregion Darfur. Empfangsberichte bestätigt die Station mit einer solchen QSL-Karte. QSL: Li

Wissenswertes

Nano-Datenspeicher der Zukunft 348

Aus für ADR 349

Bauelemente

BF998/BF998R:
N-Kanal-Dualgate-MOSFETs 393

Geschichtliches

Vor 100 Jahren: der Untergang der RMS Titanic 366

Funk

WRC-12: MW für den Amateurfunk 356

Tecsun PL-660er: SSB-Reiseradio mit AM-Sync 360

Apps zum Decodieren und Codieren von Digimodes 364

Kommunikation auf See – nach der Titanic-Erfahrung



Der zutiefst bedauerliche Untergang der Titanic, hier ein Modell im Technik & Erlebnis-Museum Zuckerfabrik Barth (Ostseeküste), hat zu rigiden Festlegungen bezüglich des Funkverkehrs geführt und auf diese Weise die Sicherheit auf See vorangebracht. Der Beitrag beleuchtet die Entwicklung des Seefunks in den vergangenen 100 Jahren. Foto: Hub

368

Offene Kondensatoren (2)



Mit Teilen aus der Bastelkiste, aber auch mit den hier abgebildeten Materialien aus dem Lernpaket „Tesla-Energie“ vom Franzis-Verlag kann man leicht nachvollziehen, dass bei der drahtlosen Energieübertragung zwar offene Kondensatoren im Spiel sind, aber kein Hokus-pokus. Foto: DG9WF

378

Handys aus Feldenergie legal laden 381

CB- und Jedermannfunk 431

Elektronik

Match Display – universelle Spielstandsanzeige 373

LED-Sonnenuhr mit Fernanzeige 385

Einsteiger

ATtiny10 – noch so klein und schon ein Mikrocontroller 376

6-m-Band: Einsteigertipps 389

Basiswissen Antennenkoppler (1)



Antennenkoppler, landläufig auch Anpassgerät, Matchbox oder Tuner genannt, sind in aller Munde. Doch was für eine Ausführung eignet sich unter welchen Bedingungen, worauf sollte man beim Kauf achten und wie ist bei der Bedienung vorzugehen? Der mehrteilige Beitrag geht diesen Fragen nach. Werkfoto: WiMo

400

FA-Heftnachkauf

Besteht die Möglichkeit, die Hefte 8/06 und 9/06 nachzukaufen?
Wilhelm Steinhauser, DC0PW

Sofern nicht vergriffen, sind derzeit FA-Ausgaben bis 2001 zurück erhältlich. Sie erreichen unseren Online-Shop, indem Sie auf www.funkamateur.de gehen, dort auf Online-Shop klicken, dann auf Zeitschriften, danach auf FUNKAMATEUR, schließlich auf 2006. Dort finden Sie alle 2006er-Ausgaben.

Alternativ können Sie jeder beliebigen FA-Ausgabe den Bestellschein entnehmen, ausfüllen und ihn uns per Post übersenden oder faxen. Oder Sie rufen einfach den Leserservice an: (030) 44 66 94 72.

Interessent gesucht

Im Laufe der Jahre hat ein Stapel für die FA-Hefte nicht mehr gereicht, dann kam eine Pappschachtel, und dann... Es gibt eine Menge Beiträge, die man sofort ausschneiden, einscannen oder sonstwie aufheben möchte, wenn das Heft schon beim OV-Abend die Runde bei Nicht-Abonnenten gemacht hat. Bis die CD zum Jahresende kommt, muss man den kompletten Jahrgang aufbewahren. Und die alten liegen auch noch da; einfach zu schade, in den Papiermüll geworfen zu werden, obwohl noch irgendwer Interesse daran haben könnte. Was mache ich nun, wenn meine XYL meint, ich sollte aufräumen?

Alfred Fröschl, DL8FA
dl8fa@darf.de

Aus unserer Serie Gegensätze: glatt und behaart



Streckendämpfung experimentell

„Dämpfung‘ der Funkstrecke“ im FA 2/12, S. 171, ist ein guter Beitrag, der endlich einmal mit allen Mysterien aufräumt! Ich kann die Ausführungen nur unterstreichen. Gewinn vs. Richtwirkung einer Antenne (warum nehmen wir Beverages nur zum Hören?) und Anpassung vs. Gewinn einer Antenne (wir nannten unsere DLP-11 immer Edelstahl-Abschlusswiderstand) werden ja meist nicht komplett verstanden. So insbesondere eben nicht, was direkt miteinander zu tun hat und was nur mittelbar.

Wir wollen mithilfe der TU Ilmenau in der Vorlesungsreihe Funksysteme, bei der es auch um Kurzwellenausbreitung geht, eine praktische Vorlesung an unserer Klubstation gestalten. Mein Plan geht dahin, mit dem Reverse-Beacon-Network die Ausbreitung auf unterschiedlichen Frequenzen zu demonstrieren und zu schauen, wie brauchbar die Theorie der Vorlesung ist. Auch die Themen „Antennenformen“ und „Streckendämpfung“ sind selbstverständlich dabei (s. a. S. 436 in dieser Ausgabe – d. Red.).

Noch ein Rechenbeispiel: Ich habe auf 17 m und 15 m in CW je ein QSO mit JQ2UOZ gefahren. Er benutzte nur 500 mW Sendeleistung und Drahtantennen, ich hatte eine 2- bzw 4-Element-Quad und eine für Japan ausgelegte Beverage zum Empfang. Auf 15 m erzeugte JQ2UOZ ein gut lesbares Signal, auf 17 m bekam ich nach zwei Rückfragen sein Rufzeichen o.k. Mit -120 dBm Empfängereingangsspegel und 15 dB Antennengewinn meinerseits kämen wir auf eine Streckendämpfung von etwa 165 dB (dazu +30 dBm ERP in Japan angenommen). Das passte für vier Sprünge nach Japan zur Theorie.

Björn „Ben“ Bieske, DL5ANT

Aus dem Vereinsleben

Wer glaubt, dass ein Amateurrat Amateure berät,
der glaubt auch,
dass ein Zitronenfalter Zitronen faltet.
Über die Frage, ob ein Verein vereint,
haben sich schon viele entzweit.

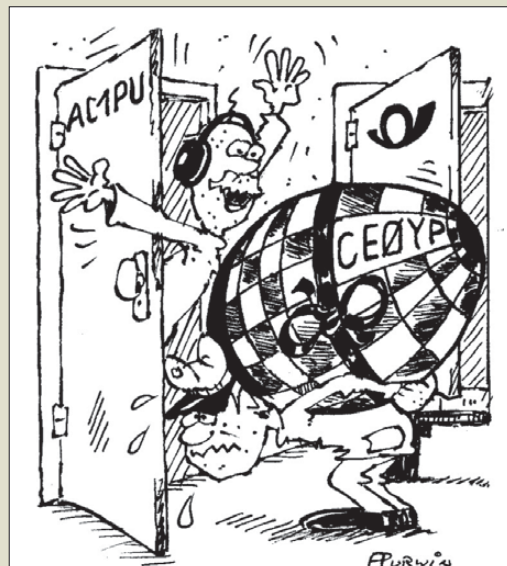
© Manfred Maday, DC9PW

Mehr Geiger-Müller-Zähler

Kürzlich wurde im FA 2/12, S. 154, der „Selbstbau eines Geigerzählers“ beschrieben. Die Bauanleitung beruhte weitgehend auf den Angaben aus dem Internet. Die ursprüngliche Schaltung lässt sich auf einige wenige diskrete Bauteile reduzieren.

An Pin d11 des ATmega ergibt sich eine Rechteckspannung mit einer Frequenz von etwa 1,6 MHz. Auch die Signalaufbereitung nach dem Geiger-Müller-Zählrohr lässt sich reduzieren, es wird an Pin d2 ausgekoppelt. Das Arduino-Uno-Programm muss nur durch einige Zeilen ergänzt werden.

Dr. Volker Klingmüller, DK1VOK



„Wow! – 'ne QSL von meinem Kumpel auf der Osterinsel!“
Zeichnung: Achim Purwin

Wir halten das für eine sehr pfiffige Lösung, bitten aber dennoch um Verständnis, dass wir dafür angesichts ständiger Seitenknappheit keine weitere Seite opfern können. Ihr Beitrag steht deshalb nun als [dk1vok_gm-counter.rar](#) bei den Downloads zum Heft 2/12 zum Herunterladen bereit: www.funkamateur.de → Downloads/Archiv → Downloads zum Heft.

Zunächst möchte ich mich für den FA vom Februar 2012 bedanken. Ab Seite 154 berichten Sie über den „Selbstbau eines Geigerzählers“. Vielleicht ist es Ihnen möglich, das beschriebene Gerät als Bausatz zu veröffentlichen. Selbstverständlich dürfte es auch etwas aufwendiger sein.

Rudolf Steidinger, DJ6PP

Zu dieser Bauanleitung erreichten uns noch weitere ähnliche Zuschriften mit dem Tenor: „Gibt es dazu einen Bausatz?“ Es gibt im konkreten Fall zwei Bausätze, die zwar jeweils auf einer etwas abweichenden Schaltung basieren, aber letztlich zu einem funktionell ähnlichen Gerät verhelfen. Dies sind der US-amerikanische DIY Geiger Counter, Literaturstelle [3], und der Bausatz AS622 vom AATiS (s. S. 430 in dieser Ausgabe), zu dem aber noch das Zählermodul AS602 und der Spannungswandler AS911 gehören.

Neben dem in der Bauanleitung unter [7] zitierten Beitrag im FA 1/12 auf S. 94 kann man sich ausführlicher im Winterrundschreiben 2011 des AATiS informieren: www.aatis.de → Rundschreiben → Winter 2011 (PDF, 2,5 MB; S. 9–11 und S. 18).

Die Bausätze AS622 und AS602 sollten etwa ab Ende März zur Verfügung stehen und sind dann unter www.aatis.de → Bausätze → lieferbare Bausätze zu finden. Aus dieser Liste ist auch ersichtlich, dass der AS911 schon erhältlich ist. Wer die Bausätze AS622 und AS602 kauft, muss das inzwischen lieferbare AATiS-Heft 22 dazunehmen, weil nur dort die Bauanleitung enthalten ist (beim AS911 ggf. Heft 21). Das wird bei allen AATiS-Bausätzen so gehandhabt, um die Preise der Bausätze niedrigzuhalten.

Titelbild 2/12

Beim Betrachten des Titelbilds vom FA 2/12 kam mir in den Sinn, dass man eine solche Antennenanlage zwar als erfahrener Funkamateur auch gern hätte, aber speziell unter dem Aspekt „Nachwuchsgewinn-



nung“ ein solches, zugegebenermaßen schönes Foto eher eine gegenteilige Wirkung auslöst. Dass es auch ganz simpel und fast ohne Kosten geht, steht ja nicht dabei. Viele durchaus interessierte Jugendliche haben praktisch anfangs keinerlei Überblick, wenig Anleitung und auch keine vergleichbare Wohnsituation. Vom finanziellen Aufwand ganz zu schweigen. Bringt öfter mal einen Beitrag, wo man sieht, dass man auch mit etwas Draht und einem kleinen Transceiver weltweite QSOs fahren kann. Das spornt eher an, weil es machbar ist – als dickes Krokodil kleine Fischlein zu fressen eher nicht.

Andreas Aurich, DL2JWN

Sie haben prinzipiell Recht! Wir achten jedoch durchaus darauf, auch einfache Antennen zu bringen, siehe beispielsweise die jüngsten redaktionellen Beiträge zu UKW-Rundstrahlern, die zwölfteilige Einsteiger-Serie zu KW-Antennen oder die Beiträge von Chr. Kunze mit seinen T-Antennen oder die von Martin Steyer mit zahlreichen Variationen von Mini-Yagis für das 2-m-Band oder KW-Drahtantennen – und vieles mehr.

Im Februar bringen wir aber traditionell gern ein Winterfoto und da macht sich ein Haus mit Tanne und (kaum sichtbarem) Draht nicht so gut.

Übrigens: Heute besitzt fast jeder eine Digitalkamera mit 5 Megapixeln oder mehr. Auf unserer Website stehen genaue Hinweise, wie ein Titelbild aufzunehmen ist (Hinweise dazu unter www.funkamateure.de → Schreiben für uns → Titelbild-Hinweise, ganz unten) und es steht sogar dabei, dass es ordentlich honoriert wird. Leider gab es bis dato kaum ein adäquates Echo.

Insofern danken wir unserem unermüdlichen Fotografen Henryk Kotowski, SM0JHF, herzlich für die Vorlagen zu etlichen schönen Titeln. Vielleicht halten doch auch unsere anderen Leser die Augen offen, möglicherweise läuft ihnen ja ein interessantes Motiv über den Weg. Dann wäre es gut, dabei schon zu wissen, worauf es bei unseren Titelbildern ankommt.

Osterhasen?



CB im FA

Wir sind eine saarländische Gruppe von CB-Funkern. Leider gibt es für das freie Funkband keine eigenständige Fachzeitschrift mehr, was verständlich ist, da es darüber nicht mehr viel Neues zu berichten gibt. Weil aber viele Funkamateure vom CB-Funk kommen, wollte ich fragen, ob es möglich wäre, ab und zu Neuigkeiten aus dem CB-Funk in den FUNKAMATEUR aufzunehmen.

Jörg S., www.saar-funk.de

Seit der Ausgabe 1/06, nämlich der Übernahme der Zeitschrift *funk* aus dem vth-Verlag, haben wir in jeder (!) Ausgabe des FUNKAMATEUR eine Seite CB- und Jedermannfunk. Einschließlich der Ausgabe 3/12 sind das genau 75 Folgen! Dafür möchten wir bei dieser Gelegenheit unserem Autor Harald Kuhl, DL1ABJ, herzlich danken!

FA-DV-Adapter

Vor einiger Zeit (2009) gab es einen Bausatz FA-DV, mit dem man einen Transceiver mit 9600-Anschluss D-STAR-fähig machen konnte. Er scheint nicht mehr erhältlich zu sein. Ist eine Neuaufgabe geplant?

Thomas Lienhard, HB9EVF

Leider haben wir keine Möglichkeit mehr, D-STAR-Module UT-118 so günstig zu beschaffen wie im Jahr 2009. Somit würde sich ein Preis für den Bausatz ergeben, der in der Größenordnung eines D-STAR-Handys liegt. Zudem ist es bestimmt nur noch eine Frage der Zeit, bis es reine Softwarelösungen für den D-STAR-Betrieb gibt.

Lückenhafte Frage

Bei der Februar-Preisfrage ging es um das Fotografieren eines Antennendrahts. Auf einem quadratischen 4-Megapixel-Fotosensor mit 100 mm² wirksamer Fläche sollte mittels einer Linse von 20 mm Brennweite der waagerechte Draht abgebildet werden. Wie weit sich der Draht vor der Linse befinden muss, damit sein Abbild genau ein Pixel breit ist, war gefragt. Leider ging bei der Frage die Drahtdicke von 2 mm verloren, was wir erst bei März-Preisfrage nachtragen konnten. Antworten nach dem Muster „je Millimeter Drahtdicke soundsoviele Meter Entfernung“ wurden deshalb selbstverständlich anerkannt.

Die genaue Formel für solche optischen Abbildungen lautet nach dem Strahlensatz recht einfach $g = f \cdot (G/B + 1)$. Dabei ist g die Gegenstandsweite (Abstand Linse–Draht), G die Gegenstandsgröße (Drahtdicke), f die Brennweite und B die Bildgröße (hier ein Pixel). Für große Abstände (bei Kameras die Einstellung ∞) kann man auch die Näherung $g = f \cdot G/B$ ansetzen. Bleibt zuvor die Pixelhöhe B zu berechnen. Ein quadratischer Sensor mit 4 Megapixeln besteht aus 2000 × 2000 Pixeln (= 4 000 000 Pixel) auf einer Fläche von 10 mm × 10 mm (= 100 mm²). Folglich ist ein Pixel 10 mm/2000 = 5 µm hoch.

Eingesetzt in obige Formel ergeben sich $g = 20 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm} / 5 \mu\text{m} = 8 \text{ m}$. Die genaue Rechnung liefert einen erwartungsgemäß nur geringfügig abweichenden Abstand von 8,02 m. Wer sich die optische Abbildung noch genauer ansehen möchte, dem sei www.vision-doctor.de/optische-grundlagen.html ans Herz gelegt.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

Friedbert Senft, DG00KC
Hans Steinort, DF30S
Stefan Vetter, DL9SFG

Herzlichen Glückwunsch!

Hühnerleiter-Preisfrage

Wie kann man zwei symmetrisch betriebene Zweidrahtleitungen auf engem Raum so zusammenbauen, dass sie theoretisch optimal entkoppelt sind?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

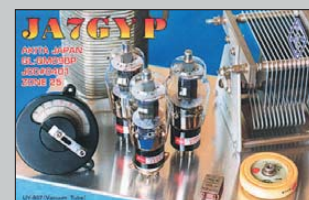
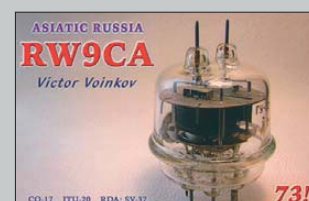
Einsendeschluss ist der 30. 4. 12 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateure.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Selektions-Preisfrage vom FA 3/12 können Sie sich noch bis zum 31. 3. 12 versuchen.

**Funk,
Netzwerkkabel
und Glasfaser
statt PLC!**

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

Alte Schule





Die Interfaces ARS-USB und ARS-USB-EL werden in soliden Metallgehäusen geliefert. An der Vorderseite informieren LC-Displays über die aktuelle Rotorposition und die Betriebszustände. Mit zwei bzw. vier Tastern, wie hier beim ARS-USB-EL, können die Rotoren im Links/Rechtslauf bzw. Heben/Senken der Antennen gesteuert werden.

ARS-USB (-EL)

Antennenrotoren

- Azimuteinstellung: 3 Relaisausgänge, 220 V / 5 A
- Elevationseinstellung: 2 Relaisausgänge 220 V / 5 A
- Positionseingang: $\pm 3 \dots \pm 24$ V
- Kompatible Rotoren: u. a. Yaesu G-400, G-500/550, G-450/650XL, G-800/1000-S, -SDX, -DXC, -DXA, G-2000, G-2700/2800SDX, G-5400/5500/5600; Telex/Hy-Gain HAM-IV, HAM-M, T2X, HDR-300; Kenpro KR-400, KR-600RC; Daiwa DR-7500R/X, DR-7600R/X; Orion 2300; Create RC5x-3P; Pro.Sis.Tel alle Modelle
- Spannungsversorgung: 12...14 V/250 mA
- Abmessungen (B x H x T): 120 mm x 35 mm x 120 mm
- Preise: ARS-USB 169 €
ARS-USB-EL 239 €



Das APS 1H ermöglicht den standsicheren Aufbau von Antennen.

Universelles Rotorinterface

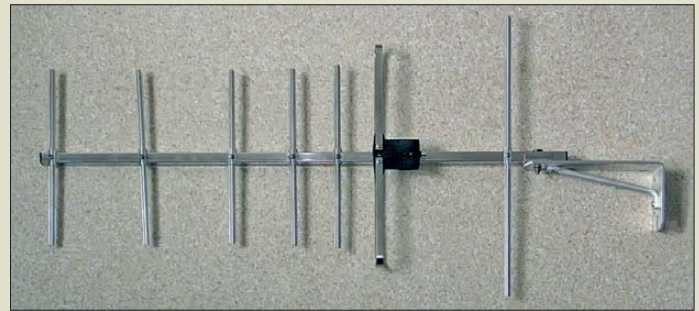
Die bei WiMo erhältlichen Rotorinterfaces **ARS-USB** und **ARS-USB-EL** von **EA4TX** ermöglichen die computergesteuerte Einstellung der Antennenrichtung mit einem Rotor. Sie sind zu allen Rotoren, die über Potenziometer zur Rückmeldung der Position verfügen, kompatibel, wobei Rotoren mit und ohne Bremse unterstützt werden. Das ARS-USB ist für Azimutrotoren gedacht, das ARS-USB-EL für Rotoren mit Azimuth- und Elevationssteuerung.

Auf der Rechnerseite gestatten die Interfaces die Ansteuerung durch Programme wie TRXmanager, Cluster-Master, WinOrbit, UCXlog, Swisslog. Das Interface wird dabei einfach über das mitgelieferte USB-Kabel an den Computer angeschlossen. Auf der CD-ROM beiliegende Treiber emulieren eine virtuelle serielle Schnittstelle (COM-Port), die dann mit nahezu jedem Bahnrechnungsprogramm für Satelliten sowie einer Contestsoftware verwendbar ist. Lediglich die Kabelverbindung vom Interface zum Rotor muss selber hergestellt werden. Dazu sind die entsprechenden Signale (Tasten Links/Rechts, Auf/Ab, Position und Masse) vom Steuergerät zum Interface zu führen. Auf der Platine im Gehäuse befinden sich Schraubklemmen zum leichten Anschließen der Leitungen.

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

Leicht und standsicher

Neu bei **UKW Berichte** gibt es den leichten Stativmast **APS 1H**, der es bei einer Masse von nur 1,6 kg auf eine ausgezogenen Länge von 1,75 m bringt. Das Besondere an diesem Aluminiummast sind die nach dem Aufstellen weit ausladenden Beine, die ihm eine hohe Standsicherheit verleihen. Auf losen Böden können drei mitgelieferte Heringe das Wegrutschen der Mastbeine verhindern. Als Packmaß weist der Mast lediglich eine Länge von 0,95 m auf. Für unterwegs oder das Zweit-QTH dürfte er der ideale Helfer beim Aufbau von Antennen sein. Der Stativmast ist für 25,40 € sofort ab Lager lieferbar. UKW Berichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (09133) 7798-0, Fax -33; E-Mail: info@ukwberichte.com; www.ukw-berichte.de



Richtantenne 350...500 MHz

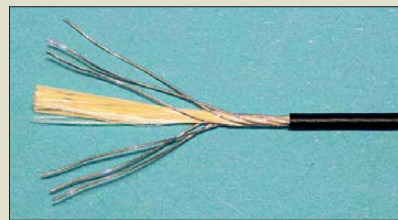
Derzeit sind über **eBay** kostengünstig bei diversen Händlern augenscheinlich baugleiche Exemplare einer für PMR-Anwendungen angepriesenen **Yagi-Antenne** mit sieben Elementen verfügbar, die für einen Frequenzbereich von 360 MHz bis 500 MHz vorgesehen sind.

Auf dem 700 mm langen Vierkantaluminium-Boom sind die Elemente aus halbrund gebogenen Aluminiumprofilen mit Aluminiumhaltern und Edelstahlschrauben befestigt. Die Anpassung und Symmetrierung erfolgt mit einem geätzten Streifenleitungsbalun im vergossenen Kästchen.

Die Belastbarkeit wird mit 15 W angegeben und der Gewinn mit 9 dBi. Als Anschluss findet ein FME-Stecker Verwendung.

Interessant dürften diese Antennen besonders für diejenigen sein, die sie für das 70-cm-Band nutzen wollen – DK7ZB wird im FA 5/2012 zeigen, wie sie sich für das Amateurfunkband optimieren lässt.

Bezug: div. Händler via eBay; www.ebay.de
→ Suchbegriffe Yagi Richtantenne PMR



Federleichte Antennenlitze

Mit der **DX-Wire UL** ist bei **DX-Wire** eine leichte und trotzdem robuste Antennenlitze verfügbar. Es handelt sich dabei um eine aus hochfesten Aramid-Kunstfasern (Kevlar) und verzinnnten Kupferdrähten bestehende Hybridlitze. Sie wiegt nur 4 g/m und verfügt über eine Bruchlast von 620 N (etwa 63 kg). Die Isolierung besteht aus wetterbeständigem schwarzen Polyethylen (PE) mit einem Außendurchmesser von 1,5 mm. Aufgrund ihrer hohen Zugfestigkeit und der geringen Masse eignet sich die Litze sowohl für lange Drahtantennen bei geringem Durchhang als auch für Ballon- oder Drachenantennen.

Peter Bogner, DK1RP, Technischer Handel – Antennentechnik, Tulpenstr. 10, 95195 Röslau, Tel. (0 92 38) 99 08-45, Fax: 99 08-49; E-Mail: p.bogner@gmx.de, www.dx-wire.de

Die Richtantenne ist samt Halterung für etwa 7 € bis 12 € erhältlich.

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**

Sechs verzinnnte Kupferdrähte umgeben den Aramid-Kern der Antennenlitze DX-Wire UL.

DX-Wire UL

Antennenlitze

- Aufbau: Aramid-Kern (Kevlar), 6 x 0,25 mm Cu verzinkt, Polyethylen-Isolierung
- Bruchlast: 620 N (= 63 kg)
- Außendurchmesser: 1,5 mm
- Masse: 4 g/m
- Preis: 0,50 €/m
ab 170 m 0,40 €/m
- 22-m-Rolle 10 €
- 43-m-Rolle 19 €
- 85-m-Rolle 36 €
- 170-m-Rolle 68 €

Leistungsstarke Schaltregler

TSR-1 Serie, 1A

Ersetzen Sie uneffektive 78xx Linearregler durch 1 Step-down Schaltregler der TSR-1 Serie!

- Weiter Eingangsbereich
- Dauerkurzschlussfest
- Pin-kompatibel mit LM78xx Linearregler
- Arbeitstemperaturbereich: -40°C bis +85°C



TSR 1-2433

9,16

Bestellnummer:	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	Wirkungsgrad typ. bei U _{in}
TSR 1-2433	9,16	4,75-36 VDC	3,3 VDC 1000 mA	min: 91% max: 78%
TSR 1-2450	9,16	6,5-36 VDC	5,0 VDC 1000 mA	min: 94% max: 84%
TSR 1-2465	9,16	9,0-36 VDC	6,5 VDC 1000 mA	min: 93% max: 87%
TSR 1-2490	9,16	12-36 VDC	9,0 VDC 1000 mA	min: 95% max: 90%
TSR 1-24120	9,16	15-36 VDC	12 VDC 1000 mA	min: 95% max: 92%
TSR 1-24150	9,16	18-36 VDC	15 VDC 1000 mA	min: 96% max: 94%

DC/DC-Konverter, TMR-2 Serie, 2W

- Miniatur SMD-Gehäuse
- Dauerkurzschlussfest
- Arbeitstemperaturbereich: -40°C bis +85°C



	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	Wirkungsgrad typ.
TMR 0510	13,92	4,5-9 VDC	3,3 VDC 500 mA	64%
TMR 0511	13,92	4,5-9 VDC	5 VDC 400 mA	66%
TMR 0521	14,99	4,5-9 VDC	±5 VDC ±200 mA	64%
TMR 1211	13,92	9-18 VDC	5 VDC 400 mA	73%
TMR 1212	13,92	9-18 VDC	12 VDC 165 mA	80%
TMR 1222	14,99	9-18 VDC	±12 VDC ±85 mA	78%
TMR 1223	14,99	9-18 VDC	±15 VDC ±65 mA	78%
TMR 2412	13,92	18-36 VDC	12 VDC 165 mA	81%
TMR 2421	14,99	18-36 VDC	±5 VDC ±200 mA	74%

Markenqualität • Top-Service • günstige Preise
www.reichelt.de

3 Jahre
Gewährleistung

TRACO POWER

DC/DC-Konverter, TEN-8 Serie, 8W

- Industriestandard-Pinning
- Eingangsfilter nach EN 55022
- Dauerkurzschlussfest
- Abgeschirmtes Metallgehäuse mit isolierter Bodenplatte
- Arbeitstemperaturbereich: -40°C bis +85°C
- Sicherheitsstandards/-Zulassungen: UL/cUL 60950-1, IEC/EN 60950-1



	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	Wirkungsgrad typ.
TEN 8-1211	26,66	9-18 VDC	5 VDC 1500 mA	83%
TEN 8-1212	26,66	9-18 VDC	12 VDC 665 mA	88%
TEN 8-1213	26,66	9-18 VDC	15 VDC 535 mA	87%
TEN 8-1221	27,97	9-18 VDC	±5 VDC ±800 mA	83%
TEN 8-1223	27,97	9-18 VDC	±15 VDC ±265 mA	85%
TEN 8-2411	26,66	18-36 VDC	5 VDC 1500 mA	83%
TEN 8-2421	27,97	18-36 VDC	±5 VDC ±800 mA	82%

Schaltnetzteil, Modul, TPM-1 Serie

- Universal-Netz Eingang 85-264 VAC, 47-440 Hz
- Schutzklasse II
- Kurzschluss- und Überlastschutz
- Sicherheitsstandards/-Zulassungen: cUL/UL 60950-1, IEC/EN 60950-1, CB-Report
- Arbeitstemperaturbereich: -25°C bis +60°C



Abmessungen:	Ausgangsleistung	Ausgang	Wirkungsgrad
36,5 x 27,0 x 17,1 mm			
TPM 10105	33,08	10 W 5 VDC / 2000 mA	72%
TPM 10112	33,08	10 W 12 VDC / 833 mA	76%
TPM 10124	33,08	10 W 24 VDC / 417 mA	72%
Abmessungen:	Ausgangsleistung	Ausgang	Wirkungsgrad
52,4 x 27,2 x 23,5 mm			
TPM 04105	16,42	4 W 5 VDC / 800 mA	72%
TPM 04112	16,42	4 W 12 VDC / 333 mA	76%
TPM 04124	16,42	4 W 24 VDC / 167 mA	77%

Surfen Sie gleich los und entdecken Sie das gesamte TRACO Sortiment!

Einfach Kurzlink eingeben oder QR-Code per Smartphone scannen:

<http://rch.it/2u>



TIW Serie, 4 bis 12W

Zur einfachen Installation in Unterputzdosen

- Schutz- und wassergeschützt nach IP 67
- Universal-Netz Eingang 93-264 VAC, 47-63 Hz
- Sicherheitszulassungen nach IEC/EN 60950-1, EN 60335-1 & EN 50178
- Kurzschluss- und Überlastschutz



	Ausgangsleistung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom, max.
TIW 06-103	27,85	4 W 3,3 VDC	1200 mA
TIW 06-105	27,85	5 W 5 VDC	1000 mA
TIW 06-106	27,85	6 W 6 VDC	1000 mA
TIW 12-112	30,94	12 W 12 VDC	1000 mA
TIW 12-115	30,94	12 W 15 VDC	800 mA
TIW 12-124	30,94	12 W 24 VDC	500 mA

DC/DC-Konverter, TEN-20WIN Serie, 20W

- 51 x 25 x 10 mm Metallgehäuse mit isolierter Bodenplatte
- Ultraweiter 4:1 Eingangsbereich
- Hoher Wirkungsgrad
- Dauerkurzschlussfest
- Extern Ein/Aus



	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom	W.G.-typ.
TEN 20-2411WIN	50,69	9-36 VDC	5 VDC 4,000 mA	88%
TEN 20-2412WIN	50,69	9-36 VDC	12 VDC 1,670 mA	86%
TEN 20-2423WIN	55,57	9-36 VDC	±15 VDC ±665 mA	87%
TEN 20-4811WIN	50,69	18-75 VDC	5 VDC 4,000 mA	88%
TEN 20-2410WIN	50,69	9-36 VDC	3,3 VDC 5,500 mA	85%
TEN 20-4812WIN	50,69	18-75 VDC	12 VDC 1,670 mA	87%

Industrie-Netzteil, DIN-Schiene, TSPC-Serie

Ausgangsspannung 24 (24-28) VDC

Schock- und vibrationsgeschützt - Industrielles Sicherheitszulassungspaket - Robustes und ultrakompaktes Metallgehäuse für raue Industrieumgebungen.

- Power Boost bis 120%
- DC-OK Signal
- Industrielles Sicherheitszulassungspaket
- Überlast- und Übertemperaturschutz

TSPC 080-124

65,45



Bestellnummer:	Ausgangsleistung	Ausgangsstrom	Abmessungen
TSPC 080-124	65,45	80 W 3,3 A	40 x 110 x 110 mm
TSPC 120-124	94,01	120 W 5,0 A	46 x 110 x 110 mm
TSPC 240-124	119,71	240 W 10,0 A	60 x 110 x 110 mm
TSPC 480-124	184,21	480 W 20,0 A	150 x 110 x 115 mm

NEU! Hauptkatalog 06/2012

1196 Seiten, über 35.000 Artikel

Entdecken Sie das gesamte reichelt-Sortiment in unserem neuen Katalog

Auf weit über 1000 Seiten im handlichen Format finden Sie alles aus Elektronik, PC-Technik und vieles mehr.

Der Katalog ist für Sie kostenlos!

KATALOG **0,00**





Die Karten des **Tour Explorer** lassen sich dank der App **Scout für Android** auch auf Smartphones nutzen.

Die Hardware des **NXC2620** besteht neben dem 156 mm x 100 mm messenden Baseboard aus einer CPU-Karte, einer USB-Hub-Karte und einem TFT-LC-Display. Wahlweise sind **Windows CE 6.0** oder **Linux 2.6** fertig installiert.

NXC2620

Prozessormodul

- Taktfrequenz: 300 MHz
- Speicher: 128 MB NAND-Flash und SDRAM
- Schnittstelle: 10/100 Ethernet-Port, 3 x UARTs, 5 x USB 1.1, SD/SDHC/MMC-Speicherkarte
- Echtzeituhr, Watchdog-Timer, I²C-Interface, PWM, I2S/AC97, Timer, SPI
- Abmessungen: 150 mm x 100 mm

Karten fürs Smartphone

Die topografischen Karten der Vermessungsämter sind gut zum Wandern oder Radfahren geeignet. Besitzer des **Tour Explorer v5** von **MagicMaps** können die Karten im Maßstab 1:25 000 samt selbst ausgearbeiteter Touren ohne zusätzliche Kosten via WLAN auf ihr Smartphone laden. Im Gegenzug werden aufgezeichnete Strecken zum PC geschickt und können dort im Programm nachbearbeitet/archiviert werden. Um diese Funktion zu nutzen, müssen lediglich das kostenlose Update für den Tour Explorer (V 5.08) und die aktuelle Version 1.1 der App **Scout für Android** (Kosten 2,39 €) installiert sein.

Hersteller: MagicMaps GmbH, Wilhelm-Schickard-Str. 7, 72124 Pliezhausen, Tel. (071 27) 9 70 16-0, Fax -9; www.magicmaps.de

Bezug: via Hersteller-Website oder direkt im Android Market; <http://market.android.com> → Kategorien → Apps → Reisen & Lokales → Scout-Fahrradnavigation



Embedded-Plattform

Das Prozessormodul **NXC2620** von **Actron** bietet sich als Entwicklungs-Kit für Embedded-Anwendungen an. Von der CPU-Karte sind zwei Modelle verfügbar: Die **PB260A** enthält nur die CPU, während die **PB502A** zusätzlich mit einem Grafikprozessor für hochauflösende Videodarstellung (1280 x 1024 Pixel) bestückt ist.

Actron AG, Posthalterring 18, 85599 Parsdorf, Tel. (089) 99 15 09-0, Fax -50, E-Mail: info@actron.de, www.actron.de

Stromkompensierte Spulen

Würth stellt neue stromkompensierte Spulen vor. Die Bauteile der Serie **WE-SCC** zeichnen sich durch eine hohe Stromtragfähigkeit bei gleichzeitig kleiner Bauform aus. Ihre Induktivitätswerte reichen von 1 µH bis 1 mH. Durch ihre hohe Gleichaktimpedanz von bis zu 160 kΩ eignen sich die Drosseln beim Einsatz in Spannungsversorgungen und Datenleitungen sehr gut für die zuverlässige Unterdrückung von Gleichaktstörungen. Aufgrund ihrer magnetischen Schirmung lassen sich Streufelder auf ein Minimum reduzieren – eine Besonderheit bei Bauteilen ohne Ringkern.

Würth Elektronik GmbH & Co. KG, Salzstr. 21, 74676 Niedernhall, Tel. (07940) 946-0, Fax -55 00 00, E-Mail: info@we-online.de, www.we-online.de



Die stromkompensierten Spulen der Serie **WE-SCC** sind in den Bauformen 7345, 1210 und 1260 erhältlich.

DAB+ einfach empfangen

Mit dem aus einem Empfänger sowie passender Windows-Software nebst Buch bestehenden Paket **Digital Radio empfangen** bietet **Franzis** den leichten Einstieg in die faszinierende Welt des Radiostandards DAB+. Die neue Technik bedeutet mehr als nur Radiohören: Sie bietet u.a. vertiefende Texte zum aktuellen Programm, elektronische Programmführer sowie die Möglichkeit, interaktiv auf das Programm zuzugreifen. Das Hard- und Softwarepaket mit Fachbuch für 49,95 € vermittelt die Grundlagen zu DAB+ und führt in mehr als 20 Versuchen schrittweise in die neue, faszinierende Radiowelt ein.

Franzis Verlag GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar b. München, Tel. (089) 25556 -1000, Fax -1679; E-Mail: info@franzis.de, www.franzis.de

Geigerzähler

Der bei **Conrad** erhältliche Geigerzähler **Gamma-Check** von **Voltcraft** dient zur schnellen Indikation von radioaktiver Belastung. Das Gerät detektiert die Strahlendosis in Mikrosievert pro Stunde (µSv/h), um eine Einschätzung über eine mögliche radioaktive Kontamination im Vergleich zur natürlichen Umgebungsstrahlung treffen zu können.

Das Dosimeter erlaubt Messzeiträume bis 48 h. Falls gewünscht, lässt sich beim Erreichen eines bis 50 µSv/h einstellbaren Schwellwerts ein akustischer Alarm auslösen.

Alternativ ist eine Mittelwertbildung möglich, bei der ein kumulierter Wert der gemessenen Strahlendosis angezeigt wird. Dabei wird die eingehende Strahlung über einen einstellbaren Zeitraum von 30 s bis 180 s gemessen und auf den Wert pro Stunde hochgerechnet.

Nach Einschalten des Tickers gibt das Handgerät für jeden Impuls einen Ton ab. Bei steigender Strahlung werden die Tonabgaben in kürzeren Intervallen dargestellt.

Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. 01 80-5 31 21-11, Fax -10; www.conrad.de

Intelligente Kabelhalterung

Eine neuartige **Kabelhalterung KHG-12** gestattet die griffbereite Unterbringung der zahlreichen, im Shack benötigten Verbindungs- und Adapterkabel auf den beiden seitlichen Tragarmen. Die in der Mitte angebrachte weiße Armatur weist an der Rückseite zahlreiche verschiedene Buchsen (BNC, N, PL usw.) auf. Schließt man an diese ein Kabel an, zeigt das Display ggf. Durchgang und evtl. Kurzschluss an. Ab der Firmware V 4.1 ermittelt der integrierte Mikrocontroller auch die Kabeldämpfung von 0,1 bis 165 MHz.

Bezug: u.a. Kaufhäuser und größere Supermärkte sowie Sportartikelgeschäfte; im Versandhandel z.B. bei www.amazon.de



Das Hard- und Softwarepaket **Digital Radio empfangen** fördert das Verständnis für den neuen Radiostandard DAB+.



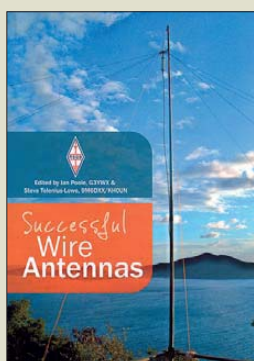
Gamma-Check

Geigerzähler

- Dosimeter: 6...48 h, Alarmschwellwert 0,1...50 µSv/h
- Mittelwertbildung: 30...180 s
- Ticker als Impulskontrolle
- Anzeige: LC-Display
- Betriebstemperatur: -10...40 °C
- Spannungsversorgung: 9-V-Blockbatterie
- Stromaufnahme: ≤ 35 mA mit Beleuchtung, ≤ 10 mA Stand-by, ≤ 25 µA ausgeschaltet
- Abmessungen (B x H x T): 86 mm x 180 mm x 45 mm
- Masse: 150 g
- Preis: 179 €



Die Kabelhalterung ist sowohl in Ladengeschäften als auch im Versand ab etwa 150 € erhältlich.



**Poole, I., G3YWX;
Telenius-Lowe, S.,
9M6DXX/KHOUN:
Successful Wire Antennas**

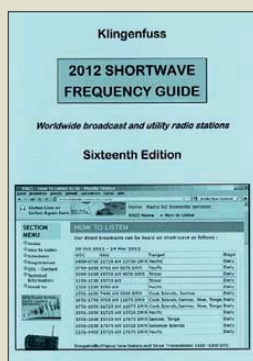
Die Formen der Antennen haben sich seit den Zeiten von Hertz und Marconi nicht wesentlich verändert, besonders wenn es sich um Drahtantennen handelt. Der Leser wird daher viele der schon in den Vorgängeraufgaben *Practical Wire Antennas 2* aus dem Jahr 2005 und *Practical Wire Antennas* von 1989 gezeigten Antennenvarianten in diesem Buch wiederentdecken.

In dem nun vorliegenden Buch wurden jedoch die Aufbaudetails stark erweitert, was den Aufbau erleichtert. Außerdem sind bisher nicht veröffentlichte Antennenvarianten hinzugekommen. Eingefügt wurden z.B. Phased-Arrays, Vertikalantennen an der See, reine Empfangsantennen, Impedanzanpassungen mit Antennenkopplern und Baluns.

Allein das Kapitel über Vertikalantennen umfasst nun 49 Seiten mit Standard- $\lambda/4$ -Antennen, vertikalen Dipolen, gefalteten Antennen, Slopern und 5/8- λ -Vertikalantennen.

Daneben sind die immer noch populären Inverted-L- und T-Antennen, eine endgespeiste Halbwellen-antenne, vertikale Zepp-Antennen, J-Pols, Drahtantennen für DXpeditionen, Moxon-Draht-Beams und eine vertikal aufgebaute Yagi-Antenne enthalten. Nicht in Vergessenheit geraten sind die G5RV und ihre Weiterentwicklungen. -red

**RSGB
Bedford 2012
240 Seiten, 17 €
FA-Leserservice R-6771**



**Klingenfuss, J.:
2012 Shortwave
Frequency Guide**

Während auf KW die Ausstrahlungen internationaler Auslandsender in den BC-Bändern beständig abnehmen, sind die für professionelle Funkdienste reservierten Frequenzbereiche mit zahlreichen digitalen Signalen belegt. Ein umfassendes aktuelles Bild der KW-Frequenzbelegungen außerhalb der Amateurfunkbänder liefert dieses Jahrbuch in zwei thematisch getrennten Frequenzlisten.

Nach einer kurzen Einführung in die KW-Nutzung durch Funkdienststationen (Utility), deren Übertragungen heute überwiegend verschlüsselt sind, dokumentiert die zugehörige Frequenzliste für jeden Stationseintrag diese Angaben: Frequenz in kHz, Rufzeichen, soweit bekannt, Stationsname mit Standort, ITU-Landeskennzeichen, Betriebsart, gegebenenfalls Alternativ- oder Duplexfrequenzen sowie Details zum digitalen Verfahren. Die BC-Frequenzliste im zweiten Kapitel ist ähnlich aufgebaut und informiert zusätzlich über die Sendezeiten (UTC) einer Station, die jeweiligen Programm Sprachen sowie die Zielgebiete einer Ausstrahlung.

Der komplette Datenbestand aus dem Buch ist zudem als „Super Frequency List“ auf CD-ROM erhältlich (30 €); damit lassen sich nach Bedarf individuelle Listen erstellen. -joi

**Klingenfuss Verlag
Tübingen 2011
403 Seiten, 40 €
ISBN 978-3-941040-62-5**



**Hinzberg, H.:
Mac-Programmierung
für Kids**

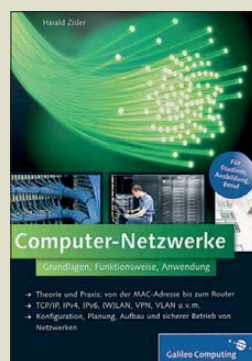
Den Benutzern von Apple-Computern wird nachgesagt, dass sie nur ihre Programme nutzen, doch wenig über sie verstehen. Dass diese Behauptung nicht stimmen kann, zeigen z.B. die vielen kleinen Programme im App-Store – irgendjemand muss sie doch erstellt haben? Vielleicht könnte das nächste von Ihnen stammen?

Der Weg dahin ist recht einfach, da das dazu erforderliche Programm XCode auf der Installations-DVD des Betriebssystems enthalten oder kostenlos auf der Apple-Website verfügbar ist. Bleibt nur noch das Schreiben des Programms selbst, und das erfolgt in der Programmiersprache Objective-C.

Schritt für Schritt zeigt der Autor, wie eigene Programme aufzubauen und grafische Elemente einzufügen sind und wie auf Tastatur- und Mauseingaben des späteren Nutzers zu reagieren ist. Fast schon spielerisch erfährt man anhand von kurzen Beispielprogrammen unter anderem alles über Datentypen, Variablen, Schleifen, Funktionen, Objekte und Methoden – kann am Ende aber auch eine kleine Datenbank einbinden.

Das Abtippen der Beispielprogramme ist nicht notwendig, denn alle Quelltexte sind gut geordnet auf der beiliegenden CD-ROM enthalten. -red

**mitp
Verlagsgruppe Hüthig
Jehle Rehm GmbH
2. Aufl., Frechen 2012
504 Seiten, CD, 24,95 €
ISBN 978-3-8266-8684-9**



**Zisler, H., DL6RAL:
Computer-Netzwerke**

In der heutigen Zeit sind Computernetzwerke allgegenwärtig geworden – fast jedes elektronische Gerät verfügt heutzutage über eine Netzwerkanbindung, wodurch auch immer mehr Berufsgruppen mit dieser Thematik in Berührung kommen.

Von einem echten Praktiker verfasst, richtet sich das Buch an alle, die in ihrer täglichen Arbeit mit Netzwerken in Kontakt kommen, aber auch an Auszubildende und Studenten.

Die tief greifende theoretische Betrachtung wird dabei der Standardliteratur auf diesem Gebiet überlassen und an den entsprechenden Stellen darauf verwiesen – ebenso auf die unumgänglichen RFCs (Request for Comments), in denen die diversen Standards beschrieben werden.

Das Hauptaugenmerk liegt auf dem praktischen Einsatz: angefangen mit der Adressvergabe, dem Datentransport, Datenaustausch, Datei- und Druckdiensten, Firewalls und Proxyservern über Planung und Aufbau von Netzwerken bis zur Fehlerdiagnose.

Jedes der Kapitel wird mit einer Auswahl an Prüfungsfragen abgeschlossen, die besonders für das Selbststudium hilfreich sind. Ein umfangreicher Anhang mit den Lösungen zu den Prüfungsaufgaben, Fehlertafeln und eine Begriffsklärungen runden das Buch ab. -rk

**Galileo Press
Bonn 2012
386 Seiten, 24,90 €
ISBN 978-3-8362-1698-2**



**Himpe, V.:
Digitale Logik
selbst entwickeln**

Elektroniker, die sich mit Digitaltechnik beschäftigen, werden früher oder später mit modernen programmierbaren Logikbausteinen wie CPLDs oder FPGAs in Berührung kommen. Angesichts der Komplexität dieser Chips dürfte vielen das Buch von Vincent Himpe als Einstiegslektüre willkommen sein.

Am Anfang sollten immer die Grundlagen stehen. Daher findet der Leser zunächst eine Erläuterung der Eckpfeiler der digitalen Schaltungstechnik. Beginnend bei der booleschen Algebra über Gatter und kombinatorische Systeme bis hin zu Speicherstrukturen sind die wichtigsten Zusammenhänge leicht verständlich aufbereitet. Viele interessante Tipps aus der Praxis des Schaltungsdesigns und zur Zusammenschaltung analoger und digitaler Systeme runden die übersichtliche Darstellung ab. Anhand einfacher Beispiele werden Grundlagenkenntnisse der Programmiersprachen Verilog und VHDL vermittelt. So wird z.B. gezeigt, wie sich die Logik einer Uhr mit Alarmfunktion in einem CPLD unterbringen lässt.

Auch für diejenigen, die nicht sofort mit programmierbarer Logik experimentieren wollen, ist das Buch als Wissensspeicher und Nachschlagewerk zu empfehlen. -jsp

**Elektor-Verlag
Aachen 2012
608 Seiten, 49 €
ISBN 978-3-89576-254-3**

Nano-Datenspeicher der Zukunft

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Die in Computern zu speichernden Bits werden immer mehr – und dürfen immer weniger Platz beanspruchen. Werfen wir einen Blick auf einige mögliche Zukunftstechniken.

IBM ist mit der Entwicklung der Computertechnik stark verknüpft und versucht, im Labor neue Technologien auszutüfteln. Eine davon – von Stuart Parkin vom IBM-Forschungszentrum in Almaden, Kalifornien, erdacht – nennt sich *Racetrack*: Hier werden die Informationen in Magnetfeldern in nanodünnen Nickel-Eisendrähnen gespeichert – sozusagen die Miniaturversion des Vorläufers des Tonbands, dem Stahl-Tondraht, mit dem die magnetische Datenspeicherung einst in den 30er-Jahren des letzten Jahrhunderts begann.

■ Selbst bewegendes Tonband

Im Unterschied zum Tonbandgerät bewegen sich die *Racetrack*-Nanodrähte jedoch nicht mechanisch an einem Lesekopf

fessor Leon Chua den Memristor als „viertes passives Bauelement“ nach Widerstand, Spule und Kondensator voraus, doch erst 2008 wurde er von Hewlett-Packard entdeckt [2]. Er ändert seinen Widerstand abhängig davon, wie groß die Ladung ist, von der er zuvor durchflossen wurde. Also ein „Widerstand mit Gedächtnis“ – deshalb der Name *Memristor*.

Diese Technik erreicht zwar erst ein Zehntel der Geschwindigkeit von DRAM, doch werden in ersten Designs bereits Kapazitäten von 100 GByte erwartet und die Serienfertigung ab 2013. Die doppelte Speicherdichte wie Flash-Speicher und die zehnfache Lebensdauer soll die neue Technik erbringen. Fujitsu, Samsung und wieder IBM haben ähnliche Bausteine – hier

und sehr kompakt: Ein Bit passt auf nur zwölf Atome! Doch leider ist dieser Datenspeicher nur mit einem Elektronenmikroskop beschreib- und auslesbar, und dies bei Temperaturen von lediglich fünf Kelvin über dem absoluten Nullpunkt. Damit ist es ein rein theoretisches Speicherkonzept, das noch lange nicht für echte, kompakte und schnelle Datenspeicher verwendbar ist.



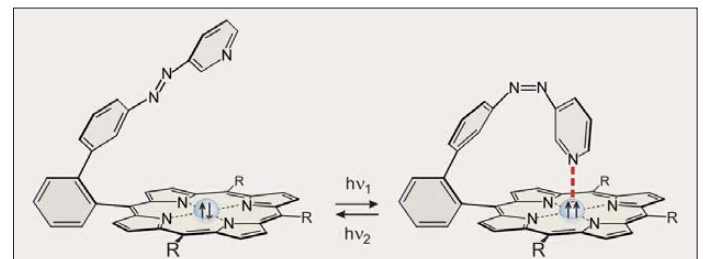
Bild 3: „Rotwein“, diamagnetischer Zustand nach Bestrahlung mit UV-Licht (am Widerschein am Hemd von Prof. Dr. Rainer Herges noch erkennbar)

■ Vom Kontrastmittel zum Speicher

Auf einem ganz anderen Weg gelangte ein Team der Universität Kiel zu einem zukünftigen denkbaren Speicherverfahren. Eigentlich ging es darum, ein effektiveres Kontrastmittel für die bei 64 MHz durchgeführte Kernspintomografie (MRT, Magnetoresonanztomografie) zu entwickeln: Ein Material, das sich zwischen diamagnetischem und paramagnetischem Verhalten umschalten lässt, war gesucht. Für

Bild 1: Eignet sich ein für die Medizin entwickeltes Kontrastmittel auch als Datenspeicher?

Bild 2: Molekülstruktur paramagnetisch (rechts) und diamagnetisch (links)



vorbei, um in diesem eine auslesbare Spannung zu induzieren, sondern die magnetisierten Zonen im Draht werden durch Stromimpulse veranlasst, sich dann von selbst vor dem Lesekopf vorbeizubewegen. Die Zugriffszeiten sollen mit dem in heutigen Computern verbauten DRAM vergleichbar sein. Bei Stromausfall bleiben die gespeicherten Daten im Gegensatz zu RAM-Speicher erhalten. 2008 zeigte IBM einen Prototypen, nun spricht der Computerhersteller von „baldiger Produktionsreife“ [1].

■ Viertes passives Bauelement

Ein weiterer neuartiger magnetischer und damit nichtflüchtiger Speicher ist der *Memristor*, eine nanodünne Schicht aus Titandioxid. Schon 1971 sagte Berkeley-Pro-

ReRAMs, *resistive RAMs* genannt – in der Entwicklung. 2010 haben Forscher der Rice University, Texas, USA zudem ein ähnliches Bauelement aus Siliziumdioxid-Nanodrähten entwickelt [3], womit weit kostengünstiger als bei Titandioxid die heutige Halbleiterfertigungstechnik sowie ein preiswerteres Grundmaterial zur Produktion verwendet werden könnte. *CMOx* [4] als nichtmagnetische neue Speichertechnik ist ebenfalls im Gespräch.

An einer weiteren Speichertechnik hat neben deutschen Wissenschaftlern wieder einmal IBM mitgewirkt [5]. Auf den ersten Blick wieder ein magnetisches Speicherverfahren, analog zu den heutigen Festplatten. Tatsächlich aus sogenannten anti-ferromagnetischen Eisenatomen aufgebaut

manche Aufnahmen ist es nämlich notwendig, dass das Kontrastmittel *aktiv* ist (paramagnetisch, *high spin*), um das gewünschte kontrastreiche Bild zu erhalten, für andere Aufnahmen stört es dagegen wieder. Bisher waren mehrere Stunden abzuwarten, bis der Patient die heute für diesen Zweck verwendeten Gadolinium-Verbindungen wieder ausgeschieden hat. Besser wäre es, das Kontrastmittel auf diamagnetisches Verhalten (*low spin*) umschalten zu können. Das in der Blutbahn befindliche Hämoglobin ist so ein umschaltbares Kontrastmittel – es wird je nach Sauerstoffgehalt para- oder diamagnetisch. So können im Bold-fMRI (engl. *Blood-oxygenation-level-dependent functional Magnetic Resonance Imaging*) Stoffwechsel-

vorgänge gut dargestellt werden – in Bereichen mit hoher Stoffwechselaktivität und damit geringem Sauerstoffgehalt des Bluts steigt der Kontrast. Allerdings kann man dem Patienten natürlich nicht die Atemluft nehmen, um die Hämoglobin-Moleküle gezielt umzuschalten.

Deshalb hat man versucht, entsprechende Moleküle zu synthetisieren: Nickel-II-

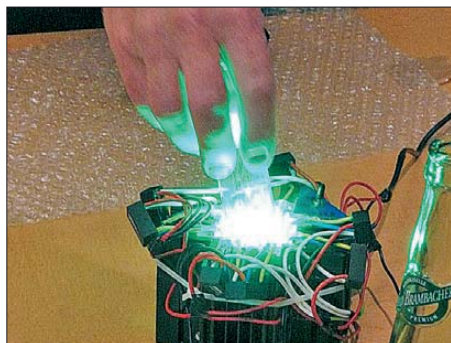


Bild 4: Bestrahlung der Küvette mit grünem LED-Licht von 455 nm Wellenlänge

Porphyrin mit angesetzten Azopyridinen. Diese Moleküle werden durch äußere Einwirkung mechanisch „umgeschaltet“ – im momentan erreichten Zustand ist diese „äußere Einwirkung“ die Bestrahlung mit grünem oder ultravioletten Licht [6].

Wegen der Anordnung der Atome im Molekül spricht Projektleiter Prof. Dr. Rainer Herges von der Universität Kiel von einem „Plattenspieler“-Molekül, weil es in einem Zustand einer auf die Schallplatte gesenkten Nadel ähnelt – die Schallplatte ist das Nickel-II-Porphyrin, die Nadel das Azopyridin. Dieser diamagnetische Zustand wird erreicht, wenn das Molekül mit UV mit 365 nm Wellenlänge bestrahlt wird, bei grünem Licht von 455 nm wird die „Nadel“ dagegen vom „Plattenteller“ weggeklappt und das Molekül paramagnetisch.

Ein Bit pro Molekül?

Das Verlockende an dem neuen Verfahren ist die mögliche enorm hohe Speicherdichte – im Prinzip könnte jedes Molekül ein Bit repräsentieren, damit läge diese Technik drei Größenordnungen unterhalb heutiger Festplatten. Praktisch ist dies allerdings momentan nicht nutzbar: Weder kann das Licht molekülgenau in das neue Speicherelement gestrahlt werden, auch mit Laserdioden nicht – momentan werden LEDs für die Bestrahlung verwendet –, noch ist es möglich, den Zustand des „Bits“ nachher molekülgenau auszulesen. Eine molekülgenaue Bestrahlung scheitert schon an den Größenverhältnissen: Das grüne Licht hat eine Wellenlänge von über 400 nm, das Molekül ist jedoch nur 1,2 nm groß. Zudem ist die sogenannte „Quantenausbeute“ eingeschränkt, also die Effizienz, dass ein einzelnes Molekül tatsäch-

Bild 5:
Nun ist das Molekül
paramagnetisch
und der „Rotwein“
zu „Weißwein“
geworden.

**Bilder: DL2MCD (3),
Uni Kiel (3)**



lich bei der Bestrahlung „umschaltet“: Beim Ausschalten beträgt diese 70 %, beim Einschalten nur 15 % – nicht einmal ein Sechstel aller „Plattenspieler“ senkt also auf Kommando tatsächlich die Nadel. Daher könnte erst eine Gruppe von mindestens mehreren Dutzend Molekülen ein Bit repräsentieren. Ebenfalls ist noch unklar, ob eine „Ermüdung“ des Schaltelements eintreten kann – mehrere 10 000 Schaltvorgänge sind aber auf jeden Fall möglich.

Noch ein langer Weg

Tatsächlich wird momentan eine Küvette mit einer die „Plattenspieler“-Moleküle enthaltenden Lösung mit grünen oder UV-LEDs bestrahlt und der jeweilige Schaltzustand dann durch den Farbwechsel der Lö-

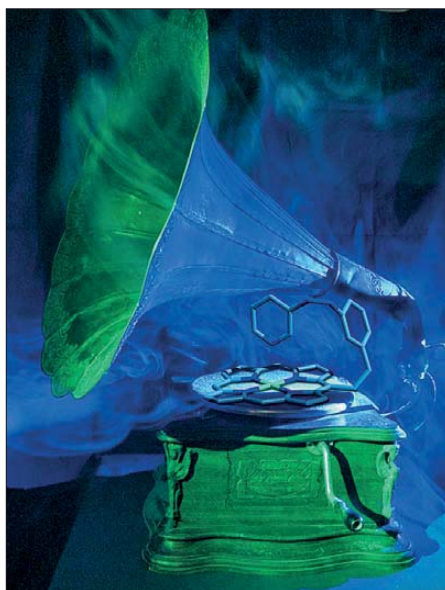


Bild 6: Die Moleküle ähneln in ihrem Verhalten der Nadel eines Plattenspielers

sung detektiert: Die Färbung wechselt von rotwein- zu weißweinfarben und zurück. Also nur ein Bit Speicherkapazität pro Küvette und bislang eher ein netter Trick für den Chemieunterricht, dem seine ungewöhnliche Herkunft aus einem gezielt synthetisierten Molekül nicht anzusehen ist. Zu einem funktionsfähigen Computerspeicher wäre noch ein langer Weg zurückzulegen, Prof. Herges schätzt etwa zwölf Jahre bis zu einer möglichen Markteinführung. Dennoch sehr faszinierende Grundlagenforschung.

Ob sich wirklich eine der neuen Technologien als Grundlage einer nichtflüchtigen

und dennoch schnellen Speichertechnik durchsetzt, ist allerdings trotz der bei manchen angeblich direkt bevorstehenden Serienreife völlig offen: Mit magnetischen Speichertechniken wurden zwar einige Verbesserungen erreicht, beispielsweise durch den GMR-Effekt [7], mit dem die Leseköpfe heutiger Festplatten miniaturisiert werden konnten, wodurch diese ein Vielfaches der Kapazität von Festplatten mit normalen Magnet-Leseköpfen erreichen. Doch ebenso gab es Fehlschläge wie die Technik der Magnetblasenspeicher, die in den 80er-Jahren die bis dahin üblichen Datenspeicher ablösen sollte. Von MRAMs ist kaum mehr etwas zu hören.

dl2mcd@gmx.net

Literatur

- [1] NZZ online: IBM zeigt Nanospeicher – Kurz vor Produktionsreife. www.nzz.ch/nachrichten/digital/ibm_zeigt_flash-nachfolger_racetrack_1.13537910.html
- [2] c't: Das vierte Element. www.heise.de/ct/artikel/Das-vierte-Element-291564.html
- [3] Heise online: Memristor aus Siliziumoxid-Nanodrähten. <http://heise.de/-1071544>
- [4] Technology Review: Ablösung für (NAND-)Flash-Speicher. <http://heise.de/-219663>
- [5] Spiegel online: Forscher konstruieren kleinsten Speicher der Welt. www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,808806,00.html
- [6] SFB 677: Funktion durch Schalten. www.sfb677.uni-kiel.de/pages_de
- [7] Roth, W.-D., DL2MCD: Was kommt nach dem Optokoppler? Datenkoppler im Vergleich. FUNK-AMATEUR 59 (2010) H. 8, S. 826–828

Aus für ADR

ADR – Astra Digital Radio, ein System, das nur auf Astra-TV-Satelliten verwendet wurde und nur innerhalb Deutschlands Erfolg hatte, endet ebenfalls mit dem 30. April 2012. Das mag angesichts seines Namens erstaunen, da es sich ja um ein digitales Übertragungsverfahren handelt. Doch es ist nicht „richtig“ digital, wie bei den unzähligen in DVB-S ausgestrahlten Radiostationen. Vielmehr wird ein digitales Signal auf einen analogen Tonträger moduliert, um so zwei Kanäle für Stereo auf einem Mono-Analog-Tonträger unterzubringen! Nicht besonders effektiv, vergleichbar mit der analogen Modulation eines Telefon-Modems gegenüber DSL, und mit der Abschaltung der Analog-Abstrahlung bald ebenfalls Geschichte.

Wer also über Satellit mit einem ADR-Empfänger und seiner Stereoanlage Radio hört, wird sich zum 1. Mai hierfür ebenfalls einen DVB-S-Empfänger zulegen müssen – oder den für den Fernseher angeschafften hierfür nutzen: separate Tonausgänge für die Stereoanlage haben eigentlich alle handelsüblichen Geräte zu bieten.

Wolf-Dieter Roth, DL2MCD

Die T32C-DXpedition nach Kiritimati (Christmas Island)

NEVILLE CHEADLE – G3NUG

Im Herbst 2011 aktivierten 38 Funkamateure die im Zentralpazifik gelegene Weihnachtsinsel in der Republik Kiribati als T32C. Binnen 22 Tagen wurde eine neue Rekordmarke mit 213 169 QSOs erreicht. Wie es die aufgrund eines vollständigen Ausrüstungsverlusts elf Tage vor Aufbruch in den Pazifik beinahe zum Scheitern verurteilte DXpedition zu diesem außerordentlichen Erfolg gebracht hat, schildert dieser Beitrag.

Weshalb Kiritimati? *Club Log* [1] zeigt Ost-Kiribati (T32) auf Platz 36 der meist-begehrten DXCC-Gebiete in Europa und auf Platz 61 weltweit. Noch viel gesuchter ist es darüber hinaus auf den unteren Bändern. Auch das 2010 DX Magazine bietet ähnliche Zahlen für T32: Platz 37 in Europa und 78 weltweit.

Kiritimati oder Christmas Island, im Deutschen auch als Weihnachtsinsel bekannt, ist ein Atoll im Pazifik, das zu den Northern Line Islands in der Republik Kiribati gehört. Sie ist nicht zu verwechseln mit einer Insel im Indischen Ozean, die denselben Namen trägt (VK9/X).

Kiritimati (OC-024) liegt 232 km nördlich des Äquators und ist 6700 km von Sydney bzw. 5360 km von San Francisco entfernt. Sie befindet sich in der östlichsten Zeitzone der Erde (MEZ + 13 h) und ist der erste bewohnte Ort der Erde, der das neue Jahr begrüßt. Die komplette Insel ist ein Naturschutzgebiet und zu fünf besonders geschützten Bereichen auf der Insel ist der Zutritt gänzlich verboten.

Traurige Bekanntheit erlangte das Eiland wegen der Atombombentests durch Großbritannien in den 1950er-Jahren und 1962 durch die USA. Die dafür auf der Insel gebaute Landebahn wird seither in Schuss gehalten, da sie bis vor Kurzem noch als Notlandebahn für das Space-Shuttle-Programm vorgesehen war.

Heute gibt es einen Linienflug von Honolulu über Christmas Island nach Fidschi.

Die Haupteinnahmequelle der Insulaner ist der Tourismus, der im Wesentlichen auf dem Angeln des fast ausschließlich in den dortigen Gewässern lebenden Grätenfisches (Albula vulpes) basiert.

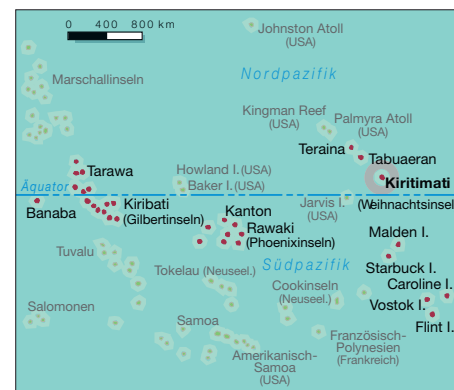
■ FSDXA

Die FSDXA (Five Star DXers Association) wurde von den Organisatoren der 9M0C-DXpedition nach Spratly 1998 gegründet. Die sieben Gründungsmitglieder organisierten daraufhin 2001 die rekordbrechende D68C-DXpedition zu den Komoren [2]



Boeing-737 im Landeanflug über der Lagune

(168 000 QSOs, damals 70 % über dem bisherigen Weltrekord). Auf dem Erfolg basierend wurden zwei weitere DXpeditionen organisiert, sie führten das Team 2004 nach Rodrigues (3B9C) und 2007 nach Saint Brandon (3B7C [3]). Saint Brandon war dabei aus heutiger Sicht die Vorbereitung auf das, was uns auf Kiritimati erwarten würde, denn es war das erste Mal, dass man



sich weit weg von medizinischer und logistischer Versorgung befand und auch erstmalig die komplette Stromversorgung aus Generatoren bezog.

■ Frühe Planungsphase

Die Planungen für die DXpedition nach Kiritimati begannen im Mai 2009. Wir hatten schon immer ins Auge gefasst, eine große Aktivität in den Pazifik durchzuführen, mit der Hauptausrichtung nach Europa und auf Stationen in Großbritannien. Denn gerade dort haben viele Funkamateure Probleme, Stationen aus dem Pazifik zu arbeiten.

Direkt nach der 9M0C-DXpedition 1998 sind meine Frau Trish und ich von Hawaii aus auf eine Kreuzfahrt in Richtung Französisch Polynesien aufgebrochen. Dabei wurde für 4 h auch auf Christmas Island Halt gemacht. Ich hatte schon vorher gehört, dass das dortige Captain Cook Hotel (CCH) ein geeigneter Ort für eine DXpedition sei. Und tatsächlich, es ist ein toller Standort. Man hat das offene Meer Richtung USA, Europa und Japan vor sich. Zu dieser Zeit schrieb ich gerade das Buch „DXpeditioning Behind the Scenes“ [4].

Unsere drei darauffolgenden DXpeditionen führten uns in den Indischen Ozean. Wir haben viel von diesen Aktivitäten gelernt. Nun konnten wir die Planung unserer DXpedition in den Pazifik angehen. Für ein solches Unternehmen muss das Ziel aber einige wichtige Voraussetzungen erfüllen. So sollte das DXCC-Gebiet möglichst in



Das T32C-Team, stehend (v. l. n. r.): DG1CMZ, W3EF, G3UML, G4FAL, G3RWL, Pete der Pinguin ex VP8ORK, G3SVK, G3WGN, DK1II, G3UNA, F2JD, G3WPH, EI5DI, N6HC, G0OPB und GM3POI; sitzend (v. l. n. r.): PA3EWP, ON7RU, G0VJG, G4DRS, DK7YY, EI9FBB, KG4UVU, G4LDD, N6OX, G3XTT, G4TSH, MD0CCE, G7VJR, FM5CD, G3NUG, G3USR, G4IUF, G3SVL, G4AXX, G3WGV, G3YBY, GU4YOX und WF5T

Europa gesucht sein. Ebenso muss der Ort möglichst einen großen Strand nach Nordosten haben. Weiterhin sollte es Unterbringungsmöglichkeiten und Versorgung für ein Team von 40 Funkamateuren geben, und die Insel muss einen Hafen haben, an dem ein 6 m langer Container verladen werden kann. Außerdem wäre eine Flug- oder zumindest eine kurze Bootanbindung wichtig. Als mögliche Ziele kamen die Australs (FO/A), die Marquesas (FO/M), Niue (ZK2) und Kiritimati (T32) in Betracht.

■ Vorerkundungen

Don, G3BJ, und Hilary, G4JKS, besuchten nacheinander die Australs und Niue. Dort treffen einige der Kriterien zu, allerdings konnte keine geeignete Unterkunft gefunden werden. Kiritimati schien daher vielversprechender, also flogen Don, G3BJ, und ich im Januar 2010 für eine Woche dorthin, um uns alles anzusehen. Das CCH erfüllte schließlich unsere Anforderungen.

■ Ziele

Es sollte eine umfangreiche DXpedition werden, mit dem Ziel, mehr als 150 000 Verbindungen zu tätigen. Aufgrund der Abgeschiedenheit und der Ungewissheit bezüglich der Ausbreitungsbedingungen wurden dreieinhalb Wochen Funkbetrieb mit vier vollen Wochenenden ins Auge gefasst. Es sollte 15 Funkstationen geben, die rund um die Uhr besetzt sein sollten. Der Oktober wurde gewählt, da man zu dieser Jahreszeit die besten Ausbreitungsbedingungen in die Hauptaktivitätsgebiete auf der Nordhalbkugel erwarten konnte.

Wir verfolgten viele sekundäre Ziele, das Hauptaugenmerk lag aber darauf, jedem Funkamateurer, egal wo er sich auf der Welt befindet und wie klein seine Station auch ist, ein QSO zu diesem DXCC-Gebiet zu ermöglichen. Darüber hinaus sollten den gut ausgerüsteten DXern neue Bandpunkte ermöglicht werden. Schwerpunkt lag dabei auf Europa und der Ostküste der USA. Weiterhin wollten wir nach höchsten Standards funken und über unsere Internetseite [5] die DXpedition auch zu einem Erlebnis für die Daheimgebliebenen machen. Um alle Bandöffnungen mit mehreren Stationen parallel auf einem Band abzudecken, kamen wir auf eine benötigte Teamstärke von etwa 40 Funkamateuren.

Da fünf Wochen Urlaub und Abwesenheit von zu Hause für potenzielle Teammitglieder ein Problem dargestellt hätten, wählten wir den bewährten FSDXA-Ansatz und teilten das Team in drei Gruppen auf; jene, die sich volle vier Wochen auf der Insel aufhalten würden, und diejenigen, die jeweils die ersten beiden bzw. letzten beiden Wochen vor Ort wären.

■ Es wurde ernst

Uns wurde das Rufzeichen T32C zugeteilt. Das „C“ im Rufzeichen steht für den „Children DX Club“, der Klub, aus dem sich die FSDXA gegründet hat [6].



Es wurden alle Antennen vor Ort konfektioniert und mit 17 Glasfibermasten aufgebaut.

Zu diesem Zeitpunkt planten wir 16 der neuen Yaesu FT-5000-Transceiver, 16 VL-1000-Endstufen und viele Yagi-Antennen sowie VDAs (Vertical Dipole Array) zu nutzen. Hinzu kamen 5,3 km Koaxialkabel, 16,9 km Draht für Radials, etwa 20 Computer und zwei große 10,5-kW-Generatoren. Ich arbeitete dabei eng mit Chris,

schiff werden würde, sodass er Anfang Juli dort angekommen sein müsste. Diese Route wurde uns ja vorher von den Behörden auf Kiritimati empfohlen. Nun stellte sich im Verlauf jedoch heraus, dass die örtlichen Bearbeiter gegensätzliche Aussagen lieferten. Wir führten etliche Telefonate und sendeten viele E-Mails nach Fidschi an diverse Bearbeiter und den Schiffseigner, der für die Passage in Betracht kam. Doch jeder erzählte etwas anderes. Wir suchten daher Hilfe bei einem lokalen Funkamateurer. Michael, 3D2MP, machte sich dann für uns auf den Weg zu den Verantwortlichen, um vor Ort herauszufinden, was wirklich los war.

Michael erwies sich als riesige Hilfe, die Wahrheit herauszufinden, die da war, dass der Bootseigner nicht fahren würde, weil er keine volle Ladung für sein Schiff Richtung Kiritimati besaß und zwischenzeitlich einen Charterauftrag nach Nauru angenommen hatte! Chris, G3SVL, und ich mussten daher zur Kenntnis nehmen, dass die Charterfahrt nach Kiritimati nicht stattfinden würde. Und so war es letztlich auch.



Der Küstenstreifen mit den Hütten des Captain Cook Hotels (CCH); in der Mitte erkennt man die 160-m-Vertikalantenne.



Der „T32C-Strand“ mit den Vertikalantennen im Vordergrund

G3SVL, zusammen. Gemeinsam mit unserem Logistikberater Keith, G3WRO, der uns die Schiffsrouten für den Container organisierte, lief alles nach Plan. Die Behörden auf Kiritimati hatten uns darum gebeten, die Fracht über Fidschi zu verschiffen.

■ Containerprobleme

Unsere Erwartung war, dass der Container im Juni von Fidschi nach Kiritimati ver-

Wir suchten daraufhin nach anderen Wegen, den Container nach Kiritimati zu verschiffen und setzten uns mit Manikaoti Tiemeon, dem Permanent Secretary von Kiritimati und Geschäftsführer des CCH, in Verbindung. Er half uns sehr und teilte uns mit, dass die MV Matangare Anfang September von Tarawa nach Kiritimati fahren würde. Also verschifften wir unseren Container von Fidschi nach Tarawa. Die Überfahrt sollte zehn Tage dauern, das wäre gerade noch rechtzeitig für die Passage Anfang September nach Kiritimati gewesen, dauerte aber letztlich 20 Tage! Ein kleineres Schiff, die MV Maona Raoi, sollte den Container über Tuvalu und Nauru nach Tarawa schippem.

Währenddessen wurde die MV Matangare in Tarawa mit dringend benötigten Lebensmitteln für Kiritimati und die nahegelegene Fanning-Insel beladen. Die Behörden in Tarawa wollten das Schiff unbedingt los-

schicken, auch ohne unseren Container. Der Permanent Secretary von Kiritimati überredete sie dann doch, das Boot noch im Hafen auf unseren Container warten zu lassen. Zu diesem Zeitpunkt wurde von uns sogar in Erwägung gezogen, eine Chartermaschine von Honolulu mitzufinanzieren, um Lebensmittel nach Kiritimati zu fliegen, damit das Auslaufen des Schiffes weiter verzögert werden konnte, bis der Container eintraf.

■ Plan B

Als auch dieser Versuch scheiterte, befahl das Kabinett der Regierung Kiribatis der MV Matangare auszulaufen, was sie dann auch tat. Nur wenige Tage später kam unser Container in Tarawa an. Was nun?

Der Permanent Secretary von Kiritimati legte sich nun wiederum für uns ins Zeug. Er teilte mit, dass Mitte September noch ein Schiff von Tarawa aus fahren würde, dass unseren Container und schweres Gerät für



Bob, GU4YOX, arbeitet auf 160 m während der Greyline zu Sonnenuntergang auf Kiritimati Richtung Europa.

Instandsetzungen auf der Insel mitnehmen würde. Wir waren sehr erleichtert und gingen zu Plan B über, der unter der Annahme erstellt wurde, dass der Container weniger als vier Tage nach Ankunft des Teams ankommen würde.

Yaesu erklärte sich dankenswerterweise bereit, uns fünf FT-450D-Transceiver zu leihen. Damit wollten wir die vier Tage mit eingeschränkter Ausrüstung in zweistündigen Schichten, damit jeder zum Zuge kam, QRV sein und dann mit der Ausrüstung im Container richtig losschlagen. Darüber wurde das Team am 12.9.11 informiert.

■ Und Plan C

Zwei Tage später erreichten uns schlechte Neuigkeiten. Das zugesagte Schiff sei beim Einfahren auf Tarawa auf Grund gelaufen und werde nun nach Fidschi geschleppt. Also: kein Container und Plan C musste her! Abbruch? – Niemals! Verschieben – nicht möglich! Wir entschieden uns, die DXpedition stattfinden zu lassen, ohne die 6 t Ausrüstung im Container – 16 FT-5000, kilometerweise Koaxialkabel, über 100 Kisten



Es wurde nicht nur gefunkt. Bob, N6OX, fing diesen 36-kg-Thunfisch.

Ausrüstung, Masten, Abspannungen, Generatoren usw.

Ein Anruf bei unserem Hauptsponsor Yae-su brachte uns wieder auf Kurs, denn in Anbetracht der Lage zögerte man nicht, uns sofort weitere fünf FT-450D, also insgesamt zehn Stück, und passende Schaltnetzteile zur Verfügung zu stellen. Chris, G3SVL, machte sich sofort ans Werk, erstellte eine neue Inventarliste und legte fest, was wir in Großbritannien, Honolulu und auf Kiritimati kaufen oder ausleihen müssten. Es wurden etliche Quellen aufgetan, um an möglichst viele Glasfibernetze zu kommen, damit wir etliche vertikale Dipole und Grundplaneantennen direkt ans Meer stellen können.

Am 16.9.11 wurde das Team über den Container und Plan C informiert und dass die Aktivität trotzdem stattfinden würde. Zu dem Zeitpunkt hatten wir die Erwartungen deutlich zurückgeschraubt, hofften, 100 000 Verbindungen zu schaffen und vielleicht wenigstens unsere QSO-Marke von St. Brandon mit 137 000 Kontakten zu erreichen.

Die Reaktion von Team und Amateurfunkgemeinde war in der Tat überwältigend und wir bekamen kurzfristig viele Ausrüstungsgegenstände angeboten. Mike, G3SED, von Nevada Radio, versorgte uns mit reichlich verlustarmem Aircell-7-Koaxialkabel. Martin, G4HKS, von ML&S, bot uns einige Endstufen an. Binnen weniger Tage hatten wir Zusagen für alles, was wir brauchen



Eine der wenigen Einkaufsmöglichkeiten auf Christmas Island; hier findet man alles, von Lebensmitteln bis zu Textilien.

konnten. Das Hauptteam flog dann am 25.9.11 los, gerade einmal elf Tage nach der Information, dass der Container nicht kommen würde. Chris, G3SVL, hat dabei herausragende Arbeit geleistet, all dies so kurzfristig zu realisieren.

Ich war bereits sieben Tage vorher abgereist, um als Vorauskommando in Hawaii noch wichtige Dinge zu besorgen und dann das Captain Cook Hotel auf die Ankunft vorzubereiten.

■ Aufbau

Auf der Insel angekommen, begannen einige Tage harter Arbeit für das Team. Neben dem Vorbereiten der Koaxialkabel musste auch an den Stationen improvisiert werden, da verschiedene MicroHam-Interfaces vorhanden waren. Und da auch die Transceiver wesentliche Unterschiede zu den geplanten Geräten aufwiesen, mussten hier alle Anschlüsse vor Ort gelötet werden. Ein komplett autarkes IT-Netzwerk wurde aus dem Nichts geschaffen – eine großartige Leistung. Letztlich konnten wir, genau wie zwei Jahre zuvor geplant, vier volle Wochen aktiv sein.

■ Funkbetrieb

Der Betrieb lief dann in Anbetracht dessen, womit wir zwei Wochen zuvor konfrontiert worden waren, absolut reibungslos ab. John, G3WGV, hatte ein neues Operator-Stations-Einteilungssystem, namens *StarSchedule*, entwickelt, das prima funktionierte. Mit nur zwei Leuten konnten wir binnen 1 h ganze 60 Betriebseinheiten für 27 Funkamateure für je zwei Tage im Voraus planen. Dabei stellte *StarSchedule* eine faire Verteilung der vierstündigen Betriebseinheiten gemäß den Vorlieben der Teilnehmer sowie eine ausreichende Schlafverteilung sicher. In der dritten und vierten Betriebswoche zielten wir dann auf das Erreichen verschiedener Rekorde ab und teilten die Stationen entsprechend ein.

So nahmen wir am Ozeanien-DX-SSB-Contest am ersten Wochenende der Aktivität teil. Dabei hatten die SSB-Leute viel Spaß und konnten letztlich eine Punktzahl einreichen, die viermal höher ausfiel, als der bisherige Rekord. Es war großartig, auf 160 m in SSB so viele Stationen zu arbeiten, die sich mehrere Tausend Kilometer entfernt befanden!

Die Ankunft der Teilnehmer der zweiten DXpeditionsmannschaft gab dem Betrieb einen großen Schub, denn die OMs, die bereits zwei Wochen auf der Insel waren, konnten sich einen Tag frei nehmen und den Hauptort, London, besuchen. Dabei besichtigte man die örtliche Bücherei, den in die Jahre gekommenen Stromgenerator, das „Krankenhaus“ und die Station des einzigen einheimischen Funkamateurs, Tov,

T32TV. Danach ging es Richtung Lagune zum Baden, und man genehmigte sich das eine oder andere Bier, was eine angenehme Auszeit für diejenigen darstellte, die nach dem Aufbau schon elf Tage ununterbrochen gefunkt hatten.

Das CCH ging auf unsere speziellen Wünsche ein. Die Mahlzeiten wurden an den Schichtplan angepasst und es gab ab 3 Uhr morgens warmen Kaffee für alle, die dann ab 4 Uhr Funkdienst hatten. Der Zimmermann des Hotels baute uns einen Mast für die 6-m-Yagi-Antenne. Der EME-Betrieb auf 50 MHz war interessant anzusehen. Ich werde wohl nie, verstehen wie der kleine FT-450D diese für das menschliche Ohr zu schwachen Signale aufnehmen konnte. Unser Hauptproblem beim EME-Betrieb war jedoch die zu geringe Sendeleistung – die Quadra-PAs lagen ja im Container. Aber immerhin ließen sich einige EME-QSOs mit den USA und Europa kompletieren.



Die örtliche Tanzgruppe präsentierte gilbertesische Kultur.

G3XTT: „Für die Welt da draußen scheint unser Funkbetrieb wie ein weißer Schwan dahinzugleiten. Vor Ort hatten wir aber ziemlich stark zu rudern!“

Bei der FSDXA gibt es verbindliche Betriebsstandards, die in einem Teamhandbuch festgeschrieben sind. Im Wesentlichen haben hier alle gut mitgespielt, es gab nur zwei kurze Zwischenfälle beim Betrieb ohne regelmäßiges Nennen des

erfolg beigetragen. Dazu kam die großartige Hilfsbereitschaft des Teams und der Amateurfunkgemeinde als klar wurde, dass der Container nicht ankommen würde. Es kam zu gewaltigen Pile-Ups, die nie abbrechen und dessen Beteiligte entgegen der landläufigen Meinung oft sehr gutes Benehmen aufwiesen. Überzeugt hat zudem die Effizienz der FT-450D-Transceiver, die handlich sowie relativ günstig sind und prima funktionierten.

Die Zusammenarbeit mit den Offiziellen der Insel, dem Permanent Secretary, der Zollbehörde, Air Pacific usw. blieben ebenfalls im Gedächtnis. Und schlussendlich hieß es, ein super Gesamtergebnis abzuliefern, selbst nach „kleineren“ Startschwierigkeiten.

■ Zurückgelassen

Tov, T32TV, erhielt einen FT-450D-Transceiver mit Netzteil, einen Computer und Koaxialkabel. Das Krankenhaus bekam die komplette medizinische Ausrüstung. Im CCH verblieb viel Koaxialkabel für Funkamateure, die künftig dort verweilen. Zusätzlich beabsichtigt Bob, GU4YOX, ein Vorstandsmitglied bei Guernsey Elec-



Eines von drei Shacks: Dort standen die Stationen für 30 m sowie für 20 m, 15 m und 10 m in CW; John, G4DRS, arbeitet im Hintergrund auf 15 m, während Falk, DK7YY, auf 10 m funkt.

Fotos: T32C-Team

Ansonsten gab es jeden Tag etwas zu tun, und es fanden sich immer schnell Freiwillige für diverse Arbeiten. So wurden zusätzliche Elemente zu den Vertikalstrahlern montiert, die Beverage-Antennen verbessert und zusätzliche Radials unter die Lowbandantennen gelegt. Weiterhin mussten regelmäßig die Anschlüsse überprüft werden. Die salzige Luft von der Brandung verursachte binnen weniger Tage Korrosionsschäden. Außerdem entstanden ständig neue Antennen, bis das Koaxialkabel ausging. Oder mit den Worten von Don,

Rufzeichens oder Arbeiten nach Nummern.

Am letzten Tag (24.10.11) stoppten wir den Betrieb gerade einmal 15 h vor der geplanten Abreise. Der Abbau verlief reibungslos und wir konnten den Abend mit einem unvergesslichen Abschlussessen inklusive Darbietungen lokaler Kultur genießen. Obwohl schon mehr als 213 000 Verbindungen im Log standen, riss der Strom der Anrufer nicht ab. Mit großer Freude stellten wir fest, dass das Team viele bestehende Weltrekorde für DXpeditionsbetrieb brechen konnte – ein Ergebnis, das wir uns nicht hätten träumen lassen. So kamen knapp 49 000 verschiedene Stationen ins Log und wir konnten viele „New Ones“ vergeben.

■ Erinnerungen

Welches sind die nachhaltigsten Erinnerungen, die von dieser DXpedition bleiben? Ein außergewöhnliches Team, bestehend aus 38 Leuten – alle hochmotiviert, ihre Sache gut zu machen. Es gab ein sehr gutes Zusammenspiel und jeder hat zum Gesamt-

tricity, nach Besichtigung der dortigen Anlagen mithilfe seines Unternehmens Elektromaterial (Messgeräte, Transformatoren, Schaltregler usw.) zu sammeln und zur Insel zu schicken. Gerade in diesem Bereich gibt es vor Ort einen großen Mangel an Infrastruktur. Wird es wieder eine FSDXA-DXpedition geben? Sicher!

An dieser Stelle möchten wir noch unseren Sponsoren danken. Es sind zu viele, um sie hier aufzulisten, aber eine komplette Übersicht ist auf [5] zu finden.

Übersetzung: Michael Zürich, DG1CMZ

Literatur und URLs

- [1] Club Log: www.clublog.org
- [2] Neville Cheadle, N., G3NUG; Sperling, J., DL7AKC: D68C schlägt den Rekord: Gute Vorbereitung ist alles. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 5, S. 481, H. 6, S. 599
- [3] Sperling, J., DL7AKC: 3B7C St. Brandon – 137 500 QSOs im Sonnenfleckenminimum. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 16
- [4] Cheadle, N., G3NUG; Telenius-Lowe, S., G4JVG: DXpeditioning Behind the Scenes. Radioactive Publications (2000)
- [5] T32C-Website und Onlinelog: www.t32c.com
- [6] CDXC – The UK DX Foundation: www.cdxc.org.uk



T32C: neue Bestmarken

Verbindungen	Anzahl
gesamt	213 169
verschiedene Stationen	48 914
in CW	102 216
in SSB	88 416
in RTTY	19 225
auf 10 MHz	16 398
auf 21 MHz	35 489
auf 24 MHz	25 265
mit Nordamerika	109 327
mit Ozeanien	4214

Die komplette Statistik ist auf [5] einsehbar.

CQ von OE/DJ5RE/p – oder: über 900 QSOs aus dem Rucksack

THOMAS HÖPPE – DJ5RE

Funkbetrieb in der freien Natur ist nicht nur für all jene interessant, die zu Hause keine großen Antennen aufbauen können. Diplomprogramme wie SOTA und WFF bilden weitere Gründe, das Shack zu verlassen. Der Beitrag zeigt, was sich mit einer kleinen Station alles erreichen lässt.

Seit einiger Zeit fasziniert es mich, auch mit kleinen Leistungen zu senden. Dies ist für mich keine Lebensphilosophie, sondern einfach eine interessante Nische unseres Hobbys. Es ist beeindruckend, was alles mit ein paar Watt möglich ist, wenn man zur richtigen Zeit auf dem richtigen Band aktiv ist.

die im Modellbauhandel erhältlich sind. LiPo-Zellen bieten noch mehr Kapazität bei weniger Gewicht. Bei einem Neukauf würde ich daher einen Lithium-Polymer-Akkumulator aus vier Zellen (LiPo 4S) nehmen und die etwas zu hohe Nennspannung von 14,4 V durch Einfügen von Dio-



Ankommen, Rucksack öffnen, Antenne aufbauen und schon kann das Funkabenteuer beginnen.

Ein passender kurzer Teleskopmast aus GFK lässt sich für den Transport seitlich am Rucksack befestigen.

230 V betrieben werden kann, komplettiert die Stromversorgung.

Das Mini-Paddle von Palm Radio (www.palm-radio.de) ist über die mitgelieferte Schnellbefestigung direkt am DIN-A6-Schreibbrett befestigt. Durch Einschieben der Mechanik in das Vierkantprofil besteht beim Transport nicht die Gefahr von Beschädigungen. Mit dieser Anordnung gelingen Loggen und Morsen auch im Liegen z.B. unter einer Holzplattform, was ich während eines Platzregens schon testen durfte. Auf weiteren Komfort im Outdoor-Shack verzichte ich aus Gewichtsgründen. Ein liegender Baum oder ein Baumstumpf kann als Sitzgelegenheit dienen. Einziger Luxus ist ein Stück Isomatte zur Kompensation meines fehlenden Sitzfleischs. Der Transceiver verbleibt während



Als ich in den 80er-Jahren mit dem Amateurfunk begann, war ich aufgrund fehlender Möglichkeiten zum Aufbau einer Antenne gezwungen, in freier Natur Funkverbindungen herzustellen.

Heute gehen QRP und Funken in der Natur hervorragend zusammen, denn es ist ein Leichtes, mit einem der mittlerweile kleinen, Strom sparenden Geräte eine rucksacktaugliche Station zusammenzustellen.

■ Rucksack-Station

Ich benutze u. a. einen IC-703. Dieses 10-W-Gerät besitzt einen eingebauten Antennentuner, jedoch kein Batteriefach. Um nicht das lange, dicke Stromversorgungskabel mitschleppen zu müssen, habe ich mir passende Kabel mit den im Modellbau üblichen verpolsicherten Verbindern des Typs Tamiya hergestellt. Im Sommer sind Transceiver und Akkumulatorpack in einer Fototasche untergebracht, sodass ein kurzes Stromversorgungskabel reicht. Da die Akkumulatoren bei Kälte an Leistung verlieren, verwende ich im Winter ein längeres Kabel und trage die Zellen zwecks Wärmeerhaltung unter der Jacke.

Die Stromversorgung besteht aus zehn NiMH-Zellen von Jamara mit je 1,2 V/4 Ah,

den in der Plus-Leitung herabsetzen. Die Schaltung von DL2AWT in [1] macht genau das automatisch und hält die Spannung für den Transceiver konstant.

Sowohl NiMH- als auch LiPo-Akkumulatoren sind in der Lage, enorme Kurzschlussströme abzugeben. Das birgt ein nicht zu verachtendes Gefahrenpotenzial – bis zur Explosion der Akkumulatoren. Brennende LiPo-Akkumulatoren sind zudem nicht mit Wasser löslich. Daher: unbedingt Sicherungen vorsehen!

Auf den Akkumulatoren ist eine Angabe aufgedruckt, die Aussagen zum Hochstromverhalten erlaubt. 10C bedeutet z. B., dass der Akkumulator, ohne Schaden zu nehmen, einen Strom mit dem 10-fachen seiner Nennkapazität in Ampere abgeben kann. Mein 4-Ah-Akkumulator ist also mit $10 \cdot 4 = 40$ A belastbar. Funker sollten sich im Falle eines Neukaufs immer einen Akkumulator mit eher geringerer Strombelastbarkeit besorgen. Hochstromzellen haben einen sehr niedrigen Innenwiderstand und daher eine hohe Selbstentladung. Dadurch sind sie nach meiner Erfahrung weniger langzeitstabil und erfordern mehr Pflege und Aufmerksamkeit beim Lagern. Ein einfacher Universallader, der an 12 V und

des Betriebs in der am Boden stehenden Tasche, so braucht es keinen Tisch.

Als Mast nehme ich den 10-m-GFK-Mast Mini von DX-Wire [2], der sich mit seinen 67 cm Transportlänge seitlich an den Rucksack hängen lässt. Nach dem Weglassen der oberen sieben Elemente misst er immer noch 6,20 m bei 17,6 mm Durchmesser des obersten Segments. 5 cm der Spitze habe ich mit Epoxidharz vergossen, um ein Aufsplintern zu verhindern. Ein Drehteil als oberer Mastabschluss dient sowohl als Verschlusskappe beim Transport als auch zur klemmfreien Befestigung einer Epoxidplatte, an der sich unterschiedliche Antennenkonstruktionen befestigen lassen.

Die Antenne selbst ist modular aufgebaut, damit im Gelände Anpassungen durchführbar sind. Hier besteht zweifellos noch die Möglichkeit, Gewicht zu sparen. Mittenisolator und 7 m Zweidrahtleitung (Wireman) sind eine Einheit. Die Schenkel des Dipols sind je 7 m lang, mit kleinen Karabinern zum Einhängen am Mittenisolator und je 2 m Polyesterleine an den Endisolatoren versehen.

Die Antennendrähte dienen zugleich als Abspannungen, sodass für eine Dreipunktabspannung nur eine weitere Leine von

der Spitze aus erforderlich ist. So entsteht eine schräg liegende Inverted-V-Antenne. Ist ein Pflock im Gelände vorhanden (z. B. Hinweisschild, Zaunpfosten), nutze ich diesen und befestige den Mast mit zwei kleinen Spanngurten daran. Dann entfällt die dritte Abspannung und der Aufbau ist noch einfacher.

Direkt am Transceiver ist mittels PL-Winkeladapter ein in einem kleinen Plastikgehäuse untergebrachter 1:4-Guanella-Balun nach [3] angesteckt, um den Übergang auf die symmetrische Hühnerleiter zu bewerkstelligen. Diese Konfiguration ermöglicht mit dem internen Antennentuner die Anpassung auf 40 m, 20 m, 12 m und 10 m. Nach dem Weglassen des Baluns und dem Verbinden beider Drähte der Zweidrahtleitung mit dem Innenkontakt der PL-Buchse des Transceivers entsteht eine Vertikalantenne mit Dachlast, die gut auf 30 m und 15 m funktioniert.

■ Funkbetrieb aus dem Rucksack

Nun mag manch einer glauben, dass mit so einer Station nicht viel geht. Weit gefehlt! Es ist ein Leichtes, rund um die QRP-Frequenzen Gleichgesinnte zu finden. Weiterhin gibt es einige Diplomprogramme, die einem bei solchen Aktivitäten Wind in die Segel blasen. So findet man bei *Summits on the air* (SOTA, www.sota.org.uk) stets eine dankbare Gruppe von Gipfelsammlern, die einen erreichen möchten.

Beim diesjährigen Urlaub in der Steiermark musste daher der Funkrucksack auch mit. Vor Ort bot sich eine weitere Möglichkeit, alle Trümpfe der tragbaren Station auszuspielen: Das Diplomprogramm *World Flora & Fauna* (WFF, www.wff-dl.de) fördert das Aktivieren von Naturschutzgebieten, die dazu länderspezifische Nummern bekommen. Es erfreut sich großer Beliebtheit, und die Liste der Länder, die daran teilnehmen, wird immer länger.

In Deutschland wurden zunächst nur die Nationalparks und Biosphärenreservate aufgenommen, später kamen noch die Naturparks dazu. Diese Gebiete sind großräumig, besiedelt und auch mit Straßen durchzogen. Das erleichtert die Aktivierung mit leistungsstärkeren Stationen, meist vom Auto aus. In Österreich ist dieses Diplomprogramm etwas anders umgesetzt [4]. Neben großräumigen Gebieten gibt es eine Vielzahl kleiner, hochgradig geschützter Gebiete, die eher den Charakter von Biotopen haben. Manche sind sogar nur so groß wie ein Fußballfeld! Hier ist viel Umسicht gefragt, damit das Ganze wirklich ohne Beeinträchtigung der Natur über die Bühne geht.

Gutes Kartenstudium im Vorfeld ist unerlässlich. Glücklicherweise stellt die Steiermark ein hervorragendes Geo-Informa-



Mittenisolator an der Mastspitze mit eingehängten Dipolhälften
Fotos: DJ5RE

tions-System (GIS) zur Verfügung, in dem sich diverse Schutzgebiete einblenden lassen [5]. Viele der größeren Schutzgebiete sind nicht mit dem Fahrzeug zu erreichen, weil sie in höheren Alpenregionen liegen. Schutzaufgaben und geografische Lage führen z. B. dazu, dass fast alle der OEFF-gelisteten Naturschutzgebiete im oberen Ennstal nur zu Fuß erreichbar sind. Im *Steilhangmoor Untertal* wurde ich z. B. von einem schmalen Bohlenweg aus aktiv, ohne das Moor zu betreten – ein maßgeschneiderter Einsatzfall für den Funkrucksack! Wer dann noch einen Kopfhörer benutzt, kann auch in solch sensiblen Gebieten mit gutem Umweltbewusstsein funken. Die von mir angesteuerten Gebiete wurden vorher noch nicht aktiviert. Deshalb bemühten sich auch viele, mein Signal aufzunehmen. Üblicherweise verwendeten die Anrufer mehr Leistung als ich mit meinem auf Strom sparende 5 W zurückgeregelten Transceiver. Als ich bemerkte, dass mich jemand im Cluster „gespottet“ hatte, musste ich sofort in den Split-Betrieb wechseln – ansonsten geht man mit dem leisen Signal im eigenen Pile-Up unter.

Gerade bei großem Andrang wünschte ich mir manchmal einen robusteren Empfänger. Die kleine Kiste kam mit den dicken Signalen oft schon ganz schön ins Schwimmen, vor allem, wenn bei niedriger Akku-



Klemmt die leichte Morsetaste an der Schreibunterlage, kann sie nicht verrutschen.

spannung der Strom im Empfangsmischer vom Transceiver automatisch reduziert wurde, um Kapazität zu sparen. Der flach aufgehängte und somit steil abstrahlende Dipol bewährte sich gerade in den tiefen Tälern hervorragend, ermöglichte er doch Funkverbindungen vor einer Wand aus Bergen von bis zu 3000 m Höhe.

Insgesamt erfordert diese Art des Funkens ein gewisses Maß an Improvisationsbereitschaft, da der Umfang der mitgeführten Materialien durch die Fitness des Operators begrenzt und das Terrain unbekannt sind. Aber so bleibt das Ganze spannend! Die Aktion aus OEFF-124, dem *Steierischen Dachsteinplateau*, musste ich Hals über Kopf abbrechen, als mich mitten im schönsten Pile-Up eine Gewitterfront überraschte und mir einen ungeplanten Berglauf abverlangte. In OEFF-136, dem *Wörschacher Moos*, hatte ich mich gar verlaufen und kam erst nach einer Zusatzwanderung am Ziel an. So kam ich mit meiner Aktion in die Nacht hinein und musste trotz weiterer Anrufer aufhören, weil das Licht zum Loggen nicht mehr reichte. Da beneidete ich die Fledermaus, die trotz Dunkelheit gekonnt ihre Runden um meinen Mast flog und dabei ein paar der lästigen Mücken einfing.

Insgesamt konnte ich 928 QSOs tätigen, davon 847 aus den OEFF-Gebieten 031, 124, 129/130, 136, 152, 160, sowie 81 Kontakte während kurzer SOTA-Aktionen von OE/ST-355 und -366 im Rahmen von Familienwanderungen. Persönliches Highlight war das QSO mit meinem OV-Freund Dieter, DL5RDO. Er konnte mein 5-W-Signal auf den Seychellen aufnehmen, obwohl er ebenfalls nur mit Drahtantenne und Mini-Mast in der Luft war. Ein QSO zwischen Rucksack und Koffer!

Danken möchte ich meiner Familie für die Geduld mit meinem Hobby sowie den WFF-Spezialisten Manfred, DF6EX, und Xaver, DK4RM, für die Unterstützung durch Ankündigungen und Log-Service! Alle QSOs wurden bereits während des Aufenthalts in der Steiermark in den entsprechenden Datenbanken eingetragen. Jede Verbindung ist mittlerweile auch mit individueller Farb-QLS-Karte via Büro bestätigt. thomas.hoepe@asamnet.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Thiem, W., DL2AWT: Switch – Schutz für Akku und QRP-Funkgerät. AATi Praxisheft 20, S. 37–39; Bezug: Lipps, W., DL4OAD, Sedanstr. 24, 31177 Harsum; www.aatis.de
- [2] DX-Wire: 10 m GFK-Mast Mini. www.dx-wire.de → GFK-Masten
- [3] New Jersey QRP Club (NJQRP): W1CG Low Power Balun. www.njqrp.org
- [4] Amateurfunkclub Heidenreichstein: WFF – World Flora Fauna. www.qth.at/afch → WFF
- [5] Land Steiermark: Kartencenter. www.gis.steiermark.at/cms/ziel/73679

WRC-12: MW für den Amateurfunk

Dipl.-Ing. ULRICH MÜLLER – DK4VW

Das Frequenzspektrum ist eine begrenzte Ressource und die Nachfrage seitens der Nutzer übersteigt das Angebot. Um ein geordnetes Miteinander der Funkdienste zu ermöglichen, treffen sich Delegationen aus aller Welt regelmäßig auf einer Konferenz. Dort vertreten auch die Funkamateure ihre Interessen.

Alle drei bis fünf Jahre veranstaltet die internationale Fernmeldeunion (*International Telecommunications Union* – ITU) in Genf eine Weltfunkkonferenz (*World Radiocommunication Conference* – WRC). Dort diskutieren und beschließen Delegierte aus den ITU-Mitgliedsländern Nutzungsänderungen im Frequenzspektrum von 9 kHz bis 275 GHz. Die auf einer WRC zu behandelnden Themen werden bereits auf der jeweils vorherigen festgelegt.

■ Deutsche Delegation

Unter der Leitung des in Deutschland für die Telekommunikation zuständigen Wirtschaftsministeriums arbeiteten in der deutschen Delegation etwa 50 Vertreter aus Ministerien, Behörden, der Industrie, des Rundfunks, der Mobilfunknetzbetreiber sowie von Forschungsinstituten, um in Genf die Standpunkte Deutschlands zu vertreten. Meine Aufgabe war, in der deutschen Delegation die Interessen des Amateurfunks einzubringen.

■ MW für den Amateurfunk

Nach der Einstellung der Telegrafiekommunikation durch den Seefunkdienst auf MW zwischen 415 kHz und 526,5 kHz gab es bei nationalen Vorbereitungen zur WRC-07 erste Anregungen, dem Amateurfunkdienst dort wieder einen Zugang zu ermöglichen. Zur Erinnerung: Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die Funkamateure für ihre Experimente auf die scheinbar unbrauchbaren Wellenlängen unterhalb von 200 m verwiesen. In einem Kommentar zum deutschen Frequenznutzungsplan meldeten Ralph Schorn, DC5JQ, und Heinz-Günter Böttcher, DK2NH, bei einem der Treffen das Interesse des Amateurfunks am Betrieb auf MW an. Für einen Tagesordnungspunkt auf einer kommenden WRC war dazu der Vorschlag einer nationalen Verwaltung notwendig.

■ Vorschlag aus Deutschland

Auf der Basis eines vom DARC eingebrachten Dokuments regte Deutschland nun gegenüber den anderen CEPT-Mitgliedern an, bei einer kommenden WRC eine Zuweisung auf MW zu ermöglichen. Nach der Zustimmung seitens der CEPT brachte diese auf der WRC-07 den Vor-

schlag für die künftige Zuteilung eines MW-Bereichs für den Amateurfunkdienst vor. Dank der Unterstützung durch weitere Länder und Regionalorganisationen führte dies zu einem der Tagesordnungspunkte auf der WRC-12.

■ Regelmäßige Vorbereitungstreffen

Zur Vorbereitung der WRC-12 waren in den vergangenen Jahren diverse Veranstaltungen auf verschiedenen Ebenen erforderlich: Arbeitskreise bei der BNetzA und Treffen



Deutsche Delegation vor der Schlussitzung; zweite Reihe links DL7TZ, rechts DK4VW
Foto: DK4VW

der nationalen Gruppe im Wirtschaftsministerium – auf CEPT-Ebene an verschiedenen Orten Europas sowie bei der ITU. Dabei warben wir für unsere Interessen als Funkamateure. Anfangs äußerten Betreiber des mobilen Seefunkdienstes erhebliche Bedenken. Sie sahen ihre Pläne für künftige neue Anwendungen auf MW gefährdet, akzeptierten aber schließlich ein Frequenzsegment von etwa 8 kHz. Zudem beanspruchte der Flugnavigationsfunkdienst den Schutz seiner Baken (NDB) im MW-Bereich, solange diese noch in Betrieb sind.

■ Kompatibilitätsstudien

Unsere Aufgabe war nun, mittels Studien zu belegen, dass der Amateurfunkdienst unter bestimmten Bedingungen bzw. bei Einhaltung von Auflagen mit den bereits im fraglichen Frequenzabschnitt aktiven Funkdiensten kompatibel ist. Markus Vester, DF6NM, und ich erarbeiteten in Kooperation mit der BNetzA, dem Verkehrsministerium und der Deutschen Flugsiche-

rung DFS ein elfseitiges Dokument für eine ITU-Arbeitsgruppe. Parallel dazu reichte die kanadische Fernmeldeverwaltung Studienunterlagen, erstellt von Ken, VE3PU, und Bryan, VE3QN, mit anderen inhaltlichen Schwerpunkten ein.

Die Ergebnisse der Studien waren die Grundlage für einen offiziellen ITU-Report (ITU-R M.2203), der nun als Ausgangspunkt für einen zusammenfassenden Beitrag im sogenannten CPM-Report diente. Dieses Dokument mit den darin festgehaltenen Argumenten für und gegen eine MW-Zuweisung an den Amateurfunkdienst sollte den Delegierten der WRC-12 bei ihrer Beurteilung und Entscheidungsfindung helfen.

■ Konferenzergebnisse

Wir waren erfolgreich: Die WRC-12 brachte uns eine neue sekundäre Bandzuweisung im Frequenzbereich von 472 kHz bis 479 kHz. Neben Statusfragen regeln Fußnoten im entsprechenden Dokument die Details, darunter, in welchen Ländern dieses neue Band dem Amateurfunkdienst nicht zur Verfügung steht. Außerdem wurde die maximal zulässige Strahlungsleistung (EIRP) in Abhängigkeit der Entfernung zu den gelisteten Ländern festgelegt. Bevor dort eine Betriebsaufnahme durch Funkamateure erfolgen kann, muss die neue MW-Zuweisung noch von den jeweiligen nationalen Fernmeldebehörden umgesetzt werden. Weitere Konferenzergebnisse sind für uns positiv: So wurde eine Gefährdung der Amateurfunkbänder durch neue KW-Radarsysteme zur Beobachtung von Meereswellen dadurch vermieden, dass diese nicht in unserer Nachbarschaft betrieben werden sollen. Auch andere Beschlüsse brachten uns keine Verschlechterungen.

■ Ausblick: WRC-15

Die Delegation Kubas brachte erfolgreich den Vorschlag ein, für den Notfunk durch Funkamateure ein 5-MHz-Band auf die Tagesordnung zu setzen. Allerdings suchen auch andere Funkdienste nach Erweiterungen, die ggf. unsere Bänder berühren: weitere 600 MHz nahe 10 GHz für Erderkundungssatelliten, Pkw-Abstandsradare bei 77 GHz, mobile Satellitendienste zwischen 22 GHz und 26 GHz sowie feste Satellitendienste zwischen 10 GHz und 17 GHz. Die nächste WRC fordert erneut eine Mitarbeit bei den Vorbereitungen, u. a. durch die Erstellung von Kompatibilitätsstudien. Die IARU und die darin organisierten Amateurfunkverbände mit ihren Vertretern in den nationalen Delegationen werden dank ihrer Mitgliedsbeiträge die Interessen des Amateurfunkdienstes im Vorfeld und während der Weltfunkkonferenz 2015 einbringen können.

Contestfreeware von Arcomm: der schnelle Weg zum Contestlog

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Manch einer will sich vorsichtig an Contestsoftware herantasten. Andere möchten an einem der vielen deutschen Regionalwettbewerbe teilnehmen, doch ihr Lieblingsprogramm beherrscht den Abrechnungsmodus nicht. Für diese Fälle gibt es auf www.arcomm.de eine ganze Menge Freeware.

Der Berliner Programmierer Torsten Kohnke bietet auf der Website der von ihm geleiteten Arcomm GmbH u. a. Software für den Amateurfunk an [1]. Darunter sind das MS-DOS-Programm ARMAP, mit dem er sich bereits vor über einem Jahrzehnt einen Namen gemacht hat, sowie die Windows-Shareware Ham Atlas, Ham Label und Ham Office.

oberfläche. Das ermöglicht dem Programmierer ggf. eine schnelle Anpassung an veränderte Ausschreibungen, sodass auf der Website stets aktuelle Programme bereitstehen.

Schauen wir uns nun exemplarisch das Programm Ham BB für den Brandenburg-Berlin-Contest an. Die Installation verlief bei mir problemlos, das Programm begnügt



Bild 1: Teil des Startfensters; mit Ham BB geloggte QSO-Daten lassen sich via ADIF exportieren.

Screenshots: DL2RD

In den letzten Jahren sind zahlreiche freizugängliche und betont einfach gehaltene Contest-Programme dazugekommen, die sich überwiegend den deutschen Regionalwettbewerben widmen. Damit stieß Torsten in eine Marktlücke vor, denn diese beliebten Wettbewerbe haben z. T. sehr interessante, aber eben eigenwillige Regeln, weshalb viele „große“ und insbesondere ausländische Contest-Programme die Abrechnung nicht beherrschen.

■ Ham BB

Für jeden Contest gibt es ein separates Programm. Jedes ist nur etwa 1,4 MB groß und verfügt über eine einheitliche Bedien-

sich bereits mit Windows 95 und ist nur zu entpacken und in ein Verzeichnis zu schieben. Den Hinweis in [2], dass der gesamte Pfadname 64 Zeichen nicht überschreiten soll, habe ich erst später gelesen; er ist laut Programmierer ohnehin veraltet.

Wer nach Rufzeicheneingabe beim Loggen sofort Name und DOK des Funkpartners angezeigt bekommen möchte, muss die Datei *hocal.zip* ebenfalls herunterladen, entpacken und in das Verzeichnis des betreffenden Contest-Programms schieben. Ich habe davon Gebrauch gemacht und die Funktion als angenehm empfunden.

Nach dem Start sind Konfigurationseinstellungen zu tätigen. Was man wissen muss:

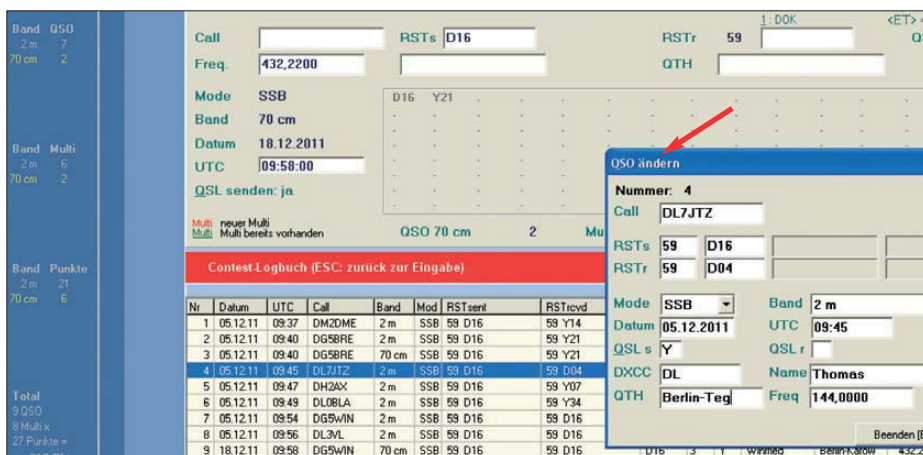


Bild 2: Die Eingabemaschen der einzelnen Ham-Programme sind nahezu identisch. Am linken Rand lässt sich der Punktestand verfolgen. QSO-Daten sind nachträglich änderbar.

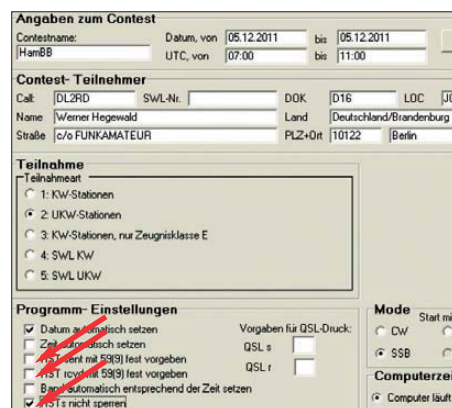


Bild 3: Konfigurationseinstellungen; wer die Standardvorgaben 59(9) live ändern können will, muss die Häkchen bei „fest vorgeben“ entfernen und das bei „nicht sperren“ setzen!

Soll der aus der *hocal*-Datei stammende Name oder DOK bei der Eingabe auch änderbar sein (das Problem trat bei mir auf!), müssen die in Bild 3 gezeigten Häkchen so gesetzt sein, wie dort angegeben.

Das Programm lässt sich intuitiv bedienen und besitzt eine Hilfe-Funktion. Trotzdem sollte man bereits einige Tage vor dem Contest „trocken“ üben. Beim Start von Ham BB muss man sich für eine Teilnehmerklasse entscheiden. Im Falle der Klasse 1 (KW) belegt Ham BB anhand der Uhrzeit bereits das Band vor, was bei mir 2011 zwar nicht klappte, aber im Dezember 2012 wieder funktionieren soll – dann evtl. sogar um die Sendart erweitert. Wer in zwei Klassen, z. B. 1 und 2 (UKW), zugleich teilnehmen will, muss das Programm zweimal in verschiedenen Verzeichnissen installieren und zweimal starten.

■ Fazit

Die Contestfreeware von Arcomm ist schnell installiert und leicht zu beherrschen. Da bewusst auf jeden Luxus verzichtet wurde, eignet sie sich besonders für Einsteiger und Gelegenheits-Contester. Wer mehr möchte, z. B. Transceiver-Kopplung, Bandmap und Morsen via PC, muss zu anspruchsvolleren Programmen greifen – wie etwa UcxLog, das ebenfalls viele Regional-Conteste beherrscht [3], [4]. Ein herzliches Dankeschön an Torsten Kohnke für die Bereicherung des Software-Markts sowie die prompte Beantwortung meiner wenigen Rückfragen!

dl2rd@funkamateurl.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Arcomm GmbH new media services: Amateurfunksoftware. www.arcomm.de → AFU-Soft
- [2] Koschorreck, H., DM2FDO: Kontest-Freeware der HAM-Crew von ARcomm. www.qslonline.de/kontest.htm
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Loggen und contesten mit UcxLog. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 6, S. 604–607
- [4] Bruhn, B., DL7UCX: UcxLog – Freeware/Shareware Log and Contest Program. www.ucxlog.org

WX3in1 und WX3in1 Plus – neue Sterne am APRS-Himmel

MICHAEL ZWINGL – OE3MZC

Das WX3in1 ist eine nahezu PC-lose Variante zum Verteilen von Telemetriedaten, Wetterinformationen und Kurznachrichten via APRS. Bei angeschlossenem Funkgerät fungiert es als Digipeater und darüber hinaus als Gateway an der Schnittstelle zwischen Funknetz und Internet/HAMNET.

Seit kurzer Zeit sind für alle APRS-Enthusiasten neue Produkte aus Polen erhältlich. Krzysztof Ignatowicz, SQ3FYK, entwickelte mit dem WX3in1 [1] ein Gerät, das APRS-Digipeater, Internet-Gateway und Empfänger für Wetterstationsdaten kombiniert. Es kann somit als Bindeglied zwischen dem Funkgerät und/oder dem Internet/HAMNET dienen und lässt sich ohne zusätzlichen Rechner betreiben. Lediglich für die Konfiguration ist zeitweise ein PC erforderlich.



Bild 1: Die Statusanzeige mittels LEDs leistet gerade während der Installation wertvolle Dienste, da so Rückschlüsse über den Datenfluss möglich sind.

Fotos, Screenshots: OE3MZC (6), SQ3FYK (1)

Funktionen des WX3in1

Die im WX3in1 realisierten Funktionen lassen sich grob in drei Bereiche gliedern.

APRS-Client

Hauptzweck des WX3in1 ist der Empfang und das Aussenden von Daten-Paketen via APRS (engl.: *Automatic Packet Reporting System*). Aus den empfangenen Daten kann es Absender, Empfänger, Weiterleitungspfad und die eigentlichen Informationen ermitteln. Je nachdem, welche Einstellungen der Nutzer während der Konfiguration vorgenommen hat, werden die Daten-Pakete drahtlos über ein APRS-Netzwerk, drahtgebunden an einen APRS-IS (engl.: *APRS-Internet Service*) im Internet weitergegeben oder ignoriert, wenn die vorher festgelegten Kriterien nicht erfüllt sind. Die Firmware umfasst dabei:

- eine Kontrolle der Prüfsumme, sodass Pakete mit Fehlern ignoriert werden,
- keine Weiterleitung von Paketen, wenn sie wiederholt in kurzen Zeitabschnitten eintreffen und
- eine Weiterleitung von WIDE1-1-, WIDEN-N- oder Spn-N-Paketen und bis zu

welcher maximalen Knotenzahl dies erfolgen soll.

Außerdem kann das WX3in1 selbst APRS-Pakete mit einem Informationsfeld generieren und in vorher festgelegten Intervallen ausgeben. Auf diesem Weg ist die Installation einer APRS-Bake möglich.

APRS-IS-Client und APRS-IS-Nachrichtenweitergabe

Neben dem autarken Betrieb gestattet das WX3in1 auch die Verbindung zu einem

APRS-IS. Nach dem Einloggen beim ausgewählten Server ist es möglich, die via Funk aus dem näheren Umkreis beim WX3in1 eintreffenden APRS-Daten an den Server im Internet weiterzuleiten.

Im Gegenzug kann das WX3in1 Daten vom APRS-IS empfangen und aussenden. Dazu prüft es, ob sich unter den gerade empfangenen Stationskennungen auch die befindet, für die Informationen beim Server bereitliegen. Ist dies der Fall, sendet

Technische Daten

Anschlüsse	
Wetterstation	RS232, Sub-D9
PC	USB-B
Transceiver	Mini-DIN, 6-polig
Ethernet	10/100Base-T
Betriebstemperatur	–30...70 °C
Stromversorgung	9...16 V, Gleichspannung 5,5-mm-Hohlstecker
Stromaufnahme	80 mA
Abmessungen	111 × 35 × 91 mm ³
Masse	200 g

das WX3in1 die Informationen aus und wiederholt sie bis zu dreimal, um eine Empfangsbestätigung zu erhalten.

Wetterstations-Server

Darüber hinaus gestattet das WX3in1 die Weitergabe von Wetterinformation einer an der RS232-Schnittstelle angeschlossenen Wetterstation. Derzeit werden die WS2300 und die WS2350 von Technoline unterstützt. Geräte von PeetBros oder Davis sollen in Zukunft ebenfalls nutzbar sein. Die eingegangenen Wetterdaten werden durch das WX3in1 in das erforderliche Format für die Weitergabe in APRS-Paketen gebracht. Zusätzlich lassen sich dieselben Pakete an den APRS-IS weitergeben.

Übertragen werden – entsprechend den angeschlossenen Sensoren – Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Windspitzen, Zeitpunkt und Regenmenge. Das Sendeintervall ist zwar einstellbar, kann aber nur auf minimal 5 min gesetzt werden, um den Funkkanal nicht zu überlasten. Aktuelle und historische Wetterentwicklungen lassen sich grafisch darstellen. Sie sind sowohl auf 144,800 MHz mit jedem APRS-fähigen Funkgerät lesbar als auch im Internet bei [2] oder [3] abrufbar.

Zusammenschaltung

Die Verbindung zwischen dem WX3in1 und der Amateurfunkstation muss mit einem sechspoligen Mini-DIN-Kabel (wie PS/2-Stecker von Tastatur und Maus) auf

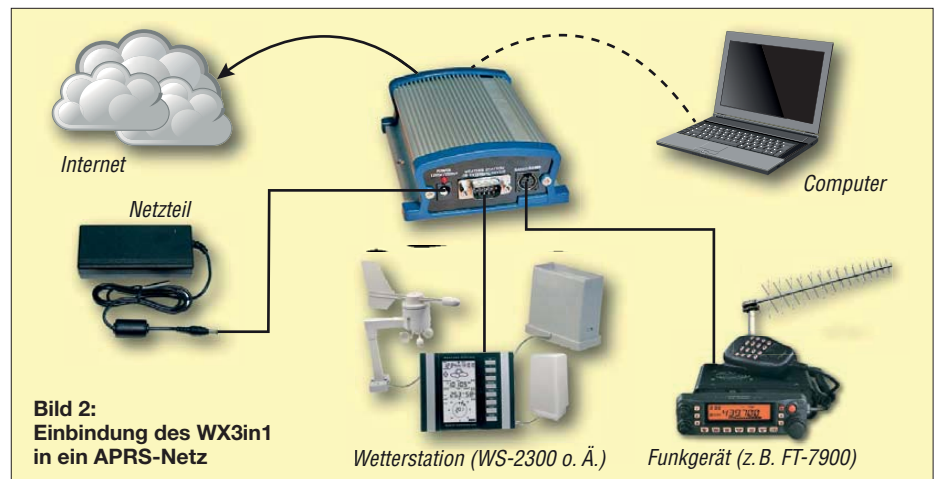


Bild 2: Einbindung des WX3in1 in ein APRS-Netz

Wetterstation (WS-2300 o. Ä.)

Funkgerät (z.B. FT-7900)

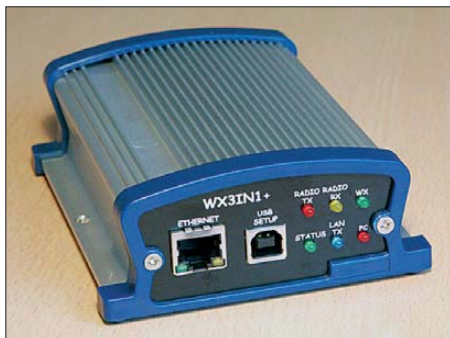


Bild 3: Vorderseite des WX3in1 Plus mit (v.l.n.r.) der Ethernet- und USB-Buchse sowie den Status-LEDs

der Rückseite des WX3in1 erfolgen. Die Belegung des zugehörigen Steckers am WX3in1 ist in Bild 4 ersichtlich. Die beiden Datenleitungen an den Pins 1 und 3 bleiben unbenutzt. Das Audio-Signal gibt das WX3in1 an Pin 2 ab – es ist am Mikrofon-eingang des Transceivers einzuspeisen. Pin 2 fungiert außerdem als PTT-Anschluss, wenn diese Ader über einen 2,2-k Ω -Widerstand an Masse gelegt wird – eine Option für Portabelgeräte, die keinen separaten PTT-Eingang aufweisen. Im Normalfall ist, wenn dies in der Konfiguration zugelassen wurde, der Pin 6 der PTT-Ausgang. Er liegt während der Aussendung auf Massepotenzial.

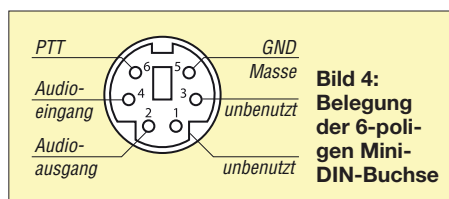


Bild 4: Belegung der 6-poligen Mini-DIN-Buchse

Über Pin 4 gelangt das Audio-Signal vom Transceiver zum WX3in1. Der Eingangspegel des Audio-Signals ist so zu wählen, dass die Daten-Pakete korrekt decodiert werden – jegliche Übersteuerung ist zu vermeiden. In der Regel ist dies bei Signalamplituden von 0,7 V der Fall. Zum Einstellen des Ausgangspegels ist ein Einstellwiderstand im Innern des WX3in1 vorhanden.

Die Wetterstation ist über ein handelsübliches Sub-D9-Kabel an der Rückseite des

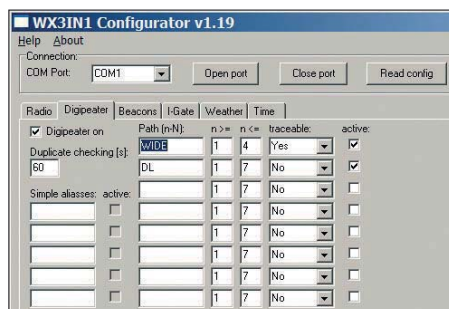


Bild 5: Während der Konfiguration als APRS-Digipeater ist einstellbar, wie weit APRS-Pakete weitergegeben werden sollen.

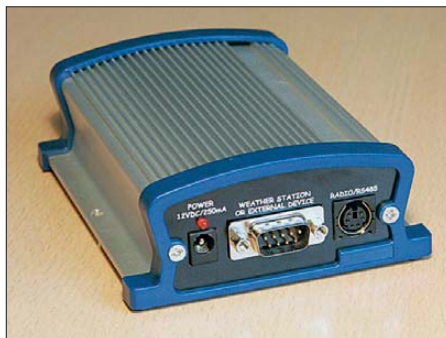


Bild 6: Rückseite des WX3in1 Plus mit (v.l.n.r.) Stromversorgungsbuchse, RS232-Schnittstelle und Mini-DIN-Buchse

WX3in1 angeschaltet. Es ist nicht notwendig, Datum und Uhrzeit in der Wetterstation einzustellen, da das WX3in1 über eine interne Echtzeituhr mit Stützbatterie verfügt.

Kleiner Tipp: Der Regenmessensensor, das Anemometer und weitere Sensoren sind so über geschirmte und geerdete Kabel an die Wetterstation anzuschließen, dass sie nicht durch die per Antenne abgestrahlten APRS-Signale gestört oder gar zerstört werden können.

Die Konfiguration des WX3in1 erfordert die kurzzeitige Verbindung via USB-Schnittstelle mit einem Windows-PC und den Start des Programms *WX3in1 Communicator*.

Hardware und Fazit

Die per USB-Schnittstelle vorgenommenen Einstellungen bleiben auch nach einem Stromausfall oder Neustart erhalten. Das WX3in1 ist von daher mit der bekannten Opentrac2-Familie von Argent Data vergleichbar. Es enthält als Prozessor einen ARM Cortex M3 und als AFSK-Modem das MX614. Für den direkten Anschluss ans Ethernet/Hamnet ist eine LAN-Schnittstelle mit 10/100 MBit/s vorhanden. Der SysOp muss lediglich die IP-Adressen eintragen.

Das Gerät kommt in einem kompakten Gehäuse mit externem 12-V-Netzgerät und ist neuerdings auch in einer um Telemetrie- und Fernsteuerfunktionen erweiterten Version WX3in1 Plus verfügbar. Äußerlich

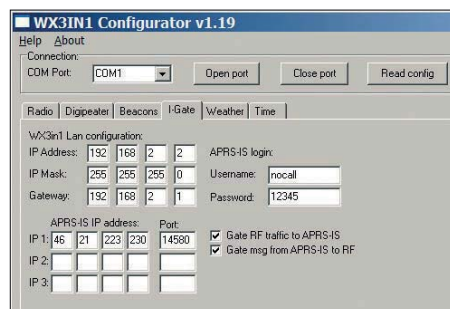


Bild 7: Wichtige Parameter bei der Konfiguration als Internet-Gateway sind IP-Adresse, Subnetzmaske, Nutzernamen und Passwort.

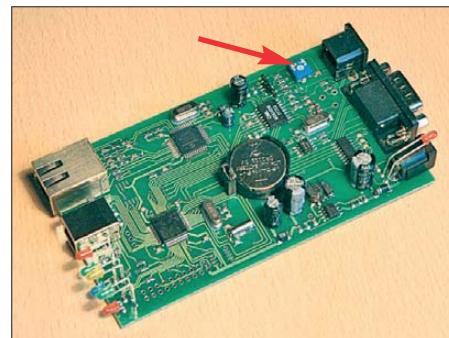


Bild 8: Der Einstellwiderstand zum Festlegen des Audio-Ausgangspegels befindet sich nahe der Mini-DIN-Buchse.

unterscheiden sich das *WX3in1 Plus* gegenüber dem WX3in1 durch das Metallgehäuse – das WX3in1 ist in einem Plastikgehäuse untergebracht.

Leider ist es im Unterschied zum *OT2m* von Agent Data nicht als APRS-Tracker oder als TNC verwendbar. Die primäre Aufgabe einer Wetterstation und eines APRS-Internet-Gateways (I-Gate) erfüllt es aber selbst unter erschwerten Umgebungsbedingungen sehr verlässlich. Dies stellt eine wesentliche Verbesserung zu bisher verwendeten Lösungen mit APRS4R-Software dar, die einen WLAN-Router von Asus mit OpenWRT-Kernel oder gar einen Linux-PC einsetzen.

Für den Betrieb des WX3in1 ist kein PC oder TNC erforderlich, was den Stromverbrauch und die Verkabelung reduziert. Ein möglicher Einsatzzweck könnte auch die Fernüberwachung/-steuerung einer Amateurfunkrelaisstation sein.

Das WX3in1 und das WX3in1 Plus sind bei Microsat [4] für etwa 110 € bzw. 135 € erhältlich – Hilfe im Microsat-Forum [5].

oe3mzc@oevsv.at

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Ignatowicz, K., SP3FYK: WX3in1 WX, I-Gate, Digi all in one. http://sq3fyk.com/?page_id=391
- [2] N.N.: APRS/CWOP Wetter. <http://www.aprs.fi/weather>
- [3] Simai, S., DL3NCK: DB0ANF Amateur Radio Server. <http://www.db0anf.de/app/aprs>
- [4] Microsat: WX3in1, WX3in1 Plus. www.microsat.com.pl → APRS
- [5] Microsat: Microsat Forum. www.microsat.com.pl/forum

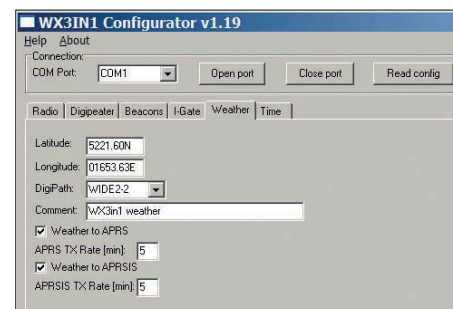


Bild 9: Über den *WX3in1 Configurator* lassen sich neben der Position der Wetterstation auch die APRS-Pfade festlegen.

Tecsun PL-660er: SSB-Reiseradio mit AM-Sync

HARALD KUHL – DE8JOI

Unterwegs ermöglichen kompakte Reiseradios außerhalb des oft immensen heimischen Störpegels den Empfang von Stationen aus aller Welt. Das hier vorgestellte Modell bietet neben einem erweiterten Frequenzbereich auch die Demodulation von SSB-Signalen sowie einen Synchrondetektor für AM.

Im Bereich der tragbaren Weltempfänger gehört der chinesische Radiobauer Tecsun zu den weltweit aktivsten Firmen mit zahlreichen verschiedenen Modellen im Angebot. Der neue PL-660er (Extended Range) erinnert in mancherlei Hinsicht (u. a. Verarbeitungsqualität, Ausstattung) an Produkte aus dem Hause Sony, wo man allerdings diesen Produktbereich beinahe aufgegeben und das Geräteangebot stark einge-

zung des AM-BC-Empfangs – dazu später mehr.

Aufgebaut ist der PL-660 als konventioneller Doppelsuperhet (1. ZF: 55,845 MHz; 2. ZF: 455 kHz); im UKW-BC-Band arbeitet der Empfänger als Einfachsuper mit ZF 10,7 MHz. Der Verzicht auf einen DSP-Baustein wie dem Si4734/35 als Herzstück ist kein grundsätzlicher Nachteil. Denn sobald man die verständliche Begeisterung über die neue digitale Empfänger-technik samt damit möglicher Funktionen (bis zu fünf digitale Bandbreitenfilter, numerische Feldstärkeanzeige) nicht in den Vordergrund stellt und sich auf die Empfangsleistung konzentriert, sind zumindest die besseren herkömmlich aufgebauten Reiseradios eher im Vorteil. Dies betrifft insbesondere die unteren Frequenzbereiche, wo die nutzbare Empfindlichkeit und damit die Lesbarkeit schwacher Signale bei Reiseempfängern mit DSP bislang Raum zur Steigerung lässt.

Die Empfangstechnik des PL-660 steckt in einem schwarzen Kunststoffgehäuse, dessen Verarbeitung wenig Anlass zur Kritik gibt. Der komplette äußere Aufbau folgt dem klassischen Muster mit einem Frontlautsprecher links und einem Tastenfeld rechts daneben. Darüber liegt ein kontrastreiches LC-Display (Format: 76 mm × 29 mm, Breite × Höhe) mit aktivierbarer Hintergrundbeleuchtung und angenehm großen Ziffern. Sie zeigen die aktuelle Empfangsfrequenz auf bis zu 1 kHz genau sowie weitere Empfängerparameter. Gleichzeitig ist die aktuelle Uhrzeit ständig im Display ablesbar.

Auf der schmalen rechten Gehäuseseite liegen drei Drehknöpfe zur manuellen Frequenzeinstellung, für die Feinabstimmung bei SSB-Empfang und zur Wahl der NF-Lautstärke. Die linke Seite ist mit Anschlussbuchsen für eine externe Antenne (KW und UKW; 3,5-Mono-Klinke), einen Kopfhörer (3,5-mm-Stereo-Klinke) und eine externe Stromversorgung (6 V; Hohlstiftbuche) bestückt. Außerdem sind dort Schalter für einen zweistufigen Antennenabschwächer sowie eine ebenfalls zweistufige Tonblende zugänglich. Eine zweite NF-Buchse (Line-Out) zur Ansteuerung

Technische Daten (Herstellerangaben)

Modellbezeichnung: Tecsun PL-660
Frequenzbereiche: 100 bis 29 999 kHz, 76 bis 108 MHz, 110 bis 137 MHz
Betriebsarten: AM, AM-Synchrondetektor, SSB (LSB/USB), FM-breit
Schaltungstyp: LW/MW/KW: Doppelsuperhet (1. ZF: 55,845 MHz; 2. ZF 455 kHz); UKW: Einfachsuperhet (ZF: 10,7 MHz)
ZF-Bandbreiten: 4 kHz, 6 kHz (LW, MW, KW)
Speicherplätze: 2000 (nichtflüchtig; ohne Speicherbenennung)
Stromversorgung: intern 4 × Mignon (Alkaline oder NiMH); extern 6 V (300 mA)
Abmessungen: etwa 190 mm × 115 mm × 33 mm (Breite × Höhe × Tiefe; inklusive überstehender Knöpfe)
Masse: etwa 600 g (inkl. Batterien bzw. Akkumulatoren)
Lieferumfang: PL-660, Schutztasche, 230-V-Steckernetzteil (Ausgang: 6,7 V/300 mA), 4 × NiMH-Mignon-Akkumulator (je 1000 mAh), Drahtantenne auf Spule, Stereo-Ohrhörer, deutschsprachige Bedienungsanleitung



Bild 1: Weltempfänger für unterwegs: Tecsun PL-660er

schränkt hat. Diese Lücke füllen vermehrt Empfänger aus China, wobei von einer zur nächsten Gerätegeneration teils deutliche Empfangsverbesserungen feststellbar sind.

■ Aufbau und Ausstattung

Das neue Taschenradio von Tecsun empfängt LW, MW und KW durchgehend von 100 kHz bis 29 999 kHz in AM und SSB mit wählbaren Seitenbändern (LSB/USB). Dank des erweiterten LW-Bereichs eignet sich das Gerät auch zum Empfang der RTTY-Sendungen des *Deutschen Wetterdienstes* (DWD) auf 147,3 kHz zur externen Decodierung. Außerdem bietet das kompakte Gerät (Abmessungen siehe Tabelle) neben dem üblichen UKW-Hörfunkband (76 MHz bis 108 MHz in FM-breit; Stereo über Kopfhörer) auch das VHF-Flugfunkband von 110 MHz bis 137 MHz in AM. Letzteres ist bei diesem Gerätetyp selten und ermöglicht in der Nähe mancher internationaler Flughäfen den Empfang des dortigen Flugwetterfunks (VOLMET). Eine weitere Besonderheit ist der eingebaute Synchrondetektor mit umschaltbaren Seitenbändern zur Unterstüt-

eines externen Fernschreibdecoders oder eines Recorders fehlt; hierfür dient bei Bedarf die Kopfhörerbuchse.

Auf der Rückseite des PL-660 lässt sich der Deckel zum Batteriefach, das vier Mignonzellen aufnimmt, abnehmen. Eine etwas labile Klappstütze bringt den Empfänger in eine für die Bedienung günstige Position zum Radiohörer. Alternativ lässt sich ein kleiner Bügel ausziehen, der den Empfänger beim aufrechten Stand etwas stabilisieren soll. Die auf der Oberseite ausklappbare Teleskopantenne bringt es komplett ausgezogen auf eine Gesamtlänge von 780 mm und lässt sich mittels Drehknickgelenk in die gewünschte Position bringen.



Bild 2: Rechts liegen Drehknöpfe für VFO, SSB-Feinabstimmung und NF-Lautstärke.

Zum erfreulich kompletten Lieferumfang gehören u. a. ein Steckernetzgerät und vier Mignon-NiMH-Akkumulatoren, die sich im Empfänger aufladen lassen.

■ Bedienkonzept

Frequenzen lassen sich über die Zifferntasten auf der Frontplatte direkt eingeben, nachdem man zuvor den zugehörigen Wellenbereich per Tastendruck gewählt hat: *AM* für LW und MW, *FM* für UKW, *AIR* für das VHF-Flugfunkband sowie *SW* für KW. Letztere Taste ist in Verbindung mit einem Pfeil zweifach vorhanden, um bei jedem Druck darauf an den Anfang des

nächst tiefer bzw. höher gelegenen KW-BC-Bands zu springen. Leider merkt sich das Gerät nicht die in einem KW-Band zuletzt empfangene Frequenz, man landet beim Bandwechsel also immer wieder an dessen Anfang. Nach Eingabe der letzten Ziffer einer Empfangsfrequenz stellt der PL-660 diese automatisch ein. Alternativ tippt man nur die ersten Ziffern ein und nach einem Druck auf die Bestätigungstaste (*Enter*) ergänzt der Empfänger fehlende Stellen automatisch mit 0 und ruft die Frequenz auf.



Bild 3: Anschlussbuchsen, Antennenabschwächer, Tonblende auf der linken Geräteseite

Für die komfortable manuelle Frequenzeinstellung mittels VFO-Knopf sollte der Empfänger auf seiner rückwärtigen Klappstütze ruhen, da die seitlichen Bedienelemente nun gut zugänglich sind. Im jeweiligen Bandbereich sind zwei Schrittweiten für die manuelle Frequenzabstimmung wählbar: LW/MW 1 kHz und 9 kHz (für MW in Amerika programmierbar auf 10 kHz); KW 1 kHz und 5 kHz; UKW 10 kHz und 100 kHz; VHF-Flugfunkband 1 kHz und 25 kHz. Die Wechsel vom kleinen auf den jeweils größeren Wert erfolgt per Tastendruck (*Step*) oder automatisch, sobald man den VFO-Knopf etwas schneller dreht. Ausnahme: Im Flugfunkband funktioniert die *Step*-Taste nicht.

Für LW, MW und KW sind zwei ZF-Filter eingebaut, die über die Taste *AM BW* wählbar sind und mit nominell 4 kHz (*schmal*) bzw. 6 kHz (*breit*) selektieren. In diesen Wellenbereichen ist auch der eingebaute AM-Synchrondetektor aktivierbar (Taste *Sync*), wobei man durch mehrmaliges Drücken zwischen den Seitenbändern wechselt. SSB-Empfang mit wählbaren Seitenbändern (LSB/USB) ist ebenfalls auf LW, MW und KW verfügbar, ergänzt durch einen seitlichen Drehknopf zur Feinabstimmung. Jeder Bedienschnitt aktiviert automatisch die LCD-Hintergrundbeleuchtung, bevor diese nach etwa

5 s wieder erlischt; ein Druck auf die Taste *Light* schaltet die Beleuchtung für 30 s an.

■ Speicherbetrieb

Als weitere Möglichkeit der Sendersuche bietet der PL-660 einen Frequenzsuchlauf, den im jeweiligen Band (nicht verfügbar bei SSB und im VHF-Flugfunkband) ein langer Druck auf die Taste *Scan* aktiviert. Auf einer belegten Frequenz pausiert der Suchlauf und während dieser Zeit lässt sich die gefundene Frequenz einfach per Druck auf die Taste *Memory* in einen von insgesamt 2000 Speicherplätzen sichern. Bei aktivierter ATS-Funktion (*Auto Tuning Storage*) erfolgt die Frequenzspeicherung automatisch; dies ist vor allem auf MW und UKW praktisch, um die örtliche Senderlandschaft schnell zu erfassen. Verfügbar ist ATS ist auch auf LW und KW (für alle BC-Bänder oder auf eins beschränkt).

Die Frequenzspeicherplätze sind aufgeteilt in 1200 frei belegbare und 800 an die Wellenbereiche gekoppelte. Sie lassen sich manuell bzw. teilweise mittels Speicherautomatik (s.o.) belegen und merken sich auch die Betriebsart, bei SSB- sowie Sync-Betrieb inklusive Seitenband. Eine Vergabe von Kennungen an einzelne Speicherplätze ist dagegen nicht möglich, was bei 2000 Frequenzspeichern die Übersicht nicht eben erleichtert. Immerhin verteilen sich diese auf 13 Seiten, deren Nummern im Speichermodus (Umschalten mit Taste *VF/FM*) jeweils im LC-Display anstelle der Uhrzeit erscheinen (Beispiel: 05 73 steht für Speicherseite 5, Speicherplatz 73).

■ Weitere Einstellungen

Eine Schlummerfunktion schaltet den Empfänger nach maximal 120 min automatisch ab. Zwei Weckzeiten sind jeweils inklusive einer Frequenz programmierbar, um den PL-660 zum gewünschten Zeitpunkt zu aktivieren. Im Zusammenspiel mit einem externen Recorder und dessen Aufnahmeautomatik (u. a. sogenannte Diktiergeräte) sind so automatische Mitschnitte von Sendungen möglich.

Dank einer Ladeschaltung lassen sich die mitgelieferten NiMH-Akkumulatoren unter Verwendung des Steckernetzteils im Empfänger aufladen. Der Ladevorgang stoppt automatisch, sobald die Elektronik volle Akkumulatoren feststellt. Vorsicht: Bei Verwendung von Batterien darf das Netzteil nicht angeschlossen werden bzw. man muss die Ladeschaltung übers Einstellmenü zuvor deaktivieren. Übers Menü lassen sich weitere Grundeinstellungen vornehmen: UKW-Empfangsbereich 76 MHz bis 108 MHz, 87 MHz bis 108 MHz oder 88 MHz bis 108 MHz; LW-Empfangsbereich aktiv oder inaktiv; LW/MW-Kanalabstand 9 kHz oder 10 kHz.

■ Erfahrungen auf KW

Das Bedienkonzept des PL-660 ist insgesamt übersichtlich und erfordert keinen regelmäßigen Blick in die mitgelieferte deutschsprachige Bedienungsanleitung, die wesentliche Bedienschritte gut verständlich erklärt. Zur Einordnung der erbrachten Empfangsleistung diente während der Empfangstests der ebenfalls aus chinesischer Produktion stammende Degen DE1103 als Referenz. Dieser Weltempfänger ist ähnlich ausgestattet und wegen seiner überzeugenden Empfangsleistung trotz der vergleichsweise umständlichen Bedienung bei Wellenjägern verbreitet.

Dem typischen Einsatzszenario entsprechend, wurden beide Empfänger während des Vergleichs mit interner Stromversorgung (Akkumulatoren) und im Wesentlichen an den jeweils eingebauten Antennen betrieben (LW/MW: Ferritstab; KW/UKW: Teleskopstab). Da die jeweiligen S-Meter allenfalls eine grobe Einschätzung zulassen – hier sind DSP-Reiseradios mit ihrer numerischen Feldstärkeanzeige wirklich im Vorteil –, habe ich mich bei der Bewertung auf meinen subjektiven Höreindruck (meist unter Verwendung eines geschlossenen Kopfhörers) verlassen.



Bild 4: Zum Lieferumfang gehören Akkumulatoren, die sich im Gerät aufladen lassen.

Beim AM-BC-Empfang auf KW fingen beide Geräte die aufzunehmenden Stationen im Wesentlichen mit der gleichen Hörlautstärke ein. Nur im 49-m-Band war der PL-660 hinsichtlich der Signalstärke leicht im Vorteil, während abends/nachts der DE1103 im 60-m- und 75-m-BC-Band die etwas kräftigeren Empfangsfeldstärken lieferte. Auf den oberen Bändern zogen beide Geräte aber gleich. Das ältere Gerät von Degen war in Grenzfällen dennoch leicht im Vorteil, weil es besonders leise AM-Signale mit einer besseren Verständlichkeit lieferte: So war gegen 1100 UTC auf 9390 kHz *Radio WEWN* aus den USA mit beiden Empfängern nur knapp an der Rauschgrenze aufzunehmen. Wegen seiner transparenteren NF-Wiedergabe hatte der DE1103 hier hörbare Vorteile hinsichtlich der Lesbarkeit, insbesondere bei Verwendung eines Kopfhörers. Dies

konnte auch der Synchrondetektor (kurz: Sync) des PL-660, der bei derart schwachen AM-Signalen zögerlich einrastet, nur teilweise ausgleichen.

Bei anderen Gelegenheiten spielte der bei Weltempfängern seltene Sync sein Potenzial zur Empfangsverbesserung dagegen deutlicher aus. Ein Synchrondetektor reduziert die oft durch selektives Fading bei einem AM-Signal hervorgerufenen Verzerrungen, indem es einen eigenen – stabilen – Träger erzeugt und nur eines der zwei inhaltlich identischen AM-Seitenbänder der Aussendung demoduliert. Durch die manuelle Auswahl des zu demodulierenden Seitenbands lassen sich zudem Interferenzen vom Nachbarkanal deutlich reduzieren bzw. komplett aus dem NF-Spektrum entfernen.

Beim PL-660er erfolgen Aktivierung und Seitenbandwechsel durch mehrmaliges Drücken der Sync-Taste. In der Empfangspraxis bringt der Synchrondetektor die beschriebene Wirkung und im Zusammenspiel mit den zusätzlich wählbaren beiden ZF-Filterbandbreiten (reale Selektion etwa 6 kHz bei AM-schmal bzw. 10 kHz bei AM-breit) kann man flexibel auf die jeweilige Störsituation reagieren. Die auf KW oft typischen starken Signalschwankungen lassen sich wohlgeordnet nicht beseitigen, aber die störenden Verzerrungen des NF-Signals treten dank Sync



Bild 5: Als Besonderheiten bietet der PL-660er SSB und Sync mit wählbaren Seitenbändern sowie das VHF-Flugfunkband.

nicht mehr auf. Dies bedeutet in der Praxis eine teils deutliche Steigerung der NF-Qualität einer AM-Aussendung. Beim SSB-Empfang in den Amateurfunkbändern zeigt sich der PL-660er als ein angenehm ruhiger und rauscharmer Empfänger. Zur Abstimmung auf beste Sprachverständlichkeit zwischen den vollen 1-kHz-Schritten dient der auf der rechten Gehäusesseite liegende Drehknopf SSB BFO, nachdem man zuvor das gewünschte Seitenband gewählt hat. Der Feinabstimmungsbereich ist recht groß, sodass sich damit auch noch SSB-Stationen einstellen lassen, die 1 kHz höher als im Display angezeigt liegen. Der Drehknopf hat einen Einrastpunkt, der allerdings etwas neben der Frequenz („volle Kilohertz“) liegt und daher nur als Anhaltspunkt dient. Gut:

Beim Abstimmen über den VFO-Knopf schaltet der Empfänger nicht zwischen den Frequenzschritten stumm.

Die NF-Wiedergabe in SSB ist für mein Empfinden angenehmer und vor allem besser verständlich als beim DE1103 mit der dort wiederum beim AM-Empfang vorteilhaften Betonung der Höhen. In SSB schaltet der PL-660er automatisch auf das schmale ZF-Filter, doch ist bei Bedarf ein manueller Wechsel auf breit möglich.

Die Frequenzstabilität reicht zum Decodieren von Digimodes, auch wenn die eingebauten Bandbreitenfilter zuweilen Grenzen setzen. Zur Versorgung des Wetterdecoders Zorns Lemma mit einem RTTY-Signal vom DWD eignet sich der Empfänger jedoch allemal, ebenso zum Mitlesen von PSK31-Signalen (u. a. 14070 kHz USB) mit entsprechender Software. Mangels Line-Ausgang muss man zur Abnahme des NF-Signals allerdings den Umweg über die Kopfhörerbuchse nehmen. Insgesamt ist der PL-660er als preisgünstiger portabler SSB-Empfänger gut nutzbar.

■ MW, LW, UKW

Beim MW-Empfang verteidigt der DE1103 im direkten Vergleich einmal mehr seine Spitzenstellung unter den portablen Weltempfängern: Schwächere Sender fängt dieser besser lesbar bzw. rauschfreier ein als der PL-660er, wobei der Unterschied tagsüber, wenn die Signale entfernterer Stationen ohnehin schwächer einfallen, deutlich ist. Eine externe abgestimmte MW-Rahmenantenne brachte beiden Empfängern einen erheblichen Signalzuwachs, wobei ich diese mangels MW-Antennenbuchse induktiv ankoppeln musste. Nach Einbruch der Dunkelheit mit dann kräftigeren Empfangssignalen fällt der Empfindlichkeitsunterschied zwischen beiden Empfängern kaum noch ins Gewicht.

Auf LW zieht der Empfänger von Tecsun mit dem DE1103 gleich: Beide Geräte bringen dort auch tagsüber schwach einfallende AM-Sender gut lesbar zu Gehör. Entsprechend gelingt der Empfang der DWD-RTTY-Wettersendungen auf LW ohne Unterstützung externer Antennen einwandfrei. Mit einem PL-660er und einem RTTY-Decoderprogramm auf einem Smartphone (s. Beitrag in dieser FA-Ausgabe) hat man so eine komplette Wetterempfangsstation in der Tasche; alternativ zur LW sind die DWD-Sendungen auch auf KW empfangbar.

Beim UKW-Empfang liefert der eingebaute Lautsprecher einen guten Klang (Tonblende auf treble, also betonte Höhen) und verzerrt auch bei voller Lautstärke nicht. Die in diesem Wellenbereich gebotene Empfangsleistung ist auf das Hören von Regional- und Lokalstationen ausgerich-

tet: Im direkten Vergleich brachte der DE1103 entferntere UKW-BC-Sender in deutlich besserer Qualität (rauschfreier), während sich beim PL-660er auf eigentlich freien Frequenzen Mischprodukte etablierten. Einen RDS-Decoder sowie den Frequenzbereich für das sogenannte OIRT-UKW-Band (65,8 MHz bis 74 MHz), in dem bei Überreichweiten einige in diesem Wellenbereich noch verbliebene osteuropäische BC-Sender aufzunehmen sind, bieten beide Empfänger nicht.

Das mitgelieferte Steckernetzteil des PL-660 produziert auf KW einen starken Rauschpegel, sodass man diesen dort nur mit Akkumulatoren oder Batterien betreiben sollte; einen entsprechenden Hinweis in der Bedienungsanleitung halte ich für angebracht. Auf LW/MW waren solche



Bild 6: Frequenzen lassen sich nach der Wahl des Wellenbereichs bequem per Zifferntastatur eingeben. Fotos: DE8JOI

Störungen beim Testgerät nicht festzustellen und auf UKW brachte der Anschluss des Steckernetzteils bei schwach einfallenden BC-Stationen einen teils deutlichen Signalzuwachs.

■ Fazit

Im Tecsun PL-660er treffen eine insbesondere auf LW und KW überzeugende Empfangsleistung auf ein in dieser Geräte- und Preisklasse erfreulich komfortables Bedienkonzept. Auf MW erreicht dieser Empfänger tagsüber nicht die Ergebnisse des Klassenprimus DE1103, kann dort aber dennoch gut mithalten und braucht sich insbesondere nicht vor den aktuellen DSP-Reiseradios zu verstecken. Beim AM-BC-Empfang ist der eingebaute Synchrondetektor mit seinen wählbaren Seitenbändern ein starkes Argument für den Neueinsteiger, der sich dank SSB auch gut für SWL-Einsätze eignet. Zu den Wünschen an einen künftigen Nachfolger gehören ein verbessertes Empfangsverhalten beim UKW-BC-DX samt RDS-Decoder und für KW eine 100-Hz-Frequenzanzeige. Doch ist dies bereits in seiner derzeitigen Ausstattung ein empfehlenswerter Weltempfänger bei einem günstigen Preis: Der PL-660er kostet im Funkfachhandel etwa 120 € (140 € inkl. „Sender & Frequenzen 2012“). Abschließend danke ich vth für das Testmuster. cbjf@funkamateurl.de

„Gute alte“ MS-DOS-Programme unter Windows 7

DIETER DIPPEL – DF4RD

Im Bereich des Amateurfunks gibt es vereinzelt Programme, die man bereits von MS-DOS-Zeiten her kennt und liebt, zu denen es aber in der Windows-Welt kein Gegenstück gibt. Am Beispiel von Propagation Prediction wird gezeigt, wie solches Kleinod auch unter Windows nutzbar ist.

Neulich keimte in mir wieder einmal die Idee, ein „gutes altes“ MS-DOS-Amateurfunkprogramm unter Windows 7, 64 Bit zum Leben zu erwecken.

PP (Propagation Prediction) [1] sollte der Kandidat sein. Ältere werden sich eventuell noch an diese Kurzwellenausbreitungsvorhersage, basierend auf dem im Jahr 1987 von der FTZ Darmstadt entwickelten Programm MINIFTZ4, erinnern. Helmut Klein, OE1TKW, und Bernhard Büttner, DL6RAI, hatten dazu in den 90ern das Programm überarbeitet und ihm eine grafische Oberfläche verpasst.

die mit dem Englischen auf Kriegsfuß stehen, gibt es eine recht ausführliche Anleitung auf Deutsch [6].

Nach dem Herunterladen der gewünschten DosBox-Version (z. B. *DOSBox0.74-win32-installer.exe* oder *DOSBoxPortable_0.74.paf.exe*) wird das Ganze wie üblich auf das gewünschte Laufwerk und in das dementsprechende Verzeichnis entpackt.

Nun muss dem Programm DosBox noch mitgeteilt werden, was es denn eigentlich tun soll, also z. B. welches Laufwerk, welches Verzeichnis usw. von DosBox aus an-

Laufwerk D: der Festplatte inklusive des Verzeichnisses *\Hamradio\PP* mit dem DOS-Laufwerk mit Laufwerksbuchstaben E: zu verbinden. Die nachfolgenden Kommandos veranlassen DosBox, auf das *gemountete* (verbundene) Laufwerk umzuschalten, dort in das entsprechende Verzeichnis zu wechseln und PP gleich zu starten.

Wer es nach einer Installation von DosBox auf seinem Computer noch einfacher haben will, legt sich anschließend gleich eine

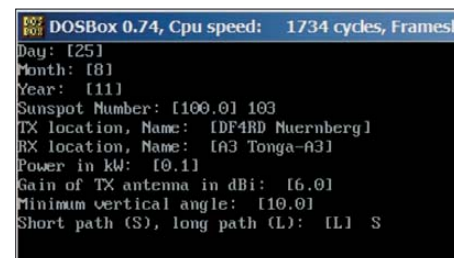


Bild 3: Eingabemaske von PP

Screenshots: DF4RD

Verknüpfung oder ein Icon des Programms DosBox auf seinen Desktop und kann nun PP über den „Umweg“ DosBox per Mausklick auch unter Windows 7 starten.

Mit DosBox lassen sich natürlich noch viele andere „gute alte“ Programme aus MS-DOS-Zeiten testen. Besonderes Augenmerk hat DosBox laut Website und Dokumentation auf alte Spiele gerichtet

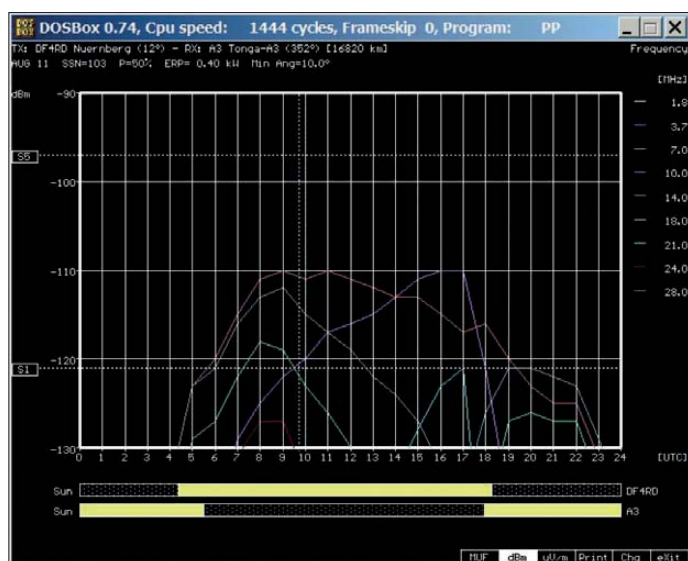


Bild 1: Eine von PP berechnete Ausbreitungsvorhersage

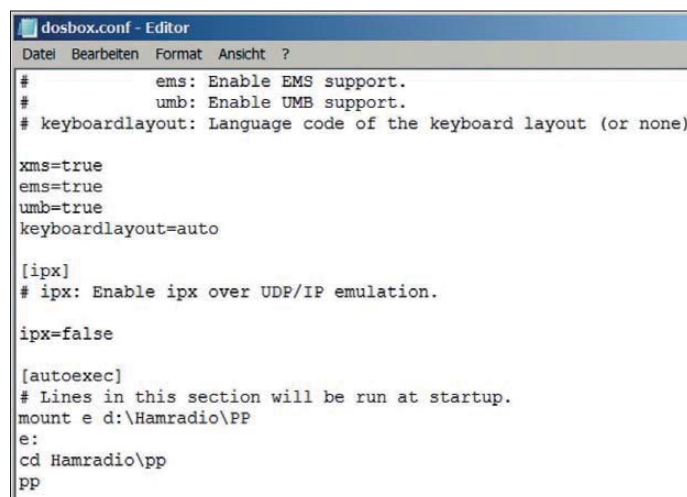


Bild 2: Teil der Konfigurationsdatei

Mit PP lassen sich offline, nach einmaliger Konfiguration der Datei *PP.CFG* und nach Eingabe des SSN-Wertes (Sonnenfleck-Relativzahl), Ausbreitungsvorhersagen zwischen zwei Standorten von etwa 2 MHz bis 50 MHz ermitteln.

Eine übliche Recherche im Internet ergab u. a. bei www.heise.de/download eine Anzahl von MS-DOS-Emulatoren. Ich entschied mich für das Open-Source-Programm DosBox 0.74 [2], da dieses nicht nur für Windows, sondern u. a. für Linux und Mac OS X zur Verfügung steht.

Des Weiteren ist dieses Programm für Windows auch als sog. *Portable App* [3] und [4] verfügbar und kann hier inklusive der Software, die man damit laufen lassen will, auf einen USB-Stick kopiert und so überallhin mitgenommen werden. Für alle,

gesprochen werden soll. Im „Fachchinesischen“ nennt sich das *Mounten*.

Dies geschieht mit einem üblichen Text-Editor (*Windows* → *Zubehör* → *Editor*) in der Datei *dosbox.conf*, am Ende der Datei, die man im Verzeichnis des installierten *DosBox-Programms* unter → *Data* → *settings* findet.

Um PP direkt gleich mit Aufrufen der DosBox-Software zu starten, könnte der Eintrag am Ende der Datei *dosbox.conf* dann z. B. wie in Bild 2 gezeigt aussehen. Die Kommandozeile *mount e d:\Hamradio\PP* weist in meinem Fall DosBox an, das

(Unterstützung Grafik, Sound, Maus, Joystick usw.). Da wir Funkamateure ja als experimentierfreudig bekannt sind, kann es deshalb nur heißen: auf gehts.

dieter.dippel@rrze.fau.de

URLs

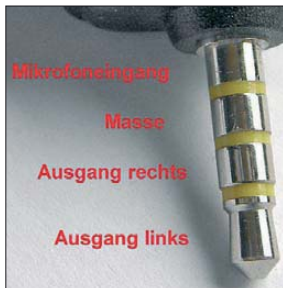
- [1] www.bavarian-contest-club.de/projects/pp/
- [2] www.heise.de/software/download/dosbox/30177
- [3] www.dosbox.com
- [4] www.heise.de/software/download/dosbox_portable/56525
- [5] http://portableapps.com/de/apps/games/dosbox_portable
- [6] www.dosbox.com → *Downloads* → *Translations* → *German languagefile+Readme*

Apps zum Decodieren und Codieren von Digimodes

Dipl.-Ing. GERD KLAWITTER

Apps auf dem Smartphone wandeln Morsesignale in Klartext (s. FA 5/11) und unterstützen zudem den Betrieb in den Digimodes auf KW. Der Beitrag stellt Lösungen u. a. für RTTY, SSTV, BPSK31 und QPSK31 vor.

Derzeit sind mir drei Entwickler bekannt, die solche Apps für Digimodes programmiert haben. Dazu gehören die Anwendungen für Apple iOS von Black Cat Systems aus Westminster, Maryland, USA, sowie von Luca Facchinetti, IW2NDH, aus Italien. Apps für Smartphones mit Android OS stammen von Wolfgang Philipps, W8DA, DL8DBT (Wolphi LLC).



Klinkensteckerbelegung bei Apple; vor Gebrauch unbedingt Belegung prüfen!
Foto: Klawitter

Anwendungen von IW2NDH haben eine italienische Bedienoberfläche, die nach einer kurzen Eingewöhnung auch ohne Sprachkenntnisse beherrschbar ist. Sonst dominiert Englisch als Bediensprache, während deutschsprachige Apps noch fehlen.

NF-Signalwege

Zur Decodierung eines NF-Signals muss es vom Empfänger ins Smartphone gelangen, wofür mehrere Möglichkeiten bestehen:

1. Im einfachsten Fall steht oder liegt das Smartphone vor dem Lautsprecher des Receivers. Für gute Decodierungsergebnisse muss es im Raum vollkommen still sein, sonst liefert die App verstümmelte Texte.
2. Verwenden Sie alternativ einen Kopfhörer und stülpen Sie diesen so über das Smartphone, dass dessen Mikrofon vor Störgeräuschen abgeschirmt ist. Dieses Verfahren erinnert an die Akustikkoppler aus der Frühzeit der PC-Kommunikation.
3. Schalten Sie zwischen dem NF-Ausgang (Line, Kopfhörer) des Empfängers und dem Mikrofoneingang des Smartphones ein entsprechend konfiguriertes Kabel. Bei iPhone und iPad ist der Klinkensteckeranschluss, an dem man sonst die Ohrhörer anschließt, vierpolig ausgeführt. Kontakttrig vier (siehe Bild oben) lässt sich zum Anschluss eines externen Mikrofons oder für die Zuführung eines anderen externen Audiosignals verwenden.

4. Beim iPad ist das als Zubehör erhältliche *Camera Connection Kit* auch für die Audioverbindung verwendbar. Sofern der Empfänger bzw. Transceiver diese Option bietet, lässt sich das NF-Signal über dessen USB-Schnittstelle abnehmen.

Für den Weg des auszusendenden Signals vom Smartphone zum Sender bzw. Transceiver gelten ähnliche Regeln, wie bei dessen Zusammenschaltung mit dem heimischen PC; Tipps für einen Mikrofon-Adapter siehe [1].

RTTY

Die für iOS programmierte Application *iRTTY* von Luca Facchinetti, IW2NDH, ermöglicht in Verbindung mit einem Transceiver den Empfang und die Aussendung von RTTY-Signalen. Dabei sind die verfügbaren Übertragungsparameter auf 45,45 Baud und 170 Hz Shift fixiert.

Im oberen Bereich der Bedienoberfläche ist das empfangene Signal im Wasserfalldiagramm sichtbar. Der rechteckige Filterbereich ist auf die Shiftfrequenz 170 Hz voreingestellt und wird mittels Berührung mit der Fingerkuppe möglichst exakt auf Empfangssignal geschoben. Es dauert bis zu 10 s, bis sich *iRTTY* synchronisiert hat und im unteren Bereich des Bildschirms das Decodierungsergebnis erscheint.



iRTTY im Empfangsmodus



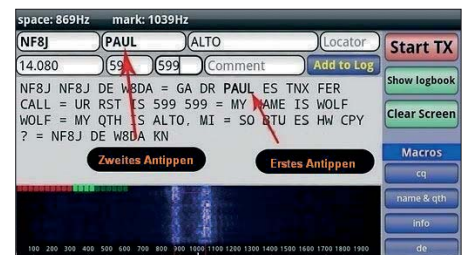
iRTTY im Sendemodus

Um mit *iRTTY* auch senden zu können, ist die in der Mitte erkennbare Textzeile doppelt zu klicken. Es öffnet sich eine Schreibastatur, um darüber den zu übermittelnden Text einzugeben. Zum Senden der Botschaft tippt man nun auf *Send* (blaue Taste rechts unten). Diese App kommt für 3,99 € aufs Smartphone. Zu wünschen wäre eine künftige Version mit zusätzlichen Baud- und Shiftraten.

Letzteres bietet *DroidRTTY* aus dem Hause Wolphi, programmiert für Smartphones mit dem Betriebssystem Android. Diese App decodiert RTTY-Signale mit den Parametern 45,45 Bd/170 Hz Shift, 50 Baud/85 Hz Shift sowie 50 Bd/450 Hz Shift. Mark und Space lassen sich tauschen und das programmierte Filter erfasst den Audiobereich zwischen 100 Hz und 2000 Hz.



Startbildschirm von *DroidRTTY*



Die Arbeitsoberfläche von *DroidRTTY*: Der rot-grüne Leuchtbalken links oben im Wasserfalldiagramm dient als Aussteuerungsanzeige der Lautstärke.

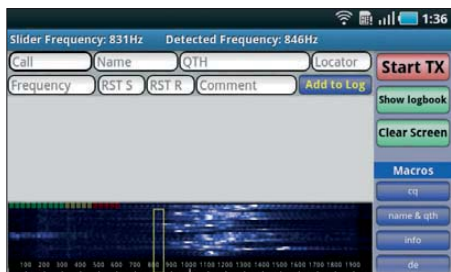
Um im Sendemodus wiederkehrende Textbausteine (eigenes Rufzeichen, eigener Standort, ein CQ-Ruf u. a.) nicht jedes Mal erneut eingeben zu müssen, sind bis zu neun Makros programmierbar.

Die von der Gegenstation übermittelten Daten (Rufzeichen, Name, Locator u. a.) lassen sich aus dem laufenden RTTY-Text heraus in ein integriertes Logbuch übernehmen. Dazu tippt man im decodierten Text jeweils auf den betreffenden Begriff (im gezeigten Beispiel der Name) und dann auf das Feld, in das die Information eingefügt werden soll.

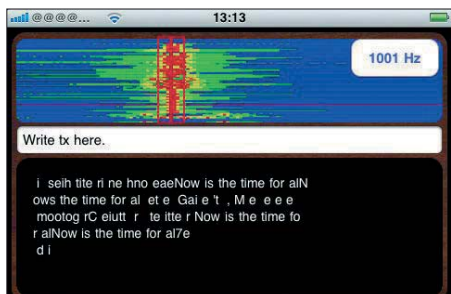
Der Datenexport bzw. -import in ein anderes elektronisches Logbuch ist im ADIF-Format möglich. Preis: 4,99 \$ (3,67 €).

PSK31

DroidPSK für Android stammt ebenfalls von Wolphi LLC und konzentriert sich auf digitalen Funkverkehr in BPSK31. Das



Übersichtlich und ergonomisch ist die Oberfläche von **DroidPSK** gestaltet.



iPSK31 liefert nur bei ungestörter Frequenz einwandfrei decodierte Daten.

programmierte Filter erfasst NF-Signale im Durchlassbereich zwischen 100 Hz und 2000 Hz; QPSK beherrscht diese App nicht. Auch hier lassen sich wiederkehrende Informationen bzw. Texte in bis zu neun Makros speichern und zum Aussenden abrufen. Die bereits bei **DroidRTTY** vorgestellte Übernahme- und Logbuchfunktion gehört ebenfalls zu den gebotenen Optionen. Preis: 4,99 \$ (3,67 €).

Mit **iPSK31** hat IW2NDH eine weitere App für diesen Modus programmiert, deren Ausstattung und Bedienung mit denen von **iRTTY** identisch ist. Bei Testläufen gelang mir zwar die Decodierung von BPSK-125- und BPSK-250-Signalen, doch bei höheren oder niedrigeren Datenraten kam ich zu keinen Ergebnissen. Die Bedienung muss bei **iPSK31** äußerst feinfühlig erfolgen: Das Durchlassfilter ist sehr sorgfältig zu setzen und der zugeführte NF-Signalpegel darf weder zu niedrig noch zu hoch sein. Der Sendebetrieb hingegen ist problemlos möglich. QPSK beherrscht diese für iOS konzipierte App nicht. Preis: 3,99 €.

In Multimode vereint IW2NDH **iRTTY** und **iPSK31** zu einer Applikation für Apple iOS, ergänzt um den Betrieb mit QPSK-codier-



Multimode erfordert zur Signaleinstellung äußerste Feinfühligkeit.

Setzt man den Schalter **Auto Save** auf **On**, speichert **SSTV Pad** selbstständig jedes decodierte Bild.

ten Signalen. Der einzige auf den ersten Blick auffallende Unterschied zu den beiden Einzelprogrammen ist eine andere gestaltete Bedienoberfläche: Die Spektrumsanzeige liegt bei Multimode unten und das Textfeld oben. Außerdem lässt sich diese Anwendung nur hochformatig bedienen. Preis: 3,99 €.

Mit **PSK31 Pad** stelle ich schließlich erstmals eine App vor, die ausschließlich für das großformatige iPad bestimmt ist. Entsprechend komfortabel ist die Bedienung dieser von Black Cat Systems entwickelten Software. Das auch hier zur Signaldarstellung eingesetzte Wasserfalldiagramm ist oberhalb des großen Textfeldes angeordnet. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Applikationen, ist hier nicht der Durchlassbereich des NF-Filters manuell zu verschieben. Vielmehr tippt man einfach auf das im Wasserfalldiagramm sichtbare Signal, wonach sich der Filterbereich und der Softwaredecoder selbsttätig darauf einstellen.

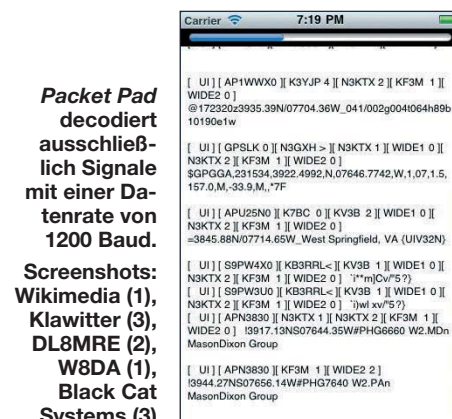
Die Frequenz des NF-Signals ist oben links auf der Programmoberfläche ablesbar. Falls eine geringfügige Feinjustierung nötig ist, stehen links und rechts der Frequenzanzeige ein Plus- und ein Minus-Button bereit: Bei jedem Antippen ändert sich die Frequenz des Durchlassfilters um ein Hertz. Soll der gesamte Bildschirminhalt gelöscht werden? Dann schütteln Sie einmal das Gerät ganz kräftig; eine wie ich finde originelle Idee des Programmierers. Bei YouTube zeigen mehrere von Funkamateuren erstellte Videos die Anwendung von **PSK31 Pad** (Suchbegriff: **PSK31**). Preis: 2,39 €.

■ SSTV und Packet-Radio

Mit **SSTV Pad** und **Packet Pad** hat Black Cat Systems zwei weitere Apps für Digimodes im Angebot. Diese verarbeiten die gängigen SSTV-Modi, wie Robot, Scottie,



Mit **PSK31 Pad** decodierte PSK31-Signale auf einem iPad (Ausschnitt): nicht perfekt, aber der Inhalt ist verständlich.



Packet Pad decodiert ausschließlich Signale mit einer Datenrate von 1200 Baud.

Screenshots:
Wikimedia (1),
Klawitter (3),
DL8MRE (2),
W8DA (1),
Black Cat Systems (3)

Martin u. a., bzw. Packet-Radio mit 1200 Bd. Beide Apps laufen auf iPad, iPhone sowie iPod touch und kosten jeweils 2,39 €.

Die Gestaltung der Programmoberfläche sowie die Bedienung sind jeweils weitgehend identisch mit der oben schon vorgestellten App **PSK31 Pad** aus gleichem Hause, daher verzichte ich auf eine nähere Beschreibung.

■ Zusammenfassung

Die drei hier erwähnten Programmierer bieten zurzeit Apps für Digimodes an. Das für den Sendebetrieb erforderliche Codieren funktioniert damit einwandfrei. Zum Decodieren empfangener Signale erfordert die korrekte Platzierung der Filter für einwandfreie Ergebnisse hingegen teilweise viel Feinfühligkeit. Eine Ausnahme sind die Apps aus dem Hause Black Cat Systems, bei denen dieser Teil der Bedienung besser gelöst ist.

Nicht akzeptabel ist allerdings die teils unzureichende Beschreibung der Funktionen. Es darf nicht sein, dass man erst nach dem Kauf erfährt, für welche Baudrate und Shift (RTTY) bzw. für welches Codiervorgehen (BPSK/QPSK) eine App ausgelegt ist.

Literatur

[1] Black Cat Systems: Mikrofon-Adapter für iOS-Geräte: www.blackcatsystems.com/ipad/iPad_iPhone_iPod_Touch_Microphone_Wiring.html

Vor 100 Jahren: der Untergang der RMS Titanic

PETER VON BECHEN

Am 14. April 1912, kurz vor Mitternacht, kollidierte der Luxusliner RMS Titanic etwa 300 Seemeilen südöstlich von Neufundland mit einem Eisberg. Keine drei Stunden später versank das Schiff in den Tiefen des Atlantiks und riss dabei mehr als 1500 Menschen in den Tod. Für die Rettung der 711 Überlebenden spielte die frühe Funktechnik eine entscheidende Rolle.

Funkgeräte gehörten vor 100 Jahren noch nicht unbedingt zur Standardausrüstung von Schiffen auf großer Fahrt. Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts war man auf hoher See, wie es ein altes Sprichwort sagt, „in Gottes Hand“. Eine Möglichkeit zur Kommunikation mit dem Festland gab es nicht. Die Experimente des Funkpioniers Guglielmo Marconi stießen Ende des 19. Jahrhunderts zunächst bei Militärs und später auch bei Reedereien auf großes Interesse. Nachdem die technische Entwicklung so weit fortgeschritten war, dass man mit den Sende- und Empfangseinrichtungen größere Entfernungen zuver-

waren die Schiffsfunker bei Marconi an- gestellt und unterlagen nicht der Befehls- gewalt des jeweiligen Kapitäns. Obwohl es damals z. B. in Großbritannien auf jede Art der Nachrichtenübertragung ein staat- liches Monopol gab, tolerierte man diese Konstruktion. Die Post verdiente schließ- lich an der Weiterleitung der übermittelten Telegramme.

Es handelte sich offensichtlich um ein gutes Geschäft. Der betrieblich-nautische Nachrichtenaustausch trat gegenüber der Übermittlung zahlreicher privater Tele- gramme, Nachrichten und Depeschen in den Hintergrund. So wurden die Funkver- bindungen zum Beispiel intensiv genutzt, um Schachturniere zwischen verschiede- nen Passagierdampfern auf der viel befah- renen Nordatlantikroute durchzuführen. Die New York Times berichtete 1902, dass im Durchschnitt mehr als 100 Schachzüge möglich waren, bevor ein Turnier für ei- nen dringenden Funkspruch kurz unter- brochen werden musste [2].

■ Leistungsfähige Funkanlage

Die *Titanic* wurde als seinerzeit moderns- tes Schiff seiner Art mit der damals leis- tungsfähigsten Funkanlage [3] ausgerüs- tet. Es handelte sich um einen Löschfun- kensender mit rotierender Funkenstrecke, von dem eine Vierdrahtantenne gespeist wurde, die in 76 m Höhe zwischen den Hauptmasten des Schiffs gespannt war. Als Empfänger diente ein magnetischer Detektor. Marconi garantierte eine Reich- weite von 250 Seemeilen, tatsächlich konnte man mit der Anlage tagsüber etwa 400 sm und nachts bis zu 2000 sm über- brücken ($1 \text{ sm} \approx 1852,2 \text{ m}$). Auf jeden Fall sollten alle Küstenstationen erreichbar sein. Ein rotierender 5-kW-Umformer (Motor- Dynamo) diente zur Stromversorgung der Anlage aus dem 100-V-Gleichspannungs- bordnetz.

In einem zweiten Raum befand sich noch ein batteriebetriebener Notsender. Auf der *Titanic* war auch eine Telefon-Nebenstel- lenanlage mit 50 Anschlüssen installiert, allerdings gab es keine direkte Telefonver- bindung zwischen Funkraum und Kom- mandobrücke.

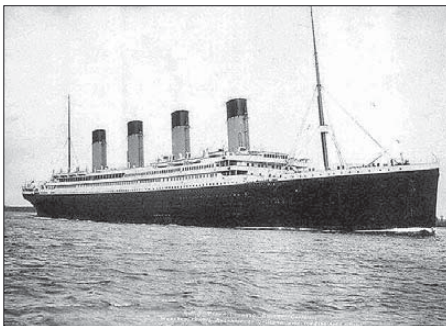
■ Mehrere Warnungen vor Eisbergen

Dass auf der Fahrtroute gefährliche Eis- berge zu erwarten waren, ging aus mehre- ren Warnmeldungen hervor, die an diesem Tag von anderen Schiffen in diesem See- gebiet gesendet wurden. Bereits am Nach- mittag warnten die *Caronia*, die *Nordaam* sowie die *Baltic*, eine weitere Meldung kam von der *Caronia*, die wie die vorher- gehenden an die Brücke weitergereicht wurde. Eine Eiswarnung von der *Amerika* blieb im Funkraum liegen, und der Funk- spruch der *Mesaba*, der um 21.40 Uhr dringend vor Eisbergen warnte, wurde auf der *Titanic* von den Marconi-Funkern John G. Phillips und Harold Bride igno- riert. Diese waren nämlich zu diesem Zeit- punkt nicht nur übermüdet, sondern auch voll damit beschäftigt, Telegramme der Passagiere zu versenden.

Weniger als 20 sm entfernt geriet die *Californian* gegen 22.55 Uhr in ein Eisfeld. Der Kapitän ließ die Maschinen stoppen und wies den Funker Cyril Evens an, alle anderen in der Nähe befindlichen Schiffe zu warnen. Auf Grund der geringen Dis- tanz tönnten die Signale der *Californian* un- angenehm laut in Phillips' Kopfhörer. Ziemlich unwirsch forderte er Evens auf, seinen Funkverkehr nicht zu stören. Da- raufhin schaltete Evens seine Funkanlage ab und legte sich schlafen.

■ Die Katastrophe nimmt ihren Lauf

Keine Stunde später, um 23.40 Uhr, kolly- dierte die mit voller Kraft, d. h. mit 22 Kno- ten ($1 \text{ kn} = 1 \text{ sm/h} = 1,852 \text{ km/h}$) fahrende *Titanic* mit einem Eisberg. Dabei entstan- den am Schiffsrumpf unter der Wasserlinie insgesamt sechs größere Lecks. Große Mengen Wasser konnten in mehrere Abtei- lungen des Bugbereichs eindringen, und es wurde sehr schnell klar, dass der Schnell- dämpfer nicht mehr zu retten war. Bereits kurze Zeit nach der Kollision kam Kapitän Smith zum Funkraum und forderte Phillips auf, einen Notruf zu senden. Auf

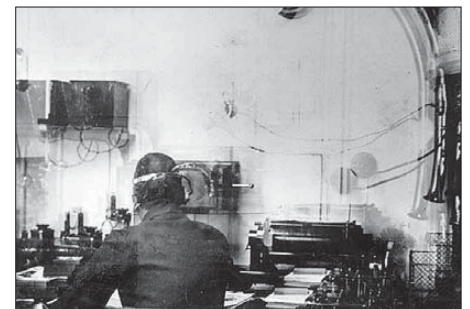


RMS Titanic beim Verlassen von Southampton am 10. 4. 1912; das Foto von F. G. O. Stuart (1843–1923) entstand zu Beginn der Jungfernfahrt, bei der das Schiff verunglückte.

lässig überbrücken konnte, gründete Mar- coni als Tochtergesellschaft seines Unter- nehmens im Jahr 1900 die *Marconi Inter- national Marine Communication Co.* Bereits im Jahr 1900 wurde der Schnell- dämpfer *Kaiser Wilhelm der Große* des Norddeutschen Lloyd (NDL) als erstes gro- ßes Passagierschiff mit einer Marconi- Funkstation ausgerüstet. 1903 hatten bereits 30 Passagierschiffe im Transatlantikver- kehr eine Marconi-Funkanlage an Bord, und einige Dutzend Marconi-Küstenstatio- nen waren eingerichtet [1].

■ Schach auf See

Marconi hatte nicht nur die Technik, son- dern auch ein Geschäftsmodell für die Schiffskommunikation entwickelt. Die Funkanlagen auf den Schiffen sowie die Küstenstationen bildeten ein firmeninternes Kommunikationsnetz. Aus diesem Grunde



Einziges authentisches Bild des Funkraums der Titanic, aufgenommen 1912 von Passa- gier Fr. Browne, der in Queenstown das Schiff verlassen hatte; die abgebildete Per- son ist offensichtlich Funker Harold Bride.



Die Zeitungen warteten sehnlichst auf Berichte über die Katastrophe und die Listen der Überlebenden – hier der New York Herald vom 16. April 1912.

Bildquellen:
American Library of Congress (1),
Sammlung Browne [3] (2), Wikipedia (1)

die Frage „Was soll ich senden?“ antwortete Smith „den internationalen Hilferuf CQD*!“. Phillips sendete ab 0.15 Uhr sechs mal CQD sowie die Position der *Titanic*. Die Funker machten sich zu diesem Zeitpunkt noch keine großen Sorgen, das Schiff galt ja als unsinkbar, und die *Californian* lag in der Nähe, würde den Funkspruch aufnehmen und schnell zu Hilfe eilen.

Diese Annahmen erwiesen sich sehr bald als fataler Irrtum. Funker Bride schlug Phillips vor, auch „SOS“ zu senden. „Angeblich ist das der neue Hilferuf ...“. (Eine komplette Aufzeichnung des Funkverkehrs findet man in [4].)

Gegen 0.26 Uhr antwortete als erstes Schiff die *Frankfurt* und wenig später die *Carpathia*, die sich etwa 58 Seemeilen (107 km) entfernt befand. Inzwischen begann man auf der *Titanic* damit, Frauen und Kinder in die Rettungsboote zu bringen. Auf dem Schiff befanden sich 2224 Personen, es gab aber nur 1178 Plätze in den Rettungsbooten.

Die RMS *Carpathia*, ein britisches Passagierschiff auf dem Weg nach Europa, nahm nach dem Notruf trotz gefährlicher Eisberge mit Volldampf Kurs auf die untergehende *Titanic*, konnte aber erst gegen 4.00 Uhr an der Unglücksstelle eintreffen.

Das Drama nahm inzwischen seinen Lauf: Die Funker setzten verzweifelte Notrufe ab, die von vielen Schiffen gehört und beantwortet wurden. Doch die waren noch weiter entfernt als die *Carpathia*. Auf der nahe liegenden *Californian* sah man zwar

die Leuchtraketen der *Titanic*, hielt sie aber für ein Feuerwerk und nicht für Notsignale, denn es waren weiße Feuerwerkskörper. Die roten Notraketen hatte man nicht an Bord, denn die *Titanic* wurde ja als unsinkbar angesehen. Das Funkgerät der *Californian* blieb weiterhin abgeschaltet.

■ „Every Man for Himself!“

Gegen 1.35 Uhr wurde der Maschinenraum überflutet, sodass das Stromnetz der *Titanic* zusammenbrach und nur noch der viel schwächere Notsender zur Verfügung stand. Um 1.47 Uhr kam Kapitän Smith in den Funkraum und entband die Funker von ihren Aufgaben: „Ihr habt Eure Pflicht getan. Ihr könnt nicht mehr tun.“ Und dann „You look out for yourselves. I release you.“ (Kümmert Euch jetzt um Euch selbst. Ich entlasse Euch).

Doch die Männer beugten sich über ihre Geräte und funkten weiter. Der Kapitän versuchte es noch einmal: „That’s the way of it at this kind of time ... every man for himself!“ (So ist das nun mal in einer solchen Situation ... Jeder kümmert sich um sich selbst!). Der Kapitän verließ den Funkraum – Phillips funkte weiter.



Die Marconi-Funker auf der *Titanic*: John G. Phillips (l.) und Harold Bride (r.)

Anschließend spielte sich hier eine dramatische Szene ab: Ein Heizer drang in den Funkraum ein und versuchte, Phillips’ Schwimmweste zu stehlen. Es kam zu einem Kampf, bei dem der Heizer bewusstlos geschlagen wurde.

Gegen 2.15 Uhr setzte Phillips noch einen letzten Notruf ab, der von der 170 Seemeilen entfernten *Virginian* verstümmelt aufgenommen wurde. Danach versagte die Technik, weil überall Wasser eindrang. Die beiden Funker kletterten auf das Dach der Offiziersräume und begannen, das dort befindliche zusammenfaltbare Rettungsboot B klarzumachen.

Bride wurde von einer Welle über Bord gespült, aber später von Rettungsboot B wieder aufgenommen. Er gehörte zu den Überlebenden. Phillips starb vor Eintreffen der *Carpathia* im oder beim Rettungsboot an Unterkühlung.

In den folgenden Minuten ging erst der Bug der *Titanic* unter, der Schiffskörper brach auseinander, gegen 2.20 Uhr stellte sich das Heck senkrecht in die Höhe und versank.

Nur zufällig fand die Besatzung der *Carpathia* die kleinen Rettungsboote zwischen den großen Eisbergen, denn die letzte Positionsmeldung der *Titanic* war falsch, die Untergangsstelle lag tatsächlich etwa 10 sm (18,5 km) von dieser Position entfernt. Die *Carpathia* nahm 711 Überlebende an Bord und brachte sie nach New York, wo sie am 18. April eintrafen.

■ Amateure helfen bei der Nachrichtenübermittlung

Jetzt wurde intensiv gefunkt, denn die Angehörigen, aber auch die Presse, wollten wissen, was passiert war und vor allem, wer auf der Liste der Überlebenden stand. Die *Carpathia* war mit einer Funkstation kleiner Leistung ausgestattet. Deshalb diente die Funkstation auf dem Kreuzer *Salem* als Relaisstation für die Verbindung zum Marinestützpunkt in Newport auf Rhode Island. Auf Grund der starken atmosphärischen Störungen gab es dabei große Probleme. Obgleich es in diesen Jahren mit der Funkdisziplin unter Amateuren nicht weit her war (eine gesetzliche Regulierung kam erst später [5]), herrschte im Raum New York, nachdem sich die Nachricht von der schrecklichen Katastrophe herumgesprochen hatte, weitgehend Funkstille. Jeder der kleinen Radiogemeinde versuchte, die schwachen Signale der *Salem* aufzunehmen. So konnten die Fragmente, die die Marinestation empfangen hatte, bis zum Morgen des 16. 4. 1912 zu einer vollständigen Liste ergänzt und der Presse sowie den Angehörigen übergeben werden.

Dies ist ein frühes Beispiel für die inzwischen traditionelle Rolle der Funkamateure, die in den letzten 100 Jahren in Notfällen mit ihren Kommunikationseinrichtungen immer wieder wertvolle Hilfe leisten konnten.

Eine chronologische Darstellung vorwiegend aus der Perspektive des Funkraums mit Zitaten aus den Aussagen im Untersuchungsausschusses, eine QSL-Galerie, eine komplette Auflistung des Funkverkehrs, ein Hörspiel sowie eine Linksammlung findet man bei [6].

Literatur

- [1] Baker, W. J.: A History of the Marconi Company 1874–1965. New edition, Routledge Chapman & Hall, New York 1998, ISBN 978-0415146241
- [2] Wireless Chess at Sea. Game Played When Liners Were 70 Miles Apart. New York Times vom 15.06.1902
- [3] N. N.: The RMS Titanic Radio Page. www.hf.ro
- [4] Booth, J. A.; Coughlan, S.: „Titanic“: Signals of Disaster. White Star Publications, Westbury, Wiltshire, England 1993, ISBN 978-0951819012
- [5] Taussig, C. W.: The Book of Radio. Kessinger Publishing LLC, Whitefish, MT., USA, 2010, ISBN 978-1164947462
- [6] Dokumentationsarchiv Funk: SOS von der „Titanic“ – Chronologie einer Tragödie. www.dokufunk.org/titanic

* CQD ist ein Notruf, der von Marconi-Funkern noch benutzt wurde, obwohl eigentlich schon seit 1905 SOS üblich war. CQD setzt sich zusammen aus CQ – allgemeiner Anruf und D wie Distress (Notfall, Gefahr). Die volkstümliche Deutung Come Quick Danger (Komme schnell – Gefahr) ist ebenso falsch wie Save Our Souls (Rettet unsere Seelen) für SOS.

Kommunikation auf See – nach der Titanic-Erfahrung

Dr. DIETRICH HUB

Nicht nur die Zahl der Rettungsboote wurde erhöht, sondern vor allem der Seefunk wurde nach dem Untergang der Titanic erheblich verbessert. Die Katastrophe hatte gezeigt, was der mobile Seefunkdienst leisten kann – wenn er konsequent eingesetzt wird.

1912 war der wichtigste Zweck des Seefunks die Übermittlung privater Nachrichten der Passagiere gewesen. Der Funker wurde folglich auch als Bordtelegrafist bezeichnet. Er war mehr Postbeamter als Seemann. Auf der Titanic waren die Funker – wie damals auf allen Schiffen mit Marconi-Funkstationen – Angestellte dieser Firma und keine Seeleute im eigentlichen Sinne. Insofern ist es im Nachhinein

Vor allem wurde festgelegt, dass alle Schiffe mit Funkanlage „Hörwache gehen“ müssen, also die Notruffrequenz ständig abhören müssen.

■ Wichtigste Neuerung: die vorgeschriebene Hörwache

Eine Funkausrüstungspflicht für alle seegängigen Schiffe mit mehr als 1600 Bruttoregistertonnen wurde im November 1913



Nautischer Offizier auf der Brücke der Nordatlantikkahre Norröna; einen besonderen Funkoffizier gibt es auf Fähren schon lange nicht mehr.

Fotos: Hub

nicht erstaunlich, dass den Funkern die Übermittlung privater Nachrichten wichtiger erschien als die Aufnahme von nautischen Meldungen.

■ Nicht mehr Postangestellter, sondern Schiffsoffizier

Aus dem Bordtelegrafisten entwickelte sich der Funkoffizier mit spezieller Ausbildung.

Im Juli 1912 – nur drei Monate nach dem Untergang der Titanic – fand in London die nächste internationale Funkkonferenz statt. Dort wurde die 500-kHz-Welle als Notruffrequenz bestätigt. Der Weltmarktführer in der drahtlosen Telegrafie, die Marconi-Gesellschaft, verpflichtete sich, im Notfall auch mit anderen Funkstationen Kontakt aufzunehmen. Bis dahin gehörte es zu deren Geschäftspolitik, nicht mit anderen Funkern zu kommunizieren. Festgelegt wurde außerdem, dass jede Notfallmeldung mit dem Morsecode SOS beginnen müsse. Ebenso wurde eine „Seenotpause“ festgelegt: Die ersten drei Minuten nach jeder Viertelstunde müssen alle Seefunk- und Küstenfunkstellen auf der 500-kHz-Frequenz Funkstille halten, damit Seenotsignale gehört werden können.

auf der „Internationalen Konferenz zum Schutz des menschlichen Lebens auf See“ in London beschlossen.

Der Zeitzeichendienst erleichterte die Positionsbestimmung auf See erheblich. Es wurden Funkpeilstellen zur „Fremdpeilung“ eingerichtet. Im Notfall konnten die Signale eines Schiffes von zwei Küstenfunkstellen „eingepeilt“ und so die Position des havarierten Schiffes festgestellt werden. Die ausgestrahlten Wetterberichte wurden für die Festlegung des Kurses immens wichtig. Die bedeutendste Küstenfunkstelle Deutschlands war „Norddeich Radio“.

Nach dem Ersten Weltkrieg experimentierte Marconi mit Kurzwellen im Seefunk, also mit Frequenzen zwischen 3 MHz und 30 MHz bzw. mit Wellenlängen zwischen 100 m und 10 m. Damit wurden die Reichweiten erheblich größer, da die Raumwelle dieser Frequenzen weit besser als bei Mittel- oder Langwelle von der Ionosphäre reflektiert wurden. Seitdem waren weltweite Funkkontakte möglich. Ebenfalls in diese Zeit fällt die Entwicklung des Auto-Alarm-Geräts: Angesichts des hohen personellen Aufwands für eine permanente Hörwache sollte ein Gerät entwickelt werden, das den Morse-Code oder eine andere



Von hier aus gehts nach oben ins Weltall – die Inmarsat-Antenne auf der Fähre Norröna

Tonfolge automatisch erkennt und somit den Funker ans Gerät ruft. In den 20er-Jahren wurden auf manchen Schiffen „Hörmänner“ eingestellt: Funker mit niedriger Qualifikation, die aber in der Lage waren, Notsignale zu erkennen oder auch auszusenden. Weiter wurde es üblich, dass auch die nautischen Offiziere eine Prüfung als „Nautikfunke“ ablegen konnten.

Der Sprechfunk – der wurde ab den 30er-Jahren üblich – erleichterte die Kommunikation auf See erheblich. Im Sprechfunk wurde der Begriff *Mayday* (gemäß der Weltpostsprache Französisch von „moi aidez“ – helfen Sie mir – abgeleitet) eingeführt. Trotzdem blieben im Notfall SOS-Zeichen im Morsecode auf Mittelwelle 500 kHz die verlässlichste Kommunikationsart. Für Sprechfunk war die Frequenz 2182 kHz auf Grenzwelle der Notrufkanal. Auf KW gab (und gibt) es mehrere Notfrequenzen, die auf Seefunkgeräten einprogrammiert waren: 4125 kHz, 6215 kHz, 8291 kHz, 12 290 kHz und 16 420 kHz. Bei atmosphärischen Störungen galt: Je höher die Sonne steht, desto höher soll die Frequenz gewählt werden.

Trotz dieser klaren Regelungen gab es immer wieder Unglücksfälle, die eigentlich aufgrund dieser Möglichkeiten unerklärbar waren. Niemand weiß, warum die deutsche Viermastbark Pamir im September 1957 ihren Kurs nicht änderte und unbekümmert auf den Wirbelsturm Carrie zufohr – obwohl entsprechende Wetterwarnungen ausgesendet wurden. Wahrscheinlich hatte der Funker die Warnungen nicht zur Kenntnis genommen oder nicht an den Kapitän weitergegeben. Genau erfahren wird man dies nie – alle Funktagebücher gingen mit dem Schiff unter, und weder der Funker noch die nautischen Offiziere der Pamir überlebten den Untergang.

■ Der UKW-Funk vereinfacht die Kommunikation im Nahbereich

Ab den 50er-Jahren wurde im Seefunk auch der Frequenzbereich 152 MHz bis 172 MHz genutzt, die sogenannten Ultrakurzwelle. Deren Nachteil – die nur quasioptische Ausbreitung und die dadurch sehr begrenzte Reichweite – ist auch ihr großer Vorteil: Diverse Schiffe in einiger Entfernung können auf demselben Kanal funken, ohne sich zu stören. Der UKW-Funk zeichnet sich durch einfache Handhabung – an den Geräten musste nicht die Frequenz, sondern nur der Kanal eingestellt werden – und durch eine gute Sprachqualität aus. Zudem ist nicht viel Sendeleistung erforderlich, sodass auch akkubetriebene Handsprechfunkgeräte einsetzbar sind. Im küstennahen Bereich wurde von Schiff zu Schiff oder von Schiff zu Hafen bald nur noch über UKW kommuniziert. Auch SAR-Hubschrauber sowie die meisten Sportbootfahrer sind mit UKW-Funk ausgestattet, sodass im Notfall

empfangenden Gerät, wie dies beim Telegrafiefunk oder Sprechfunk möglich war, sind damit im Prinzip beseitigt.

■ Die digitale Notfallmeldung löst auf anderen Schiffen Alarm aus

Nach der Aussendung des digitalen Signals soll – muss aber nicht – die Notfallmeldung über Sprechfunk wiederholt werden. Die digitale Notfallmeldung wird vom aussendenden Gerät so lange automatisch wiederholt, bis eine Küstenfunkstelle dieses Notsignal abschaltet.

Auch wenn die Besatzung bereits in die Rettungsboote gegangen wäre, würde also das havarierte Schiff weiter Notsignale senden, ohne dass ein Funker an Bord bleiben müsste. Die Geräte sind so gebaut, dass erst eine Klappe zur Seite geschoben werden muss, bevor man die *Mayday*-Taste drücken kann. Auf der Taste steht *hold 5 seconds*, gleichzeitig wird ein akustischer Alarm aktiviert, um den Benutzer vor

from ...“) nicht mehr zurückgenommen werden, weil das digitale Signal weiter reicht als die Sprechfunkaussendung.

■ Steigende Zahl von Fehlalarmen

Durch den terrestrischen Funk und den Satellitenfunk werden die Notsignale sofort an das zuständige *Maritim Rescue Coordination Center* (MRCC) weitergeleitet. Für Deutschland übernimmt die *Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger* mit Sitz in Bremen diesen Dienst.

Mit dem GMDSS wurden weite Teile des terrestrischen Seefunks überflüssig. Dazu gehört auch der Dienst des Funkoffiziers. Die Hörwache entfiel, das Senden im Morsecode ebenfalls, und anstatt beim Funker ein Telegramm aufzugeben, kann ein Kreuzfahrtpassagier von der Kabine aus via Inmarsat-Satellit telefonieren oder einen Internetzugang auf dem Schiff nutzen. Die Notruffrequenz auf Mittelwelle 500 kHz wurde von Norddeich Radio bis 1995 abgehört. Bald darauf endete auch die Hörwache auf KW und Grenzwelle. 1998 wurde die legendäre deutsche Küstenfunkstelle Norddeich Radio gänzlich geschlossen. Heute kommuniziert man auf See weithin über Satellit und im Küstenbereich über UKW-Funk.

■ Das Ende der Hörwache?

Bis 2005 waren alle funkausrüstungspflichtigen Schiffe verpflichtet, ständig den UKW-



Die Küstenfunkstelle Thorshaven auf den Färöer-Inseln; lange Zeit vermittelten die Küstenfunkstellen Funktelefonate ins öffentliche Telefonnetz oder gaben Seefunktelegramme weiter.

alle Beteiligten einfach miteinander kommunizieren können.

Der Aufbau des *Global Maritime Distress and Safety System* (GMDSS) in den 90er-Jahren revolutionierte den Seefunk. Erstmals wurde der Satellitenfunk in das Notfallmanagement auf See integriert. Jede teilnehmende Funkstation bekommt eine *Maritime Mobile Service Identity*-Nummer (MMSI) zugeteilt und ist damit über einen DSC-Anruf (*Digital Selective Calling*) direkt ansprechbar. Das GMDSS ist gewissermaßen eine Mischung von Digitalfunk mit Analogfunk, denn mittels eines Tastendrucks kann jedes teilnehmende Schiff ein digitales Notsignal aussenden, welches die Schiffsidentifikationsnummer (MMSI) sowie die aktuelle Position enthält, denn der DSC-Controller der Funkanlage ist mit einem GPS-Gerät gekoppelt.

Mit dem DSC-Signal kann auch die *Nature of distress* (dazu gehört auch *piracy*) gesendet werden. Dieses digitale Notsignal (auf Grenzwelle auf 2187,5 kHz, auf UKW auf Kanal 70) bleibt in allen empfangenden Geräten gespeichert und löst sofort ein unüberhörbares Signal aus. Alle Sprachschwierigkeiten oder mangelnde Aufmerksamkeit am

Gespräche über UKW-Funk – hier auf der Brücke der Ostseefähre *Huckleberry Finn* – sind die üblichste Kommunikationsform im Kontakt zwischen Schiffen in Sichtweite und zwischen Schiff und Hafen.

einer Fehlbedienung nochmals aufzuschrecken. Dennoch stieg die Zahl der Fehlalarme drastisch an. Ein unbeabsichtigter Notruf kann meistens auch per Sprechfunk („I cancel my distress alert



Die Funkstation auf der Mittelmeerfähre *Cor-sica Marina*

Kanal 16 abzuhören. Das GMDSS macht im Prinzip auch die Hörwache an Bord überflüssig, weil auf Kanal 70 ein (weiter reichendes) digitales Signal ausgesendet werden kann, welches an allen empfangenden Geräten Alarm auslöst. Erst danach muss ein Schiffsoffizier wirklich zuhören, was auf Kanal 16 gemeldet wird.

Dennoch haben auch heute noch fast alle Schiffe der Berufsschifffahrt auf der Brücke ein UKW-Sprechfunkgerät installiert und den Kanal 16 eingestellt. Somit können auch Sportbootfahrer, die nicht am GMDSS teilnehmen, ein anderes Schiff in Sichtweite ansprechen.

www.dietrich-hub.de

FAniLCD – animiertes Namens- und Rufzeichenschild

GERRIT HERZIG – DH8GHH

Gerade bei größeren Veranstaltungen, auf denen nicht jeder jeden vom Angesicht her kennt, ist das Tragen eines Namens- oder Rufzeichenschildes eine gute Idee. Blickfänger dürfte die im Beitrag vorgestellte, mit dem Display eines ausrangierten Mobiltelefons hergestellte Variante sein, deren Ausgabe nicht auf Text und Bilder begrenzt ist. Auch kleine Videos lassen sich anzeigen.

Mobiltelefone enthalten eine Vielzahl für den Elektronikbastler interessanter Bauteile. Besonders beliebt sind bestimmte Grafikdisplays aus alten Nokia-Telefonen, die über nur wenige Pins verfügen und sich per SPI-Bus ansteuern lassen. Schon 2009 veröffentlichte der Ortsverband Lennestadt des DARC e. V. mit dem FiFi-SMSer [1] eine Anwendung für diese LC-Displays.



Bild 1: Vorderseite des Namens- und Rufzeichenschildes FAniLCD mit der beim Starten angezeigten Firmware-Version

Größere Restbestände brachten uns auf die Idee, für den Fichten-Fieldday 2011 [2] ein elektronisches Namens- und Rufzeichenschild zum Anheften zu entwerfen. Entwicklungsziel der auf den Namen *FAniLCD* (Fichten-Fieldday Animiertes LCD) getauften Baugruppe war es, das Display mit einem AVR-Controller anzusteuern.

In einem mit dem Prozessor verbundenen externen Speicherbaustein sollten kleine Schwarz-Weiß-Bilder abgelegt sein, die sich einzeln aufrufen oder als Sequenz abspielen lassen. Da Speicherplatz für über 4000 solcher Bildchen zur Verfügung steht, ist auch das Abspielen eines 2,5 min langen Videos möglich. Die Stromversorgung erfolgt über zwei Knopfzellen, mit denen eine Laufzeit von etwa 100 h erreichbar ist. Für das Aufspielen von Bildern oder neuer Firmware ist keine Zusatzhardware erforderlich. Das FAniLCD ist dabei einfach über die Mini-USB-Schnittstelle an den PC anzuschließen.

■ Bedienung

Die Bedienung des FAniLCD erfolgt über vier Tasten, welche am oberen Rand angebracht sind. Die Tasten sind v. l. n. r. belegt mit den Funktionen *Esc*, *Stop*, *Play* und *Menu*. Zum Einschalten muss man die beiden äußeren Tasten für 2 s drücken. Als Schutz vor Fehlbedienung werden *Play*, *Stop* und *Menu* nur ausgeführt, wenn während der Betätigung der entsprechenden Taste die Auswahl mit einem kurzen Druck auf *Esc* bestätigt wurde. Das Menü erlaubt das Blättern in den mit Klarnamen gespeicherten Einzelbildern und Bildsequenzen sowie die Vorschau. Außerdem sind hier auch die Kontrasteinstellung sowie das Abschalten der Baugruppe möglich.

■ Aufbau

Da die Platine das Display so wenig wie möglich überragen soll, kommt für die Hardware nur SMD-Technik infrage. Das FAniLCD ist als Bausatz konzipiert. Als Anfängerprojekt ist es jedoch ohne Hilfestellung nicht geeignet. Als Werkzeuge sollten mindestens ein feiner Lötstift, eine spitze Pinzette und eine Leuchtlupe sowie Zinn mit maximal 0,5 mm Durchmesser verfügbar sein.

Die Schaltkreise haben teilweise einen Pinabstand von 0,5 mm. Diese ICs sind als Erstes zu bestücken. Die Bestückungsreihenfolge der übrigen Bauteile ist nahezu

bedeutungslos. Zum Schluss folgen die Batteriehalter und die Broschnennadel.

Das Display verfügt an den Kontakten über einen sogenannten Leitgummi. Dies macht eine Platine mit vergoldeten Kontakten erforderlich. Um den Leitgummi zuverlässig anzupressen, ist das Display in Schlaufen einzuspannen, die zuvor aus 0,6-mm-Draht gebogen werden. Die gesamte Vorgehensweise ist erprobt und in einer achtseitigen Anleitung [3] detailliert beschrieben.

■ Schaltung

Kernstück der Schaltung ist der Mikrocontroller ATmega168PA von Atmel. Dieser Baustein kommt aus der picoPower-Serie, bei deren Entwicklung auf ein besonders Strom sparendes Design geachtet wurde. Als Speicher dient ein 16-MBit-Flash, der über ISP-Bus verbunden ist. Für die Kommunikation mit dem Computer kommt der weitverbreitete USB-RS232-Wandler FT232RL von FTDI zum Einsatz, für den Treiber für Windows, Linux und MacOS auf www.ftdichip.com erhältlich sind.

Das von uns verwendete Display stammt aus einem *Nokia 3210*. Elektrisch identisch sind u. a. die LC-Displays der Modelle *3310* und *3410*. Ihre abweichende Mechanik mit Federkontakten ist auf unserer Platine bereits berücksichtigt, sodass auch diese Displays einsetzbar sind.

Das LC-Display hat eine Auflösung von 84 Pixel × 48 Pixel. Es kann jedoch nur Schwarz-Weiß-Grafiken darstellen. Jedes Pixel ist durch ein Bit gekennzeichnet, wobei die Darstellung der 8 Bits eines Bytes stets übereinander in einer Bildspalte erfolgt. Somit ergibt sich ein Speicherverbrauch von 504 Byte.

Der im FAniLCD verwendete Flash-Speicher besitzt eine Page-Größe von 528 Byte. Das ist die Blockgröße an Daten, die am Stück geschrieben werden muss. Somit bleiben noch 24 Bytes für Zusatzinfor-

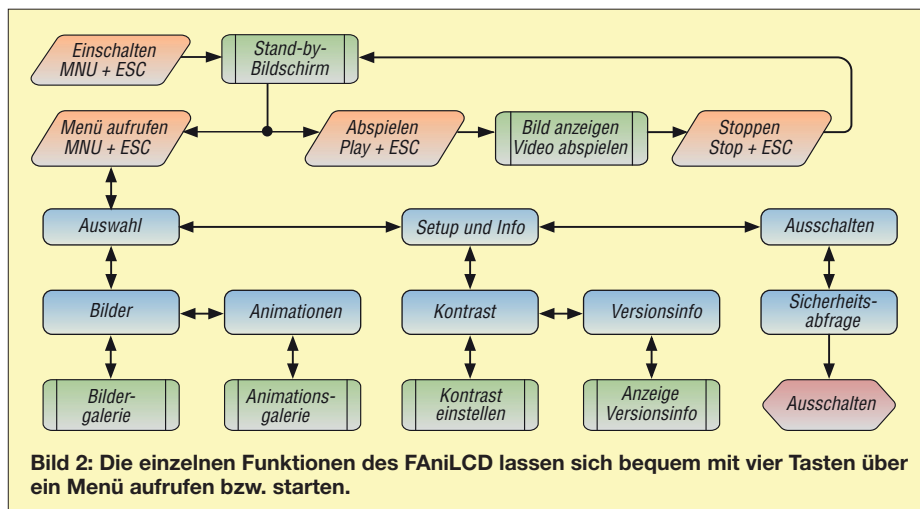


Bild 2: Die einzelnen Funktionen des FAniLCD lassen sich bequem mit vier Tasten über ein Menü aufrufen bzw. starten.

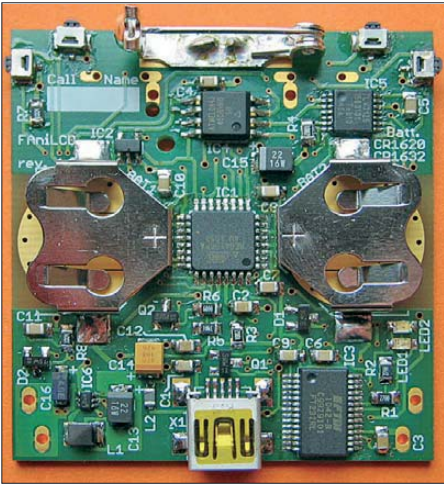


Bild 3: Auf der mit SMD-Bauteilen bestückten Seite ist auch die Broschnennadel aufzulöten.

tionen (engl.: Header) übrig. Genug, um neben intern benötigten Flags noch zwölf Zeichen für eine Bildbeschreibung ablesen zu können.

Nach dem Verbinden des FAniLCD über die USB-Schnittstelle mit dem Computer meldet es sich dort als zusätzliche serielle Schnittstelle an. Mittels des Programms *FAniLCDBetanker.exe* [5] werden die anzuzeigenden Bilder und die in Einzelbilder zerlegten Videosequenzen in das oben beschriebene Format konvertiert. Anschließend überträgt das Programm diese Daten über die serielle Schnittstelle an das FAniLCD und legt sie im Flash-Speicher ab.

Das Zurückladen der im FAniLCD gespeicherten Bilder auf den Computer ist ebenso möglich.

Mit einem Trick lässt sich das FAniLCD ohne einen speziellen Programmieradapter beschreiben, obwohl auf dem ATmega168 kein Bootloader vorinstalliert ist: Dazu zweckentfremdet man die freien Handshake-Leitungen der seriellen Schnittstelle des FT232RL für einen ISP-Programmieradapteranschluss. Hierzu sind sie über einen digitalen 4-Bit-Schalter mit der ISP-Schnittstelle des ATmega168 zu verbinden. Der digitale Schalter sorgt dafür, dass diese Verbindung nur im Programmiermodus hergestellt ist. Die Versorgungsspannung bezieht der Schalter-IC aus dem USB-Anschluss, sodass im Normalbetrieb nicht benötigte Bauteile keinen Strom verbrauchen.

Die Programmierung des FAniLCD erfolgt mit einer angepassten, unter [6] erhältlichen Version des Programmiertools *avrdude* aus der Open-Source-Entwicklungsumgebung *WinAVR*. Die Anpassung ermöglicht, dass *avrdude* die Signalleitungen des FT232RL direkt ansteuern kann. Dieser ISP-Modus des FT232RL hat sich mittlerweile auch bei anderen Projekten bewährt, da er einen zusätzlichen Programmieranschluss überflüssig macht.

Die 3-V-Versorgung übernimmt der Aufwärtsschaltregler LTC3525L-3. Er ist in der Lage, auch noch aus 0,9 V – also fast



Bild 5: Das LC-Display ist mit Drahtschlaufen fest auf die Platine zu drücken.

Fotos: DH8GHH

leeren Batterien – die Versorgungsspannung zu erzeugen. Der Regler startet, wenn der Anschluss /Shutdown beim Betätigen des Einschalttasters auf logisch High liegt. Nach der Initialisierungsphase des Controllers und während des Betriebs hält der Prozessor den Steueranschluss auf High. Nach Anwählen des Menüpunkts *Ausschalten* wechselt der Ausgang auf Low-Pegel und das FAniLCD schaltet sich selbst ab. Es verbraucht dann weniger als 1 μ A.

■ Bilder anzeigen

Das Übertragen eines Bildes an das LC-Display ist ein Vorgang, der relativ viel Strom verbraucht, da dabei sowohl der Prozessor als auch der Speicher und das Display aktiv sind. Einige Schaltungs- und Programmiertricks helfen, den Stromverbrauch signifikant zu senken.

Das LC-Display ist über ein OR-Gatter an die Leitungen MOSI und MISO des SPI-Busses angeschlossen. Dadurch kann das Display während des Sendens vom Flash-

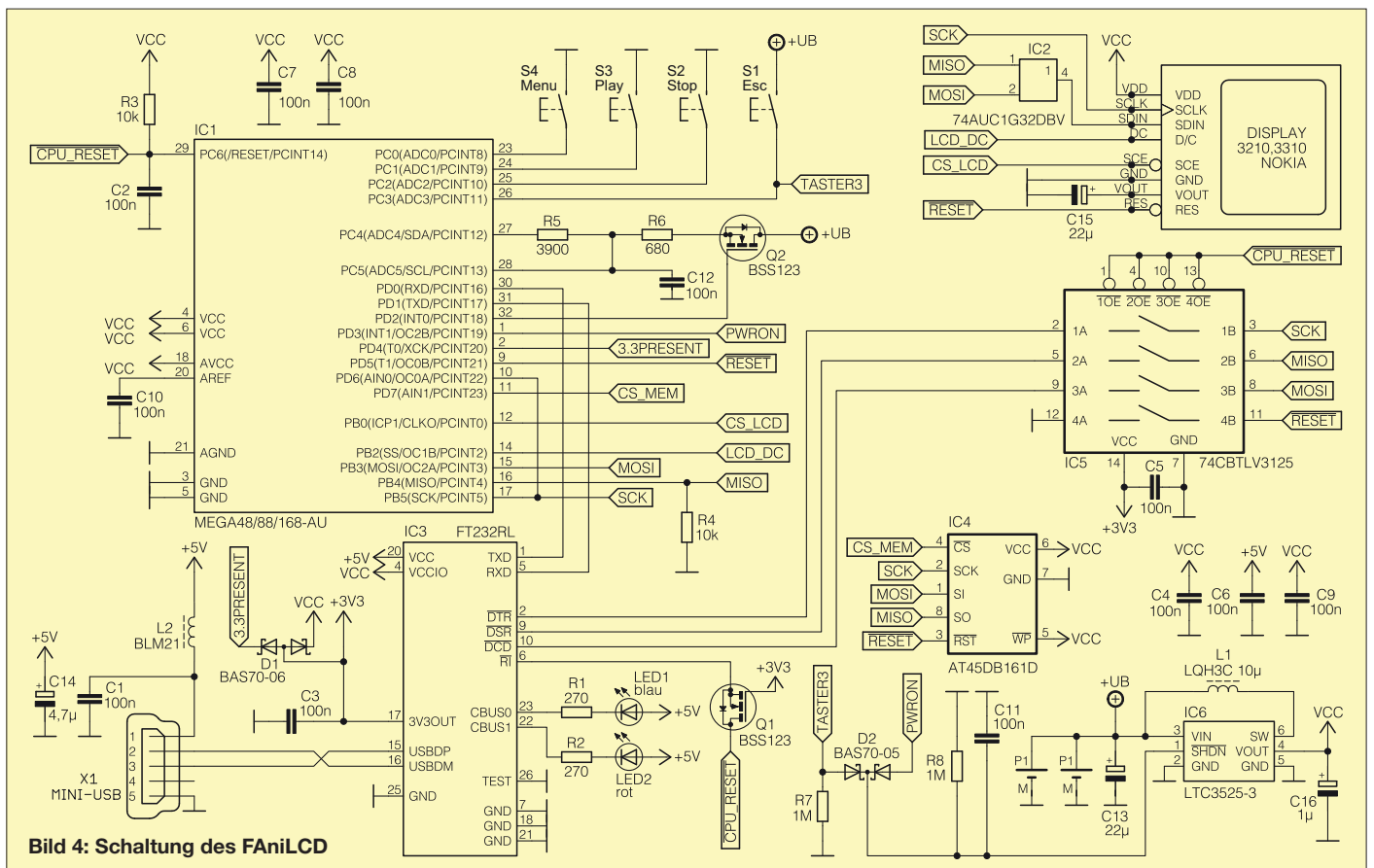


Bild 4: Schaltung des FAniLCD

Speicher an den Controller auch Daten empfangen. Somit entfällt der Umweg über den Controller.

Ist ein Einzelbild an das LC-Display zu übertragen, sendet der Prozessor zuerst das Kommando *Read Data* an den Flash-Speicher. Dieser Befehl erlaubt die Angabe eines Offsets innerhalb der gewählten Seite. Dadurch lassen sich die für die Anzeige benötigten Zusatzinformationen direkt überspringen.

Anschließend wird der SPI-Kommunikationsbaustein im Mikrocontroller abge-

schaltet, denn er ist für die Übertragung der Daten in das LC-Display nicht mehr nötig. Nachdem das Display in den Empfangsmodus geschaltet wurde, wird ein Timer im Mikrocontroller aktiviert. Dieser Timer erzeugt Taktimpulse, mit denen die Bild-daten aus dem Speicher an das Display ge-sendet werden.

Da der Timer im Controller auch arbeitet, wenn sich der Controller selbst im Schlaf-modus befindet, ist der Stromverbrauch des ATmega während der Datenübertragung sehr gering. Der Prozessor wacht nach

4032 Takten (entsprechen 504 übertragene Bytes) kurz auf, um den Timer abzuschal-ten. Anschließend kehrt er in den Schlaf-modus zurück. Erst wenn ein neues Bild anzuzeigen ist oder der Benutzer eine Tas-te drückt, wacht er wieder auf.

Nachsatz

Für das Projekt FAniLCD hat der OV Lennestadt eine Website eingerichtet. Sie beinhaltet ein Wiki, also ein Hypertext-System für Websites, deren Inhalte von den Benutzern nicht nur gelesen, sondern auch online direkt im Browser geändert werden können. Außerdem sind ein Lager (engl.: *SVN-Repository*) mit allen Projektdaten (Eagle-Dateien, Quellcode, Datenblätter usw.) sowie ein Ticket-System für Sup-port-Anfragen [7] integriert.

Bausätze sind, solange der Vorrat reicht, zum Selbstkostenpreis bei Kai-Uwe Pieper, DF3DCB, webmaster@df3dcb.de, erhältlich. gerrit.herzig@gmx.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] OV Lennestadt: FiFi-SMSer. www.ov-lennestadt.de/projekte/fimser
- [2] OV Lennestadt: Fichten-Fieldday. www.ov-lennestadt.de/fifi
- [3] OV Lennestadt: Aufbauanleitung FAniLCD am FiFi 2011. <http://o28.sischa.net/fanilcd/trac/wiki> → *Aufbauanleitung*
- [4] FTDI: Virtual COM Port Drivers. www.ftdichip.com → *Drivers* → *VCP Drivers*
- [5] OV Lennestadt: FAniLCDBetanker. <http://o28.sischa.net/fanilcd/trac/wiki> → *Bilder und Animationen ins Gerät hochladen*
- [6] Kosaka, K.: Burning the Bootloader without external AVR-Writer. www.geocities.jp/arduino_diecimila/bootloader/index_en.html
- [7] OV Lennestadt: FAniLCD-Projektseite. <http://o28.sischa.net/fanilcd/trac>

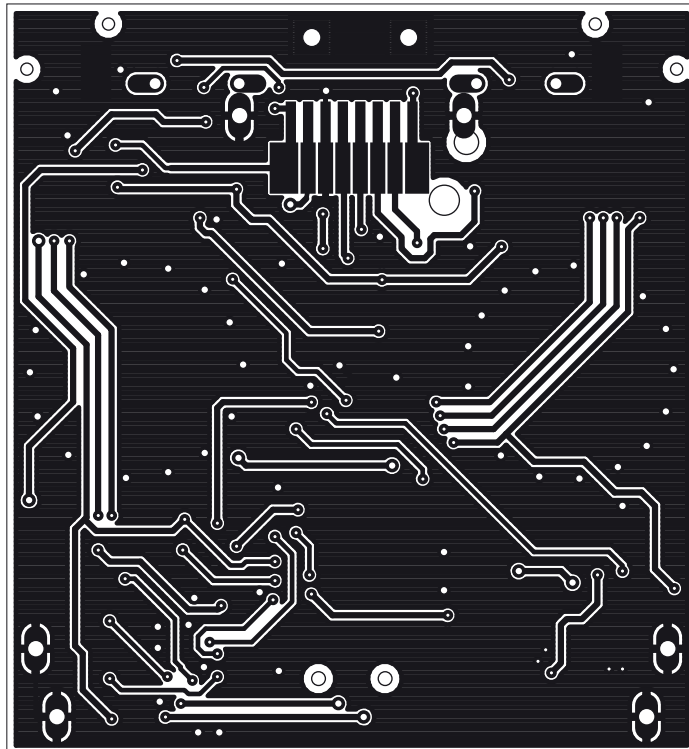
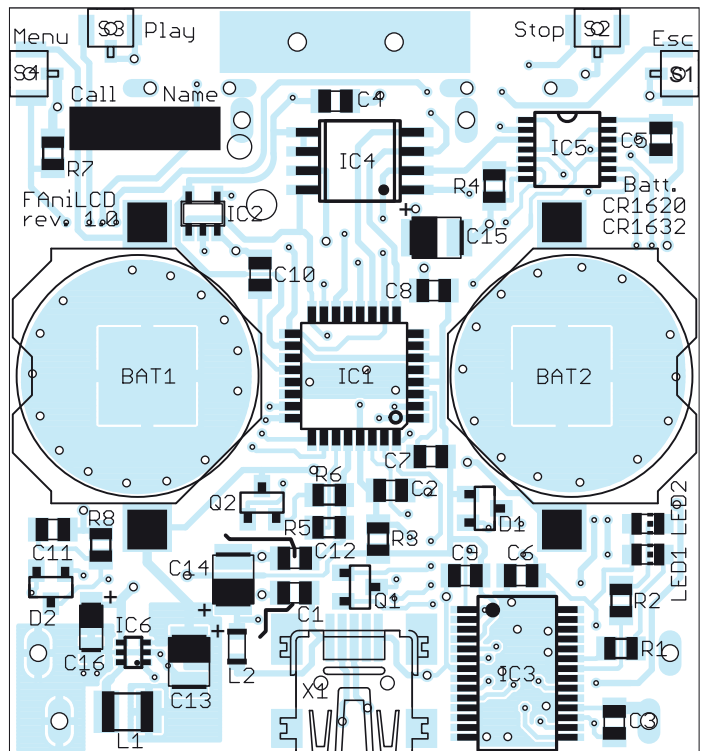
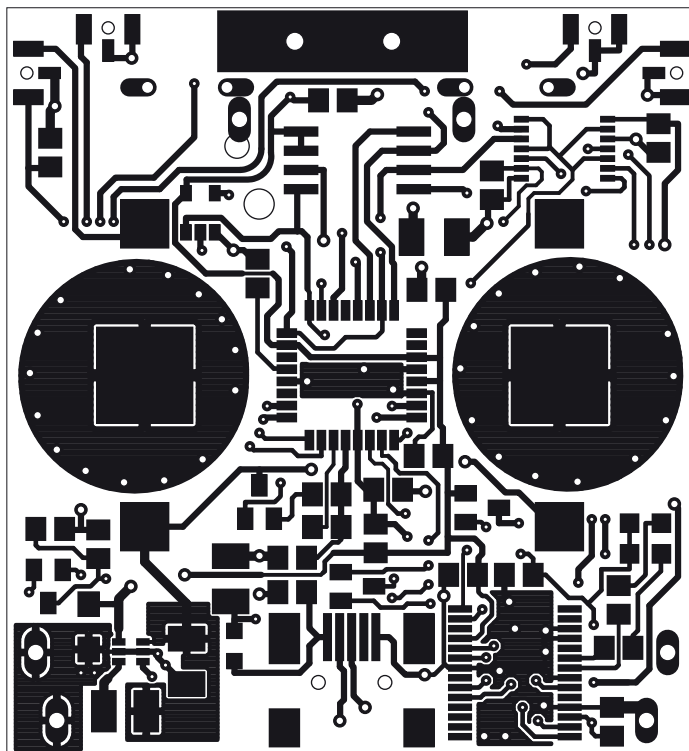


Bild 6:
Layout der
LCD-Seite der
Leiterplatte;
Abmessungen
45,6 mm x 49,7 mm;
M 2:1

Bild 7 (darunter):
Layout der
SMD-Seite der
Leiterplatte

Bild 8:
Bestückung der
SMD-Seite
der Leiterplatte;
auf der LCD-Seite
sind lediglich
das LC-Display
aufzusetzen und
die haltenden Draht-
bügel einzulöten.



Match Display – universelle Spielstandsanzeige

STEFAN KLEINEBERG

Wer Sport treibt und z. B. intensiv Badminton spielt, der wünscht sich manchmal jemanden, der sich den Spielstand und die gewonnenen Spiele merkt. Das Match Display ermöglicht dies und gestattet die drahtlose Bedienung per Knopfdruck.

Das Spielen von Badminton im Einzel ist zu anstrengend, um sich auch noch den Spielstand merken zu können. Diese Erkenntnis war der Startschuss zu dem nachfolgend vorgestellten Bastelprojekt, das eine im Original auf dieses Spiel zugeschnittene, aber universell verwendbare Spielstandsanzeige zum Inhalt hat.



Bild 1: Match Display – fertig aufgebaut und einsatzbereit; der verwendete Funksender liegt vor dem Display.

Die Anzeige des Spielstands sollte über vier Siebensegment-LEDs bis 99:99 erfolgen und auch aus 5 m Abstand noch problemlos ablesbar sein. Die Weiterschaltung des Spielstands muss drahtlos über mindestens 5 m realisiert werden, wobei die Fernbedienung nicht die Bewegungsfreiheit eines der Spieler behindern darf. Die notwendigen Bedienschritte sind so einfach wie möglich zu gestalten: einzelnen Taster einmal drücken → Inkrement, zweimal drücken → Dekrement.

Daneben sollte die Spielstandsanzeige auch ohne Netzanschluss mindestens 1,5 h funktionieren, was den Einsatz eines Akkumulators, einer Ladeschaltung und einer Ladezustandsanzeige erforderlich macht. Trotzdem sollte die Anzeige noch leicht transportierbar bleiben.

Aus diesen Anforderungen ergaben sich folgende Entwurfsentscheidungen: Die Ansteuerung der vier Siebensegment-LEDs erfolgt im Multiplexverfahren, wobei immer nur ein Segment einer Stelle für 1 ms

aktiv ist. Nach 28 ms sind somit alle Einzelsegmente der vier LED-Anzeigen durchlaufen. Die 1-ms-Zeitscheiben erzeugt ein Hardware-Timer-IRQ. Als Akkumulator findet ein 12-V-Bleigel-Akkumulator Verwendung, wobei die Lade- und die Klemmenspannung durch zwei A/D-Umsetzer des Mikrocontroller-Moduls R8C/13 von Elektor [1] überwacht werden. Die Fernsteuerung erfolgt über einen vierkanaligen Funkhandsender [2] auf 868 MHz.

■ Hardwareaufbau

Als Anzeige wurde eine Siebensegment-LEDs SA40-19SRWA von Kingbright [3] mit einer Ziffernhöhe von 100 mm gewählt. Ihre Segmente bestehen nicht aus einzelnen, sondern aus mehreren parallel und seriell verschalteten LEDs. Die Flussspannung für ein Segment (Ausnahme: Dezimalpunkt) beträgt maximal 10 V. Damit bot sich eine direkte Ansteuerung der Segmente aus dem 12-V-Akkumulator an.

Die Treiberschaltung wurde aus [4] übernommen. Im Gegensatz zur dortigen Lösung steuert der Mikrocontroller die Treiber aber direkt und ohne Zwischenschaltung eines Dekoderbausteins an.

Bedingt durch die Größe der Siebensegmentanzeigen wurden sie auf einer 233 mm × 160 mm großen Lochrasterplatine verdrahtet. Allerdings erwies sich auch diese als zu klein für alle Anzeigen. Für die obere Anschlussreihe musste deshalb ein Stück Lochrasterplatine angestückelt werden. Um die mechanische Stabilität dieses Aufbaus schon in der Experimentierphase zu gewährleisten, wurde die Anzeigeplatine samt der Siebensegmentanzeigen in die obere Halbschale eines Plastikgehäuses eingebaut.

Leider war kein genügend großes Gehäuse erhältlich, das aus symmetrischen durchsichtigen Plexiglashalbschalen besteht oder dass zumindest eine transparente Oberseite besitzt. Daher mussten großflächige Ausschnitte in die Gehäuseoberseite gesägt werden. Der stehen gelassene Steg und die Ränder dienen von innen zum Anschrauben der Anzeigeplatine und von außen zum Fixieren einer separaten Plexiglasabdeckung mit doppelseitigem Klebeband.

Die Schaltung der Anzeigeplatine ist in Bild 3 dargestellt. Die Verdrahtung der Siebensegment-LEDs erfolgte gemäß der geplanten Multiplexansteuerung mit einer Parallelschaltung aller Segmentkatoden. Die gemeinsamen Anoden aller Segmente der vier Anzeigestellen wurde ebenfalls auf den Steckverbinder SV1 der Anzeigeplatine gelegt. Daher sind elf Leitungen erforderlich.

Die Dezimalpunkte der Anzeigen bleiben ungenutzt und daher unbeschaltet. Auf der Steuerplatine befindet sich jedoch auch ein Treiber für die Dezimalpunkte, sodass zumindest von der Ansteuerung her ihre Nutzung möglich ist – die Firmware ist dann anzupassen. Bild 6 zeigt die mit EAGLE entworfene Steuerplatine.

Für die beiden seriellen Schnittstellen des R8C/13-Moduls wurde jeweils ein Pegel-

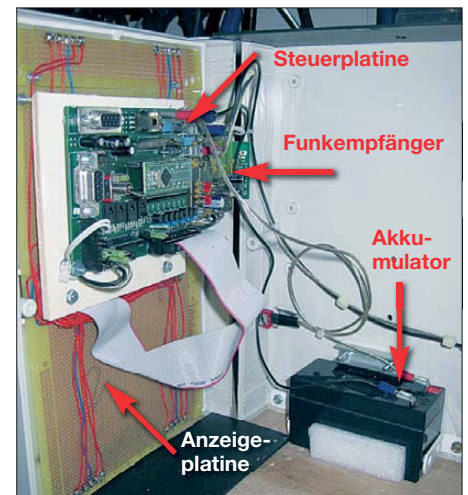


Bild 2: Innenaufbau mit der Anzeigeplatine, der darüber montierten Steuerplatine nebst Funkempfänger und Akkumulator

wandler von TTL auf RS232 vorgesehen. Zum Einsatz kam ein bewährter MAX232 – aufgrund der beengten Platzverhältnisse hier allerdings als SMD-Bauteil im SO16-Gehäuse. Seine Außenbeschaltung entspricht der Applikationsempfehlung von Maxim.

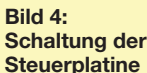
Für die Ladung des Akkumulators dient ein externes Netzteil, das eine einstellbare Konstantspannung liefert. Zur Überwachung des Ladezustands dient die Teilschaltung aus D1, D2, R13, R14, R15. Um ein extern angeschlossenes Ladegerät sicher erkennen zu können, war es nötig, in Reihe liegende Dioden zu integrieren (D1, D2). Die Ermittlung des Ladestroms geschieht indirekt durch Messung der an dem in den Ladestromkreis eingefügten Messwiderstand R13 abfallenden Spannung.

R13 wurde so ausgelegt, dass als maximaler Ladestrom bei leerem Akkumulator und der vom Netzteil gelieferten Konstantspannung ein Strom in Höhe von 20 % der Akku-

State	Anzeige	Beispiel
revisionState	Revision der Firmware, erste Zeile → Monat, zweite Zeile → Tag; wird 5 s nach dem Einschalten automatisch verlassen.	r 8 1 4
gameDisplayState	aktueller Punktestand, führende Nullen werden ausgeblendet; wird bei beendetem Spiel verlassen.	9 1 1
matchDisplayState	bereits gewonnene Spiele mit dem Anfangsbuchstaben des Spielers davor; wird auf beliebigen Tastendruck hin verlassen	A 2 S 1
battEmptyState	Akkumulator ist leer und muss geladen werden	b A t t
chargeState	Ladezustand des Akkumulators; wechselt normalerweise am Ladeende nach fullState	C h 5 0
fullState	voll geladener Akkumulator; Display vom Ladegerät abziehen	F u L L

Das verwendete vierkanalige Empfangsmodul FS20 von ELV [5] besteht aus einem 868-MHz-Funkempfangsteil und einem eigenen Mikrocontroller, der Fernbedienungs-codes speichert und über vier

Open-Collector-Stufen nachfolgende Verbraucher schaltet. Es wäre möglich gewesen, ausschließlich das 868-MHz-Funkempfangsteil einzusetzen und es über die serielle Schnittstelle mit dem R8C/13 zu verbinden. Allerdings ist die Stromaufnahme des Controllers im FS20-Empfangsmodul klein und der Formfaktor des kompletten Moduls ebenso, sodass sich dieser Zusatzaufwand nicht lohnte.



Zwei der vier Open-Collector-Ausgänge wurden an die interruptfähigen Eingänge INT0 und INT1 des R8C/13 angeschlossen. Das FS20-Empfangsmodul wurde auf den vorhandenen 4-Kanal-Tastensender eingestellt. Bei dem dabei verwendeten 4-Kanal-Modus schaltet die Betätigung eines der vier Taster des Senders den zugehörigen Ausgang um. Damit entspricht eine Tasterbetätigung einem Zustandswechsel (L → H oder H → L).

Die Interrupteingänge müssen damit sowohl auf fallende als auch auf steigende Flanken reagieren. Die Festlegung dieses Modus wird im EEPROM des FS20-Empfangsmoduls gespeichert. Die Open-Collector-Ausgänge des Moduls werden ohne externe Pull-up-Widerstände mit den Interrupteingängen des R8C/13 verbunden. Stattdessen sind die internen Pull-up-Widerstände des Controllers durch entsprechende Konfiguration einzuschalten.

Zur Erzeugung der 5-V-Versorgungsspannung des R8C/13- und des FS20-Empfangsmoduls kommt ein 7805-Festspannungsregler zum Einsatz.

Im Hinblick auf die maximal zulässige Eingangsspannung an den A/D-Umsetzeingängen des R8C/13 sind die Potenziometer R14 und R15 nur auf $\frac{1}{4}$ ihres maximalen Drehbereichs einzustellen.

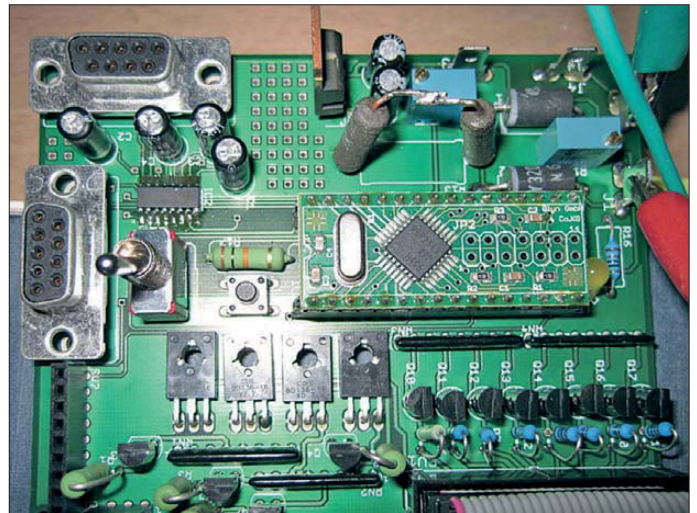
Die komplette Schaltung der Steuerplatine ist in Bild 4 dargestellt.

Mechanischer Aufbau

Hinter der in die vordere Gehäuseschale eingebauten Anzeigeplatine wurden die Steuerplatine und das FS20-Empfangsmodul auf eine Sperrholzplatte geschraubt, die ihrerseits auf den zwei herausstehenden M3-Schrauben der Befestigung der Anzeigeplatine sitzt. Im hinteren Teil des Gehäuses ist der 12-V-Bleigel-Akkumulator untergebracht. Er steht auf der unteren

Bild 6:
Das Mikrocontrollermodul R8C13 wird direkt auf die Steuerplatine aufgesteckt.

Fotos: Kleineberg



Seitenwand und wird seitlich und nach oben mit Winkeln an der hinteren Gehäuseschale fixiert. Das Verrutschen auf dem Boden verhindert ein dickes, mit doppelseitigem Klebeband fixiertes Stück festen Schaumstoffs.

Auf der linken Seite der hinteren Gehäuseschale befindet sich der Ein/Aus-Schalter des Match Displays, auf der rechten Seite ist die 6,3-mm-Klinkenbuchse für den Anschluss des Ladegeräts eingebaut. Alle elektrischen Verbindungen zwischen Akkumulator, Ladebuchse, Schalter und Steuerplatine sind mit Litzen realisiert. An Akkumulator und Steuerplatine kommen dabei Flachstecker zum Einsatz. Die Litzen zur Ladebuchse und zum Schalter sind direkt angelötet.

Firmware für den Controller

Die Firmware wurde komplett in C geschrieben. Als Entwicklungsumgebung kam der *High-performance Embedded Workshop* (HEW) von Renesas zum Einsatz, der schon in [6] vorgestellt und zusammen mit einem R8C/13-Modul verteilt wurde.

Das Modul ist samt CD-ROM immer noch bei [1] erhältlich.

Getrennt nach Funktionsblöcken wurden Quelltextdateien für die A/D-Umsetzer, externe Interrupts, Hardware-Timer und Displaytreiber erstellt. Aufgrund der doch recht komplexen Displayansteuerung musste der Treiber in eine hardwarenahe und eine hardwareferne Schicht aufgesplittet und in zwei Dateien abgelegt werden. Zusätzlich gibt es noch die Hauptdatei, die die Initialisierung übernimmt und anschließend in die endlos abgearbeitete Hauptschleife springt. Diese Schleife umfasst die Zustandsmaschine (engl.: *state machine*) mit den angezeigten Inhalten. Für eine leichtere Lesbarkeit wurden die Definitionen im Quellcode symbolisch angelegt. Alle Anzeigehalte sind in der Tabelle festgehalten, wobei die Ausgabe jeweils in beiden Zeilen des Displays zusammen erfolgt.

Erweiterungen

Die aktuelle Firmware des Match Displays berücksichtigt die alte Zählweise beim Badminton [7]. Damit kann ein Spieler mit 15 Punkten ein Spiel gewinnen. Wurde jedoch ein Spielstand von 14:14 erreicht, verlängert sich das Spiel, bis der erste Spieler 17 Punkte hat.

Die Anzeige lässt sich für andere Spielarten durch Eingriffe in den Quelltext abändern.

stefan.kleineberg@gmx.de

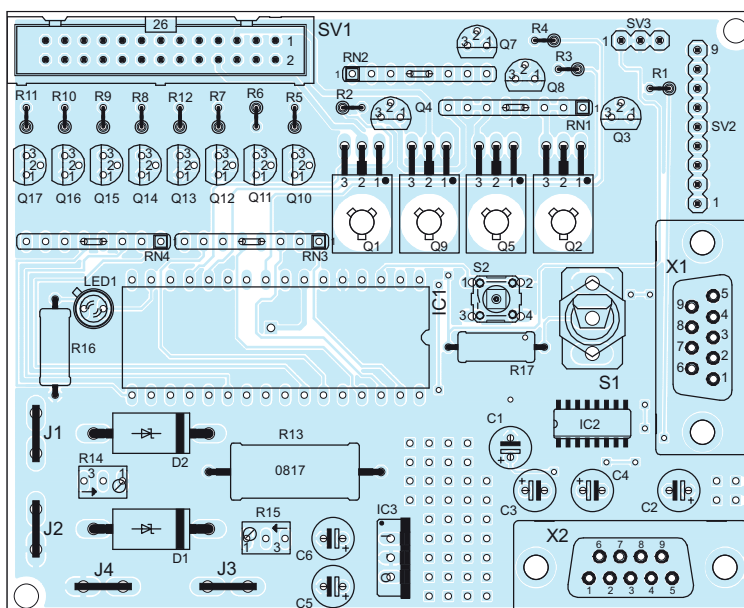


Bild 5:
Bestückungsplan der Platine des Match Displays;
Abmessungen 98,7 mm × 80 mm, M 1:1

Die Layout-Datei für die zweiseitig kaschierte Leiterplatte steht im EAGLE-Format als Ergänzung zum Beitrag auf der FA-Website zum Herunterladen bereit.

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Elektor: R8C/13-Starterkit. www.elektor.de → Produkte → Bausätze/Module → Module
- [2] ELV: FS20 S4 2-/4-Kanal-Handsender. www.elv.de → Best.-Nr. 68-05 75 64
- [3] Kingbright: SA40-18CGKWA. www.kingbright.com → Products → LED Display → Single Digit → 3.984 inch/SX40
- [4] Hühn, S.-F.: Projekt: Multifunktionsuhr. www.s-huehn.de/elektronik/multiuhr/multiuhr.htm
- [5] ELV: 4-Kanal-Schaltmodul FS20 SM4. www.elv.de → Best.-Nr. 68-04 61 19
- [6] Ewald, G.; Kainka, B.: Die kleine 16-bit-Maschine. Elektor 36 (2005) H. 12, S. 20–26
- [7] Wikipedia: Badminton. <http://de.wikipedia.org/wiki/Badminton>

ATtiny10 – noch so klein und schon ein Mikrocontroller

HERMANN NIEDER – DL6PH

Der ATtiny10 von Atmel besitzt zwar nur sechs Anschlüsse und ein SMD-Gehäuse, doch trotzdem lässt er sich bequem in kleinen Steuerungen einsetzen. Der Beitrag zeigt, wie sich für diesen vielfältig nutzbaren Mikrocontroller eigene Programme erstellen und in den Speicher des Mikrocontrollers laden lassen.

Einer der kleinsten Mikrocontroller von Atmel ist sowohl von der Anschlusszahl als auch vom Speicherplatz her der ATtiny10. Trotzdem reicht der in einem sechspoligen Gehäuse und mit 1 kB Flash-Speicher und 32 Byte RAM ausgestattete Winzling für kleine Steuerungen oft schon völlig aus. Neben den beiden Anschlüssen zur Stromversorgung stehen vier Pins zur Verfügung, siehe Tabelle. Da sich die Anschlüsse sowohl rein digital als auch teilweise als 8-Bit-A/D-Umsetzer, Interrupteingänge, Zähler mit Vorteiler, Komparator oder Pulsweitenmodulator nutzen lassen, dürfte der ATtiny10 für viele Projekte schon mehr

unterschiedlichen Ausführungen angebotenen Steckplatinen einsetzen. Sie besitzen in der Regel an den Längskanten zwei für die Spannungsversorgung nutzbare, durchgehende Kontaktreihen und quer dazu verlaufende Felder mit je fünf Kontakten. Selbst Schaltkreise im DIL-Gehäuse lassen sich über die Mitte der Platine einstecken und mit kurzen isolierten Drähten oder direkt mit den bedrahteten Bauteilen verdrahten.

Da der ATtiny10 nur im SOT23/6-Gehäuse hergestellt wird, musste ich ihn vor meinen Experimenten auf eine Adapterplatine setzen. Aus einer Universalplatine mit 2,54-

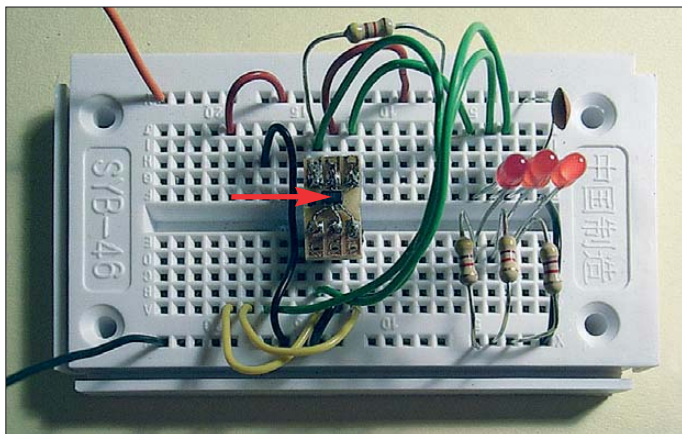


Bild 1:
Der ATtiny10 auf der Adapterplatine arbeitet hier als Steuerung für das zum Testen auf einer Steckplatine realisierte Laufflicht aus drei LEDs.

Fotos, Screenshots:
DL6PH

als genug technische Möglichkeiten bieten. Ein ausführliches englischsprachiges Datenblatt steht bei Atmel [1] zum Herunterladen bereit.

Um die Einsatzmöglichkeiten dieser Controller für eigene Projekte zu erkunden, erwarb ich bei Segor electronics [2] einige Exemplare.

■ Einfache Experimentierfläche: Steckplatine und Adapter

Gerade in der Entwicklungsphase ist die Herstellung einer Leiterplatte ökonomisch kaum sinnvoll, da dann oft noch Änderungen erforderlich sind – ein Umzeichnen des Layouts und die erneute Herstellung einer Platine wären dann erforderlich. Da lohnt sich eher der Griff zu einer Universalsteckplatine.

Wer ohne Lötarbeiten auskommen möchte, wird eine der von diversen Händlern in

mm-Raster und Lötunkten in Dreierketten schnitt ich dafür mit einer Metallsäge ein passendes rechteckiges Stück ab. Um zwischen den später einzulötenden Steckerleisten genügend Platz für den Controller zu haben und so Berührungen seiner Anschlüsse mit der Adapterplatine zu vermeiden, entfernte ich mit einer Schlüssel-feile einen Teil der Leiterbahnen, wie in Bild 3 zu sehen.

Im nächsten Schritt pickte ich die beiden Steckerleisten in ein Stück Verpackungsmaterial aus Kunststoff und lötete die Leisten so in die Platine, dass sie 7,62 mm auseinander liegen und somit wie ein DIL-Gehäuse auf die Steckplatine passen, siehe Bild 4.

Nun stand noch der Controller aus. Die Platine spannte ich vorsichtig in einen Maschinenschraubstock ein. Damit der ATtiny10 während der Lötarbeiten nicht verrutscht,

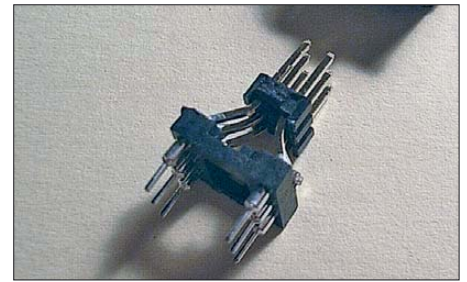


Bild 2: Ein selbst gefertigter Adapter dient zur leichteren Kontaktierung des ATtiny10 während der Programmierung.

fixierte ich ihn mit einem schmalen Streifen Isolierband zwischen den Leiterbahnen, wie in Bild 5 zu sehen.

Zuerst lötete ich dann zwei diagonal gegenüberliegende Anschlüsse des ATtiny10 mit dünnem Blankdraht an die herausstehenden Enden der Steckerleiste an (Bild 6). Nach einer Sichtkontrolle und gegebenenfalls leichten Verschiebung des Controllers werden die Verbindungen zu den übrigen Kontakten der Steckerleisten hergestellt. Das geht trotz der Abstände von nur knapp 1 mm zwischen den Controlleranschlüssen recht einfach und ohne Kurzschlüsse, wie Bild 7 zeigt.

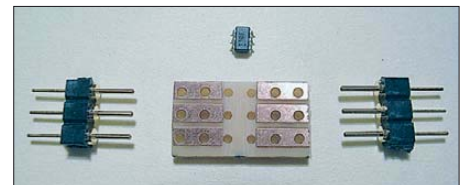


Bild 3: ATtiny10 mit vorbereiteter Adapterplatine und Steckerleisten

Bild 4:
Die beiden im Schaumstoff steckenden Leisten sind bereits eingelötet.

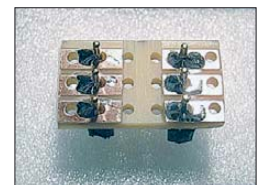


Bild 5:
Fixierung des ATtiny10 auf der Adapterplatine mit einem Streifen Isolierband



Bild 6:
Zwei diagonal gegenüberliegende Anschlüsse des ATtiny10 sind bereits angelötet.

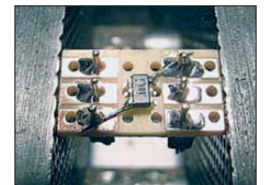
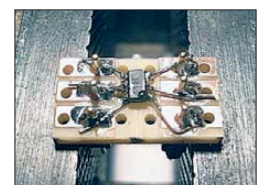
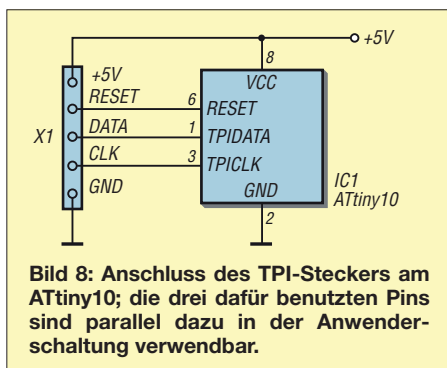


Bild 7:
Alle sechs Verbindungen vom Mikrocontroller zu den Steckerleisten sind hergestellt.





■ Programmierung mit AVR Studio 4

Vor dem Erstellen des ersten Programms musste ich mir noch Gedanken zum Programmiervorgang selbst, also dem Einladen des Programms in den Mikrocontroller, machen. Entsprechend den Angaben auf der DVD zum Programmiergerät AVRISPmkII von Atmel, das z. B. bei [2] und [3] erhältlich ist, hatte ich links neben dem Mikrocontroller bereits die Anschlüsse für die Programmierung vorgesehen.

Das Programmiergerät besitzt einen per Flachbandkabel angeschlossenen Pfostenstecker. Über ihn ist die Programmierung der unterstützten Mikrocontroller in der Schaltung selbst möglich (engl.: *In-System-Programmierung*, ISP).

Der ATtiny10 besitzt für die Art der Programmierung einen sogenannten TPI-Anschluss (engl.: *Tiny Programming Interface*). Auf der DVD zum AVRISPmkII befindet sich eine passende Version des AVR Studio 4 von Atmel. Die Bilder 9 und 10 zeigen die im AVR Studio 4 vorzunehmenden Einstellungen, um das Programmiergerät AVRISPmkII ansprechen und anschließend im TPI-Modus nutzen zu können.

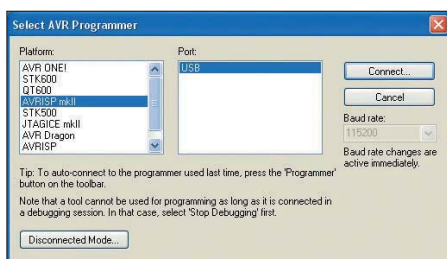


Bild 9: Einstellung des AVR Studio 4 auf den AVRISPMkII mit seiner USB-Schnittstelle

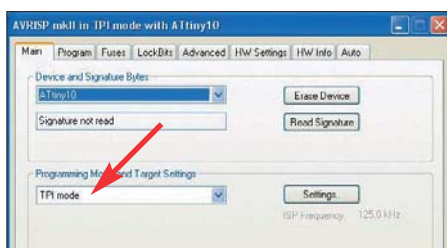
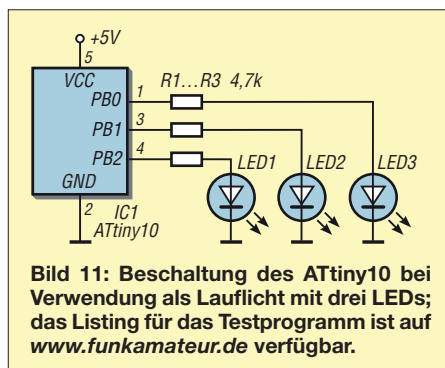


Bild 10: Umstellung des AVRISPMkII in den TPI-Modus nach Auswahl des ATtiny10



Zur einfachen Kontaktierung zwischen dem Pfostenstecker an der Programmierleitung des AVRISPmkII und dem ATtiny10 auf der Steckplatine musste ich noch den in Bild 2 zu sehenden Adapter herstellen. Dafür verschob ich das Kunststoffteil einer dreipoligen zweireihigen Stiftleiste zur Mitte hin und bog die Stifte auf der einen Seite so weit auseinander, dass sie die Kontakte einer sechspoligen Präzisionsfassung in der Mitte berührten. Die umgebogenen Stifte lötete ich anschließend an die Kontakte der Fassung.

Der so entstandene Adapter lässt sich bequem über die Mitte der Steckplatine einstecken und mit Drahtbrücken verdrahten. Mit diesem kleinen Verbindungsteil konnte ich den ATtiny10 auf der Steckplatine programmieren. Der Adapter eignet sich auch als Hilfsmittel für die Programmierung anderer Atmel-Mikrocontroller per ISP-Interface, wenn sich diese dazu auf der Steckplatine befinden.

■ Lauflicht als erstes Programm

Da ein Anschluss des ATtiny10 als Rücksetzeingang dient, also nicht als Ausgang verwendbar ist, lassen sich maximal drei Ausgänge oder vier Eingänge nutzen – eine gemischte Zuordnung ist selbstverständlich auch möglich. Das ersten Projekt mit diesem Mikrocontroller bedient sich der drei Ausgänge. Das Listing umfasst die Steuerung für ein Lauflicht aus drei LEDs.

Pin	Funktionen
1 (PB0)	Digitalein-/ausgang, A/D-Umsetzer-eingang, Komparatoreingang, Zählerausgang, Interrupteingang, Programmieringang
2 (GND)	Masse
3 (PB1)	Digitalein-/ausgang, A/D-Umsetzer-eingang, Komparatoreingang, externer Systemtakt, Zählereingang, Zählerausgang, Interrupteingang, Programmieringang
4 (PB2)	Digitalein-/ausgang, A/D-Umsetzer-eingang, Systemtaktausgang, Interrupteingang, Zählereingang
5 (VCC)	Betriebsspannung
6 (PB3)	Digitaleingang, A/D-Umsetzer-eingang, Interrupteingang, Rücksetzeingang

Testprogramm: Lauflicht mit drei LEDs

```
.INCLUDE "tn10def.inc"

.def tmp1 = R16      ; Register 16
.def tmp2 = R17      ; Register 17
.def tmp3 = R18      ; Register 18
.def tmp4 = R19      ; Register 19
```

```
.org 0x0000
    rjmp Start           ; springe zum Start
.org 0x000B
```

```

Start:
ldi tmp1,high(RAMEND)
out SPH,tmp1
ldi tmp1,low(RAMEND)
out SPL,tmp1
ldi tmp1,0b00000111
out DDRB,tmp1 ; PortB.0..PortB.2
; sind Ausgänge
cbi PORTB,0 ; PortB/Bit 0 löschen
cbi PORTB,1 ; PortB/Bit 1 löschen
cbi PORTB,2 ; PortB/Bit 2 löschen
loop: ; Anfang der Hauptschleife
sbi PORTB,0 ; PortB/Bit 0 setzen
cbi PORTB,1 ; PortB/Bit 1 löschen
cbi PORTB,2 ; PortB/Bit 2 löschen
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
sbi PORTB,1 ; PortB/Bit 1 setzen
cbi PORTB,0 ; PortB/Bit 0 löschen
cbi PORTB,2 ; PortB/Bit 2 löschen
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
sbi PORTB,2 ; PortB/Bit 2 setzen
cbi PORTB,1 ; PortB/Bit 1 löschen
cbi PORTB,0 ; PortB/Bit 0 löschen
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rcall warte ; kurz warten
rjmp loop ; Sprung zur Marke loop

```

```

warte:                                ; Warteschleife
    ldi tmp4,250                      ; Anfangswert tmp4
warte1:                               ;
    ldi tmp3,250                      ; Anfangswert tmp3
lp1:
    dec tmp3                          ; dekrementiere tmp3
    brne lp1                          ; solange nicht 0 → lp1
    dec tmp4                          ; dekrementiere tmp4
    brne warte1                       ; solange nicht 0 → warte1
ret                                  ; Ende der Warteschleife

```

Letztere sind direkt an PB.0 bis PB.2 angeschlossen, die Katoden liegen über 4,7-k Ω -Vorwiderstände an Masse, wie in Bild 11 zu sehen.

Nachdem das Programm erstellt und die daraus erzeugte Hex-Datei mit dem Programmiergerät in den Flash-Speicher des ATtiny10 geladen wurde, ist das Programmiergerät wieder von Steckbrett zu trennen. Das Testprogramm startet nach dem Zuschalten der 5-V-Versorgungsspannung an der Testschaltung automatisch.

h nieder@arcor.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Atmel: www.atmel.com
[2] Segor electronics: www.segor.de
[3] Sander Electronic: www.sander-electronic.de

Offene Kondensatoren (2)

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Nachdem in der vorigen Ausgabe zunächst die Grundlagen behandelt wurden, geht es in dieser abschließenden Folge um die eigentlichen Experimente sowie daraus ableitbare Erkenntnisse. Es sei darauf hingewiesen, dass die Experimente Funkstörungen hervorrufen können.

Symmetrische Reihenschaltungen

Die Speisung eines offenen Kondensators mit einem EPK (Einpolkondensator oder korrekter ein Pol des Kondensators) ist sowohl mit einem geerdeten Generator als auch mit einem sekundär geerdeten Zwischenkreis möglich. Der Betrieb eines offenen Kondensators mit zwei EPKs lässt sich nur mit einer ungeerdeten Auskoppelung realisieren. Bei geerdeten netzgebundenen Generatoren ist die Nachschaltung eines Zwischenkreises erforderlich, siehe Bild 10 in der vorigen Ausgabe. Als Speisequelle diente hierbei der Leistungsfunktionsgenerator FGL204.

Um Kapazitätsbeeinflussungen durch die Bodennähe weitgehend zu vermeiden, erfolgte die Platzierung der beiden EPKs, Bild 6, Mitte und rechts, jeweils auf einer Kunststofftonne; der maximale Abstand zwischen ihnen betrug 15 m. Bild 11 zeigt den Schaltplan der Anordnung. System 1 und System 2 kennzeichnen dabei die beiden Kunststoffrohr-EPK-Anordnungen.

Es sei angemerkt, dass anstelle der Reihenverschaltung aus Lämpchen, Spule L3 bzw. L4 und EPK auch die Möglichkeit besteht, mit einem seriell dem EPK vorgeschalteten Parallelkreis zu arbeiten. Die überwiegende Zahl der zum Thema Tesla-Energieübertragung veröffentlichten Schaltungen arbeiten nach diesem Prinzip.

Bild 12 zeigt mögliche Anordnungen. Bei der linken Variante erfolgt die Anpassung des Anzeigelämpchens durch Auskoppelung mit einer gesonderten Wicklung, rechts wird der Resonanzspulenkreis angezapft. In beiden Fällen liegt eine Abwärtstransformation der Impedanz vor.

Unsymmetrische Reihenschaltungen

Wie sehen nun die Verhältnisse bei unterschiedlichen Gewichtungsanordnungen aus, wie sie in Form unterschiedlich langer Litzen in Bild 13 zu sehen sind? Alternativ kann eine Betrachtung anhand des vereinfachten Ersatzschaltbilds Bild 14 erfolgen. Es liegt eine Reihenschaltung von zwei Kondensatoren mit unterschiedlicher Kapazität vor. Jeder Kondensator weist die gleiche Ladung auf, $Q_1 = Q_2$, es ergeben sich daher unterschiedliche Spannungsabfälle. Es gilt

$$\frac{U_{C1}}{U_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} \quad (7)$$

Da die Kondensatoren mittig auf Erde liegen, entsteht eine Potenzialverschiebung im Zwischenkreis. Bei gleicher C-Gewichtung stellt sich in der Wicklungsmitte von L2 die Spannung 0 V ein. Dieser Punkt, der virtuell auf Erdpotenzial liegt, verschiebt sich nun zur Anschlussseite des Kondensators mit der höheren Kapazität

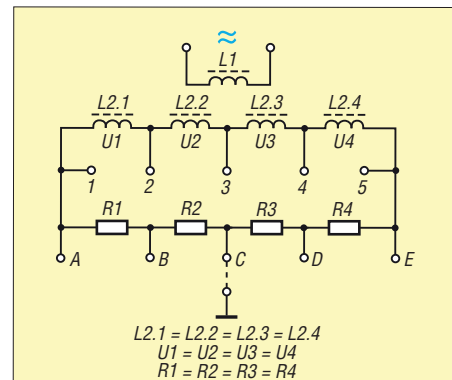


Bild 15: Mit dieser Schaltung lässt sich das Verhalten unsymmetrischer Zwischenkreisanordnungen nachweisen.

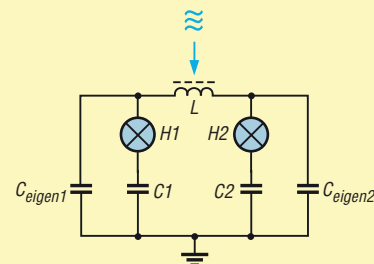


Bild 16: Ersatzschaltbild mit den Eigenkapazitäten des Zwischenkreises

hin. Die Zusammenhänge lassen sich noch deutlicher anhand der Schaltung in Bild 15 nachvollziehen.

Hier besteht L2 aus den vier gleichen Wicklungsteilen L2.1, L2.2, L2.3 und L2.4. Deren Anschlüsse 1, 2, 3, 4 und 5 sind herausgeführt. Die Teilspannungen U_1, U_2, U_3 und U_4 weisen gleiche Beträge auf. An den Enden 1 und 5 sind vier gleiche, in Reihe geschaltete Widerstände angeschlossen. Die Anschlüsse A, B, C, D und E sind herausgeführt und können auf Erde gelegt werden.

Dies geschieht nun zuerst mit dem Anschluss C. Es stellen sich symmetrische Spannungsverhältnisse ein. Der Punkt C und der Punkt 3 weisen gleiches Potenzial zur Erde hin auf: 0 V. Die Spannungsabfälle von C nach 5 und von C nach 1 weisen gleiche Beträge auf, $2 \cdot U$.

Verbindet man statt C den Punkt D mit Erde, so stellen sich unsymmetrische Verhältnisse ein. Der Spannungsabfall von D nach 1 über die Widerstände $R_1 + R_2 + R_3 = 3 \cdot R$ beträgt $3 \cdot U$ und der von D nach 5 über den Widerstand $R_4 = 1 \cdot R$ beträgt $1 \cdot U$. Die Festlegung von D auf Erde verschiebt auch den Punkt mit dem Nullpotenzial (in Bezug auf Erde) in der Wicklung L2. Dieser liegt nun nicht mehr an Anschluss 3, sondern an Anschluss 4.

Die gesamte Ladungsgewichtung der Wicklung L2 verschiebt sich damit zugunsten des Strompfads, der den höheren Widerstand aufweist. In diesem liegen nun L2.1, L2.2 und L2.3, während in dem anderen

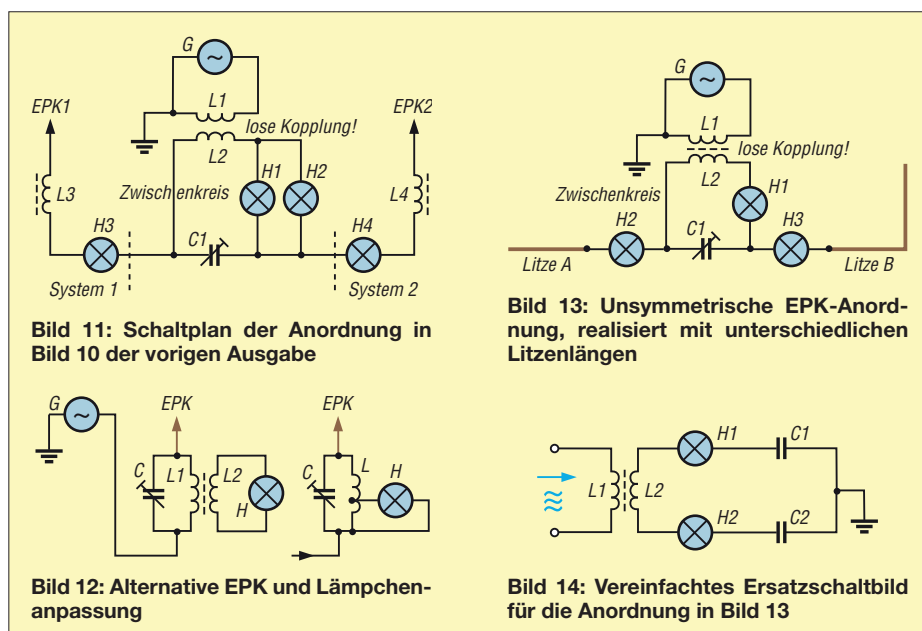


Bild 11: Schaltplan der Anordnung in Bild 10 der vorigen Ausgabe

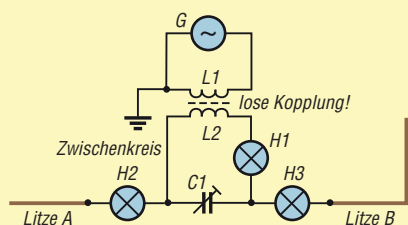


Bild 13: Unsymmetrische EPK-Anordnung, realisiert mit unterschiedlichen Litzenlängen

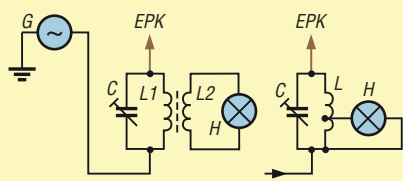


Bild 12: Alternative EPK und Lämpchenanpassung

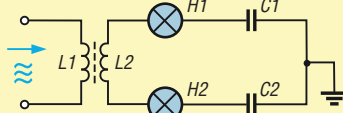


Bild 14: Vereinfachtes Ersatzschaltbild für die Anordnung in Bild 13

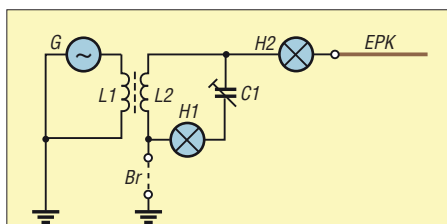


Bild 17: Bei geschlossener Brücke wirkt die Erde als Gegengewichtung.

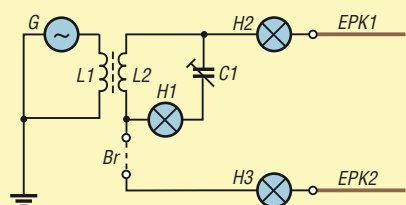


Bild 18: Bei geschlossener Brücke wirkt EPK2 als Gegengewichtung.

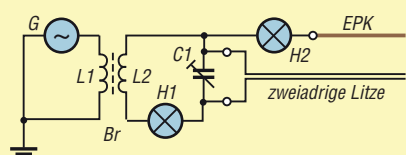


Bild 19: Schaltung des Litzenversuchs, siehe Text

Pfad nur noch die Wicklung L2.4 enthalten ist.

Legt man den Punkt B auf Erde, so spiegeln sich die Verhältnisse. Jetzt liegt spulenseitig der Punkt 2 auf Nullpotenzial, es bilden sich die Zweige mit L2.1 und R1 sowie mit L2.2, L2.3, L2.4, R2, R3 und R4 aus.

■ Eigenkapazitäten

Bild 16 zeigt das Ersatzschaltbild mit einer vereinfachten Darstellung der wirksamen Eigenkapazitäten C_{eigen1} und C_{eigen2} . Diese Kapazitäten werden von den Bauteilen des Zwischenkreises, also von L1 und den entsprechenden Verbindungskabeln (vor H1 bzw. vor H2) hervorgerufen.

Bei symmetrischer Anordnung und Bauteilbewertung sind die durch die beiden Eigenkapazitäten hervorgerufenen Ladungsströme identisch. Nach außen hin ist die Anordnung dann neutral.

Ist die Kapazität von C1 kleiner als die von C2, so steigt der Strom durch C_{eigen1} an und der durch C_{eigen2} schwächt sich ab, da die Spannung an L (links) gegen Erde nun größer ist als die von L (rechts) gegen

Erde, außerdem ändern sich zusätzlich die Gewichtungungsverhältnisse in der Spule zugunsten C_{eigen1} . C_{eigen1} vergrößert sich und C_{eigen2} verkleinert sich. Der hervorgerufene Differenzstrom kann nicht von H1 erfasst werden, er sorgt aber für eine Helligkeitszunahme von H2!

■ Eigenkapazität als Gegengewichtung

Praktisch ist es auch möglich, den Erdbezug (Bild 17) oder den EPK der Gegengewichtung (Bild 18) ganz wegzulassen. In solchen Fällen wirkt nur noch die anteilige Eigenkapazität des Zwischenkreises als Gegengewichtung. Der Spannungsabfall in dem Zweig ohne zusätzlichen EPK ist dann deutlich höher, siehe oben.

Schließt man nun beispielsweise einen Zweifach-Litzenabschnitt an, siehe Bild 19, vergrößert sich der Lämpchenstrom in H2, obwohl eine symmetrische Eigenkapazitätserhöhung beider Zweige erfolgt. Da der untere Leiter aber mit einer höheren Spannung beaufschlagt wird, erhöht sich damit auch die gewichtungswirksame Fläche.

■ Kapazitive Zwischenkreisspeisung

Bei der Schaltung in Bild 13 wird die Energie eines Primärkreises induktiv in den Zwischenkreis eingekoppelt. Die induzierte Spannung verursacht dann einen Kreisstrom in diesem sowie Ladungsströme zu den EPKs hin. Diese Funktion ist umkehrbar, wie die Schaltung in Bild 20 zeigt. Die Anordnung aus H1, H2, C und L wirkt nun als EPK gegen Erde, da die Speisung mit einem geerdeten Generator erfolgt. Ein wirksamer Kreisstrom, der die Spule L anregt, stellt sich allerdings nur dann ein, wenn die Resonanzfrequenz des Schwingkreises mit der Betriebsfrequenz übereinstimmt.

Ersetzt man C durch zwei in Reihe geschaltete identische Kondensatoren und speist mittig ein, verlaufen die Ladungsströme phasen- und amplitudengleich jeweils von außen zur Spulenmitte hin, sodass kein magnetischer Fluss in L entstehen kann.

■ Elektrodenloser Versuchsaufbau

Die zuvor beschriebenen Zusammenhänge lassen sich nun schaltungstechnisch für

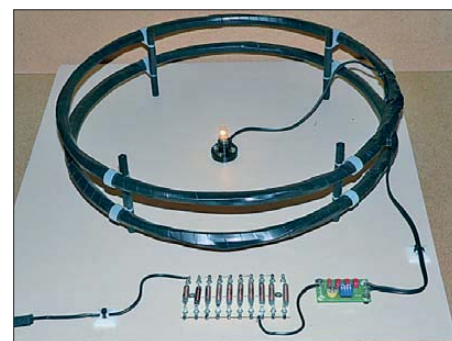


Bild 22: Die vom Eindraht gespeiste Bauteil-anordnung (siehe Bild 21) ist auf einer Holzplatte untergebracht. Foto: DG9WF

eine interessante kombinierte Versuchsanordnung umsetzen, siehe Bild 21.

Anzumerken ist, dass zur korrekten Funktion eine genaue Abstimmung der einzelnen und der übergeordneten Kreise auf die Arbeitsfrequenz erforderlich ist. Das ist nicht ganz einfach, da die Bewertungen sich gegenseitig beeinflussen. Die optimale Einstellung kann nur durch eine schrittweise Vorgehensweise mit mehrfacher Nachjustierung der schon eingestellten Einzelkreise erfolgen.

Bei erfolgreichem Abgleich ergeben sich folgende Funktionen:

Die vom Generator gespeiste Spule L1 erzeugt ein magnetisches Wechselfeld. Die in L2 induzierte Quellenspannung treibt den Kreisstrom in L2/C1, dessen Wirkung H1 dokumentiert. Die an L2/C1 (oben) angekoppelte Litze wirkt mit der gesamten Folgeschaltung als EPK, das Gegengewicht wird durch die Zwischenkreis-Eigenkapazität gebildet.

Die Drossel bildet mit der (Rest-)EPK-Kapazität, bestehend aus dem Schaltungsteil rechts von L3, einen Serienschwingkreis. H2 zeigt den Ladungsstrom an, der in dem korrekt abgestimmten Schwingkreis C2/L4 einen von H3 angezeigten Kreisstrom hervorruft. L4 erzeugt ein magnetisches Wechselfeld, welches in der lose gekoppelten Spule L5 eine Quellenspannung hervorruft. Diese veranlasst einen Stromfluss durch H4.

Um eine deutliche Wirkung der beschriebenen Funktionen ohne überlagernde Effekte zu erhalten, sollten die Kopplungen beider Spulenpaare möglichst lose erfolgen. Die Anordnung benötigt zur Funktion keinerlei zusätzliche Elektroden.

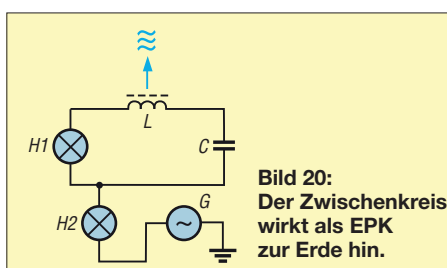


Bild 20: Der Zwischenkreis wirkt als EPK zur Erde hin.

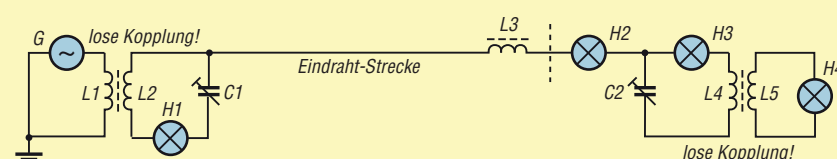
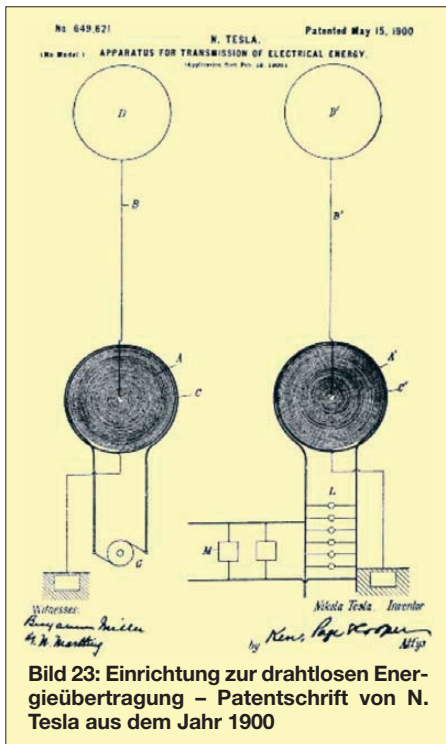


Bild 21: Schaltung zur Eindraht-Energieübertragung ohne zusätzliche Elektroden



■ Tesla-Energieübertragung, Analyse und Kritik

Nicola Tesla, der bekannte amerikanische Physiker kroatischer Herkunft, meldete 1900 ein Patent zur drahtlosen Energieübertragung an. Die Schaltung ist in Bild 23 zu sehen. Dieses Patent wird häufig fälschlicherweise mit den hier beschriebenen offenen Kondensatorschaltungen in Verbindung gebracht, die hin und wieder auch als „Tesla-Transmitter“ bezeichnet werden. Dies ist aber grundsätzlich nicht korrekt. Die in Bild 23 gezeigten Systeme verfügen über keine Drahtverbindung. Die Sendeeinheit, links, und die Empfangseinheit, rechts, benutzen jeweils die Erde als Bezug. Die Anordnung ist mit der in Bild 24 gezeigten Schaltung vergleichbar.

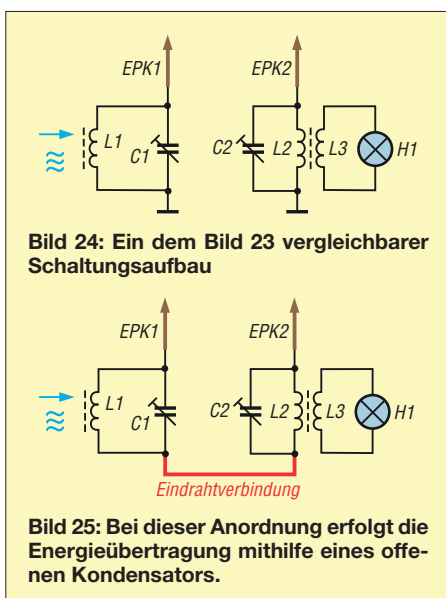


Bild 24: Ein dem Bild 23 vergleichbarer Schaltungsaufbau

Bild 25: Bei dieser Anordnung erfolgt die Energieübertragung mithilfe eines offenen Kondensators.

Anders sieht es dagegen bei der Schaltung in Bild 25 aus. Hier besteht zwischen beiden Einheiten eine Drahtverbindung, ein fester Bezug mit der Erde ist nicht gegeben. Bei dem sogenannten „Tesla Transmitter“, der prinzipiell der Schaltung in Bild 25 entspricht, kennzeichnet man die beiden Spulen/Elektrodenanordnungen als Sender und Empfänger. Das ist grundsätzlich nicht richtig!

Die Bilder 26 und 27 verdeutlichen die Verhältnisse. In den Zuleitungen des Kondensators C, Bild 26 sind die beiden gleichen Lämpchen H1 und H2 verschaltet. Zwangsläufig weist der Strom durch diese den gleichen Betrag auf. Prinzipiell sind die Verhältnisse bei der in Bild 27 gezeigten Schaltung nicht anders. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass anstelle des Kondensators C ein offener Kondensator mit EPK1 und EPK2 verschaltet ist. Wir haben es hier nicht mit einem Sender und nicht mit einem Empfänger zu tun, sondern das Ganze ist Bestandteil eines offenen Kondensatorsystems.

Dem entsprechend basiert die eigentliche Funktion des Energietransports nicht auf einer typischen Funkwellenübertragung, wie bei der Anordnung in Bild 24, sondern auf Basis der Kondensator-Umladeströme. Der Wirkungsgrad beider Funktionen ist extrem unterschiedlich.

Bild 28 verdeutlicht das Prinzip auf einfache Weise. Ist der Schalter S1 offen, so liegt die Funktion eines offenen Kondensators mit zwei EPKs vor. Die Umladeströme bewirken das Leuchten von H1. Bei geschlossenem Schalter wird der Eindraht auf Erde gelegt. Es entstehen zwei unabhängige Einzelschaltungen, ein Sender, links im Bild, und eine Empfangsschaltung, rechts. Der Wirkungsgrad in Bezug auf die in H1 umgesetzte Energie ist bei geschlossenem Schalter wesentlich schlechter, es liegt nun eine reine (drahtlose) Funkübertragung vor.

Es sei angemerkt, dass sich selbstverständlich beim Schließen des Schalters die frequenzbestimmenden Bewertungen ändern, bei einer praktischen Durchführung für Vergleichszwecke muss daher eine komplette Neubewertung erfolgen.

■ Übertragungsverluste

Wie schon beschrieben, besitzen nicht nur die EPKs kapazitive Wirkung, sondern die gesamte Schaltungsanordnung, also auch die Zuleitungen, Spulen und Lämpchen. Auch von diesen Teilen gehen elektrische Feldlinien aus. Um eine möglichst hohe Energieumsetzung im „empfängerseitigen“ Lämpchen zu erreichen, muss daher die kapazitive Wirkung der Verbindungsleitung im Verhältnis zu der von EPK2 möglichst gering ausfallen.

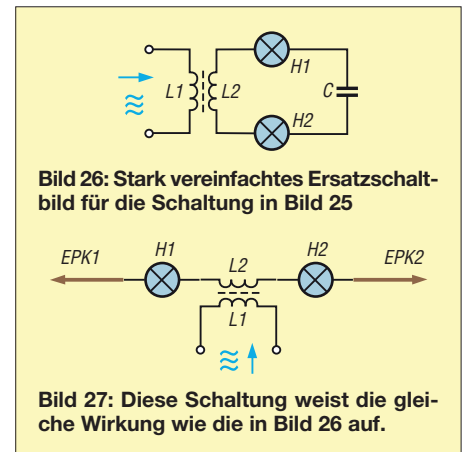


Bild 26: Stark vereinfachtes Ersatzschaltbild für die Schaltung in Bild 25

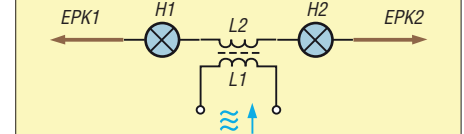


Bild 27: Diese Schaltung weist die gleiche Wirkung wie die in Bild 26 auf.

Das lässt sich durch eine große Oberfläche von EPK2 (Kapazitätskonzentration) und/oder durch eine Überhöhung der Spannung an der Elektrode erreichen. Die anteilige Kapazität des Verbindungskabels vergrößert sich aber mit dessen Länge. Liegt das Kabel auf dem Boden, so wirkt zusätzlich die höhere direkte Erdkapazität C_X ein. Die darüber fließenden Ströme tragen natürlich nicht zur Energieumsetzung in H1 bei. Die Übertragungsstrecke fordert also ihren Tribut. Zwangsläufig nimmt der Wirkungsgrad mit der Länge der Verbindungsstrecke zu EPK2 bzw. zu dem vorgeschalteten Schwingkreis ab.

■ Overunity-Effekt

Trotz dieser Verhältnisse wird in einigen Beiträgen und Kommentaren zur Tesla-Energieübertragung von dem Overunity-Effekt berichtet. Dieser besagt, dass die abgegebene Energie am sogenannten Empfänger höher ist, als die dem sogenannten Sender zugeführte Energie. Nach meiner Einschätzung begründet sich diese fehlerhafte Beurteilung durch folgende Umstände:

1. Bei unsymmetrischen Anordnungen werden die durch die Eigenkapazität hervorgerufenen Ströme von den verschalteten Lämpchen nur teilweise erfasst (siehe vorn).
2. Trotz identischer Spulenausführungen ergeben sich bei unsymmetrischen Systemen zwangsläufig unterschiedliche Impedanzanpassungen für die Lämpchenkreise.

Bei unzureichenden Abständen der Elektrode(n) zur Erde oder zu anderen leitenden Körpern hin ergeben sich direkte Beeinflussungen. Bei einem Platzwechsel stellen sich dann andere Lämpchenströme ein. Das Einfügen von Messgeräten zur Ermittlung genauer Messdaten kann zu Fehlern führen, hervorgerufen durch Anschlusskabel- und Messwerkskapazitäten. Bei einigen Schaltungsvorschlägen befinden sich die Elektroden und die zugehöri-

gen Spulenkreise der sogenannten Empfänger schwimmend in einem Glasbecken [1]. Bei diesen Ausführungen übernimmt das gut leitende Salzwasser in dem isoliert aufgestellten Becken die Funktion der Eindrahtverbindung.

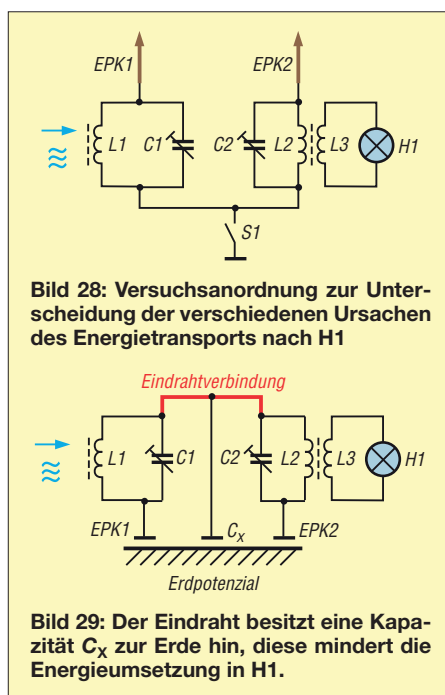
Die Wirkungen der offenen Kondensatorschaltungen basieren grundsätzlich auf den Gesetzmäßigkeiten der „ganz normalen“ Elektrotechnik. Allerdings ist es ziemlich schwierig, die unterschiedlichen und sich überlagernden Funktionen klar zu trennen und messtechnisch präzise zu erfassen.

■ Franzis Lernpaket Tesla-Energie

Freundlicherweise stellte mir die Franzis Verlag GmbH ihr *Lernpaket Tesla Energie* zur Verfügung [1]. Es beinhaltet eine CD mit drei Text-Einheiten:

- Teil 1: Tesla Energie
- Teil 2: Experimente mit Tesla Energie
- Teil 3: *New Age Elektronik*-Projekte für den Selbstbau

Der Leser erhält eine Fülle von Informationen und sehr umfangreiche Beschreibungen verschiedener Schaltungstechniken. Ausführlich werden die Grundlagen für den Aufbau von Tesla-Generatoren aufgezeigt. Mein Interesse galt hauptsächlich den Anmerkungen zur Tesla-Energieüber-



tragung sowie die zur Gewinnung „freier Energie“ aus Luft. Eine kritische Betrachtung dazu ist in [2] enthalten.

Für die Durchführung der praktischen Experimente sind verschiedene elektronische Bauteile und ein Laborsteckbord beigelegt, siehe Bild S. 341. Über 12 verschiedene Versuche mit Resonanzkreisen las-

sen sich so ohne die Verwendung eines Lötkolbens aufbauen. Dazu zählen interessante Quarzoszillator- und Koppelschaltungen.

Die Schaltbilder, Beschreibungen und zusätzliche Informationen zur Versuchsdurchführung findet man in einem Begleitheft. Die Versuche zur Eindraht-Energieleitung basieren auf einer Arbeitsfrequenz von 13,56 MHz, die mit einem gepufferten Quarzoszillator erzeugt wird. Die übertragene Energie bringt eine LED auf der „Empfangsseite“ zum Leuchten.

■ Fazit

Wenngleich der praktische Nutzen der in diesem Beitrag vorgestellten Schaltungen gering ist, erschließen sich doch bei der Durchführung der verschiedenen Experimente interessante Zusammenhänge. So beruhen beispielsweise die Ursachen bestimmter Antennenstörungen auf den gleichen Wirkungsmechanismen [2], [8].

Die Funktion eines üblichen Spannungsprüfers stützt sich ebenfalls (zumindest teilweise) auf die Wirkung eines offenen Kondensators [1]. wolfgangfrieese@t-online.de

Literatur

- [8] Frieese, W.; DG9WF: Entstehung und Vermeidung des Antenneneffekts. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 12, S. 1291–1293

Handys aus Feldenergie legal laden

Die grundlegenden Zusammenhänge beim Aufladen der Handy-Akkumulatoren mithilfe der Energie von elektromagnetischen Feldern haben Peter, DF8MG und Werner, DL2RD, bereits in [1] analysiert. Von der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg findet man eine Reihe Veröffentlichungen zum Thema *Elektrosmog-Recycling* durch Nutzung von HF-Strahlungsquellen [2]. Es gelang dort, aus einem HF-Eingangssignal von $-26 \text{ dBm} = 2,5 \mu\text{W}$ durch selektive Transformation und Gleichrichtung bis zu 1 V Gleichspannung zu erzeugen. Daraus wird ein Boost-Converter TPS 61200 gespeist, und aus den entstehenden 5 V lässt sich ein Akkumulator laden.

Was man hier aber völlig aus den Augen verloren hat, ist die Leistungsbilanz: Auf der 1-V-Ebene kann man nach $I = P/U$ idealerweise $2,5 \mu\text{A}$ Strom erwarten, auf der 5-V-Ebene maximal $0,5 \mu\text{A}$. Davon abzuziehen sind Anpassungs-, Gleichrichtungs- und Wandlerverluste sowie der Ruhestrom. Die so gewonnene Energie liegt weit unter der Selbstentladung des Akkus!

Außerdem ist das illegale Entziehen von elektrischer Energie nach § 248c StGB in Deutschland verboten und wird mit Geld-

strafe oder bis zu fünf Jahren Haft geahndet. Dabei kann die Lösung der Probleme recht einfach sein: Zum Aufladen des Akkumulators wird das elektromagnetische Feld des eigenen Handys verwendet. Das ist nicht illegal, und durch die relativ geringe Entfernung von wenigen Millimetern lässt sich ausreichend Energie im Nahfeld abzweigen. Insbesondere die gepulsten GSM-Signale sind für einen Spitzenwertgleichrichter gut geeignet. Die leichten Verzerrungen im Sendesignal werden durch die Fehlersicherung kompensiert.

Um die Verbindungsqualität nicht zu beeinträchtigen, nutzt man nur jenen Teil der Sendeenergie, der in Richtung Kopf gestrahlt wird, was außerdem den SAR-Wert des Handys verbessert. Als Wandler können sog. *Empfangsverstärker* [3] nachgenutzt werden, die bereits auf die GSM-Frequenzen abgestimmt sind. Eigene Konstruktionen aus Aluminium oder spezieller Abschirmfolie *LX-70 h.c.* [3] sind ebenso denkbar. Die Position muss zwischen Antenne und Kopf liegen und ist gerätespezifisch. Smartphones, die eine flache Bauform aufweisen und ständig „nach Hause telefonieren“, eignen sich besonders gut.



iPhone mit Energieauskoppler; die Drähte oben rechts führen zur Ladeelektronik.

Foto: Autor

Die Anschlusspunkte, welche die höchste Spannung liefern, bedürfen einer experimentellen Ermittlung, mit zwei Abgriffen ist Diversity möglich. Wenn man diese Konfiguration mit dem *EMV-Guard* [4] kombiniert, lässt sich der Ertrag noch verbessern.

BSc. Andreas Kwezien

Literatur und URL

- [1] Ille, P.; DF8MG; Hegewald, W., DL2RD: Lädt die Mobilfunk-Basisstation den Handy-Akku gleich mit? FUNKAMATEUR 59 (2010) H. 4, S. 384–385
- [2] www.imtek.de/content/pdf/public/2008/aal_2008_paper_ungan.pdf
- [3] www.fensterveredelung.de/blog/fohlen/strahlenschutz/schutz-vor-elektrosmog.html
- [4] <http://handyempfang.info/handyempfang/>

Der neue Antennenanalysator FA-VA 3 (2)

NORBERT GRAUBNER – DL1SNG

Im ersten Teil des Beitrags standen Gerätekonzept, Hauptplatine und die beiden Module zur Impedanz- und Vierpolmessung im Mittelpunkt. Inhaltliche Schwerpunkte des zweiten Teils sind Stromversorgung, Bedienung und Software.

Schon mehrfach hatte ich den Wunsch, Impedanzmessungen an Messobjekten durchzuführen, die während des Betriebs nicht direkt zugänglich sind. Das betrifft z.B. den Einspeisepunkt meines Kegelreusendipols [10] an der Spitze eines Schiebemastes, der sich fürs Besteigen nicht eignet. Da die Länge von USB-Leitungen auf 5 m begrenzt ist und das Messgerät in Dipolmitte zudem erdfrei betrieben werden muss, war das bisher nicht möglich. Mit dem nachrüstbaren, steckbaren Bluetooth-Modul (Bild 7) ist das jetzt anders.

Bluetooth-Modul

Mittels eines im Fachhandel erhältlichen Class-1-Bluetooth-Sticks (gut geeignet ist z.B. das Modell [11]), der einfach in einen freien USB-Anschluss des PC oder Laptops gesteckt wird (die erforderlichen Treiber installieren sich normalerweise automatisch), kann man über eine Distanz von über 100 m eine drahtlose Verbindung zum Antennenanalysator realisieren. Dazu muss dieser mit dem optionalen Bluetooth-Modul ausgerüstet sein.

Der Antennenanschluss des eingebauten Moduls ist über eine SMA-Buchse aus dem Metallgehäuse des Messgeräts herausgeführt. Sie dient zum Anbringen einer ggf. schwenkbaren Bluetooth-Antenne mit nicht reversem Stecker.

Hilfsspannungserzeugung

Auf der Hauptplatine werden etliche, gut stabilisierte Hilfsspannungen benötigt:

- für die HF-Operationsverstärker zwischen Frequenz-Synthesizer (N2) und Messbrücke +9 V,
- für die Arbeitswiderstände des Mischer-IC +6 V,
- als Stromversorgung für die Grafik- und Bedienplatine sowie den Mischer +5 V,
- für den Mikrocontroller und die meisten weiteren digitalen Bauteile +3,3 V,
- als Hilfsspannung für analoge Messungen +2,5 V,
- an zwei gegeneinander entkoppelten Ausgängen für den Digital- und Analogteil des DDS-IC (N2) 1,8 V.

Je nach Verbraucher werden diese Hilfsspannungen mithilfe von Abwärts-Schalt-

reglern (Bild 6) oder mit Low-Drop-Analogreglern erzeugt. Im Interesse eines geringen Streufelds habe ich für alle Speicherdrosseln (z.B. L17) abgeschirmte Ausführungen eingesetzt. Hingegen genügen preiswerte offene Bauformen bei den Drosseln, die nur zur gegenseitigen Entkopplung vorgesehen sind (z.B. L18).

Bei der Auswahl der IC-Typen hatten der Wirkungsgrad und damit die Betriebsdauer pro Akkumulatorladung die höchste Priorität.

Ein interessantes Detail sind die Gegenkopplungskondensatoren, im Schaltungsausschnitt Bild 6 ist es C104. Sie erzeugen in der Istwert-Rückführung eine voreilende Komponente und stabilisieren damit die Regelung, die ansonsten wegen des phasendrehenden Charakters der Speicherdrossel und der sehr verlustarmen Keramik-Glättungskondensatoren hart am Rande der Stabilität arbeiten würde. Wegen der sehr großen Stützkondensatoren auf der Grafik-Platine musste für C104 ein entsprechend hoher Wert gewählt werden.

LiIon-Technologie und Ladetechnik

Neu gegenüber dem Vorgängermodell des Antennenanalysators ist die Verwendung von LiIon-Zellen anstelle von NiMH-Akkumulatoren. In der Standardgröße 18650 (Durchmesser 18 mm, Länge 65 mm) werden diese Rundzellen in Form von Akkupacks für Notebooks weltweit in Millio-

nenstückzahlen verwendet. Nur als Einzelzellen findet man sie bei uns kaum. Vielleicht liegt das daran, dass sie keine Falschbehandlung tolerieren. So darf man solche LiIon-Akkumulatoren nie auf eine Spannung von mehr als 4,2 V aufladen und der Ladestrom darf nicht größer als 1C (besser nur $\frac{2}{3}$ C) sein.

Eine Entladung auf weniger als 2,5 V pro Zelle muss vermieden werden. Das Gerät enthält eine Unterspannungsüberwachung, die bei 3,0 V (9,0 V Gesamtspannung) abschaltet. Kurzschluss ist streng verboten. In [4] sowie [5] werden Technologie und Umgang mit LiIon-Akkumulatoren ausführlich beschrieben.

Es gibt Ausführungen von Zellen, die innerhalb ihres Gehäuses eine Schutzelektronik enthalten. Das macht sie „narrensicher“.



Bild 7: Bluetooth-Modul des FA-VA 3 und Class1-Bluetooth/USB-Adapter von DeLock; die Freifeldreichweite dieser Kombination mit einem $\lambda/4$ -Rundstrahler betrug im Versuch 340 m.

Leider sind sie sehr teuer und die Schutzschaltung braucht Platz innerhalb der Zelle. Das geht zu Lasten der Kapazität. Darüber hinaus erhöht sich der Innenwiderstand mindestens um den Durchlasswiderstand des Schutztransistors. Möglicherweise gibt es sogar noch einen in Reihe liegenden Strom-Messwiderstand. Denkbar wäre auch, dass diese Schutzschaltung selbst permanent Strom verbraucht, was einer entsprechenden Selbstentladung gleichkäme.

Ich meine, dass Funkamateure keine Narren sind. Für den Schutz der Zelle sorgen wir selbst und verwenden deshalb die deutlich preisgünstigeren Zellen mit höherer Kapazität.

Solange man LiIon-Akkumulatoren ohne interne Schutzschaltung respektvoll behandelt, hat man es mit einem „lammfrommen“, ausdauernden und kräftigen Energieträger zu tun. So steigt z.B. die Zellenspannung beim Laden kontinuierlich an, anders als beim NiMH-Akkumulator. Man braucht dazu nur eine Konstantspannungsquelle mit

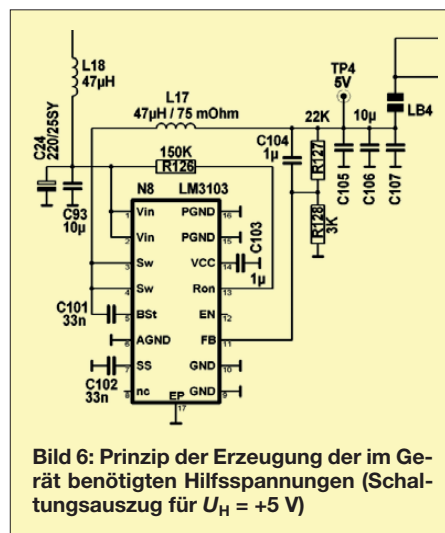


Bild 6: Prinzip der Erzeugung der im Gerät benötigten Hilfsspannungen (Schaltungsauszug für $U_H = +5$ V)

Strombegrenzung. Solange noch nicht die maximale Ladespannung von 4,2 V pro Zelle erreicht ist, wird mit einem konstanten Strom von 1,5 A ($\frac{2}{3}C$) geladen. Sobald die Lade-Endspannung von 4,2 V erreicht ist, wird diese konstant gehalten. Dabei geht der Strom asymptotisch gegen Null. Auch beim Entladen verhält sich ein LiIon-Akkumulator absolut berechenbar – allein anhand der aktuellen Akkuspannung lässt sich die vorhandene Restladung gut abschätzen. Nur bei der Reihenschaltung mehrerer Zellen muss man aufpassen. Damit die Zellenspannungen keine unterschiedlichen Werte annehmen, braucht man zumindest beim Laden einen sogenannten *Balancer*. Das ist eine Schaltung, welche die Spannung von jeweils zwei Zellen miteinander vergleicht und parallel zu der Zelle mit der

len gegen Ende des Ladevorgangs genau die gleiche Spannung.

Ein *Balancer* lässt sich sehr leicht mit einem hochohmigen 1:1-Spannungsteiler, einem Operationsverstärker, zwei komplementären Kleinsignaltransistoren und zwei Leistungswiderständen aufbauen (Bild 8). Dabei hängt die Übereinstimmung der beiden Akkumulatorspannungen nur von der Präzision des Spannungsteilers und der Offsetspannung des Operationsverstärkers ab. Die Verwendung von 0,1%-Widerständen ergibt eine Abweichung von nur wenigen Millivolt. Bei drei Akkumulatorzellen wie im FA-VA 3 benötigt man zwei Balancer, wobei die mittlere Zelle zweimal für einen Vergleich herangezogen wird.

Nun braucht dieser Balancer aber auch selbst Strom. Die 100-k Ω -Messwiderstände sind dabei nicht das Problem, hingegen kann der Stromverbrauch der beiden Operationsverstärker auf Dauer nicht hingenommen werden.

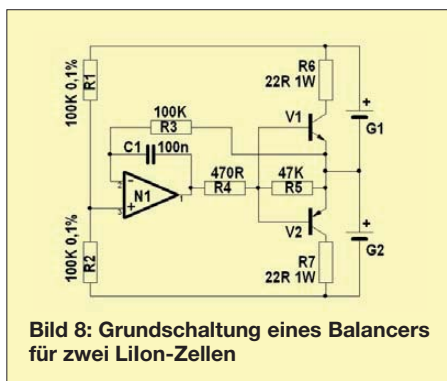
Eine vollständig geladene Zelle mit einer Kapazität von etwa 2,25 Ah würde allein vom Balancer innerhalb von 5100 Stunden, d. h. in etwa 7 Monaten, vollständig entladen. Deshalb wird die Balancer-Steuerung nur für die Zeit des Ladens zugeschaltet. Als Schalter dient ein Vierfach-Analogschalter in 15-V-CMOS-Technik.

In Bild 9 ist die komplette Ladeschaltung zu sehen. Das Erkennen des Ladevorgangs erfolgt über die Doppeldiode V24, welche den Vierfach-Operationsverstärker mit Strom versorgt. Gleichzeitig werden auch die Transistoren V25 und V17 durchgeschaltet, sodass die Akkumulatorspannung

auch an den Steuereingängen des Analogschalters D5 anliegt. Dieser verbindet die Balancer-Steuerung mit dessen Endstufe, die im abgetrennten Zustand praktisch keinen Strom verbraucht. Da Schottky-Dioden (V21...V23) keine besonders geringen Sperrströme haben, müssen auch diese abgetrennt werden. Hierzu dient der Schalttransistor V27. Das Gleiche gilt für die Spannungsrückführung zur Regelung der Ladespannung (R98, R99). Wegen des hohen Spannungsabfalls an V27, der zu einem verfrühten Absenken des Ladestroms und damit zu unnötig langer Ladezeit führen würde, wird diese Verbindung aber über den Schalttransistor V17 gesteuert. Hier gibt es keinen nennenswerten Spannungsabfall.

Der verwendete Operationsverstärker TS 914 toleriert Eingangsspannungen von bis zu -0,5 V unterhalb seines negativen Betriebsspannungspegels. Dieses erlaubt das recht einfache Messen des negativen Spannungsabfalls über R111, R163 und R164 und damit die Anzeige des Ladevorgangs über die zweifarbige Leuchtdiode V26.

Interessant – wenn auch nicht neu – ist das Prinzip des Schaltreglers, der die für das Laden benötigte Spannungsquelle ($3 \times 4,2 \text{ V} = 12,6 \text{ V}$) mit einer Strombegrenzung auf 1,5 A bereitstellt. Im Verlauf des Ladevorgangs könnte die Akkumulatorspannung anfänglich kleiner, zum Ladeschluss aber größer als die Eingangsspannung sein. Üblicherweise benutzt man zum Abwärtstransformieren einen sogenannten *Buck Converter* und zum Aufwärtstransformieren einen *Boost Converter*. Die bei-



höheren Spannung einen ohmschen Verbraucher legt. Auf diese Weise fließt an der Zelle mit der höheren Spannung ein Teil des Ladestroms vorbei und nur die Zelle mit der geringeren Spannung bekommt den vollen Ladestrom. So haben beide Zel-

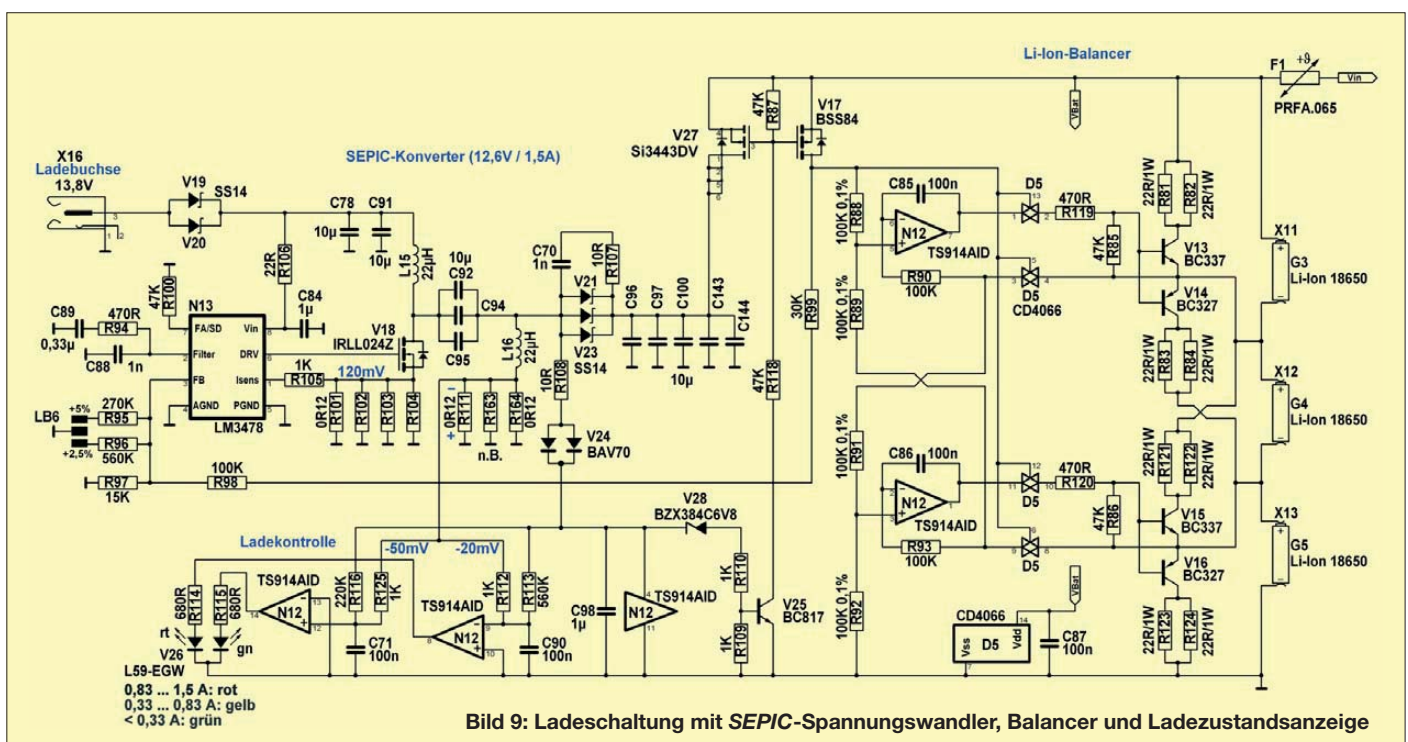


Bild 9: Ladeschaltung mit SEPIC-Spannungswandler, Balancer und Ladezustandsanzeige

den Wandlertypen unterscheiden sich sehr deutlich in ihrer Topologie. Nun kann man ja während des Ladevorgangs schlecht die Schaltung mal schnell umlöten.

Es gibt aber einen dritten Wandlertyp, den sogenannten *SEPIC Converter*, bei dem die Eingangsspannung sowohl größer als auch kleiner als die Ausgangsspannung sein darf. Dabei dürfen sich die Verhältnisse auch während des Betriebs ändern. *SEPIC* steht für *Single Ended Primary Inductance Converter*. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass er zwei Drosseln enthält, wobei eine davon in Reihe zum Eingang liegt (*single ended*). Die zweite Drossel ist mit einem Ende an die sekundäre Masse angeschlossen und dabei eventuell galvanisch getrennt, dann aber magnetisch mit der ersten gekoppelt.

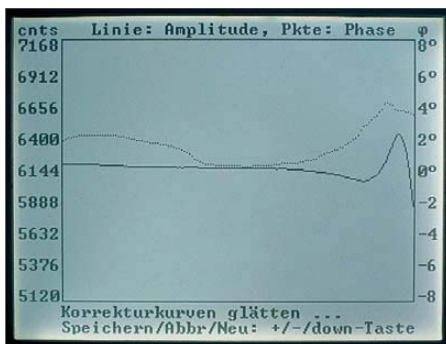


Bild 10: Verlauf einer typischen Kalibrierkurve

Einzigster Nachteil der *SEPIC*-Topologie ist der relativ hohe Effektivstrom in den Bauteilen (im Schalttransistor bis zu 2,6 A) und deren damit verbundene Erwärmung. Dank der hohen Taktfrequenz von etwa 330 kHz können aber durchweg 10- μ F-Keramikkondensatoren verwendet werden. Diese haben im Gegensatz zu Elektrolytkondensatoren wesentlich kleinere Verlustwiderstände und auch bei sehr hohen Betriebstemperaturen kein Alterungsproblem. Auch die drei parallelgeschalteten 1-A-Schottky-Dioden (V21...V23) sind dieser Tatsache geschuldet.

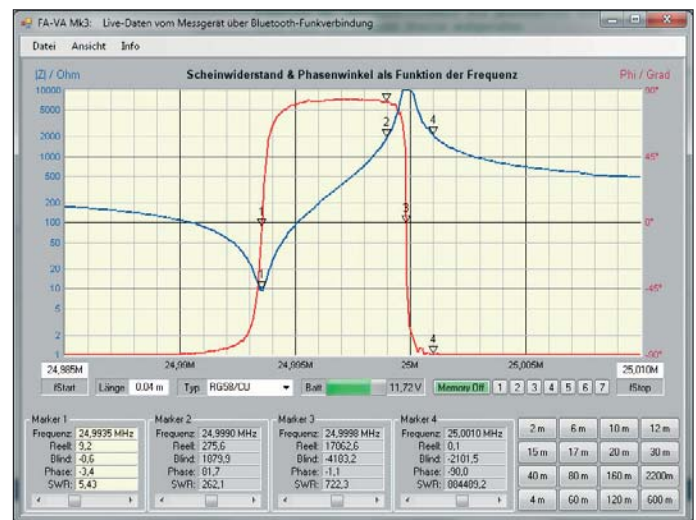
■ Bedienung und PC-Software

Schon das Vorgängermodell bot die Möglichkeit, die Impedanztransformation der Verbindungsleitung zwischen Messobjekt und Messgerät aus dem angezeigten Ergebnis herauszurechnen. Dazu war die Eingabe der Leitungsdaten (Länge, Verkürzungsfaktor, Wellenwiderstand, Dämpfung) notwendig.

Eingabe des Leitungstyps

Beim neuen Antennenanalysator wird diese Arbeit vereinfacht, indem aus einer Liste einfach nur der verwendete Leitungstyp auszuwählen ist. Gleichzeitig wurde die Genauigkeit der Dämpfung als Funktion der Frequenz durch Aufteilung des Para-

Bild 11: PC-Bedienoberfläche des neuen FA-Antennenanalysators; als Messobjekt diente ein 25-MHz-Quarz mit einer Lastkapazität von 18 pF. Foto und Screenshots: DL1SNG



meters in zwei Konstanten verbessert. Die erste beschreibt die Abhängigkeit derjenigen Dämpfung, die proportional zur Wurzel aus der Betriebsfrequenz verläuft und die zweite die linear frequenzproportionalen Anteile. Die Konstanten sind fest im Programm gespeichert, man braucht nur noch den Namen der Leitung bzw. den Kabeltyp aus einer Tabelle auszuwählen.

Kalibrieren

Auch der FA-VA 3 muss einmalig kalibriert werden. Dabei wird der tatsächliche Verlauf der Signalamplitude und Phase gemessen und abgespeichert. Im Unterschied zum Vorgängermodell muss dazu jedoch keine Lötbrücke mehr geöffnet und geschlossen werden. Vielmehr wurde ein Algorithmus gefunden, bei dem nur noch ein 50- Ω -Abschlusswiderstand an den Messgang anzuschließen und dann im Verlauf des Kalibriervorgangs wieder zu entfernen ist. Das Justieren eines Potenziometers ist nur in Ausnahmefällen notwendig. In Bild 10 ist eine typische Kalibrierkurve zu sehen.

PC-Bedienoberfläche

Das PC-Programm für den FA-VA 3 habe ich komplett neu geschrieben. Die Kommunikation mit dem Messgerät, welche über USB-Kabel oder Bluetooth-Funkverbindung laufen kann, arbeitet nun bidirektional. Über die Bedienoberfläche sind Start- und Stopp-Frequenz, Leitungslänge, Leitungstyp und (z. B. für einen schnellen Vergleich) auch die Nummer der auszulesenden Speicherbank im Messgerät fernsteuerbar. Zusätzlich können die Frequenzgrenzen über einen Tastenblock schnell auf die eines Amateurfunkbands umgeschaltet werden (Bild 11).

Da ferngesteuerte Messungen manchmal länger dauern, wird auch die Akkumulatorspannung angezeigt. Kurz vor dem Erreichen der Entladeschlussspannung wird der betreffende Farbbalken orange und

schließlich rot, dann schaltet das Gerät zum Schutz der Akkumulatoren ab.

Die Anzeigart (Wirk- und Blindwiderstand, Scheinwiderstand und Phase, Stehwellenverhältnis, Smith-Diagramm) ist frei wählbar und unabhängig von der aktuellen Darstellungsart am Messgerät.

Um Strom zu sparen und die Bildwiederholrate zu erhöhen, werden bei aktiver Verbindung mit dem PC-Programm die Displaybeleuchtung und die Berechnung der Grafikkoordinaten für das Display abgeschaltet.

Beim erstmaligen Kontakt mit dem PC-Programm wird der Name der COM-Schnittstelle (getrennt für USB und Bluetooth) automatisch ermittelt – das dauert einige Sekunden – und in der Windows-Registrydatei gespeichert. Dieses vermeidet eine neuerliche, zeitraubende Suche des Ports beim nächsten Einschalten.

Die Größe des Programmfensters ist frei skalierbar. Dabei werden die darin befindlichen Objekte gleichmäßig verteilt. Die Startgröße liegt bei 800 Pixel $\times$ 600 Pixel.

■ Zusammenfassung

Das neue Impedanzmessgerät FA-VA 3 ist eine konsequente Weiterentwicklung des bewährten Bausatzes. Schwächen wurden beseitigt und interessante Funktionen hinzugefügt.

Beim FA-Leserservice ist eine Bausatzserie in Vorbereitung. Neben dem Grundgerät, das für die Messung an Zweipolen ausgerüstet ist, werden das optionale Vierpol- und das Bluetooth-Modul erhältlich sein. Ich wünsche allen Anwendern viel Freude mit dem neuen Gerät.

norbert.graubner@freenet.de

Literatur

- [10] Graubner, N., DL1SNG: Breitband-Kegelreusendipol als Multibandlösung für KW. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 10, S. 1085–1089
- [11] USB-Bluetooth-Adapter Class 1; DeLock 61477. www.delock.de/produkte/G_457_eBluetooth-Produkte.html

LED-Sonnenuhr mit Fernanzeige

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Obwohl moderne Sonnenuhren die Zeit mit einer Genauigkeit im Minutenbereich anzeigen können, werden sie heute vorrangig als Schmuckobjekte eingesetzt. Mit der hier vorgestellten Variante lässt sich die Sonnenposition über Fotodioden bestimmen und die daraus ermittelte Uhrzeit bzw. der Monat über LEDs innerhalb von Gebäuden wieder ausgeben.

Die Kenntnis der aktuellen Uhrzeit ist nicht erst in der heutigen Zeit für die Gestaltung des Tagesablaufs nützlich. Deshalb zählt die Zeit zu den ältesten und am häufigsten gemessenen physikalischen Größen in der Menschheitsgeschichte.

Kennen Sie den Begriff *Gnomonik*? Gnomon, der Schattenstab, ist das Hauptelement einer Sonnenuhr. Gnomonik ist die Lehre von den Sonnenuhren. Sonnenuhren gab es in der Frühgeschichte der

für den betreffenden Monat die Anzahl von deinen Füßen mit deinem Ergebnis und du wirst die Stunde finden.“ [1] Allerdings gibt es keine nähere Aussage zur Größe der Menschen und dessen Fußlängen. Der Begriff *hora* für Stunde wurde erst durch das Stundengebet um 350 v. Chr. eingeführt.

Mit den Fortschritten in der Astronomie wurden in der römischen und griechischen Antike Sonnenuhren, so wie wir sie heute kennen, entwickelt. Das Grundprinzip besteht immer darin, dass ein Schattenstab seinen Schatten auf eine Fläche wirft. Der Stab hat eine möglichst dünne Spitze. Entgegen der landläufigen Meinung ist nicht nur die Richtung, sondern auch die Länge des Schattens entscheidend.

Auf diese Weise dienten diese Sonnenuhren auch anderen astronomischen Messzwecken. Während die Richtung des Schattens die Uhrzeit angibt, kann man aus der Schattenlänge die Jahreszeit ablesen. Auf dieser Basis wurde der Mittagsweiser gebaut. Durch die Messung der Schattenlänge exakt zur Mittagszeit konnten die Sommer- und Wintersonnenwende sowie die Tag- und Nachtgleiche im Frühjahr und Herbst bestimmt werden. Dadurch ließen sich die vier Jahreszeiten exakt bestimmen.

Eine geniale Idee hatte Eratosthenes. Er stellte um 240 v. Chr. einen Mittagsweiser in Syene (heute Assuan) und einen in Alexandria auf. Er nahm an, dass die Erde eine Kugel sei. Aus der Schattenlänge zum Zeitpunkt der Sommersonnenwende und der Entfernung beider Orte konnte er mit hoher Genauigkeit den Erdumfang zu umgerechnet 41 750 km bestimmen.

Konzept

Es ist sicherlich für Kinder und Jugendliche interessant, auch einmal eine eigene Sonnenuhr aufzubauen. Im einfachsten Fall benötigen wir dafür nur einen Stab, den wir in einen Blumentopf einsetzen. Auf dem Rand des Topfes können dann stündlich Markierungen dort angebracht werden, wo sich gerade der Schatten befindet. Für uns interessanter wäre allerdings die Verbindung einer Sonnenuhr mit Elektronik.

Die Idee kam mir in den vergangenen Wochen aufgrund der „künstlerischen Installation“ in meinem Küchenfenster. Ich hatte

seit 20 Jahren einige Solarzellen liegen, die aufgrund ihres geringen Wirkungsgrads nicht für sinnvolle Anwendungen geeignet sind. Also habe ich jede irgendwann einmal mit je einer farbigen LED versehen und anstelle von Blumen nebeneinander ins Küchenfenster gestellt.

Das bringt keinen nützlichen Effekt, denn wenn die Sonne untergegangen ist, erlischt auch das Licht. Doch es sieht schön aus. Interessant ist dabei, dass man den Tageslauf der Sonne verfolgen kann, wenn die Solarzellen entsprechend gedreht angeordnet sind. Das brachte mich auf die Idee einer Sonnenuhr mit Fernanzeige. Gleichzeitig soll damit der aktuelle Monat angezeigt werden. Für die Organisation des Tagesablaufs ist das sicher keine optimale Lösung. Eine solche Sonnenuhr ist daher eher zu den Kunstwerken zu zählen.

Wir müssen mit der Sonnenuhr zwei Winkel messen. Um Aussagen zur Uhrzeit treffen zu können, ist die Himmelsrichtung zu ermitteln. Zur Ermittlung des Monats reicht die Bestimmung der Position der Sonne zur Mittagszeit.

Eine einfache Möglichkeit, den Tageslauf der Sonne zu verfolgen, besteht in der horizontalen Anordnung von Fotodioden in einem Halbkreis. Die Höhenposition, d. h. der aktuelle Monat, lässt sich durch Fotodioden bestimmen, die vertikal angeordnet sind. Für beide Messgrößen reichen im einfachsten Fall jeweils zwölf Fotodioden. Deren Sichtwinkel ist sinnvollerweise durch schwarze Scheiben einzuschränken.

Schaltung

Der Aufwand wäre recht hoch, wenn wir für jede Fotodiode einen A/D-Umsetzer einsetzen würden. Auch bei Mikrocontrollern ist die Zahl der Umsetzer begrenzt. Eine einfache Lösung bietet sich durch den Einsatz von Analogschalter-ICs an. Damit lässt sich auf einfache Weise ein



Bild 1: Ein kreativer Eindruck entsteht, wenn zusätzlich zu den LEDs eine LED in einer Komplementärfarbe den Hintergrund beleuchtet.

Menschheit noch nicht. Die Frau bereitete das Essen zu und der Mann sollte exakt zu dieser Zeit nach Hause kommen. Um das Problem zu lösen, erfanden Babylonier die Schattentafeln. Der Mensch selbst war der Schattenzeiger, der Gnomon. Es wurde die Länge des eigenen Schattens in Fußlängen gemessen. Bei einem Schatten mit zehn Fußlängen war Mittagspause.

Die Schattentafeln wurden nachweislich in Mesopotamien erfunden. Die ältesten gefundenen Tontafeln stammen aus der Zeit von 2300 bis 2500 v. Chr. Da sie später nach Griechenland gelangten, haben wir von ihrer Funktion erfahren. In einem Schauspiel aus dem Jahre 390 v. Chr. beschrieb der Dichter Aristophanes das oben genannte Beispiel mit der Länge von zehn Füßen für die Mittagspause. Eine andere alte griechische Quelle sagt: „Stelle dich gerade auf einen flachen Platz ... Messe die volle Länge von deinem Schatten auf dem Boden mit deinen Füßen. Vergleiche

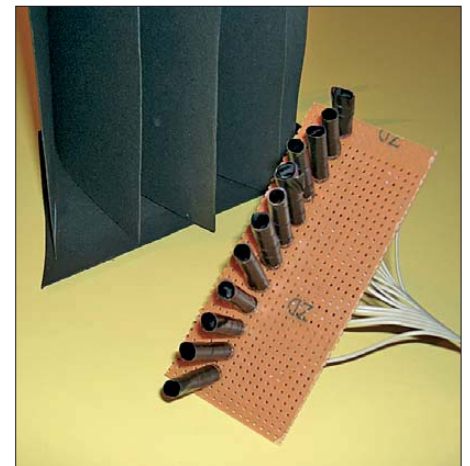


Bild 2: Für erste Versuche reicht es, die Fotodioden für die Sensoren durch schwarze Pappröhrchen und Pappstreifen abzuschirmen.

Fotos: Sander

Multiplexer realisieren. Bild 3 zeigt die realisierte Schaltung. Als Controller verwenden wir einen ATmega8 mit integriertem A/D-Umsetzer.

IC1 und IC2 sind die Analogschalter. Wir können sowohl den CD4067 als auch alternativ den 74HCT4067 verwenden. Sie haben je 16 Eingangskanäle. Über die Steuereingänge A bis D wird ein Kanal (X0 bis X11) ausgewählt und an den Ausgang X durchgeschaltet. Die an SK1 angeschlossenen Fotodioden liefern bei Sonne ein ausreichend starkes Signal. Diesen Fotodiodenstrom wandelt der Transimpedanzverstärker IC3 in eine Spannung um. Die Empfindlichkeit ist über die Widerstände R7 und R8 einstellbar. Das von den Transimpedanzverstärkern gelieferte Signal wird direkt den A/D-Umsetzereingängen des Mikrocontrollers zugeführt.

Während die Fotodioden D1 bis D12 der Zeitmessung dienen, sind die Fotodioden D13 bis D24 zur Messung der Sonnenhöhe vorgesehen. Der Controller misst nacheinander die Helligkeitswerte der einzelnen Fotodioden und ermittelt aus denen, die die größten Werte aufweisen, die Stunde und den Monat. Anschließend überträgt er beide Werte zur Anzeigeplatine.

Als Schnittstelle wurde dabei eine nach RS485-Norm gewählt. Dadurch lassen sich auch größere Entfernungen überbrücken. Als Interfaceschaltkreis dient dazu IC5, ein MAX481. Ähnliche Typen anderer Hersteller sind ebenfalls einsetzbar.

Die Versorgung erfolgt mit einer Spannung von 7 V bis 9 V. Der Linearregler

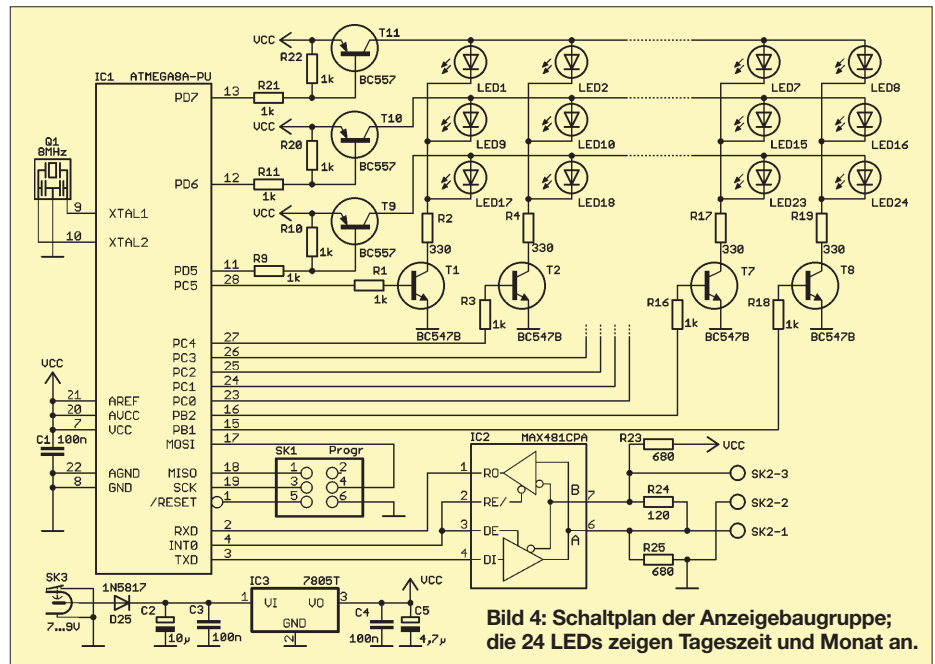


Bild 4: Schaltplan der Anzeigebaugruppe; die 24 LEDs zeigen Tageszeit und Monat an.

IC6 erzeugt daraus die benötigten 5 V. Wer vorbildlich sein will, kann die Betriebsspannung über Solarzellen bereitstellen.

Anzeigebaugruppe

Die Anzeigeplatine in Bild 4 empfängt über die RS485-Schnittstelle die Daten vom Sensor. Als Controller findet wieder einen ATmega8 Verwendung, der mit 8 MHz getaktet ist. Die Daten vom Sensor werden über den Pegelwandler IC2 empfangen. Für die Anzeige selbst kommen LEDs zum Einsatz, die zu einer Matrix mit 3 × 8 LEDs verschaltet sind. Dadurch sparen wir Aus-

gänge und kommen mit dem relativ kleinen ATmega8 aus. Damit wir auch etwas leistungsstärkere LEDs verwenden können, sind Transistoren als Treiber den Controllerausgängen nachgeschaltet. Allerdings sind die Strombegrenzungswiderstände zwischen den Transistoren und den LEDs bei leistungsstärkeren Typen entsprechend anzupassen, d.h. zu verkleinern.

Mit den Transistoren T1 bis T8 werden die acht Spalten und mit T9 bis T11 die drei Zeilen angesteuert. Die schaltungstechnische Anordnung der LEDs in der Matrix spielt für die mechanische Anordnung keine Rolle. LED1 bis LED12 sind für die Zeitanzeige zuständig. Dabei entspricht LED1 der Zeit des Sonnenaufgangs im Osten und LED12 der des Sonnenuntergangs im Westen. Über die LED13 bis LED24 erfolgt die Ausgabe des aktuellen Monats: LED13 entspricht Januar und LED24 Dezember.

Die Zuordnung des jeweiligen Monats ist nicht direkt aus dem Sonnenstand zu erkennen. Hier spielt die Richtung der Sonne eine Rolle. Deshalb haben wir auch für die Ermittlung der Sonnenhöhe nicht nur sechs, sondern zwölf LEDs auf der Sensorseite vorgesehen. Das erhöht die Auflösung und erlaubt eine schnellere Erkennung der Richtung. Nimmt die Sonnenhöhe zu, so befinden wir uns in der ersten Jahreshälfte. Bei abnehmender Sonnenhöhe bewegen wir uns dagegen in Richtung Dezember. Die Schaltung muss also einige Tage in Betrieb sein, um die Bewegungsrichtung zu erkennen.

Allerdings ist in der Firmware noch ein kleiner Trick zur Kalibrierung vorgesehen. SK1 dient normalerweise zum Anschluss des Programmiergeräts. Wird nach erfolgreichem Aufbau zwischen Pin 1 und Pin 6

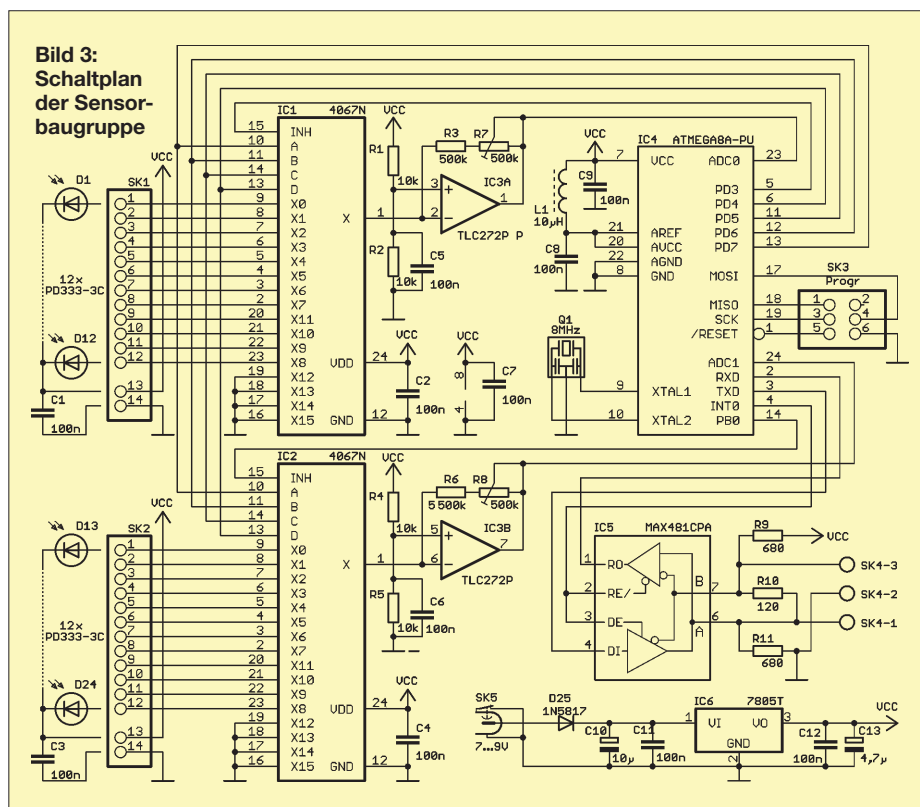


Bild 3: Schaltplan der Sensorbaugruppe

eine Taste angeschlossen, so lässt sich mit jedem Tastendruck der angezeigte Monat weiterschalten. Wir müssen nicht mehr warten.

Die Versorgung der Anzeige kann über ein Steckernetzteil mit 7 V bis 9 V erfolgen. Der Linearregler IC3 stellt eine stabilisierte Betriebsspannung von 5 V zur Verfügung.

Nachbau

Für den Nachbau sind zwei zweiseitige, durchkontaktierte Platinen erforderlich. Die zugehörigen Bestückungspläne finden wir in den Bildern 5 und 6. Es kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz. Auf eine Baubeschreibung wird hier verzichtet, da die üblichen Regeln gelten. Zuerst sind also erst passive und dann aktive Bauelemente zu bestücken. Den beiden Controllern spendieren wir Fassungen.

Die Fotodioden nicht direkt auf die Sensorplatine löten. Entscheidend ist ihre Anordnung in Bezug auf den Verlauf der Sonne. Das lässt sich einfacher durch über Kabel angeschlossene Fotodioden realisieren.

Auf der Anzeigeplatine ist die Bestückung der LEDs mit vorgesehen. Allerdings dient

das nur der besseren Übersichtlichkeit der Anschlüsse. Die LEDs sollten über längere Drähte angeschlossen werden. Dadurch ergeben sich mehr Gestaltungsmöglichkeiten.

Firmware

Die Controller inklusive Firmware sind bei [3] erhältlich. Die wesentlichsten Funktionen wurden bereits bei der Hardware beschrieben. Auf der Sensorseite werden die Fotodioden mit der größten Helligkeit bestimmt und daraus Tageszeit und Monat bestimmt. Diese Informationen leitet die Sensorbaugruppe an die Anzeigebaugruppe weiter. Die Firmware im dortigen Controller übernimmt dann die Ansteuerung der LEDs. Das Einschalten der LEDs erfolgt im Multiplexverfahren. Deshalb können auch mal zwei LEDs gleichzeitig leuchten. Dadurch lässt sich die Zeit z. B. auf etwa eine halbe Stunde genau abschätzen. So erfahren wir, ob die Mittagspause noch kommt oder ob wir sie verpasst haben.

Gestaltung

Bei der Gestaltung können Sie Ihrer Kreativität freien Lauf lassen. Insbesondere bei

der Anzeige gibt es kaum Einschränkungen. Zu beachten ist nur, dass die LEDs 1 bis 12 der Uhrzeit entsprechen und die LEDs 13 bis 24 die Information über den aktuellen Monat liefern. Besonders schön wirkt es, wenn zusätzlich zu den LEDs eine weitere LED in einer Komplementärfarbe den Hintergrund gleichmäßig ausleuchtet.

Auf der Sensorseite unterliegen wir einigen Einschränkungen. Die Fotodioden für die Sonnenhöhe sollten als Zeile senkrecht exakt in 12-Uhr-Richtung ausgerichtet sein und einen möglichst schmalen Sichtwinkel haben. Eine Möglichkeit bietet sich, wenn diese Fotodioden z. B. in langen schwarzen Röhren stecken. Diese sollten auch im Infrarotbereich absolut undurchsichtig sein. Wir können ausrechnen, in welchem Monat die Sonne welchen Höhenwinkel erreicht und die einzelnen LEDs entsprechend ausrichten. Die Berechnung ist allerdings nicht ganz einfach. Alternativ kann man auch zu Beginn jedes Monats die LEDs zur Mittagszeit exakt auf Sonnenrichtung einstellen.

Für die Ermittlung des tageszeitabhängigen Sonnenstands ist der Einbau der Fotodioden in Röhren ungeeignet. Dabei würde die unterschiedliche Sonnenhöhe das Messergebnis beeinflussen. Besser ist hier eine fächerartige Anordnung der Fotodioden mit schwarzen Pappen als Trennscheiben. Auch hier bietet sich die Möglichkeit, entweder die Position zu berechnen oder an einem Tag zu Beginn einer Stunde die LEDs und Trennscheiben auszurichten.

Ein Problem bleibt zum Schluss doch noch: Bei bewölktem Himmel müssen wir auf eine normale Uhr ausweichen.

info@sander-electronic.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Wikipedia: Schattentafel.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Schattentafel>
- [2] Wikipedia: Sonnenuhr.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Sonnenuhr>
- [3] Sander electronic: www.sander-electronic.de

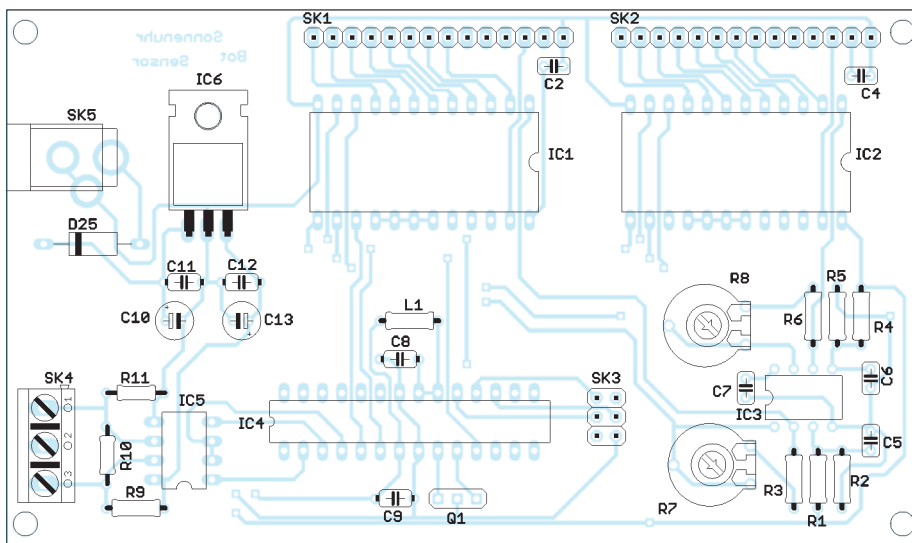


Bild 5:
Bestückungsplan
der Sensorplatine;
Abmessungen
121 mm × 71 mm, M 1:1

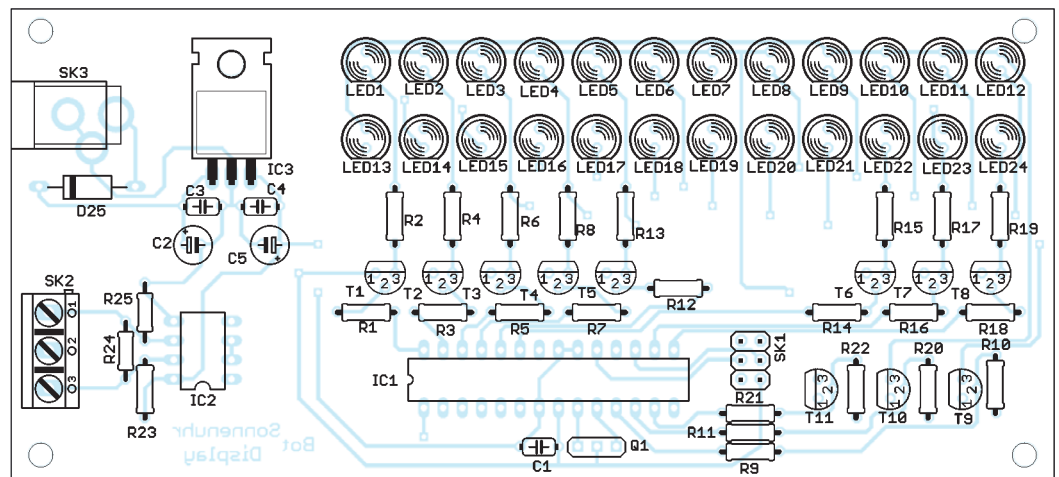


Bild 6:
Bestückungsplan
der Anzeigeplatine;
Abmessungen
138 mm × 63 mm, M 1:1

Neue Fünfelement-Yagi für 50 MHz nach DK7ZB industriell gefertigt

MARTIN STEYER – DK7ZB

Das 6-m-Band erfreut sich zunehmender Beliebtheit, wobei das Angebot an kommerziell erhältlichen Yagis nicht besonders groß ist. Mit einer Länge von 4,50 m ist diese Fünfelement-Yagi noch einigermaßen handlich. Mit 8,8 dBd Gewinn ist sie schon für DX-Betrieb tauglich und stellt so einen guten Kompromiss zwischen Größe und Leistungsfähigkeit dar.

Die von Konni hergestellte Yagi F6/5 [1] hatte von jeher keine schlechten elektrischen Daten, aber die Resonanzfrequenz lag etwas zu tief und außerhalb des Bandes. Bei 50,150 MHz war die Anpassung mit einem Stehwellenverhältnis (SWV) von $s = 1,2$ zwar immer noch gut, doch gelang es nun durch eine Neuberechnung, den nutzbaren Bereich nach oben erheblich zu erweitern. Dies mindert obendrein den Einfluss evtl. Verstimmungseffekte durch benachbarte Antennen oder Hausdächer.

Elektrische Grundlagen

Der bewährte Faltdipol sollte beibehalten werden, deshalb kam nur ein Konzept mit einer reaktanzmäßig unverstimmten Speisung von 50 Ω infrage. Bei einem Faltdipol stellt sich dann ein Strahlungswiderstand von 200 Ω ein, der sich einfach mit einer Halbwellenumwegleitung als Symmetrier- und Transformationsglied speisen lässt. Vorgesehen ist hier RG58 in MIL-Qualität, was eine sicher übertragbare Leistung bis 500 W garantiert. Für höhere Leistungen (hierzulande zurzeit nicht relevant) wäre entsprechendes Kabel wie Aircell 7 einsetzbar. Die Anschlussdose ist so konstruiert, dass sie diese Möglichkeit offenhält.

Ausgehend von der Originallänge von 4,50 m entstand ein neues Design. Zunächst wurde eine Musterantenne mit einem abgleichbaren, gestreckten Dipol und

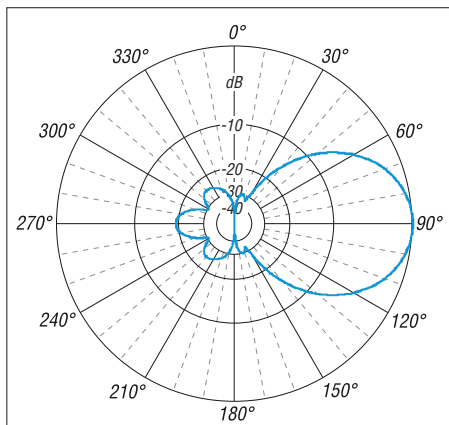


Bild 1: Im Freiraum simuliertes horizontales Richtdiagramm der neuen 6-m-Yagi F6/5 (äußerer Ring 8,81 dBd)

50 Ω Impedanz mithilfe von EZNEC+5 optimiert und aufgebaut. Als Grundlage dienten verschiedene bewährte und vermessene Yagis für das 2-m-Band.

Da sich sehr hoher Gewinn und gleichzeitig hohe Rückdämpfung gegenseitig ausschließen, lag der Entwicklungsschwerpunkt mehr auf dem Gewinn. Für die Funkpraxis auf 50 MHz ist sicherlich an den meisten Standorten keine extrem hohe Rückdämpfung notwendig. Mit 19 dB er-



Bild 2: Montage der Parasitärelemente

gab sich immerhin ein akzeptabler Wert, der zudem besser als beim alten Modell ist. Mit 8,8 dBd Gewinn ist bei der vorgegebenen Bandbreite die obere Grenze des Möglichen ausgereizt. Das horizontale Freiraumdiagramm ist in Bild 1 festgehalten.

Mechanik

Die Antenne basiert auf einem 2 mm $\times$ 20-mm-Aluminium-Vierkantboom. Zur zusätzlichen Verstärkung dient ein Unterzug. Die Parasitärelemente bestehen aus 12 mm $\times$ 1-mm-Aluminiumrohren und sind in der Mitte geteilt (Bild 2). Dies erleichtert den Versand sowie einen Transport, wenn die Antenne portabel eingesetzt werden kann.

In die mit Endstopfen verschlossenen Röhre sind Kunststoffschläuche eingeschoben.

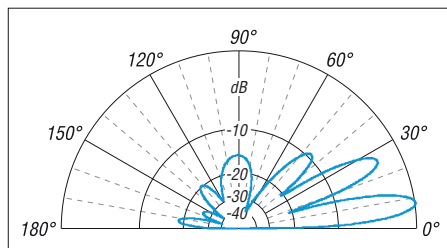


Bild 3: Für eine Aufbauhöhe von 10 m über realem Grund mit $\sigma = 0,005 \text{ S/m}$, $\epsilon_r = 13$ simuliertes Vertikaldiagramm (äußerer Ring 14,25 dBd)

Daten der neuen F6/5 von Konni

Gewinn: 8,8 dBd (10,05 dBi)
Vor-Rück-Verhältnis: 19 dB
3-dB-Öffnungswinkel horizontal: 49,8° (im Freiraum simuliert)
3-dB-Öffnungswinkel vertikal: 62° (Freiraum)
Bandbreite: 1 MHz für SWV $s \leq 1,5$
Anschluss: N-Buchse, 50 Ω
Länge: 4,50 m
Masse: 5 kg
Windlast: 15 kp
Drehradius: 2,95 m
Längstes Element: 2,94 m
Belastbarkeit: 500 W bei SSB und CW
Preis: 115 € (zuzüglich Versandkosten)

Dieser Trick verhindert mechanische Resonanzerscheinungen bei leichtem Wind. Das minimiert nicht nur Geräusche, sondern verhindert auch die Gefahr der von anderen 50-MHz-Yagis bekannten Schwingungsbrüche.

Offensichtlich sind die freien Rohrlängen von 1,30 m bis 1,50 m dafür besonders anfällig. Diese Schwingungen sind bei ganz leichtem Wind als Summen zu hören und führen nach einiger Zeit zu Ermüdungsbrüchen nahe der Elementmitte, wenn keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Schon mancher Amateur hat sich gewundert, dass eines Tages halbe Elemente ihrer 6-m-Yagi abgebrochen unter der Antenne lagen, obwohl aktuell kein Orkan als Ursache ausgemacht werden konnte. Konni baute schon vor Jahrzehnten Yagis für das Fernsehband II mit diesen eingeschobenen Schläuchen und vermarktete dies als „Anti-Dröhn“.

Der Faltdipol aus 10 mm $\times$ 1-mm-Rohr ist so gebogen, dass er sowohl oberhalb als auch unterhalb des Booms gehalten wird und so eine gute Stabilität ergibt. Die Anschlussdose aus schwarzem Polyamid befindet sich unterhalb des Tragrohres. Die N-Buchse zum Koaxialkabelanschluss ist nach unten herausgeführt, wobei die Überwurfhülse des Steckers noch in die Dose reicht. Auf diese Weise ist eine elektrisch günstige und wassergeschützte Verlegung des Anschlusskabels möglich. Das Koaxialkabel kann dann am Unterzug befestigt und zum Mast geführt werden. Die Tragrohrbefestigung erfolgt über zwei Halteschellen.

Aufbau und Inbetriebnahme

Die Versandlänge beträgt 2 m, somit besteht der Boom aus drei Stücken. Die Antenne ist weitgehend vormontiert, Reflektor und Direktoren befinden sich zusammengeklappt parallel zu den Tragrohrabschnitten. Es sind dann nur noch die Boomteile mit Verbindungsstücken zusammenzusetzen und der Unterzug zu montieren sowie der Faltdipol einzusetzen. Die gesamte Montagezeit liegt damit bei etwa einer hal-

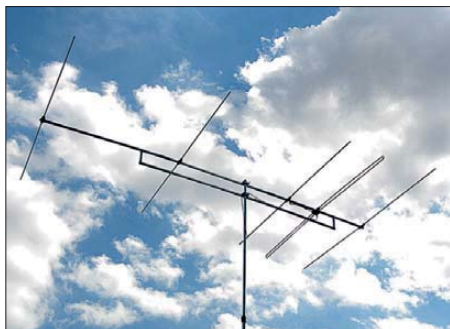


Bild 4: Fertig aufgebaute Yagi-Antenne F6/5 von Konni
Fotos: DK7ZB

ben Stunde. Die Proportionen der Antenne sind gut in Bild 4 zu erkennen.

Wird die Yagi nicht frei auf einem eigenen Mast aufgebaut, sollten einige Grundregeln eingehalten werden. Der Abstand über einem KW-Beam sollte mindestens 2 m betragen, eine Yagi für 144 MHz darf sich schon in einer Höhe von 1,2 m darüber befinden. KW-Drahtantennen sollten nicht in unmittelbarer Nähe (bis etwa $1 \lambda = 6 \text{ m}$) in gleicher oder ähnlicher Höhe verlaufen.

Besser ist deren Anbringung in Inverted-Vee-Form unterhalb der 50-MHz-Antenne. Auch der Abstand zu einem Dach sollte ein Mindestmaß von 2 m nicht unterschreiten. Die Antenne ist im Anpassungs-

verhalten zwar recht gutmütig, aber ein Nichtbefolgen der obigen Empfehlungen führt zu einer Verschlechterung des Richtdiagramms. Besonders unangenehm wirkt sich in einem solchen Fall ein Anheben des für DX eminent wichtigen vertikalen Erhebungswinkels aus, obwohl das SWV eine gut funktionierende Antenne suggeriert.

Befindet sich die Antenne in freier Umgebung in 10 m Höhe, ist mit einem Erhebungswinkel der Hauptkeule von 8° zu rechnen. Das zu erwartende Richtdiagramm für diesen Fall ist in Bild 3 geplottet. Die langjährige Erfahrung mit den spezifischen Bedingungen des 6-m-Bandes zeigt, dass mit den erreichten Antennendaten neben dem normalen E-Europaverkehr interkontinentale DX-Verbindungen ohne Weiteres machbar sind.

Bild 5 gibt das mit einem 7,40 m langen Kabel Aircell 7 (elektrisch $1,5 \lambda$ lang) gemessene SWV bei freier Montage und einer Höhe von $> 1 \lambda$ über Grund an. Es zeigt, dass die Yagi trotz des hohen Gewinns eine große Bandbreite aufweist. Der Bereich, in dem die Antenne bei einem SWV von $s \leq 1,5$ liegt, ist etwa 1 MHz breit (49,5 bis 50,5 MHz).

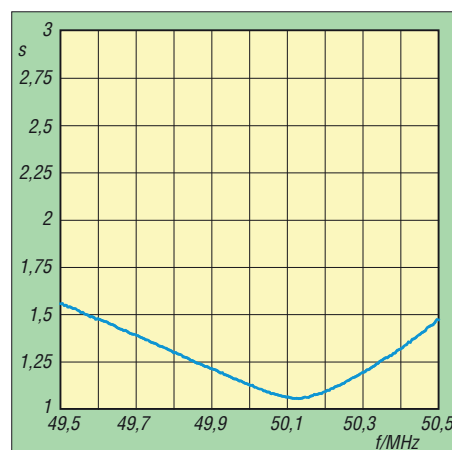


Bild 5: Das gemessene SWV-Diagramm

Die Antenne ist bei Konni-Antennen [3] erhältlich.
dk7zb@darc.de

Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: Konni-Yagis für 6 m: Umbau nötig? FUNKAMATEUR (56) 2007, H. 6, S. 641
- [2] Lewallen, R., W7EL: EZNEC+ Antenna Software V 5.0.40. www.eznc.com; P.O. Box 6658, Beaverton, OR, 97007, USA
- [3] Konni-Antennen e. K., Michelriether Str. 16, 97839 Esselbach, Tel. (0 93 94) 9 98 00; www.konni-antennen.de

6-m-Band: Einsteigertipps

6-m-Fans warten bereits sehnsüchtig auf die E_s-Saison, die man hierzulande etwa von Mai bis August nutzen kann. Beim Senden (nur Klasse A!) bitte beachten:

- zulässiger Frequenzbereich in Deutschland: 50,080 MHz bis 51 MHz, auf sekundärer und Non-Interference-Basis;
- zulässige Sendarten: A1A (CW), J3E (SSB); im Klartext: FM, RTTY, PSK31, SSTV sowie JT6M sind nicht erlaubt;
- Contestbetrieb nicht erlaubt;
- Antennenpolarisation: nur horizontal;
- max. zulässige Strahlungsleistung: 25 W ERP, d. h. 25 W Sendeleistung am $\lambda/2$ -Dipol oder $\approx 8 \text{ W}$ an Dreielement-Yagi;

- bei 10 W EIRP oder mehr Strahlungsleistung (das entspricht 6,1 W Sendeleistung am $\lambda/2$ -Dipol oder $\approx 2 \text{ W}$ an Dreielement-Yagi) ist die vorherige Abgabe einer Anzeige nach BEMFV obligatorisch;
- Standort: nur ortsfest, Standort muss der BNetzA vor Aufnahme des Sendebetriebs gemeldet werden, Formblatt in der Anlage zu [1];
- Logbuchführung einschließlich Angabe der Antennenrichtung ist Pflicht [1].

Eine umfassende Einführung in den Funkbetrieb auf dem „Magic Band“ hat DK7ZB in FA 3 ... 5/2000 [2] gegeben. Der Funkbetrieb findet im Wesentlichen von 50,080 MHz bis

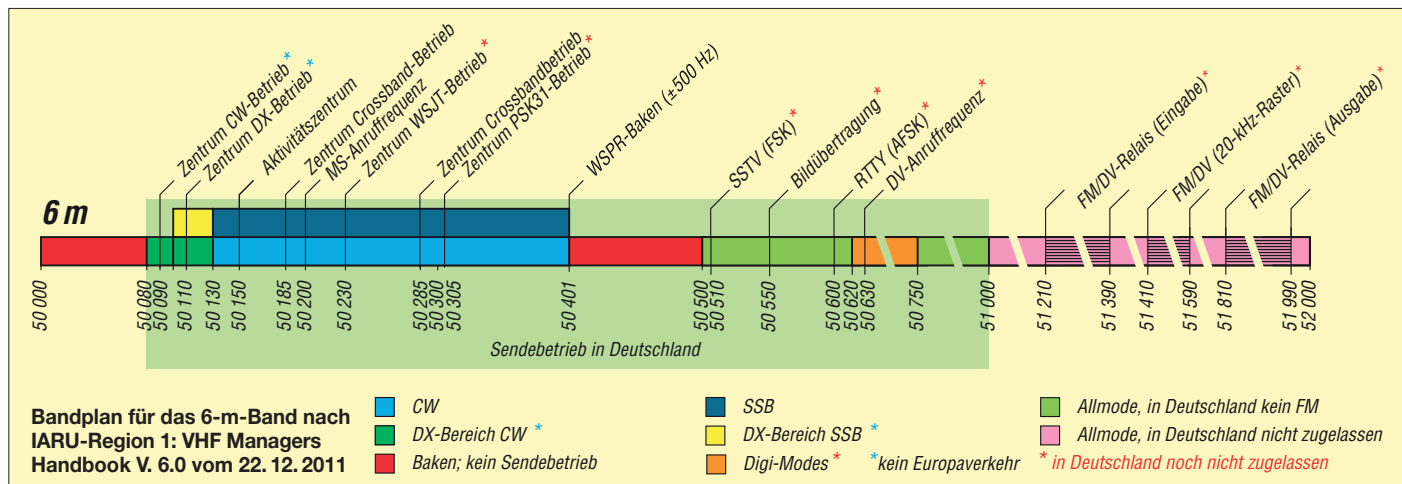
50,200 MHz statt; Aktivitätszentren sind 50,110 MHz (DX) und 50,150 MHz (SSB); genauer Bandplan siehe unten.

Interessante Ausbreitungsarten sind Tropo (weniger bedeutend als auf 2 m, etwa $\leq 300 \text{ km}$), E_s (siehe vorn), F2 (nur während der Jahre hoher Sonnenaktivität), MS (hier auch gut in SSB nutzbar) und Aurora. U. U. via Tropo empfangbare Baken: DB0DUB, DB0HGW, DF0ANN, HB9SIX, LX0SIX, OE3XLB, ON0SIX, OZ7IGY, SR9FHA.

Dr. W. Hegewald, DL2RD

Literatur

- [1] BNetzA: Amateurfunkdienst; Nutzungsbestimmungen für den Frequenzbereich 50,08–51,00 MHz. Vfg. Nr. 36/2006, geändert mit Vfg. Nr. 69/2007. www.bundesnetzagentur.de
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Zauberkraftes 6-m-Band. PDF-Download von www.funkamateure.de (zu FA 6/06)



50 Ω reelle Antennenimpedanz dank gewinkelter Dipole

MARTIN STEYER – DK7ZB

Gestreckte Dipole haben im Freiraum einen Strahlungswiderstand von 72 Ω . Damit ergibt sich beim Speisen mit 50- Ω -Koaxialkabel bereits im Resonanzpunkt eine Fehlanpassung, die theoretisch zu einem Stehwellenverhältnis von 1,45 führt. Zu den Bandenden steigt die reflektierte Leistung noch weiter. Doch es gibt Möglichkeiten, die Dipolkonstruktion so zu verändern, dass sie einen realen Eingangswiderstand von 50 Ω aufweist.

Auf den niederfrequenten Amateurfunkbändern sind die im Folgenden geschilderten Probleme unbekannt. Dort sind Dipole aufgrund der Wellenlänge praktisch immer als in Bodennähe befindlich zu betrachten: Ihre Impedanz sinkt stark ab, auf 50 Ω und eventuell noch darunter. Auf den höheren Kurzwellenbändern und im UKW-Bereich nähert sich die Impedanz bei üblichen Montagehöhen aber immer mehr dem Freiraumwert von 72 Ω an. Es stellt sich die Aufgabe, die Impedanz möglichst wieder auf die 50 Ω des Speisekabels zu reduzieren. Die hier vorgestellte

zu dem scherzhaft „Hirschgeweih“ genannten Gebilde geführt hat. Bild 1 zeigt das Schema, die auf λ bezogenen Längenangaben sind nur ungefähre Werte und hängen natürlich stark vom Durchmesser der verwendeten Rohre ab. Im Praxisfall sollte man die Enden etwas länger lassen und zum Abgleich auf die gewünschte Frequenz kürzen. Das horizontale Richtdiagramm in Bild 2 hat im Vergleich zum gestreckten Dipol eine Einschnürung von –11 dB. Von einer Rundumstrahlung kann also keine Rede sein. In der Hauptrichtung sinkt der Ge-

experimentieren will, sollte 4-mm-Elemente verwenden und den horizontalen Abschnitt 2×300 mm lang machen. Die rechtwinklig abgelenkten Enden müssen dann eine Länge von 216 mm aufweisen. Für den Einsatz mit Vertikalpolarisation ist es einfacher, die Impedanz eines normalen gestreckten Dipols von 72 Ω auf 50 Ω durch den Abstand zu einem metallischen Tragemast zu senken [3]. Im Falle eines nicht leitenden Masts bietet sich der Winkeldipol hier ebenso an.

Der Doppel-T-Dipol

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, durch Verkleinern der Konstruktion und Verwenden von Endkapazitäten in Form eines Doppel-T auf die geforderten 50 Ω zu kommen. Der Anstoß, sich mit dieser verkürzten Form des Dipols näher zu beschäftigen, kam von Attila Kocis, DL1NUX. Dieser dürfte vielen FA-Lesern durch seine Antennenbausätze und -teile bekannt sein [4]. Er hat schon Muster des Doppel-T-

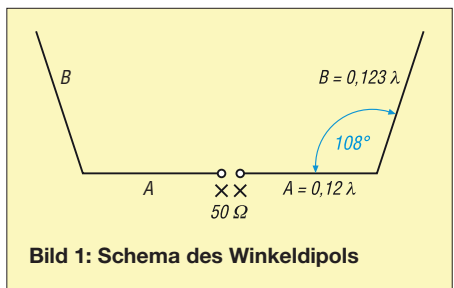


Bild 1: Schema des Winkeldipols



Bild 3: Winkeldipol für das 2-m-Band

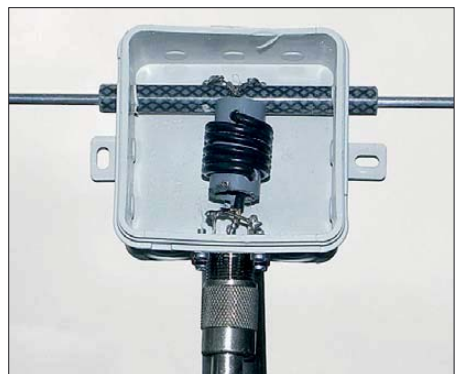


Bild 4: Anschlussdose mit der Speisedrossel

ten Antennen sind mit EZNEC +5 berechnet [1], dann habe ich Muster aufgebaut und vermessen.

Der Winkeldipol

Schon zu Beginn des 2-m-SSB-Betriebs vor über 40 Jahren war der Winkeldipol eine verbreitete Antennenbauart. Er wurde vor allem im Mobilbetrieb mit horizontaler Polarisation verwendet. Damals bin ich davon ausgegangen, dass der Winkeldipol für eine Rundumstrahlung konzipiert war. Die Analyse mit EZNEC zeigt aber, dass es wohl eher die Option eines gut auf 50 Ω angepassten Dipols war, der

winn dafür auf –0,5 dBd ab. Ein mit 4-mm-Aluminium-Schweißdraht ausgeführter Winkeldipol für das 2-m-Band ist in Bild 3 zu sehen. Die Speisung erfolgt über eine Koaxialkabeldrossel mit 5 Wdg. RG174 oder besser RG188-Teflon-Kabel (Bild 4). In Tabelle 1 habe ich die Abmessungen für die VHF-Bänder 2 m, 4 m und 6 m zusammengestellt. Ein ganz ähnliches Richtdiagramm bei 50 Ω erzeugt ein rechtwinkliges Abknicken der Enden. Dies ist dann der U-Dipol (Bild 5), wie er schon in [2] näher beschrieben wurde. Die Einschnürung liegt bei –15 dB, ist also etwas stärker als beim Winkeldipol. Dabei ist es für die Funktion der Endstücke ohne Belang, ob sie horizontal, also in der gleichen Ebene wie das Dipolmittelstück, oder senkrecht angeordnet werden. Wer damit bei 145 MHz

Dipols für das 6-m-Band gebaut und will Bausätze in sein Versandprogramm aufnehmen. Bei der Diskussion dieser möglicherweise für manchen Amateur interessanten Variante haben wir diese Antenne etwas augenzwinkernd als *Nuxpol* bezeichnet.

Das Schema der Anordnung mit der Stromverteilung im System ist in Bild 7 zu sehen. Die dort auf die Wellenlänge bezogenen Angaben für die Abschnitte A und B sind nur Anhaltswerte, weil die individuellen Längen des Doppel-T-Dipols von den jeweiligen Rohrdurchmessern abhängen. Ist das Dipolmittelstück mechanisch verschiebbar (Details später im Text), so

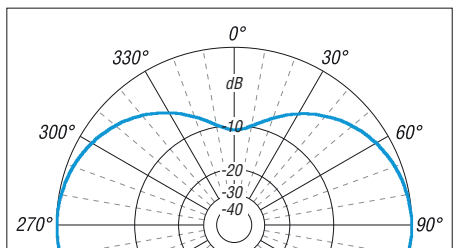


Bild 2: Im Freiraum simuliertes horizontales Richtdiagramm des H-Dipols, obere Hälfte

Tabelle 1: Abmessungen des Winkeldipols nach Bild 1			
Band	Elemente	A	B
2 m	4 mm	250 mm	258 mm
4 m	6 mm	505 mm	530 mm
6 m	8 mm	720 mm	745 mm

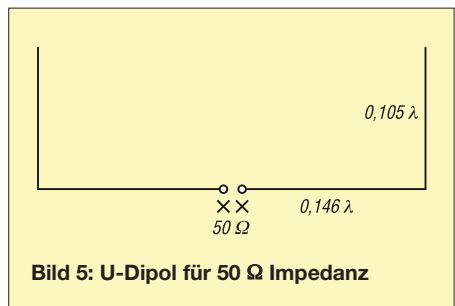


Bild 5: U-Dipol für 50 Ω Impedanz

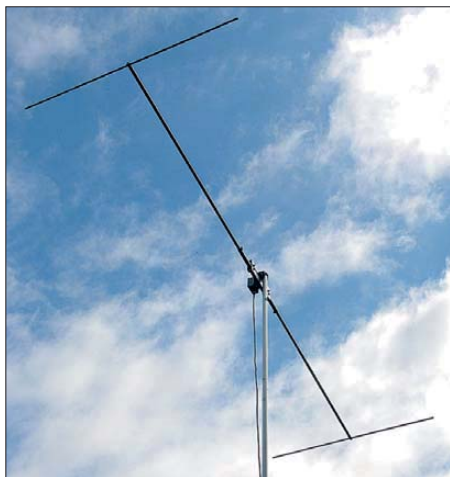


Bild 6: Doppel-T-Dipol für 24,9 MHz

lässt sich mit den vorgegebenen Verhältnissen unproblematisch auf ein sehr gutes Stehwellenverhältnis abgleichen. Die Bandbreite nimmt dabei nur geringfügig ab, jedenfalls weit weniger, als wenn die mechanische Verkürzung durch Einfü-

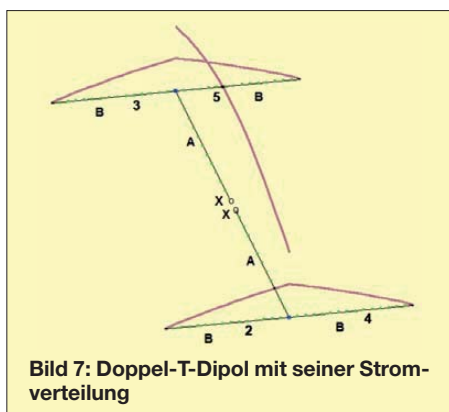


Bild 7: Doppel-T-Dipol mit seiner Stromverteilung

gen von Induktivitäten erfolgt. Das Mittelstück weist nur etwa 2/3 der vollen Halbwellenlänge auf und führt damit zu einem kleineren Drehradius.

In Tabelle 2 habe ich die notwendigen Rohrdurchmesser für verschiedene Bänder zusammengestellt. Dabei ist zu beachten, dass für die äußeren Rohre jeweils noch ein Zuschlag von etwa 150 mm für die eingeschobenen Stücke beim Zuschneiden berücksichtigt werden muss. Die Maßangaben beziehen sich dabei auf die Mitte der Rohre beim T-Stück. Mit den gemachten Angaben ist es gut möglich, auf andere Bänder umzurechnen. Einen Eindruck von den Proportionen liefert Bild 6, welches eine der gebauten Versionen für das 12-m-Band zeigt.

■ Der Doppel-X-Dipol

Anstelle von zwei Endstücken in einer Ebene zur kapazitiven Verkürzung sind vier kürzere Stücke in einer Kreuzanordnung nach Bild 8 möglich. Das Mittelstück behält die gleiche Länge wie beim Doppel-T. Hier ist ebenfalls durch Län-

genverschiebung im Mittelstück abzugleichen. Bleiben die Endstücke je Hälfte unter 0,5 m, so bieten sich dafür Aluminium-Schweißstäbe an. Ein so gebautes Musterexemplar für 50 MHz ist in Bild 9 zu sehen, die Maße sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Wie auf einfache Weise am Ende der 8-mm-Rohre die Aluminiumstäbe befestigt werden können, zeigt Bild 10. Dazu werden Querlöcher gebohrt und die Stäbe mit den Schrauben festgeklemt.

Mit den hier gemachten Angaben ist eine Umrechnung auf andere Frequenzen unproblematisch. Mit den X-Dipolen als Konstruktionsgrundlage können interessante, räumlich kleinere Varianten von Antennen aufgebaut werden. Als Beispiel seien nur Yagi-Antennen genannt, wie sie von kommerziellen Herstellern als *Mini-Beams* angeboten werden. Ideal sind zwei 50-MHz-X-Dipole für eine Kreuzdipol-Anordnung. Damit ist bei horizontaler Polarisation ein exakt kreisförmiges Azimutdiagramm zu erreichen. Gleichzeitig ist

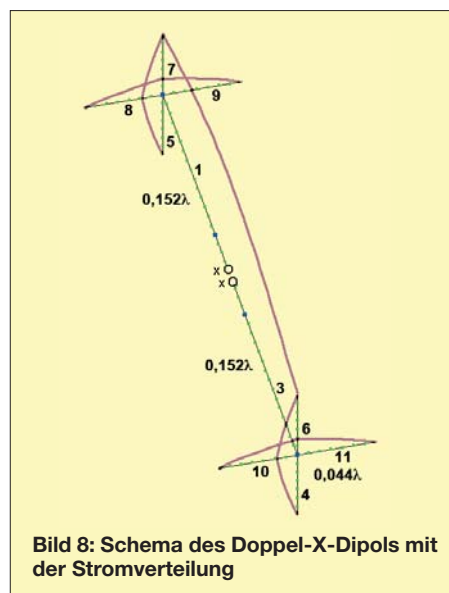


Bild 8: Schema des Doppel-X-Dipols mit der Stromverteilung

durch die Strahlungswiderstände von je 50 Ω eine einfachere Zusammenschaltung als mit den 72 Ω von Fullsize-Dipolen möglich.

Die Baubeschreibung einer solchen Antenne soll einem weiteren Bericht vorbehalten bleiben.

■ Mechanische Lösungen

Wesentliches Merkmal aller vorgestellten Antennen ist ein Zentralteil, an dem der in der Mitte unterbrochene Dipol isoliert zu montieren ist. Dazu bieten sich zwei Aluminium-Winkelstücke mit Polypropylen-Elementhaltern an (Bild 11). Diese Halter gibt es wie Rohre, Winkel und weiteres Montagematerial bei Nuxcom [4]. Zur Verstärkung ist ein Stück GFK-Rohr einzuschieben oder beide Seiten sind mit jeweils zwei dieser Halter zu befestigen.



Bild 9: Doppel-X-Dipol für das 6-m-Band



Bild 10: Befestigung der Endstücke

Die inneren Rohre mit dem größten Durchmesser sind am Ende mit einer Säge sechsfach zu schlitzen. So lassen sich mit einer Schlauchschelle zur Arretierung die Enden zum Abgleich verschieben. Es ist dazu nicht notwendig, die Querstücke in der Länge ebenfalls veränderbar zu machen. Für die kapazitiven Endstücke ist am Ende ein Querloch zu bohren und das dünnere Rohr mit einer selbst schneidenden Schraube festzuhalten. Wesentlich ist, dass sich alle Abmessungen auf die Mitte der jeweiligen Kreuzungspunkte bei den Rohren beziehen.

■ Symmetrierung

Je nach eingesetzter Leistung und Frequenz lassen sich unterschiedliche Lösungen wählen. In jedem Fall empfehle ich

Tabelle 2: Rohrlängen beim Doppel-T-Dipol nach Bild 7

Band	A (0,152 λ)	B (0,0655 λ)
6 m	11,5 mm $\times$ 1,5 mm: 17 cm; 8 mm $\times$ 1 mm: 74 cm	3,2 mm: 39,2 cm
10 m	20 mm $\times$ 1,5 mm: 30 cm; 16 mm $\times$ 1,5 mm: 1,30 m	6 mm $\times$ 1 mm: 70,5 cm
12 m	25 mm $\times$ 1,5 mm: 34,5 cm; 20 mm $\times$ 1,5 mm: 147,5 cm	6 mm $\times$ 1 mm: 82 cm
15 m	25 mm $\times$ 2 mm: 40 cm; 20 mm $\times$ 1,5 mm: 174 cm	10 mm $\times$ 1 mm: 92 cm
17 m	25 mm $\times$ 2 mm: 50 cm; 20 mm $\times$ 1,5 mm: 200,5 cm	10 mm $\times$ 1 mm: 107,5 cm
20 m	25 mm $\times$ 2 mm: 100 cm; 20 mm $\times$ 1,5 mm: 220 cm	10 mm $\times$ 1 mm: 138 cm

Tabelle 3: Abmessungen beim Doppel-X-Dipol für 50 MHz nach Bild 8

Band	A (0,152 λ)	B (0,0443 λ)
6 m	11,5 mm $\times$ 1,5 mm: 20 cm, 8 mm $\times$ 1 mm: 71 cm	2,4 mm: 26,5 cm

einfache Speisedrosseln; im Selbstbau gefertigte echte 1:1-Baluns weisen meist Blindanteile auf und führen dann zu schlechteren Ergebnissen.

Für die Bänder 6 m bis 20 m und Leistungen bis 300 W reichen 8 Wdg. Teflonkoaxialkabel RG188 auf einem 25-mm-Installationsrohr aus. Alternativ lassen sich

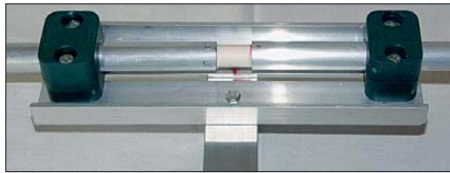


Bild 11: Das Mittelstück mit den Aluminiumwinkeln und Polypropylen-Haltern

mit RG188 2 x 3 Wdg. nach dem W1JR-Prinzip auf einem Amidon-Ringkern FT 140-61 aufbringen. Für höhere Leistungen kann das Speisekabel (wie z.B. RG213) direkt hinter der Anschlussbuchse mit fünf Windungen zu einer Drossel mit 15 cm Durchmesser aufgewickelt werden. Wichtig ist dabei, dass die Windungen nebeneinanderliegen und sich nicht wild überkreuzen.

Ein mit 2 x 3 Windungen Aircell 5-Koaxialkabel bewickelter Ringkern FT240-43 wurde erfolgreich mit 750 W Sendeleistung getestet (Bild 12) und bietet sich für den Einsatz mit einer Linearendstufe an. Für niedrigere Frequenzen ist der Typ FT240-77 mit 2 x 4 Windungen besser geeignet; er deckt 1,8 MHz bis 10 MHz gut ab.

Erweiterungsmöglichkeiten

Der Doppel-T-Dipol, im englischen Sprachraum als *Double-T* bekannt, bietet neben der räumlichen Verkleinerung die Möglichkeit, weitere Elemente aus Draht nach



Bild 12: So wird ein 1-kW-Balun mit FT240-43 und Aircell 5 aufgebaut.

Fotos: DK7ZB

dem *Open-Sleeve*-Prinzip einzuschachteln. Allerdings muss die Wellenlänge des höheren Bandes unter 2/3 der Wellenlänge des Hauptbandes liegen, weil sonst die Abmessungen des Zusatzelements zu lang ausfallen. Ich habe zwar auch mit kleinen Verlängerungsinduktivitäten experimentiert, aber die Reproduzierbarkeit und der Abgleichaufwand stehen einem problemlosen Nachbau entgegen.

Als ein Beispiel für eine solche Anordnung stelle ich hier einen Doppel-T-Dipol für 10 m vor, der mit einem Zweielement-Drahtbeam für 6 m kombiniert ist (Bild 13).

Tabelle 4: Abmessungen der 10/6-m-Duoband-Antenne nach Bild 13

Abschnitte	Funktion	Material	Länge
2	Mittelstück 10 m	Al-Rohr 25 mm x 2 mm	2 x 29,5 cm (1 cm Mittenabstand)
1, 3	Zwischenstücke 10 m	Al-Rohr 20 mm x 1,5 mm	je 137 cm (Zuschlag beachten!)
4+6, 5+7	kapaz. Endstücke	Al-Rohr 12 mm x 1 mm	je 124 cm, in Mitte gehalten
9	Reflektor 6 m	2-mm-Cu-Litze	296 cm, Abstand 58 cm
8	Strahler 6 m	2-mm-Cu-Litze	290 cm, Abstand 12 cm

Das Prinzip mit den Strömen bei Erregung auf 50 MHz ist Bild 14 zu entnehmen. In Tabelle 4 sind die Abschnitte der Antenne mit den Materialien und Abmessungen aufgeführt. Der parasitär mitgekoppelte 50-MHz-Beam aus 2-mm-Cu-Litze hat zwei Elemente und einen Gewinn von 4,2 dBd bei 50 Ω Impedanz. Die Rückdämpfung beträgt 10 dB.

Zum Abgleich ist ein Ende der unisolierten Kupferlitze durch eine Lüsterklemme zu führen (Bild 15). So kann so eine einfache Längenänderung zum Abgleich vorgenommen werden. Die in den Stehwelendiagrammen (Bilder 16 und 17) dokumentierten Ergebnisse können sich sehen lassen.

Fazit

Ich habe Lösungen vorgestellt, mit denen sich bei räumlicher Verkürzung von Dipolen gleichzeitig Impedanzen von 50 Ω erzielen lassen. Dazu sind sowohl T-Endstücke als auch X-förmige Endkapazitäten geeignet. Für die einzelnen Varianten wurden Muster gebaut und vermessen. Die Baubeschreibungen sollen nur Anhalts-



Bild 13: Doppel-T-Dipol für das 10-m-Band mit zusätzlicher 2-Element-Yagi nach dem *Open-Sleeve*-Prinzip für 50 MHz

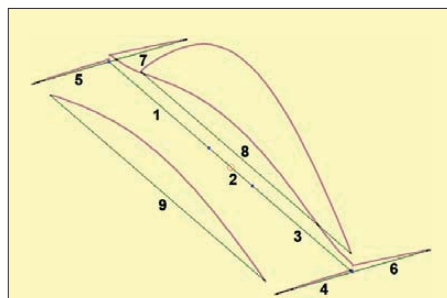


Bild 14: Schema und Ströme im System der Duobandantenne bei Speisung mit 50 MHz

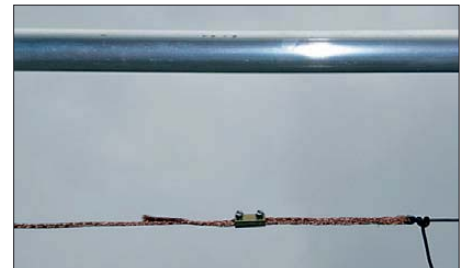


Bild 15: Das Ende der Cu-Litze lässt eine Längenänderung zum Abgleich zu.

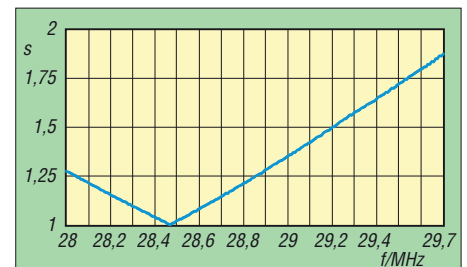


Bild 16: SWV für den 10-m-Doppel-T-Dipol

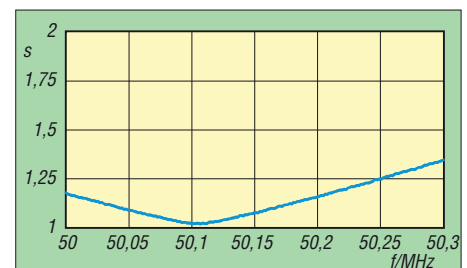


Bild 17: SWV für den eingeschachtelten 6-m-Beam

punkte für den Einsatz der beschriebenen Formen sein.

Als zusätzliche Möglichkeit wurde anhand des für 6 m erweiterten 10-m-Dipols eine Duobandantenne mit nur einem Speisepunkt mit reellen 50 Ω auf beiden Bändern entworfen und praktisch erprobt. Anhand der gemachten Ausführungen kann ein experimentierfreudiger Amateur weitere Antennen selbst erstellen und abgleichen.

dk7zb@dark.de

Literatur- und Quellenangaben

- [1] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software V 5.0.40. www.eznec.com; P.O. Box 6658, Beaverton, OR, 97007, USA
- [2] Steyer, M., DK7ZB: Dipole, Inverted-V- und Inverted-U-Antennen für Portabelbetrieb, FUNK-AMATEUR (59) 2010, H. 11, S. 1190-1193
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Duoband-Vormastdipol mit Gewinn, CQDL (89) 2008, H. 7, S. 478-480
- [4] Nuxcom Antennenbau, Attila Kocis Kommunikationstechnik, Am Berg 7, 96253 Untersiemau, Tel. (09565) 61 64 72, www.nuxcom.de

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Drain-Source-Spannung	U_{DS}		12	V
Drain-Strom	I_D		30	mA
Gate-1-Strom	I_{G1}		±10	mA
Gate-2-Strom	I_{G2}		±10	mA
Gesamtverlustleistung ¹⁾				
bei BF998, $\vartheta_B = 60\text{ °C}$	P_{Vges}		200	mW
bei BF998R, $\vartheta_B = 50\text{ °C}$	P_{Vges}		200	mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150	°C

¹⁾ bei Montage auf Keramikkörper 8 mm × 10 mm × 0,7 mm

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

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Durchbruchspannung					
Gate-1-Source ¹⁾	$U_{G1S\max}$	6		20	V
Gate-2-Source ²⁾	$U_{G2S\max}$	6		20	V
Sperrspannung					
Gate-1-Source ³⁾	U_{G1S}			-2	V
Gate-2-Source ⁴⁾	U_{G2S}			-1,5	V
Drain-Source-Strom ⁵⁾	I_{DS}	2		18	mA
Sperrstrom					
Gate 1 ⁶⁾ ,	I_{G1}			±50	nA
Gate 2 ⁷⁾	I_{G2}			±50	nA
Steilheit	$ y_{fs} $	21	24		mS
Eingangskapazität					
Gate 1	C_{EG1}		2,1	2,5	pF
Gate 2	C_{EG2}		1,2		pF
Ausgangskapazität	C_{AD}		1,05		pF
Rückwärtstransferkapazität	C_R		25		fF
Rauschmaß					
$f = 200\text{ MHz}$, $G_S = 2\text{ mS}^{8)}$	NF		0,6		dB
$f = 800\text{ MHz}$, $G_S = 3,3\text{ mS}^{8)}$	NF		1		dB
thermischer Widerstand von					
Sperrschicht zur Umgebung ⁹⁾					
bei BF998	R_{th}		460		K/W
bei BF998R	R_{th}		500		K/W

¹⁾ $U_{DS} = U_{G2S} = 0\text{ V}$, $I_{G1S} = \pm 10\text{ mA}$

²⁾ $U_{DS} = U_{G1S} = 0\text{ V}$, $I_{G2S} = \pm 10\text{ mA}$

³⁾ $U_{DS} = 8\text{ V}$, $U_{G2S} = 4\text{ V}$, $I_D = 20\text{ }\mu\text{A}$

⁴⁾ $U_{DS} = 8\text{ V}$, $U_{G1S} = 4\text{ V}$, $I_D = 20\text{ }\mu\text{A}$

⁵⁾ $U_{G2S} = 4\text{ V}$, $U_{G1S} = 0\text{ V}$, $U_{DS} = 8\text{ V}$

⁶⁾ $U_{G2S} = U_{DS} = 0\text{ V}$, $U_{G1S} = \pm 5\text{ V}$

⁷⁾ $U_{G1S} = U_{DS} = 0\text{ V}$, $U_{G2S} = \pm 5\text{ V}$

⁸⁾ G_S = Generatorleitwert

⁹⁾ bei Montage auf Keramikkörper
8 mm × 10 mm × 0,7 mm

Innenschaltung

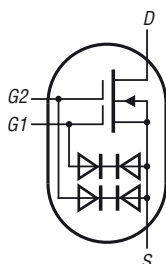


Bild 1: Innenschaltung des BF998(R)

Anschlussbelegung

Pin 1: Source (S)
Pin 2: Drain (D)
Pin 3: Gate 1 (G1)
Pin 4: Gate 2 (G2)

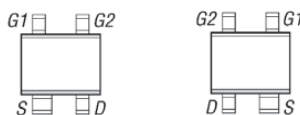


Bild 2: Pinbelegungen SOT143 (links) und SOT143R (rechts)

Kurzcharakteristik

- kurzer halbleitender Kanal
- hohes Verhältnis aus Kopplungsleitwert und Eingangskapazität

Beschreibung

Der BF998 und der BF998R sind Verarmungstypen von Dualgate-MOSFETs auf Siliziumbasis in den Miniaturplastikgehäusen SOT143 bzw. SOT143R, bei denen der Source-Anschluss und das Substrat elektrisch verbunden sind. Die Transistoren sind gegen zu hohe Eingangsspannungen durch integrierte Dioden (Rücken-an-Rücken) zwischen den beiden Gate-Anschlüssen und dem Source-Anschluss geschützt.

Die Bauteile werden in einer antistatischen Verpackung geliefert. Trotzdem sind die Gate-Source-Strecken gegen statische Entladungen während des Transports und beim Einbau zu schützen.

Die Transistoren sind für rauscharme Leistungsverstärker bis zu Frequenzen von 1 GHz geeignet. Sie unterscheiden sich hauptsächlich hinsichtlich der Pinbelegung der verwendeten SOT143-Gehäuses, siehe Bild 20.

Hersteller

NXP Semiconductors, Eindhoven, Niederlande; www.nxp.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice BF998 (SOT143R)

Wichtige Diagramme

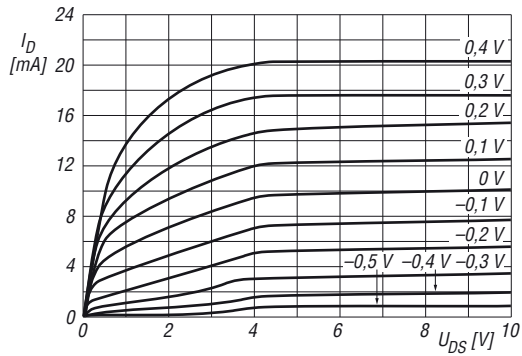


Bild 3: Abhängigkeit des Drainstroms I_D von der Drain-Source-Spannung U_{DS} bei unterschiedlichen Gate-1-Source-Spannungen U_{G1S} und $U_{G2S} = 4 \text{ V}$

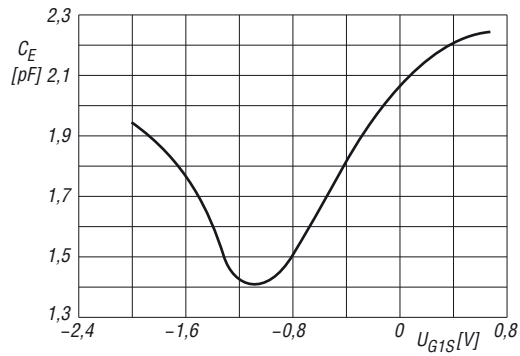


Bild 6: Abhängigkeit der Eingangskapazität C_E am Gate 1 von der Gate-1-Source-Spannung U_{G1S} bei $U_{DS} = 8 \text{ V}$, $U_{G2S} = 4 \text{ V}$ und $f = 1 \text{ MHz}$

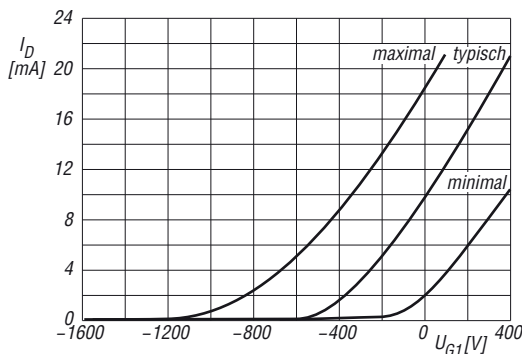


Bild 4: Abhängigkeit des Drainstroms I_D von der Gate-1-Spannung U_{G1} bei $U_{DS} = 8 \text{ V}$ und $U_{G2S} = 4 \text{ V}$

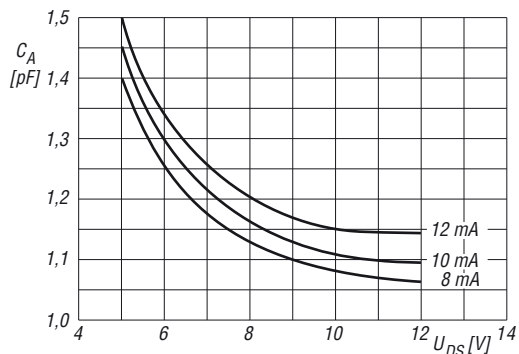


Bild 7: Abhängigkeit der Ausgangskapazität C_A von der Drain-Source-Spannung U_{DS} bei unterschiedlichen Drain-Strömen I_D und $U_{G2S} = 4 \text{ V}$

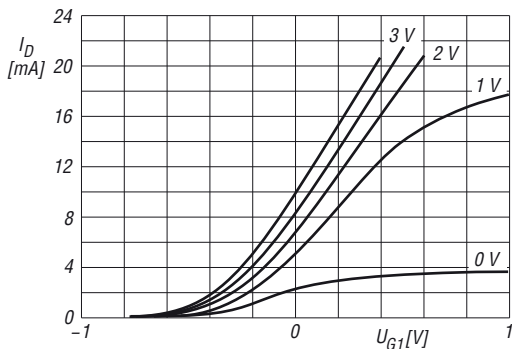


Bild 5: Abhängigkeit des Drainstroms I_D von der Gate-1-Spannung U_{G1} bei unterschiedlichen Gate-2-Source-Spannungen U_{G2S} und $U_{DS} = 8 \text{ V}$

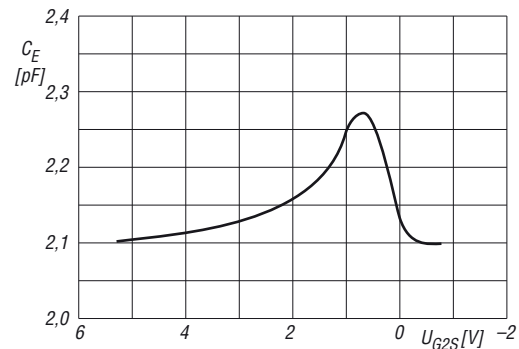


Bild 8: Abhängigkeit der Eingangskapazität C_E am Gate 1 von der Gate-2-Source-Spannung U_{G2S} bei $U_{DS} = 8 \text{ V}$, $U_{G1S} = 0 \text{ V}$ und $f = 1 \text{ MHz}$

Applikationsschaltung

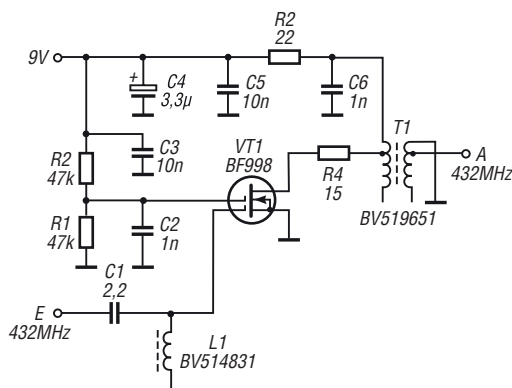


Bild 9: BF998 als 70-cm-Eingangsverstärker [1]

Literatur

- [1] Weber, R., DF5SL: 2-m-/70-cm-Transverter. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 9, S. 1060–1063

Sender

Sendeleistung @ 7,2 V	
high	5 W
middle	2 W
low	0,5 W
Stromaufnahme @ 5 W/7,2 V	1,5 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz
FM-Hub	
wide	±5 kHz
narrow	±2,5 kHz
Nebenwellen	≤ 60 dB
Impedanz externes Mikrofon	2 kΩ

Empfänger

Prinzip	Doppelsuperhet
1. ZF	21,7 MHz
2. ZF	450 kHz
Empfindlichkeit (12 dB SINAD)	
137 ... 144 MHz	0,2 µV
144 ... 146 MHz	0,16 µV
146 ... 174 MHz	0,2 µV
Bandbreite (-6/-60 dB)	12/35 kHz
NF-Leistung @ 7,2 V (k = 10 %)	800 mW @ 16 Ω (interner Lautsprecher)
NF-Leistung @ 7,2 V (k = 10 %)	450 mW @ 8 Ω (externer Lautsprecher)

Allgemeines

VHF-FM-Handfunkgerät mit erweitertem Empfangsbereich

Hersteller	Vertex Standard Co., Japan
Markteinführung	2009
Preis	129 € (3/2012)
TX-Bereich	144,0 ... 146,0 MHz
RX-Bereich	137,0 ... 174,0 MHz
TX-Betriebsart	FM (F3E, F2D)
RX-Betriebsart	FM
Antennenanschluss:	50 Ω (SMA)
Betriebsspannung:	7,2 V Akkumulator oder 12 V bei externer Speisung, Minus an Masse,
Stromaufnahme	
Senden (144 MHz)	max. 1,5 A
Empfang (200 mW)	165 mA
Empfang (Stand-by)	45 mA
APO aktiviert	8 mA
Frequenzstabilität:	±5 ppm (-10 ... 60 °C)
Betriebstemperatur:	-20 ... 60 °C
Maße (B x H x T):	60 x 120 x 32 mm ³ (ohne Knöpfe und Antenne)
Masse:	390 g (mit Akkupack FNB-83 und Antenne)

Besonderheiten (Auswahl)

- FM-Handfunkgerät mit erweitertem Empfangsbereich
- wasserdicht nach IP-X5 (untertauchbar)
- Senden wahlweise in drei Leistungsstufen
- ARS (automatische Repeater-Shift)
- ARTS-Funktion mit CW-IDer
- alphanumerische Kanalbezeichnung
- 1750-Hz-Tonruf
- FM-Hub für den Betrieb im 12,5-kHz-Raster reduzierbar
- EAI-Funktion (Emergency Automatic ID), im Interval- und Dauerbetrieb
- CTCSS- und DCS-Funktion
- CTCSS- und DCS-Suchlauf (Tone-Scan)
- DTMF-Coder mit Automatikwahlfunktion
- DTMF-Pager-Funktion (FTD-7 erforderlich)
- EPCS-Funktion
- Speicher: 200 normale, 10 Paare für Suchlaufspeichereinstellungen, 1 Hauskanal, 10 Bänke
- diverse Suchlaufvarianten
- Prioritätssuchlauf (Dual Watch)
- Smart-Search-Funktion
- Abstimmsschritte 5/10/12,5/15/20/25/50/100 kHz
- WIRES-kompatibel für Internetverbindung
- Timer-Funktionen (TOT, APO)
- RX- und TX-Batteriesparfunktion
- Rausch- und S-Meter-Squelch
- Busy-Channel-Lock-Out
- Bandgrenzen-Warnton, abschaltbar
- Passwortschutz gegen unberechtigte Benutzung
- 2 nutzerprogrammierbare Tasten
- Tastenverriegelung
- Buchsen für Audiozubehör und externe Stromversorgung
- Betriebsspannungsanzeige
- Tastatur und Display beleuchtbar
- TX/RX-LED deaktivierbar
- Set-Modus mit 53 bzw. 58 Einstellmenüs, wenn eine FTD-7 eingebaut ist
- Cloning-Funktion
- diverses Zubehör lieferbar
- USA-Modell FT-270A mit anderen Bandgrenzen und zusätzlichen Wetterkanälen verfügbar

Zubehör (optional)

CT-91	Mikrofonadapter
CN-3	SMA/BNC-Adapter
FBA-25A	Leergehäuse für 6 AA-Alkaline-Batterien
CD-47	Schnellladegerät (3 Stunden)
PA-44U	Netzadapter (im Lieferumfang)
MH-57A4B	Lautsprechermikrofon
MH-73A4B	Lautsprechermikrofon (wassergeschützt)
VC-27	Ohrhörmikrofon
VC-24	VOX-Headset
FTD-7	DTMF-Pager-Einheit



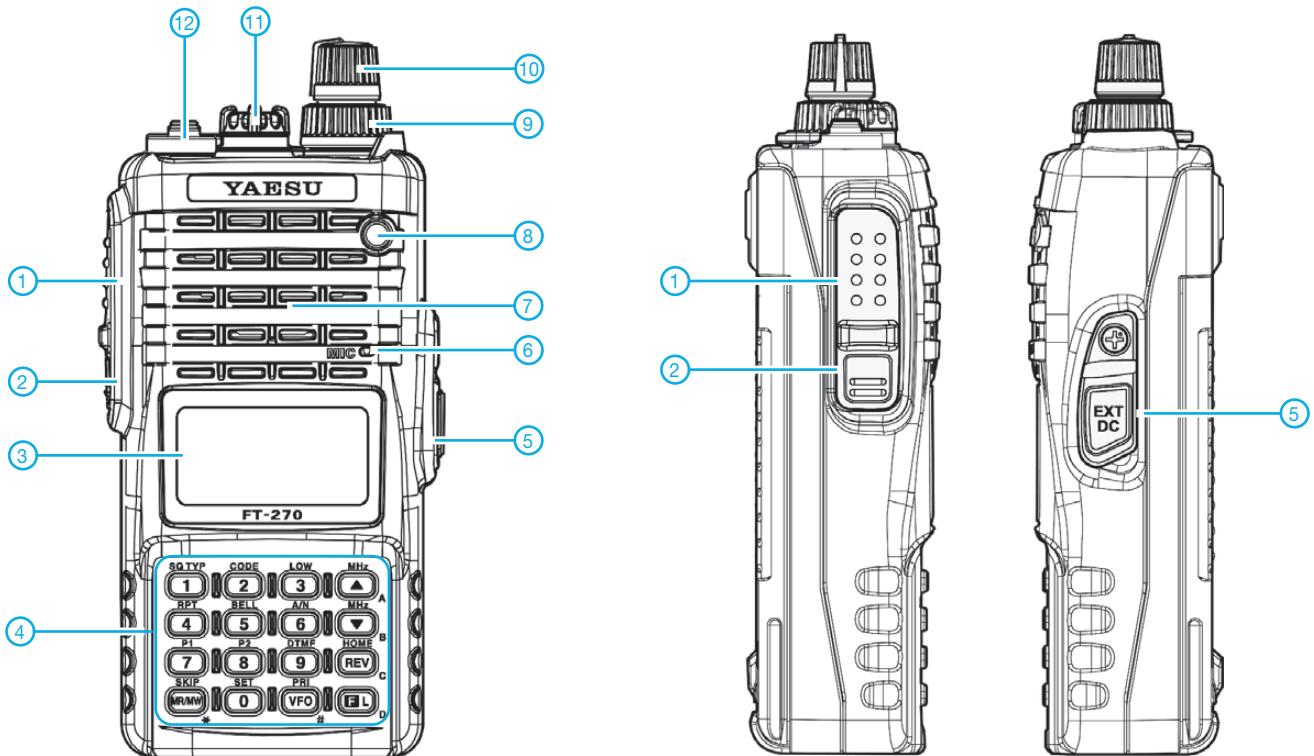
Lieferumfang

Transceiver, Antenne YHA-68, Netzadapter PA-44U, NiMH-Akku FNB-83 (7,2 V/1400 mAh), Gürtelclip, Handbuch, Garantiekarte

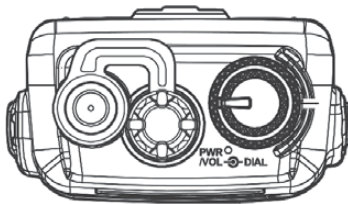
Importeur/Großhändler

Sommerkamp Communication GmbH
Hauptstraße 89
79379 Müllheim
Tel. (0 64 21) 87 11 95
Fax (0 64 21) 87 11 96
www.yaesu-deutschland.com

Bedienelemente (Auswahl)

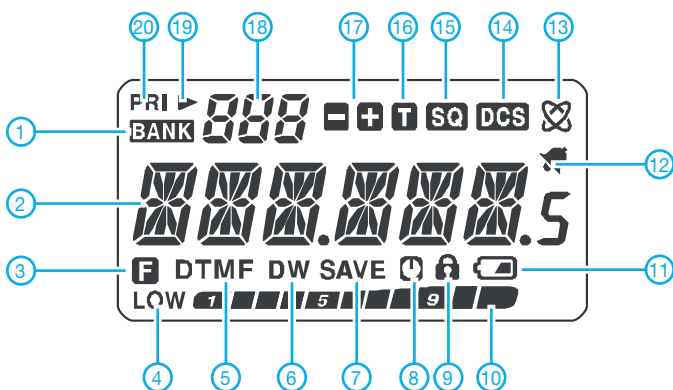


Draufsicht



- 1 - PTT-Taste
- 2 - Monitor-Taste
- 3 - Display
- 4 - Tastatur mit 16 Tasten
- 5 - Buchse für externe Stromversorgung (auf der rechten Seite)
- 6 - Mikrofon
- 7 - Lautsprecheröffnungen
- 8 - TX/RX-LED
- 9 - Lautstärkeknoopf mit Ein/Aus-Schalter
- 10 - Abstimmknopf zur Frequenzeinstellung
- 11 - Buchse für externes Audiozubehör
- 12 - SMA-Antennenbuchse

Display (alle Segmente/Symbole aktiviert)



- 1 - Speicherbankbetrieb
- 2 - Frequenz bzw. Kanalname
- 3 - Zweitbelegung der Tasten aktiv
- 4 - niedrige Sendeleistung
- 5 - DTMF-Automatikwahl
- 6 - Dualwatch aktiv
- 7 - Batteriesparfunktion
- 8 - APO aktiv
- 9 - Tastaturverriegelung
- 10 - S-Meter und Sendeleistungsanzeige
- 11 - Batterieanzeige (Akkuzustand)
- 12 - Klingelfunktion aktiv
- 13 - WIRES (Internetverbindung)
- 14 - DCS
- 15 - CTCSS
- 16 - Repeater-Ton
- 17 - Richtung der Relaisablage
- 18 - Speichernummer
- 19 - Übersprungssymbol
- 20 - Prioritätskanal

Quelle:
Operating Manual FT-270E
2009, Vertex Standard Co., Ltd.

Steuerbaugruppe für den 2-m-Transverter IRHX2010

UWE RICHTER – DC8RI

Die einwandfreie Funktion des Transverters setzt das reibungslose Zusammenspiel zwischen Sende- und Empfangszweig sowie Transverter und Peripherie voraus und wird durch Hilfsschaltungen unterstützt. Die Zusammenfassung dieser Steuer- und Zusatzfunktionen in einer einzigen Baugruppe erhöht Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit.

Nachdem die Komponenten der Signalverarbeitung des IRHX2010 in einer lockeren Beitragsfolge [1] bis [6] vorgestellt wurden, widmet sich der nachstehende Beitrag einer oft unterschätzten und deshalb mit weniger Aufmerksamkeit bedachten Baugruppe. Eine gut abgestimmte Ablaufsteuerung und diverse kleine Hilfsschaltungen sind für ein sauber funktionierendes Gerät unabdingbar.

füngung gestellte PTT-Signal. Weiterhin sind bestimmte Steuersignale für den Betrieb im 2-m-Band und oberhalb erforderlich. Das sind vor allem die Möglichkeit der Zuschaltung eines externen Vorverstärkers (Signal 12VV), das Umschalten auf eine Zweitantenne (Signal 12A2) und eine externe PTT-Funktion (Signal /PTT). Intern ist bei diesem Konzept ein weiteres Steuersignal zu berücksichtigen. Die in [5]

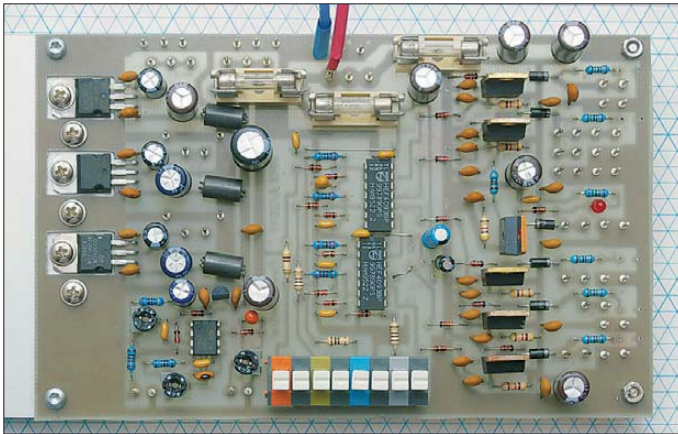


Bild 1:
Vollständig bestückte Platine der Steuerbaugruppe

Fotos: DC8RI

So war es auch nicht weiter verwunderlich, dass die erste Version der Steuerbaugruppe bei der Inbetriebnahme des Transverters einige Unvollkommenheiten aufwies, die beseitigt werden mussten. Das geschah zunächst durch „kleine Helferlein“, die nachträglich aufgebaut und montiert wurden. Deshalb häuften sich die Lochrasterplatten mit allen möglichen und – wie so oft – nicht dokumentierten Hilfsschaltungen. Irgendwann habe ich dann die Übersicht verloren und daraufhin eine zentrale Baugruppe entwickelt, die alle diese Funktionen bündelt.

Mein Ziel war es, lieber einen Teil der Platine unbestückt zu lassen, als später noch irgendwelche „Satelliten“ in Gehäuseecken kleben zu müssen. Aus diesem Grund habe ich die Abmessungen der Steuerplatine mit 100 mm × 160 mm recht großzügig dimensioniert. Sie realisiert die in der Tabelle dargestellten Schaltfunktionen.

■ Schaltungsbeschreibung

Den Ausgangspunkt bilden das 13,6-V-Netzteil und das vom Transceiver zur Ver-

beschriebene Funktion *Mixer-ATT* verlangt eine nur bei Empfang und betätigtem Schalter aktive Spannung (Signal 12ATT). Das Hauptsignal heißt 12TX und stellt bei anliegendem PTT-Signal eine Spannung von 12 V für die internen Umschaltprozesse bereit.

Einige zusätzliche Festspannungsregler für die Baugruppen mit 8 V bis 10 V Betriebsspannung entlasten deren interne Regler.

Zur Verwendung der Monitorschaltung in der Endstufe ist ein Pufferverstärker für

das gleichgerichtete Signal integriert, der recht universell verwendbar ist.

Bezüglich der Lüfterdrehzahlsteuerung habe ich mich nach langwierigen Versuchen mit linearen Regelungen doch wieder für das Prinzip *RX-low/TX-high* entschieden. In Bild 2 ist das Blockschaltbild der Steuerbaugruppe mit einem Beispiel für die externe Beschaltung zu sehen.

Zum Schalten der Ausgänge dienen die P-Kanal-Leistungs-MOSFETs T1 bis T5. Der Typ ist nicht kritisch, solange dieser die Forderung nach $R_{DS} < 0,5 \Omega$ erfüllt und beim Überschreiten der Schwelle $0,5 U_B$ sicher schaltet (z.B. IRF4905 oder IRF9530).

Alle Ausgänge sind gegen Spannungsspitzen bei induktiver Last und gegen Rückspannung geschützt. Zusätzlich dient je eine LED zur Signalisation des Schaltzustandes. Die Steuereingänge sind *low-aktiv*. Dieses Konzept wird zwar kontrovers diskutiert, hat aber den Vorteil der einfachen Realisierbarkeit. Um die bei anderen Aufbauten beobachteten Probleme mit dem PTT-Steuereingang zu vermeiden, wurde wie bei allen anderen Eingängen eine Bedingung geschaffen, die nicht nur die Schaltschwelle selbst, sondern auch den erforderlichen Strom definiert. Das ermöglicht, einen Optokoppler zur Potenzialtrennung vorzusehen sowie Signale von offenen Kollektorausgängen parallel anzuschließen, ohne die Platine zu ändern.

Die Verknüpfungslogik ist mit einfachen CMOS-Gattern vom Typ 4093 aufgebaut. Ihre Eingänge besitzen Schmitt-Trigger-Charakteristik, die Schaltschwelle liegt bei etwa bei 7 V ($U_B = 13 \text{ V}$). Jeder der nach außen führenden Gattereingänge ist mit einer Kombination aus Widerstand, Kondensator und Diode abgesichert, so dass alle praktisch vorkommenden Störungen unterdrückt werden (Bild 3). Der 2,2-k Ω -Widerstand zieht den Gattereingang auf 13-V-Niveau und stellt den benötigten Strom zur Verfügung. Zum Erreichen der Schaltschwelle von 7 V sind somit mindestens 3 mA nötig. Die Diode am Eingang verhindert, dass die Eingangsspannung negativ und damit das Gatter zerstört wird. Für den PTT-gesteuerten

Schaltfunktionen der Steuerbaugruppe

Signal	PTT _{in}	verzögert	Strom	Sicherung	Baugruppe/Funktion
13 V	nein	nein	1,5A	F3	max. drei 30-dBm-Treiberverstärker
10 V	10/13 V	nein	0,2A	F3	Lüfter
9 V	nein	nein	0,5A	F3	Eingangsstufe RX
8 V	nein	nein	0,5A	F3	Lokalszillator
12TX	ja (TX)	nein	0,4A	F2	alle S/E-Relais, Bias PA, Lüfter TX
12RX	ja (RX)	nein	0,1A	F2	nur LED/RX
12VV	ja (RX)	ja, 10 ms	1A	F2	externer Vorverstärker
12ATT	ja (RX)	ja, 10 ms	0,1A	F2	Hochpegelmischer/ATT
12A2	nein	nein	0,5A	F2	externes Umschalten Antenne 1/2
/PTT	ja (TX)	nein	(Senke)	keine	externe PTT für Endstufe
Moni	nein	nein	20 mA	F2	Anzeigeverstärker

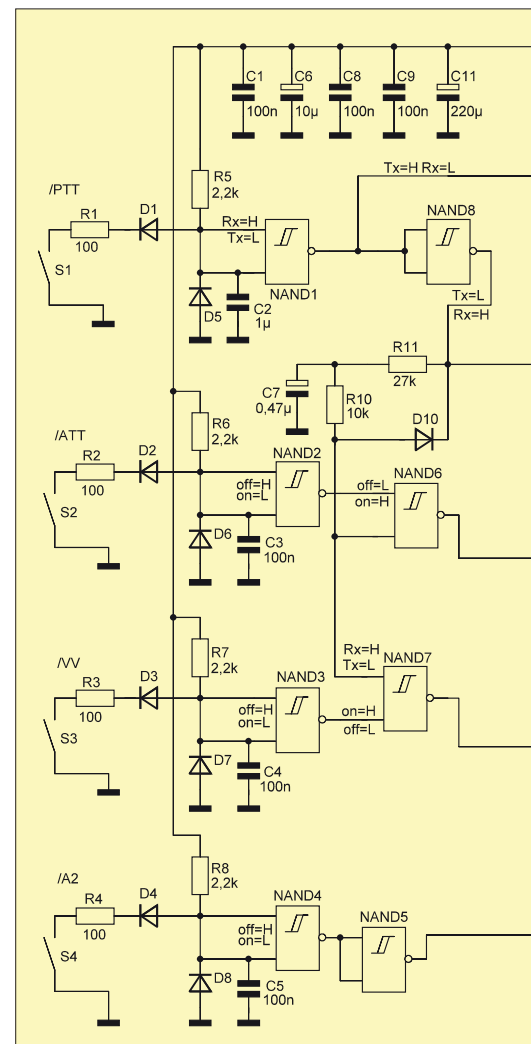
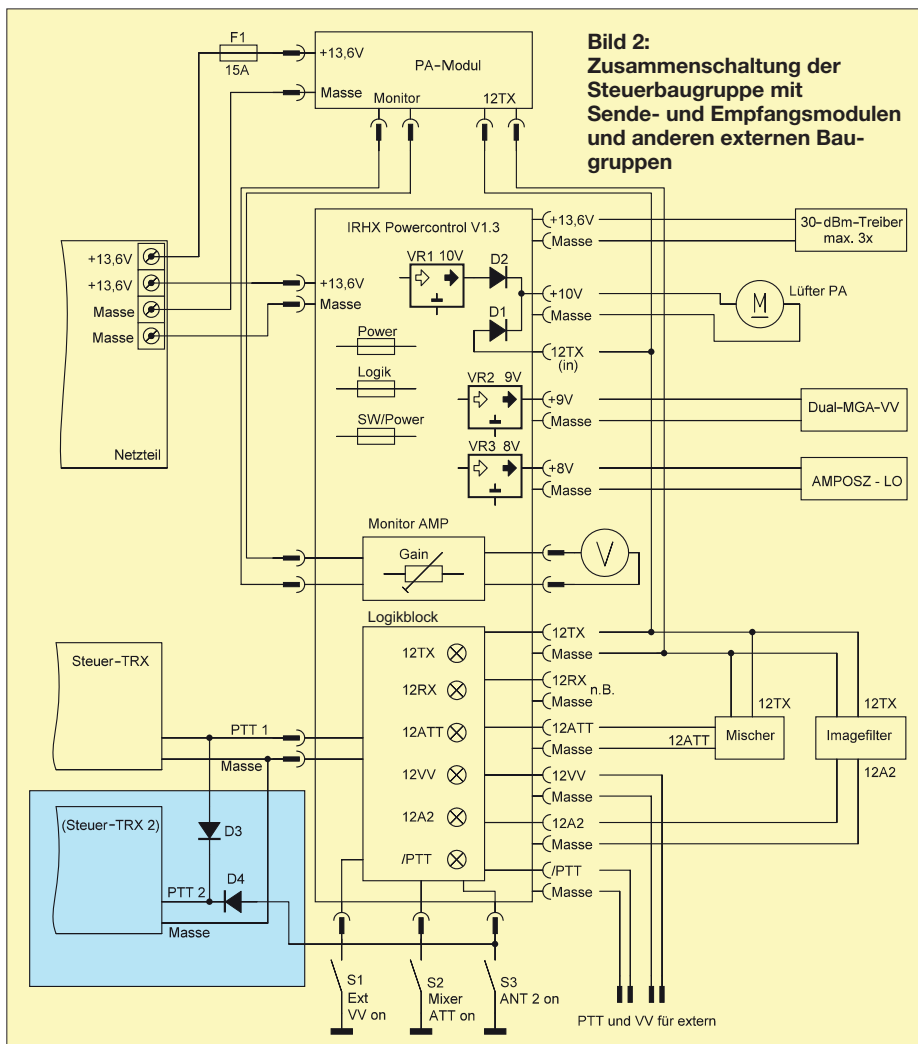
Teil der Logikschaltung ist der Zustand nach dem PTT-Trigger (Gatter 1) maßgeblich. Dieser entspricht dem Signal /12RX, welches durch T1 negiert und in das hier nicht genutzte Signal 12RX umgewandelt wird. Ursprünglich war an dieser Stelle ein Abschalten aller beim Senden nicht benötigten Baugruppen vorgesehen. Mithilfe von Gatter 8 entsteht aus dem /12RX-Signal das Signal /12TX, welches negiert zu 12TX wird. Das /12TX-Signal dient auch zur Freigabe der Funktionen VV und ATT. Hierzu gelangt es über eine Einschaltverzögerung, bestehend aus R10, R11, C7 und D10 an die Gatter 6 (Signal 12ATT) und 7 (Signal 12VV). Der Umschaltprozess von Senden nach Empfang ist also für den Vorverstärker (VV) und den Abschwächer (ATT) verzögert. Diese Signale werden nur erzeugt, wenn die Schalter am Eingang geschlossen sind und die Steuerung auf *Empfang* steht. An den Ausgängen der Gatter 6 und 7 werden dann die entsprechenden Spannungen durch Leistungs-MOSFETs freigegeben. Da mit der in [6] vorgestellten *ramped bias*-Schaltung ein Zuschalten der Endstufe erst nach 20 ms erfolgt, ist es nicht notwendig, die Spannung des 12VV-Signals

vor dem Aktivieren des 12TX-Signals auszuschnitten. Für die Umschaltung auf eine zweite Antenne oder für Zwecke, die nicht PTT-gesteuert sein müssen, sind Gatter 4 und 5 gemeinsam mit T5 vorgesehen. Weiterhin enthält die Platine drei Plätze für Festspannungsregler. Einer davon wurde mit einer Oder-Schaltung aus Dioden am Ausgang erweitert und ermöglicht mit nur einem Draht nach 12TX das Umschalten der Lüfterdrehzahl zwischen Empfang und Senden. Es wird einfach der Festspannungsregler benutzt, dessen Spannung die niedrigste und damit geräuschärmste Drehzahl hervorruft. Beim Senden wird dann über den Leistungs-MOSFET mittels Signal 12TX die Ausgangsspannung auf Maximum erhöht. Die Sicherungen teilen die Spannungen auf drei Kreise auf. F1 ist für die Steuerung, F2 für alle geschalteten Spannungen und F3 für die Festspannungsregler zuständig (Bild 3).

■ Aufbau und Einsatz

Die Platine ist einseitig kaschiert, es werden nur bedrahtete Bauelemente verwendet. Die Anschlüsse sind mit großen Löt-Augen versehen, sodass man entweder die

Kabel direkt anlöten oder sich Steckverbinder aus handelsüblichen Löt-nägeln und Lötösen bauen kann. Nicht benutzte Schaltungsteile bleiben unbestückt. Für die Festspannungsregler sind unbedingt ausreichend große Kühlflächen vorzusehen. Für die im Schaltplan nicht näher spezifizierten Dioden sind beliebige Universaltypen, wie 1N4148, geeignet. Die Platine sitzt unmittelbar hinter der Frontplatte. Die LEDs werden auf der Leiterseite bestückt und dann gleich durch entsprechende Frontplattenbohrungen nach außen geführt. Die gewählte Größe und damit verbundene Zugänglichkeit der Anschlüsse erleichtern die Verdrahtung wesentlich. Da ich die Sternschaltung bevorzuge, ist für jedes Modul immer ein Masseanschluss und der entsprechende Pluspol auf der Platine vorgesehen. Mit der Steuerung sind alle Betätigungen, die man während des Betriebs am fertigen Gerät durchführen kann, mittels Schalter nach Masse möglich. Dieses ist vor allem dann interessant, wenn der Transverter über eine Fernsteuerung betätigt werden soll. Der integrierte Gleichspannungsverstärker für den Monitortausgang ist so bestückt, dass er als



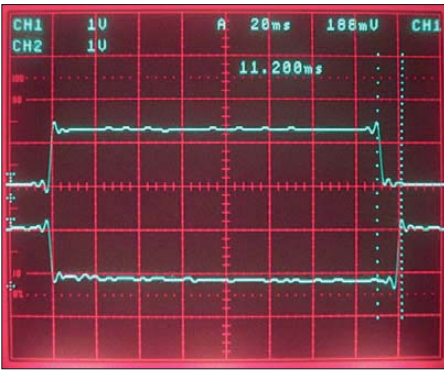


Bild 4: Einschaltverzögerung des Vorverstärkers; unten ist das Schaltsignal 12VV, oben das Signal 12TX zu sehen.

Dämpfungsglied oder als Verstärker arbeiten kann. Die Dimensionierung ergibt eine maximal vierfache Verstärkung. Der zweite Operationsverstärker ist als Puffer geschaltet und ermöglicht Ladeströme von 20 mA. Damit kann selbst bei angeschlossenem Zeigerinstrument eine Pseudo-Halteschaltung realisiert werden.

Für die zumeist unumgänglichen Lüfter wurde durch zwei Dioden am Spannungsregler VR1 die Möglichkeit geschaffen, ein PTT-gesteuertes Hochfahren zu erzeugen. Die eingebaute Verzögerung für die Vorverstärker-Zuschaltung wirkt nur nach einem Sendedurchgang. Sie ist dann aktiv, wenn der Vorverstärker bereits angeschal-

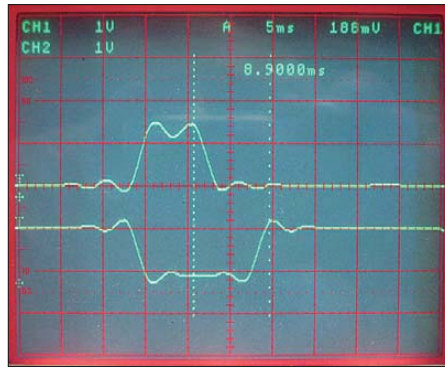


Bild 5: Bei maximaler Umschaltgeschwindigkeit werden kürzere PTT-Signale nicht mehr korrekt verarbeitet.

tet war und nach dem Sendedurchgang wieder freigegeben wird (Bild 4). Im Zusammenhang mit der in [6] vorgestellten *ramped-bias*-Schaltung der Endstufe erübrigt sich damit der Einsatz eines zusätzlichen Sequenzers.

Für die Anwendung in einer 70-cm-Version des Transverters hält die Steuerung durch die neue Beschaltung des Eingangs A2 die Möglichkeit bereit, zwei Transceiver gleichberechtigt zu betreiben. Hierzu wird die Umschaltung der Antennen (Signal A2) so mit der PTT-Steuerung verknüpft, dass der zweite Transceiver mit seinem PTT-Signal auch stets das Signal A2 auslöst. Dieses ermöglicht den oft ge-

wünschten SO2R-Betrieb (*single operator 2 radio*).

Die Grenzen der Schaltung sind aus Bild 5 ersichtlich. PTT-Signale mit einer Länge von etwa 5 ms werden zwar noch sauber verarbeitet, nach unten hin ist die Schaltung dann aber ausgereizt.

Am Nachbau Interessierte können sich das Platinenlayout von www.funkamateurl.de herunterladen. **DC8RI@VFDB.org**

Literatur

- [1] Richter, U., DC8RI: 2-m-Transverter IRHX2010 für harte Contest-Anforderungen. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 1, S. 51
- [2] Richter, U., DC8RI: Ein Brückenverstärker für 144 MHz und 432 MHz. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 3, S. 284–287; H. 4, S. 398–401
- [3] Richter, U., DC8RI: 30-dBm-Treiberverstärker mit einem Ausgangs-IP3 über 48 dBm. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 7, S. 737–740
- [4] Richter, U., DC8RI: Lokaloszillator für den 2-m-Transverter IRHX2010. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 9, S. 944–947
- [5] Richter, U., DC8RI: Hochpegelmischer für den 2-m-Transverter IRHX2010. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 10, S. 1074–1077
- [6] Richter, U., DC8RI: Linearer Leistungsverstärker für den 2-m-Transverter IRHX2010. FUNKAMATEUR 60 (2011) H. 11, S. 1172–1175
- [7] Schlüter, H., DJ7GK: 2-m-Eigenbautransverter IRHX2010 in der Praxis. FUNKAMATEUR 61 (2012) H. 1, S. 23

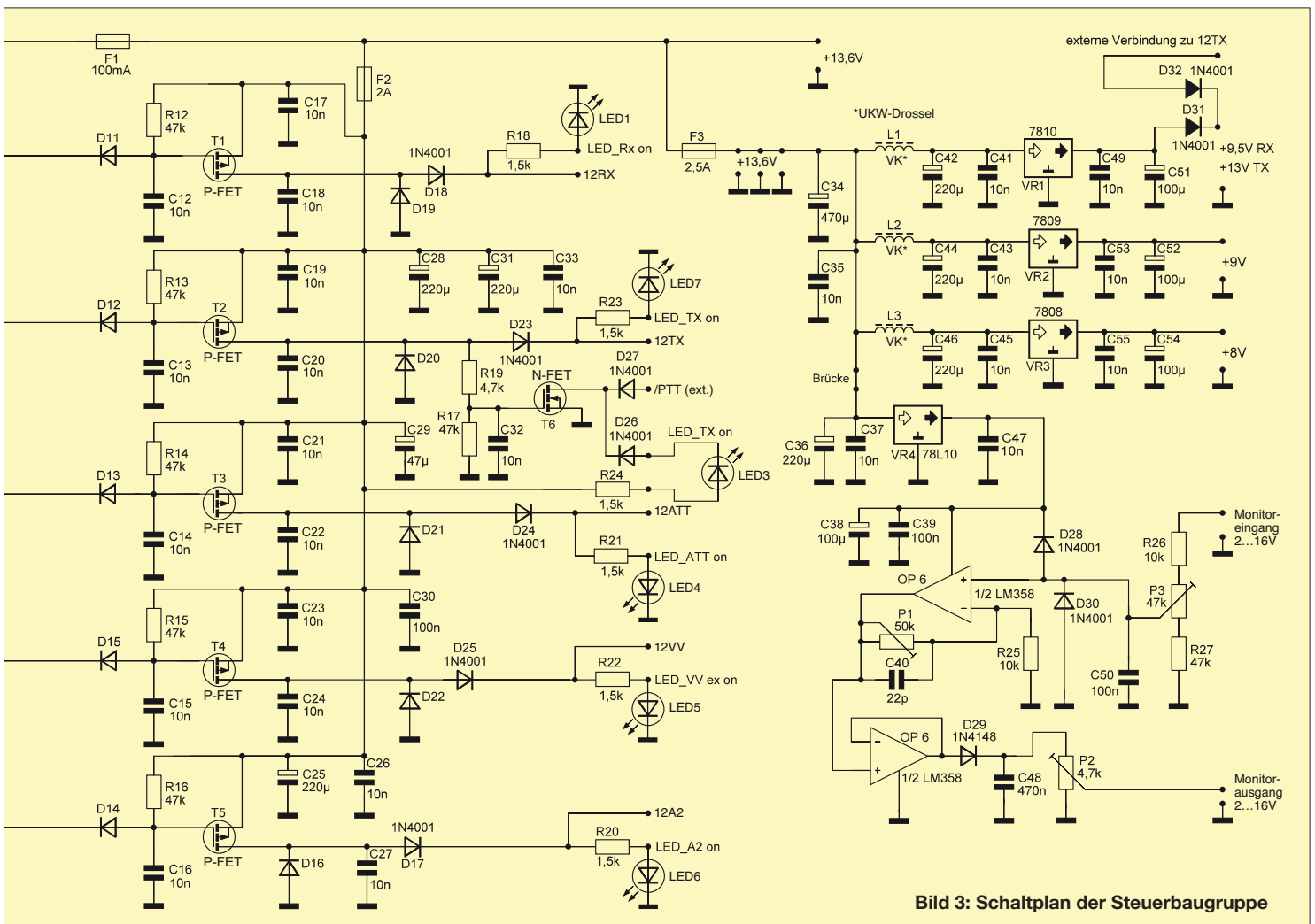


Bild 3: Schaltplan der Steuerbaugruppe

Basiswissen Antennenkoppler (1)

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Wer als Einsteiger auf KW QRV werden möchte, steht bald vor der Frage: Was für einen Antennenkoppler brauche ich für meine Station? Erst die Entscheidung, welcher Antennentyp Verwendung finden soll, hilft dann weiter. Die hier folgende Vorstellung unterschiedlicher Antennenkonfigurationen und grundlegender Schaltungsarten von Antennenkopplern bringt Sie einen wesentlichen Schritt voran. Nachdem geklärt ist, welchen Antennenkoppler Sie benötigen, erhalten Sie ferner Hinweise auf konstruktive Details, die bei der Kaufentscheidung zu beachten sind.

Antennenkoppler lassen sich in die Kategorien manuell bedienbare und automatische sowie in unsymmetrische und symmetrische Geräte einordnen. Wenn auch viele Begriffe wie *Antennenanpassgerät*, *Anten-*

Die Aufgabe eines Antennenkopplers besteht in der Transformation unterschiedlicher Impedanzen und der Kompensation von induktiven oder kapazitiven Blindanteilen, welche bei Abweichung von der ei-



Bild 1:
Unsymmetrischer
Antennenkoppler
Palstar AT2K
in T-Hochpass-
schaltung für 1,8 MHz
bis 54 MHz

Werkfoto

nentuner oder gar *Matchbox* im Sprachgebrauch des Amateurfunks üblich sind, ist technisch gesehen der Begriff *Antennenkoppler* die korrekte Bezeichnung. Als *Antennentuner* bzw. *Automatiktuner* wird lediglich eine im Transceiver eingebaute Baugruppe bezeichnet, alle externen Geräte tragen die Bezeichnung *Antennenkoppler*.

gentlichen Resonanzfrequenz der Antenne bzw. bei grundsätzlich nichtresonanten Antennen auftreten.

■ Welche Antenne?

Um auf die eingangs gestellten Fragen Antworten zu finden, müssen wir uns zuvor ein ganzes Bündel neuer Fragen stellen. Wel-

Warum SWV 1,5 oder besser?

Eigentlich bräuhete man dem Stehwellenverhältnis (SWV) gar nicht so viel Beachtung zu schenken: Selbst bei $s = 3$ gehen erst 1,25 dB der Leistung verloren, bei $s = 2$ sind es gar nur 0,5 dB. Beides hört am anderen Ende der Übertragungsstrecke niemand!

Allerdings beginnen die meisten modernen Transceiver bereits bei etwa $s = 1,5$, spätestens aber bei $s = 2$ die Leistung herunterzuregulieren. Wenn man dann z. B. nur noch mit 20 W statt mit 100 W sendet, ist das sehr wohl zu merken. Deswegen strebt man also ein SWV von $s \leq 1,5$ an.

Apropos SWV: Die früher übliche Angabe „ein SWV von 1,5:1“ ist heute nicht mehr üblich, weil es nur auf den Zahlenwert an sich ankommt. „Ein SWV von 1:1,5“ wäre übrigens sogar falsch, weil der Quotient immer größer oder gleich Eins sein muss. **-rd**

che Antenne habe ich bzw. welche Antenne beabsichtige ich mit einem Antennenkoppler zu betreiben? Benötige ich überhaupt einen Antennenkoppler? Tabelle 1 gibt einen Überblick über die meisten der im Amateurfunk gebräuchlichen Antennenformen, deren Eigenschaften sowie den Einsatz von Antennenkopplern.

Denkbare Konfigurationen aus Antenne, Speiseleitung und Antennenkoppler gehen aus den Bildern 2 bis 13 hervor, wobei AK für Antennenkoppler steht.

Eine endgespeiste horizontale oder vertikale Drahtantenne arbeitet unsymmetrisch gegen Erde und kann je nach Länge und Frequenz hoch-, mittel- oder niederohmig sein. Meistens wird sie in der Form als L-Antenne aufgebaut. Die niederohmige *Stromspeisung* erfordert immer eine gute HF-Erdung oder ein Gegengewicht.

Tabelle 1: Auswahl an Antennenformen und dafür geeignete Antennenkoppler

Antennentyp	Speisungsart	Speiseleitung	Speisepunktimpedanz	Radials/HF-Erdung	Antennenkoppler	Konfiguration
Langdrahtantennen	endgespeist, unsymmetrisch	keine	je nach Länge nieder- bis hochohmig	nur bei nieder- und mittelohmiger Einspeisung	unsymmetrisch; manuell, fernbedient oder automatisch	Bild 2
vertikale Drahtantennen	endgespeist, unsymmetrisch	keine	je nach Länge nieder- bis hochohmig	nur bei nieder- und mittelohmiger Einspeisung	unsymmetrisch; manuell, fernbedient oder automatisch	Bild 3
Vertikalantennen $\lambda/4$ oder $5\lambda/8$	endgespeist, unsymmetrisch	Koaxialkabel	niederohmig, 50 Ω	grundsätzlich erforderlich	unsymmetrisch; manuell, fernbedient oder automatisch	Bild 4
Monoband- und Multiband-Sperrkreisdipole	mittengespeist, symmetrisch über 1:1-Balun	Koaxialkabel	niederohmig, 50 Ω	nicht erforderlich	unsymmetrisch; manuell oder automatisch mit Koaxialausgang	Bild 5
Windom-Antennen FD4, FD3	Speisung außermittig über 1:6-Balun	Koaxialkabel	mittelohmig, etwa 300 Ω	nicht erforderlich	unsymmetrisch, manuell oder automatisch	Bild 6
Schleifenantennen, Quad, Delta-Loop	an beliebiger Stelle	Koaxialkabel	niederohmig, etwa 90 Ω bis 100 Ω	nicht erforderlich	unsymmetrisch, manuell oder automatisch	Bilder 7 und 8
Monoband- oder Allbanddipole, Doppel-Zepp, Levy- oder Doublet-Antenne	mittengespeist, symmetrisch	Zweidrahtleitung*	je nach Länge nieder- bis hochohmig	nicht erforderlich	vollsymmetrisch oder unsymmetrisch**	Bild 9
Windom- u. Stromsummenantennen	Speisung außermittig	Zweidrahtleitung*	etwa 300 Ω	nicht erforderlich	vollsymmetrisch oder unsymmetrisch**	Bild 10
Schleifenantennen, Quad, Delta-Loop	Speisung an beliebiger Stelle möglich	Zweidrahtleitung*	niederohmig, etwa 90 Ω bis 100 Ω	nicht erforderlich	vollsymmetrisch oder unsymmetrisch**	Bilder 11 und 12
Zeppelin-Antenne	endgespeist	Zweidrahtleitung*	hochohmig	nicht erforderlich	vollsymmetrisch oder unsymmetrisch**	Bild 13

* sog. Hühnerleiter oder Bandleitung ** mit ausgangsseitigem 1:4-Balun und eingangsseitiger Mantelwellensperre

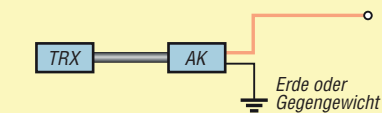


Bild 2: Endgespeiste Drahtantenne (L-Antenne)

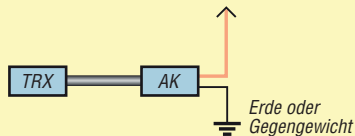


Bild 3: Endgespeiste Vertikalantenne

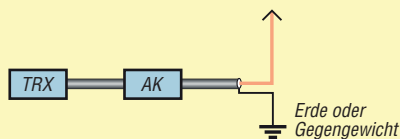


Bild 4: Vertikalantenne mit Koaxialkabelspeisung

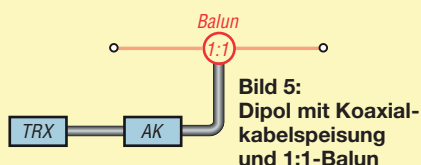


Bild 5: Dipol mit Koaxialkabelspeisung und 1:1-Balun

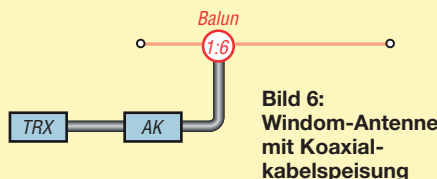


Bild 6: Windom-Antenne mit Koaxialkabelspeisung

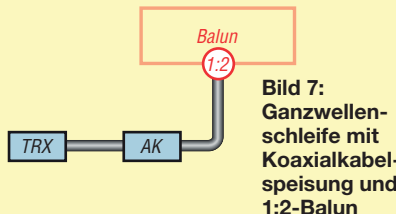


Bild 7: Ganzwellenschleife mit Koaxialkabelspeisung und 1:2-Balun

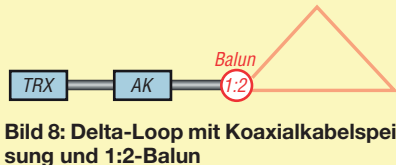


Bild 8: Delta-Loop mit Koaxialkabelspeisung und 1:2-Balun

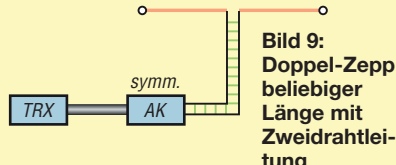


Bild 9: Doppel-Zepp beliebiger Länge mit Zweidrahtleitung

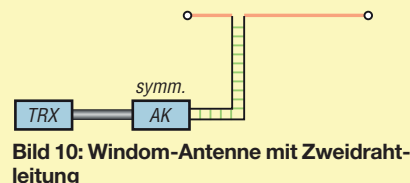


Bild 10: Windom-Antenne mit Zweidrahtleitung

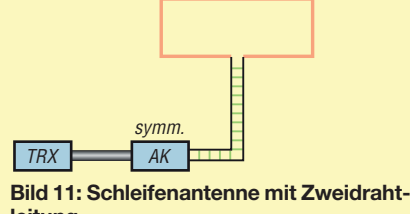


Bild 11: Schleifenantenne mit Zweidrahtleitung

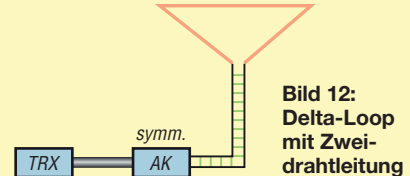


Bild 12: Delta-Loop mit Zweidrahtleitung

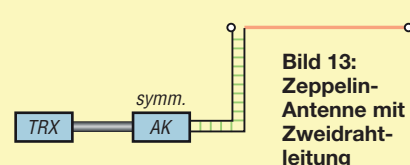


Bild 13: Zeppelin-Antenne mit Zweidrahtleitung

Die hochohmige sog. *Spannungsspeisung* arbeitet dagegen weitgehend erdunabhängig. Extrem hoch- ($>1\text{ k}\Omega$) oder niederohmige ($<50\text{ }\Omega$) Speisepunkte können Anpassungsprobleme bereiten, wenn sie damit außerhalb vom Anpassbereich des Kopplers liegen. Im Speisepunkt mittelohmige Drahtantennen lassen sich immer problemlos anpassen.

Klassische Vertikalantennen werden in $\lambda/4$ -Resonanz als Mono- oder Mehrbandantenne betrieben und sind für die Speisung mit Koaxialkabel ausgelegt. Hier geht es eigentlich nur noch darum, an den Band-

enden das Stehwellenverhältnis (SWV) von $s = 3,0$ oder $s = 2,0$ für den Senderausgang auf $s = 1,5$ oder weniger zu reduzieren. Das Gleiche gilt für alle anderen koaxialkabelgespeisten Antennen wie Mono- oder Multibanddipole, Windom- oder Schleifen- und Delta-Loop-Antennen. Hierzu ist ein unsymmetrischer Antennenkoppler mit Koaxialkabelaussgang und eingeschränktem Anpassbereich ausreichend.

Die sog. Doppel-Zepp-Antenne funktioniert nur mit einer abgestimmten Zweidrahtleitung, aber auch Schleifen- und Windom-Antennen lassen sich mit einer Zweidrahtleitung speisen. Zusammen mit einem vollsymmetrischen Antennenkoppler mit entsprechendem Abstimmbereich ermöglichen sie Multibandbetrieb. Ein weiterer Vorteil dieser symmetrischen Speisungsart ist die weitgehende Erdunabhängigkeit.

Schaltungskonzepte

Das einfache L-Glied in seinen vier unterschiedlichen Beschaltungsmöglichkeiten als

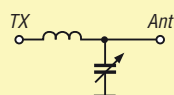


Bild 14: L-Glied als Aufwärtstiefpass

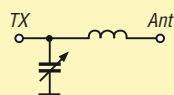


Bild 15: L-Glied als Abwärtstiefpass

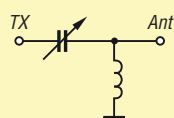


Bild 16: L-Glied als Aufwärtshochpass

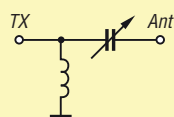


Bild 17: L-Glied als Abwärtshochpass

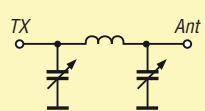


Bild 18: Das klassische Pi-Filter

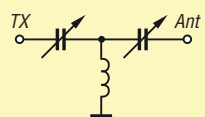


Bild 19: T-Hochpassschaltung

Tief- oder Hochpass in Aufwärts- oder Abwärtstransformation, wie in Bild 14 bis 17 dargestellt, hat einen eingeschränkten Anpassbereich. Diese Schaltung findet man deshalb nur in einfachen unsymmetrischen Antennenkopplern für koaxialkabelgespeiste Antennen, wo es nur darum geht, das SWV an den Bandenden auf einen für den Transceiver verträglichen Wert zu bringen. Jedoch ist das L-Glied mit seinen nur zwei Bauteilen bei optimaler Bemessung die verlustärmste Variante!

Das klassische Pi-Filter nach Bild 18 als Kombination aus Abwärts- und Aufwärtstiefpass ist, was den anpassbaren Impedanzbereich betrifft, schon vielseitiger. Es bietet als Tiefpass eine gute Oberwellenunterdrückung, benötigt allerdings für einen weiten Anpassbereich und die unteren KW-Bänder Bauteile mit hohen Induktivitäts- und Kapazitätswerten. Deshalb hat es in die gängigen Kopplerschaltungen keinen Eingang gefunden.

Die T-Hochpassschaltung laut Bild 19 und ihre abgewandelten Formen sind die Kopplerschaltungen, die über einen durchgehenden Frequenzbereich von 1,5 MHz bis 30 MHz extrem unterschiedliche Impedanzen anpassen können. Mit ihren niedrigen maximalen Kapazitätswerten von 220 pF bis 330 pF für die beiden Drehkondensatoren kommt diese Schaltungsvariante in den meisten am Markt erhältlichen unsymmetrischen Antennenkopplern zum Einsatz.

(wird fortgesetzt)

10:1-Vorteiler bis 500 MHz

FA-LESERSERVICE

Ältere oder selbst gebaute Frequenzzähler funktionieren oft noch recht gut, sind aber häufig nur bis etwa 50 MHz verwendbar. Mit einem Vorteiler lässt sich ihr Einsatzbereich deutlich erweitern. Wenn dann noch die Frequenz des Eingangssignals durch 10 geteilt wird, ist das Umrechnen des abgelesenen Wertes besonders einfach. Die im Beitrag beschriebene Baugruppe ist deshalb zum Nachrüsten eines Frequenzzählers gut geeignet.

Zähler- und Teilerschaltkreise standen lange Zeit bei Hobbyelektronikern hoch im Kurs und wurden gern in Uhren- oder Frequenzzählerprojekten verbaut. Mikrocontroller und komplexe FPGA-Bausteine haben dafür gesorgt, dass diese ICs weitgehend vom Markt verschwunden sind, was so mancher Bastler sicher bedauert. Es war deshalb nicht weiter verwunderlich, dass das in [1] beschriebene und vom FA-Leserservice angebotene Vorteilermodul mit dem Schaltkreis 11C90 seinerzeit auf großes Interesse stieß.

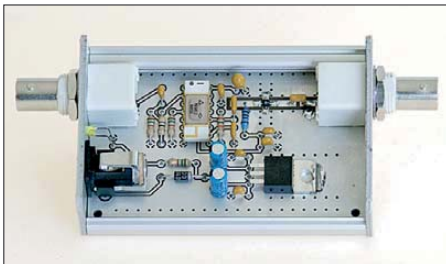


Bild 1: Muster des 10:1-Vorteilers im Aluminium-Kleingehäuse mit abgenommenem Deckel
Foto: Red. FA

Der früher ebenfalls sehr gefragte 10:1-Teilerschaltkreis SP8685 von Plessey ist schon lange nicht mehr erhältlich. Es handelt sich dabei um einen Vertreter der Familie der emittergekoppelten Logikbausteine (ECL). Er hat ein Äquivalent aus sowjetischer Produktion mit der Bezeichnung KM193IE2. Der im 16-poligen DIL-Keramikgehäuse untergebrachte Schalt-

kreis ist für den Eingangsfrequenzbereich von 50 MHz bis 500 MHz spezifiziert und das Herzstück der nachstehend beschriebenen Baugruppe. Da es sich um einen 10:1-Teiler handelt, braucht man nur das Komma der Frequenzanzeige des nachgeschalteten Zählers in Gedanken um eine Stelle nach rechts zu verschieben und erhält so den korrekten Messwert.

Schaltungsbeschreibung

Die Beschaltung des Teilerschaltkreises entspricht der Herstellerempfehlung. Der gegen Masse geschaltete Widerstand R4 unterdrückt die Schwingneigung bei fehlendem Eingangssignal.

Die Eingangsempfindlichkeit ist über den gesamten Einsatzfrequenzbereich relativ konstant, sodass aufwendige Regelschaltungen wie bei [1] entfallen können. Es genügt der vorgeschaltete Breitbandverstärker MAR-6 des Herstellers Mini-Circuits mit einer Verstärkung von etwa 20 dB. Dieser sorgt dafür, dass im Frequenzbereich zwischen 50 MHz und 400 MHz ein Eingangsspiegel von nur 10 mV für eine stabile Funktion benötigt wird (Bild 3).

Das Modul hat eine Eingangsimpedanz von 50 Ω. D1 enthält zwei Pin-Dioden in einem gemeinsamen Gehäuse. Sie liegen antiparallel zum Eingang und schützen den MMIC vor Überlastung. Trotzdem sollte man eine Eingangsspannung von 500 mV nicht überschreiten, um den Schaltkreis nicht zu gefährden.

Technische Daten des Vorteilermoduls

Eingangsfrequenz:	50...500 MHz
Teilerfaktor:	10:1
Eingangsspannung:	$U_{eff} \geq 15 \text{ mV}$
Eingangsimpedanz:	50 Ω
Ausgangsspannung:	$U_{SS} = 1 \text{ V}$ (Leerlauf), $U_{SS} = 0,5 \text{ V}$ (50 Ω)
Betriebsspannung:	8...15 V
Stromaufnahme:	80 mA
Gehäuseabmessungen:	55 mm × 24 mm × 80 mm (B × H × T)
Eingang/Ausgang:	BNC-Buchse
Stromversorgung:	Hohlstecker, 2,1 mm

Die Ausgangsspannung des Vorteilers ist rechteckförmig und beträgt im Leerlauf etwa 1 V (Spitzenwert). Für einen nachgeschalteten Zähler dürfte das mehr als ausreichend sein. Der Innenwiderstand des Vorteilerausgangs liegt bei 50 Ω.

IC3 stabilisiert die Betriebsspannung der Baugruppe auf 5 V. Die Stromaufnahme beträgt 80 mA, davon fließen etwa 70 mA durch den ECL-Teilerschaltkreis.

Mit dem Musteraufbau unternommene Versuche haben gezeigt, dass der Vorteiler bis 650 MHz noch gut funktioniert, ober-

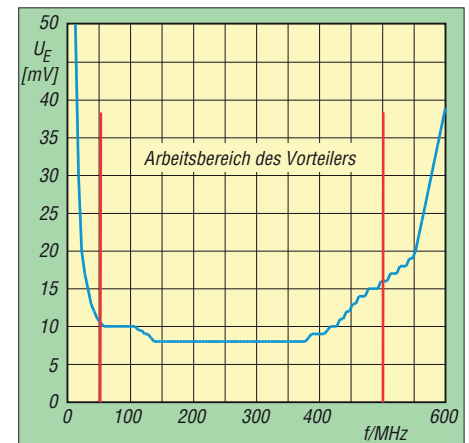


Bild 3: Am Muster gemessene Empfindlichkeit des Vorteilers (Effektivwert eines sinusförmigen Eingangssignals)

halb von 500 MHz aber eine deutlich höhere Eingangsspannung benötigt. Mit verminderter Empfindlichkeit ist er auch unterhalb von 50 MHz einsetzbar.

Fazit

Der beschriebene 10:1-Vorteiler ist relativ einfach aufzubauen und kann einen weniger leistungsfähigen Frequenzzähler für so manche neue Messaufgabe qualifizieren. Beim FA-Leserservice ist ein Bausatz in Vorbereitung, der sämtliche benötigten Bauelemente, eine doppelseitig kaschierte, durchkontaktierte Platine und ein bearbeitetes Aluminiumgehäuse enthalten wird.

shop@funkamateurl.de

Literatur

- [1] Theurich, K., DG0ZB: Braun-Modul PSC 500-1: Ein 10:1-Vorteiler bis 500 MHz. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 8, S. 811

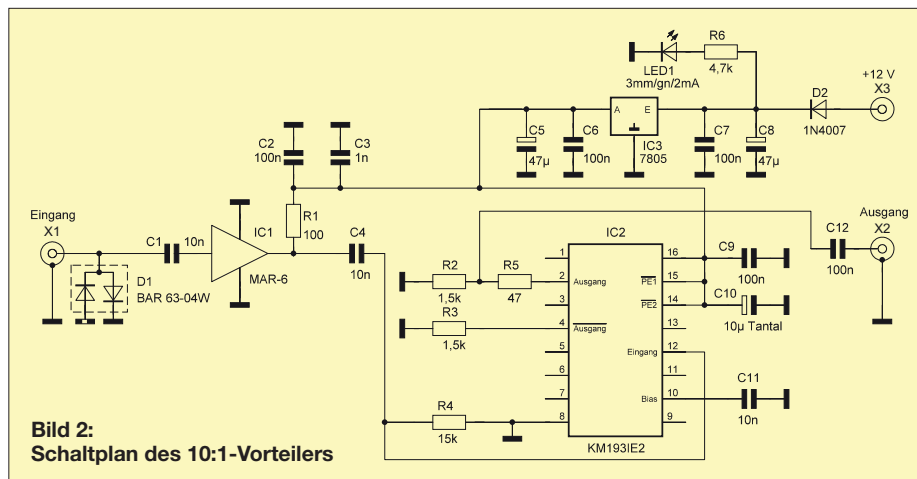


Bild 2: Schaltplan des 10:1-Vorteilers

Linearer 20-W-Treiberverstärker für röhrenbestückte Endstufen (2)

JOSEF HISCH – DJ7AW

Im ersten Teil des Beitrags standen grundlegende konzeptionelle Überlegungen im Vordergrund, darüber hinaus wurde der Treiberverstärker in der 27-V-Version vorgestellt. Der zweite Teil präsentiert einige Messergebnisse und gibt Tipps zur Auswahl der Bauelemente und zum konstruktiven Aufbau des Verstärkers.

Der Typ der eingesetzten Transistoren und die Qualität der angefertigten Breitbandübertrager haben entscheidenden Einfluss auf die Leistungsmerkmale des aufgebauten



Bild 4: Bestückte Leistungstransistoren und Ausgangsübertrager im Musteraufbau des 20-W-Verstärkermoduls (27-V-Version)

ten Treiberverstärkers. Aus diesem Grund wird im Folgenden zunächst auf diese beiden Schwerpunkte eingegangen.

■ HF-Transistoren

Leider ist die Auswahl an geeigneten HF-Bipolartransistoren in den letzten Jahren sehr klein geworden. Man ist daher oft gezwungen, auf Altbestände zurückzugreifen oder kann mit viel Glück im Internet oder auf Flohmärkten Material aus Industrierestposten ergattern. Grundsätzlich ist es dabei gleichgültig, ob man 28-V- oder 50-V-Transistoren erwirbt. Sie sind nahezu gleichwertig. Letztere erfordern gegenüber den 28-V-Typen einen anders dimensionierten Ausgangstransformator und meistens eine modifizierte Eingangsanpassung.

Als untere Leistungsgrenze ist eine zulässige Kollektorverlustleistung von 50 W bei 70 °C Kühlkörpertemperatur anzusehen. Allerdings ist die erreichbare Linearität dann etwas geringer.

Eine Auswahl geeigneter Transistortypen ist aus Tabelle 3 ersichtlich. Leistungsstarke Transistoren mit höherer Verlustleistung haben leider auch größere Rückwirkungs- und Eigenkapazitäten und mit steigender Frequenz sehr stark sinkende Realanteile der Basisimpedanz, sodass eine zufriedenstellende Eingangsanpassung schwierig ist.

Wie in Bild 2 des ersten Teils des Beitrags zu sehen ist, liegt der Arbeitspunkt des A-Verstärkers im Zentrum des Kennlinienfeldes. Wegen des dann nur geringen Wirkungsgrades von 20 % steigt die Verlustleistung sehr schnell auf unangenehm hohe Werte, z. B. bei $P_{HF} = 50 \text{ W}$ auf $P_V = 250 \text{ W}$.

Feldeffekttransistoren haben eine geringere Steilheit. Bei entsprechenden Versuchen brachten sie in der 1-W-Vorstufe wesentlich schlechtere Ergebnisse hinsichtlich Frequenzgang und Linearität. Ich habe mit zwei HF-Leistungs-MOSFETs MRF148 aus alter *Motorola*-Fertigung einen 20-W-Treiberverstärker aufgebaut. Bezüglich Frequenzgang und Verstärkung ist er der Bipolarlösung ebenbürtig. Seine Linearitätswerte sind jedoch um bis zu 10 dB schlechter. Auf diese Tatsache hat der *Motorola*-Spezialist Helge Granberg schon vor Jahren hingewiesen [5].

■ Breitbandübertrager

Das konstante Übersetzungsverhältnis aller im Signalweg befindlichen HF-Übertrager über den gesamten Frequenzbereich ist eine wesentliche Voraussetzung für den guten Frequenzgang des Verstärkers. Bei abweichenden Ferritmaterialien ist eine Überprüfung mit einem Netzwerktester (NWT) oder einem vektoriiellen Netzwerkanalysator (VNA) notwendig.

In Tabelle 4 sind die Wickeldaten der Übertrager aufgeführt. Die in der 27-V-Version für Tr3 und Tr4 gewählte Lösung unter Verwendung des RG58U-Außenmantels erlaubt eine wesentlich engere Kopplung zwischen Primär- und Sekundärwicklung. Die Transformatoren werden dadurch breitbandiger und sind im Vergleich zu den sonst oft verwendeten Kupfer- oder Messingröhrchen (engl. *brass tube transformers*) leichter zu kompensieren.

■ Mechanische Ausführung

Der Verstärker findet auf einer doppelseitigen Platine im Europakartenformat 100 mm × 160 mm Platz (Bild 10). Sämtliche Bauteile befinden sich auf der Oberseite. Auf der Unterseite müssen nur die Bohrungen für die bedrahteten Bauteile freigeätzt werden. Um alles auf engem Raum unterbringen zu können, wurden weitgehend SMD-Bauteile der Bauform 1206 verwendet. Diese Größe ist noch relativ leicht zu handhaben und lässt sich gut verarbeiten.

Rüdiger Möller, DJ1MR, hat sich hier sehr verdient gemacht, indem er mehrere Layout-Vorlagen erzeugte und Prototypen bestückte. Ihm gebührt mein besonderer Dank. Die meisten Bauelemente sind bei [6] erhältlich. Das betrifft auch den Kühlkörper. Ein geeigneter Typ hat die Bestellnummer *V 6506K*, er muss allerdings entsprechend bearbeitet werden.

Im Interesse einer hohen Betriebssicherheit des Verstärkers sollte der Wärmewiderstand des Kühlkörpers deutlich unter 0,7 K/W liegen. Am einfachsten lässt sich das mit einem angebauten Lüfter realisieren, der für die schnelle Wärmeabfuhr sorgt und auf diese Weise die Betriebstemperatur der Leistungstransistoren in einem unkritischen Bereich hält. Beim Muster kühlt ein flacher 230-V-Lüfter mit den Abmessungen 92 mm × 92 mm den verti-

Tabelle 3: Bipolare HF-Transistoren als mögliche Klasse-A-Treiber für 20 W

Transistor Typ	Hersteller	Betriebsspannung [V]	Verlustleistung (25°) [W]	Kollektor- C_o [pF]	Rückw.- C_r [pF]	Bemerkung
BLX14	Philips	28	88	115	90	
BLX13(C)	Philips	28	73	50	31	
BLW76	Philips	28	140	125	85	
BLW86	Philips	28	105	82	54	
BLV58*	Philips	28	87	36		Doppeltransistor
BLV62*	Philips	28	320	81		Doppeltransistor
MRF 463	Motorola	28	250	200		
MRF 464	Motorola	28	250	200		
MRF426	Motorola	28	70	60		
MRF486	Motorola	28	87	130		
2N6439	Motorola	28	146	67		
BLW50F	Philips	50	94	53	35	
MRF 427	Motorola	50	80	60		
MRF427A	Motorola	50	80	60		Kühlstützenbef.
SD1733	Thomson	50	127	100		Kühlstützenbef.

* Der gemeinsame Flansch erlaubt keine Emittergegenkopplung. Da beide Typen für Klasse-A-Verstärker im UHF-Bereich entwickelt wurden, ist trotzdem eine hohe Linearität zu erwarten.

Tabelle 4: Wickeldaten der Breitband-übertrager der Endstufe mit 2 x BLW76 ($U_B = 27$ V)

Tr1: 4:1-Übertrager zwischen Vor- und Treiberstufe

2 x 2 Wdg. 0,4 mm CuL, bifilar, verdreht, Enden über Kreuz verbunden, Doppellochkerne aus Ferrit N30 (weiß) mit den Abmessungen: 6,2 mm x 7 mm x 4 mm, $L_{Ges} = 40 \mu H$, Ersatztyp: Amidon BN 73-2402

Tr2: 1:4-Übertrager zwischen Treiber- und Gegentaktendstufe

2 x 13 Wdg. 0,4 mm CuL, bifilar, verdreht, Enden über Kreuz verbunden, Ferritringkerne T68-26 (ws/ge), $L_{Ges} \approx 42 \mu H$

Tr3: 9:1-Übertrager zwischen Treiber- und Gegentaktendstufe

Sekundär: 1 Wdg. Metallschlauch (Außenmantel eines Kabelstücks RG58U), Primär: 3 Wdg. hochwertig isolierte Litze 0,6 mm (6 x 0,12 mm), durch den Metallschlauch der Sekundärseite hindurchgefädelt, $L_{sek} \approx 10 \mu H$, Doppellochkerne Amidon BN 73-202

Tr4: 1:4-Ausgangsübertrager

Primär: 1 Wdg. Metallschlauch (Außenmantel eines Kabelstücks RG58U), Sekundär: 2 Wdg. aus hochwertig isolierter Litze 0,6 mm (6 x 0,12 mm), durch den Metallschlauch der Primärseite hindurchgefädelt, Kern: 2 Ferritrohrkerne FD17, 8 x 20 mm mit darübergeschobenem Ferritzylinder 15 mm x 10 mm x 8 mm, $L_{prim} \approx 4 \mu H$

Tr5: Breitband-Stromtransformator

2 x 5 Wdg. 1,2 CuL bifilar, Enden über Kreuz verbunden, Mittelanzapfung, $L \approx 40 \mu H$, Ferritring FT82-61

kal in das Chassis eingebauten Rippenkühlkörper des Verstärkermoduls.

Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Baugruppe ist zunächst die Bias-Stromversorgung der Gegentaktendstufe durch einseitiges Ablöten von D1 zu unterbrechen. Vorstufe und Treiber werden zuerst getestet. Der Ruhestrom des BFQ34 ist auf 90 mA und der des BLV32 auf 800 mA einzustellen. Der Ausgang von Tr2 wird über die Steckbrücke mit 50 Ω abgeschlossen. Wenn wir nun am Eingang des Moduls einen HF-Pegel von 0 dBm ($U_{eff} = 224$ mV) einspeisen, muss am Ausgang von Tr2 eine Leistung von 1 W zu messen sein (Bild 8). Dieses entspricht einer Verstärkung von 30 dB. Bei offenem Eingang darf kein Ausgangssignal nachweisbar sein. Das Eingangs-SWV sollte im Bereich von 2 MHz bis 30 MHz einen Wert von $s < 1,5$ aufweisen. Nun kann die Gegentaktendstufe zugeschaltet werden. Sie wird auf einen Ruhestrom von 5 A eingestellt, der im gesamten Aussteuerbereich unverändert bleiben muss. Wenn ein 0-dBm-Signal am Ein-

gang eingespeist wird, muss das Verstärkermodul eine HF-Ausgangsleistung von 20 W an eine Lastimpedanz von 50 Ω abgeben. Ist alles in Ordnung, können P3 und P4 der PEP-Halteschaltung entsprechend justiert werden, um eine korrekte Anzeige zu erhalten.

Beim Zweitontest muss die Einzeltonleistung -6 dBm betragen, um wieder auf eine Ausgangsleistung von 20 W zu kommen. Ein NWT oder VNA sind bei der Inbetriebnahme des Verstärkers eine große Hilfe.

48-V-Version des Treiberverstärkers

Der Schaltplan einer 20-W-Linearendstufe für eine Betriebsspannung von 48 V mit zwei HF-Transistoren BLW50F kann von www.funkamateur.de heruntergeladen werden. Seine Linearitätsdaten sind identisch mit der 27-V-Ausführung gemäß Bild 2. Für alle übrigen, in der Tabelle 3 aufgeführten Transistortypen liegen mir keine erprobten Resultate vor. Der Schaltplan der 48-V-Version enthält auch entsprechende Hinweise zur Anfertigung der Übertrager.

Ob man die 27-V- oder die 48-V-Version wählt, hängt von der Verfügbarkeit der Bauelemente ab. Für beide Ausführungen sind Layoutvorschläge vorhanden, um den Nachbau zu erleichtern. Einen Eindruck von der Platine der 27-V-Version des Verstärkers vermitteln die Bilder 10 und 11.

Messergebnisse

Ich steuere mit diesem Treiberverstärker meine selbstgebauten Endstufen mit einer 4CX1500B bzw. zwei GU74b auf 750 W PEP aus. Das Ergebnis ist in Bild 5 zu sehen. Zum Vergleich dient das Spektrum meiner selbstgebauten Transistorendstufe bei 500 W PEP in Bild 6.

In den Bildern 7, 8 und 9 ist die Veränderung des ursprünglichen Signalspektrums des Exciters durch die Nachschaltung des Treiberverstärkers gut erkennbar. Der relativ geringe Unterschied zwischen den Bildern 8 und 9 ist das Ergebnis der guten Linearitätswerte des Treiberverstärkers. Die Bilder veranschaulichen insgesamt sehr eindrucksvoll, wie sich die Linearität des Gesamtsystems durch die Kaskadierung der Verstärker verschlechtert. Alle Messungen erfolgten mit einer Sendefrequenz im 80-m-Amateurfunkband.

Fazit

Mithilfe des beschriebenen Treiberverstärkers und einer optimal arbeitenden Röhrendstufe gelingt es, ein hochreines Zweitonsignal relativ intermodulationsarm auf die in Deutschland zulässige Leistung von 750 W PEP anzuheben.

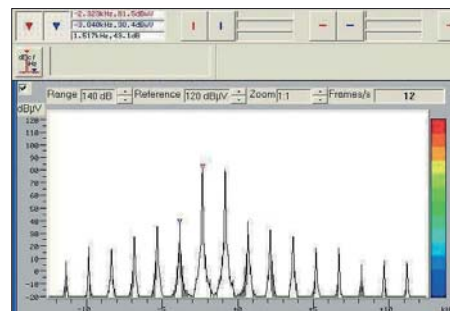


Bild 5: Signalspektrum der GU74b-Endstufe, angesteuert vom 20-W-Treiberverstärker

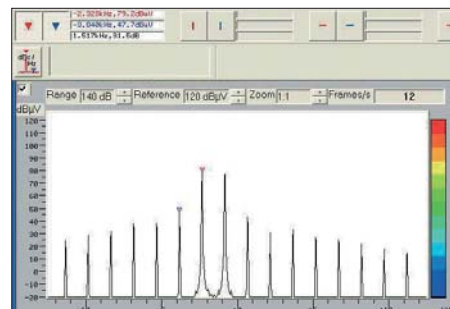


Bild 6: Signalspektrum einer 500-W-Transistor-PA, angesteuert vom 20-W-Treiberverstärker

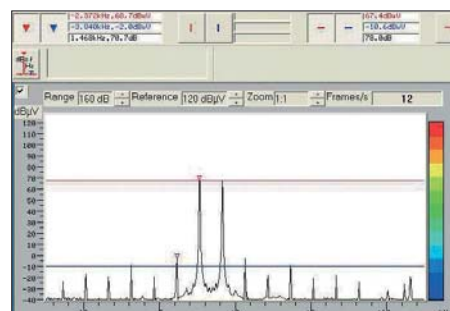


Bild 7: 0-dBm-Steuersignal im 80-m-Band am Ausgang des Exciters

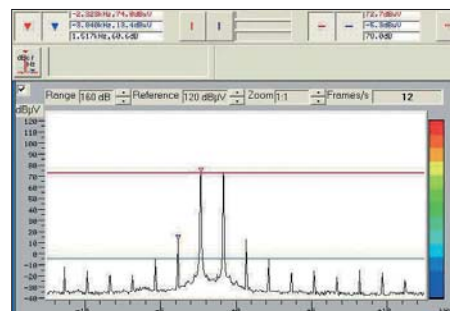


Bild 8: Ausgangsspektrum bei 1 W PEP Treiberleistung

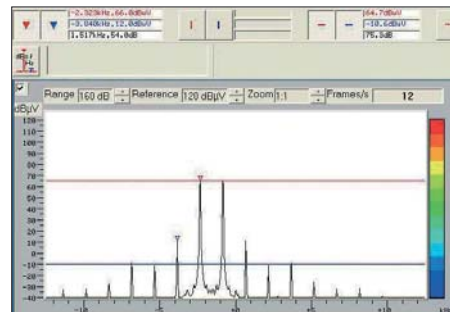


Bild 9: Spektrum am Ausgang des Treiberverstärkers mit 2 x BLW76 bei 20 W Ausgangsleistung im 80-m-Band

Grundsätzlich lässt sich der 20-W-Verstärker auch als Endstufe mit nachgeschaltetem Tiefpass betreiben. In diesem Fall sollte dem Ausgang ein Überspannungsschutz parallelgeschaltet werden, um die wertvollen Leistungstransistoren nicht zu gefährden. Geeignet sind z. B. Gasableiter mit einer Zündspannung von etwa 100 V. Die hohe Verstärkung von bis zu 46 dB erfordert eine sehr gute Entkopplung zwischen Ein- und Ausgang des Moduls. Diese sollte bei mindestens 50 dB liegen, um

Selbsterregung zu unterbinden. Auch die unbeabsichtigte Einstrahlung von Speiseleitung oder Antenne kann zu instabilem Verhalten führen und muss deshalb vermieden werden.

Der Aufbau des Treiberverstärkers ist nicht einfach und setzt Selbstbauerfahrung in Sachen HF-Halbleiterverstärker und die Durchführung einiger anspruchsvoller Messungen voraus. Er ist deshalb kein Anfängerprojekt. Interessierte finden das Platinenlayout sowohl der 27-V- als auch

der 48-V-Version zum Herunterladen auf www.funkamateurl.de.

Die kommerzielle Verwertung des Inhaltes des Beitrags bedarf der Zustimmung des Autors.

dj7aw@darcl.de

Literatur und Bezugsquellen

- [5] Granberg, H.: RF Power FETs, their Characteristics and Applications. QEX 9 (1989) H. 1, H. 2
- [6] Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande, Tel. (0 44 22) 955-333, Fax -111; www.reichelt.de

Bild 10:
Bestückungsplan der 27-V-Version des Treiberverstärkers

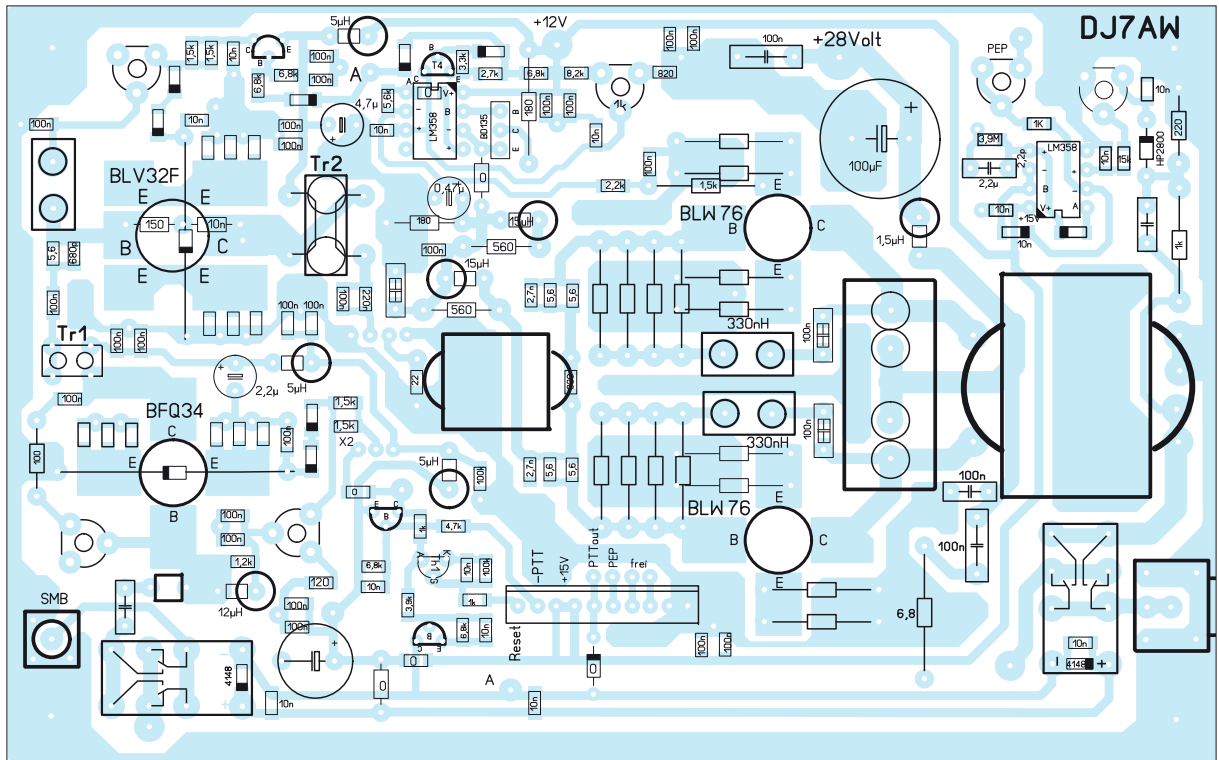
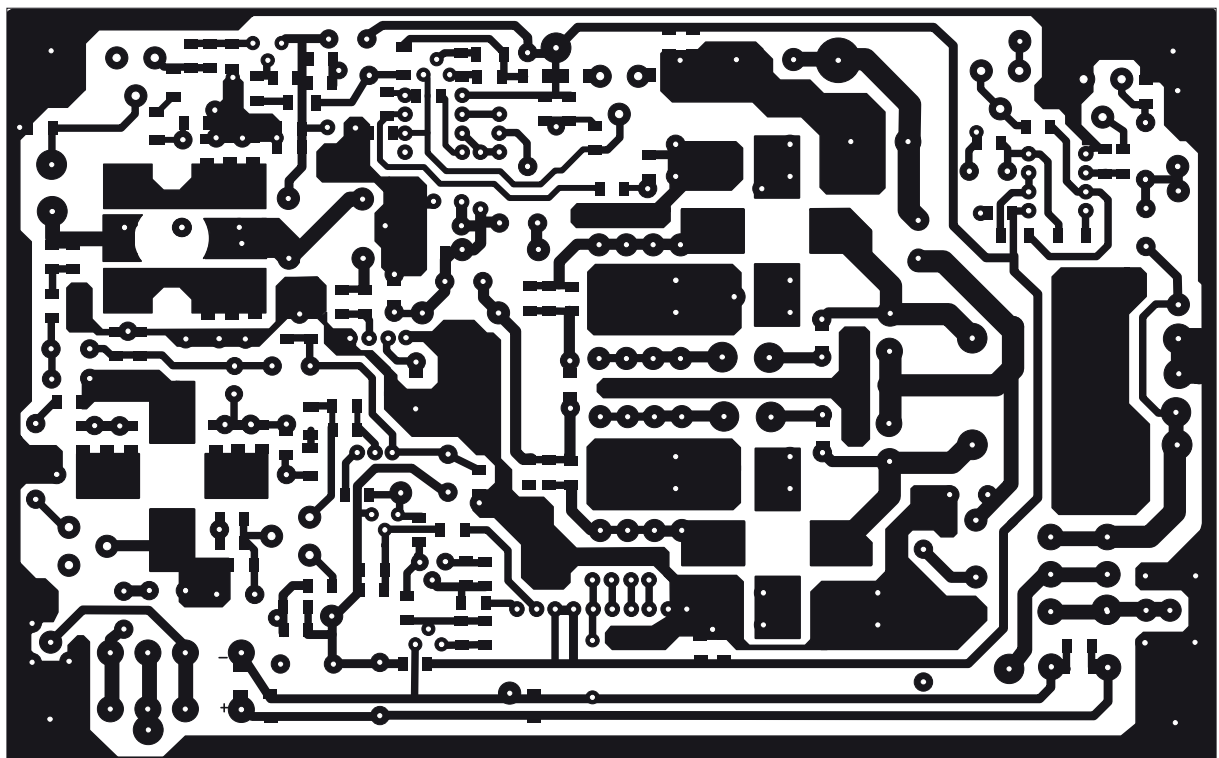


Bild 11:
Erprobtes Layout der 27-V-Version des 20-W-Treiberverstärkers im Maßstab 1:1
Foto und Screenshots: DJ7AW



zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

zum Anzeigenteil

weiter zur nächsten redaktionellen Seite

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

[zum Anzeigenteil](#)

[weiter zur nächsten redaktionellen Seite](#)

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD

Sedanstr. 24, 31177 Harsum

E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

■ Praxisheft:

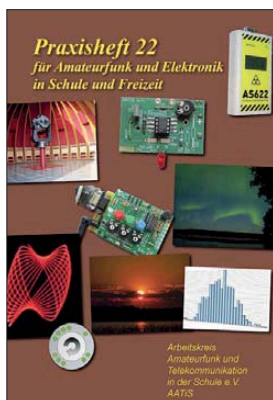
Feuerwerk an Beiträgen (1)

Die einzelnen Ausgaben der Schriftenreihe „Praxisheft für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit“ erscheinen stets im März jedes Jahres zum Bundeskongress. Die diesjährige, 124 Seiten starke Ausgabe „Praxisheft 22“, überzeugt inhaltlich durch die Vielfalt lesenswerter Beiträge.

Auf die zahlreichen Bauanleitungen sind primär die Funkamateure und Elektronikfreunde gespannt. Eine große Anzahl neuer Bau- und Bastelprojekte warten auf ihre Realisierung, wobei für viele von ihnen für eine begrenzte Zeit hochwertige Bausätze lieferbar sind. Bauanleitungen mit unterschiedlichem Anspruchsniveau dienen als Anregung für Facharbeiten an Schulen sowie Workshops in der Lehrerfortbildung.

Sie eignen sich darüber hinaus zum autodidaktischen Lernen ebenso wie für die Arbeit in den DARC-Ortsverbänden, an Schulen für den Wettbewerb „Jugend forscht“ sowie Facharbeiten und sogar im Studium. Alle Beiträge im Praxisheft 22 sind neu und unveröffentlicht. Die Artikelübersicht zeigt die Bandbreite des diesjährigen Heftes.

Die kleineren Schaltungen wurden aufgenommen, um den DARC-Ortsverbänden preisgünstige Bausätze für Aktionen mit Kindern und Jugendlichen zu erleichtern. Ein Teil der bereits erhältlichen Bausätze soll hier beschrieben werden. Anfragen und Bestellungen gehen an bestellung@aatis.de. Mitglieder erhalten das Material mit Rechnung, ansonsten wird Vorkasse erbeten. Viele der Bausätze sind bereits lieferbar, jedoch nur in geringer Auflage.



Von treuen Lesern mit Spannung erwartet: Pünktlich zum diesjährigen Bundeskongress ist das Praxisheft 22 erschienen. Auf 124 Seiten sind Bauanleitungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad zu finden, alle neu und bislang unveröffentlicht.

Die Praxishefte können beim Bearbeiter dieser Seite per E-Mail (wolfgang.lipps@aatis.de) oder schriftlich bestellt werden (siehe oben). Ein Exemplar kostet 9 € zzgl. Versandkosten. Lieferbar sind die Ausgaben 17 bis 22 zu je 9 € sowie 11 bis 13 zu je 5 €. Nicht mehr erhältliche Hefte wurden auf der „Weißen CD“ zusammengefasst, die ebenfalls 9 € kostet.



Es folgen zunächst Bauanleitungen. Sie liegen den Bausätzen nicht bei! Viele Bauanleitungen werden durch Grundlagenartikel ergänzt, Experimente damit beschrieben oder Ideen zu einem erweiterten Einsatz beschrieben.

AS802: AmateurfunkEinstieg mit Licht

Während mit dem Licht-Sende-Empfänger AS801 aus dem Praxisheft 21 (mit kleinen Ergänzungen) bereits 7 km überbrückt werden konnten, kam der Wunsch nach einer abgespeckten „Schülerversion“ auf. *ELiSE* ist die kleine Schwester des Lichttransceivers AS801 mit 9-V-Batterieversorgung. Der Bausatz AS802 besteht aus zwei Platinen im Format 80 mm × 40 mm und enthält nur konventionelle bedrahtete Bauelemente. Der Sender arbeitet mit einer roten LED mit kleinem Öffnungswinkel. Ein beliebiges dynamisches oder Elektretmikrofon, ein MP3-Player oder andere Tonquellen können angeschlossen werden. Der Empfänger besteht aus einem Fototransistor und einem nachfolgenden, aus zwei ICs bestehenden Verstärker mit Kopfhöreranschluss. Ein ideales Projekt für die Jugendarbeit! Mehrere Beiträge zum Thema „Telekommunikation mit Licht“ ergänzen diese Bauanleitung!

AS312: Radaumeter XXL

Die Schaltung wird auf einer einseitigen Platine mit den Maßen 100 mm × 50 mm aufgebaut und aus einer 9-V-Batterie mit Strom versorgt. Der Anzeigebereich von 30 dB ist über fünf Leuchtdioden mit unterschiedlichen Farben ersichtlich. Wird der Lärm zu groß, so fängt die oberste rote LED an zu blinken. Die Schaltung besteht aus einem Elektretmikrofon mit nachgeschaltetem mehrstufigen Verstärker. Die gleichgerichteten Ausgangsspannungen der Stufen werden per Mikrocontroller ausgewertet und über Leuchtdioden angezeigt.

AS302: Taschenmesser

Der in eine TicTac-Dose passende Taschenmesser ist ein nützlicher Helfer für viele der täglichen Elektronikmessungen. Spannungsmessung, Durchgangstest (optisch sowie akustisch), Frequenzmessung oder NF-Prüfsignal – sämtliche Funktionen werden von einem 8-Bit-Mikrocontroller gesteuert. Die Programmauswahl gelingt mittels eines Tasters, wobei entsprechende Signaltöne eine sichere Orientierung gewährleisten. Die Ausgabe der Messwerte erfolgt im Morsecode, sodass man sich auf die Messstelle konzentrieren kann.

AS352: Klasse(n)thermometer

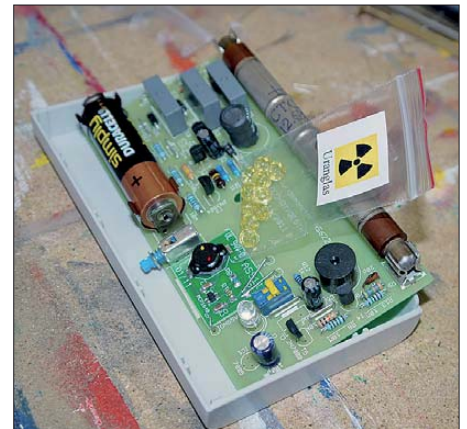
Mit Standardbauteilen und geringem Aufwand lässt sich ein einfaches, aber genaues Thermometer aufbauen, das in jedem Klassenraum Lehrer und Schüler für die richtige Temperatur

sensibilisiert und so beim Energiesparen hilft. Der Optimalbereich 19 °C bis 21 °C wird mit grünen LEDs angezeigt. Aber auch außerhalb des „sichtbaren“ Bereichs können die Temperaturwerte durch Auszählen von Blitzen ermittelt werden. Das Messintervall beträgt 10 s, wodurch die mittlere Stromaufnahme erheblich gesenkt wird.

Der Bausatz ist von Schülerhand schnell zusammengelötet. Eine Gehäuseschablone mit zeitlosem Frontdesign steht als Word-Datei auf der AATIS-Website (www.aatis.de) zum Herunterladen bereit. Die Gehäuseseitenwände können individuell bedruckt oder das Gehäuse nach vorhandenen Wünschen gestaltet werden. Damit eignet sich das Thermometer auch gut als persönliches Geschenk mit individuellem Charakter.

AS622: Innovativer Geigerzähler

Das Thema Radioaktivität erzeugt bei vielen Menschen Unbehagen. In mehreren Beiträgen wird ein ungefährlicher Zugang mit leicht ra-



Schon vor Veröffentlichung des aktuellen Praxisheftes lagen mehrere Anfragen zum Bausatz AS622 des AATIS-Geigerzählers vor, der durch seine ungewöhnliche Schaltung besticht, seine lange Betriebsdauer mit nur einer AA-Batterie sowie seine große Empfindlichkeit für Beta- und Gammastrahlen, erkennbar an der hohen Impulsrate bei Messung der Hintergrundstrahlung. Er kann durch den Zählerbaustein AS602 ergänzt werden.

Foto: DL4OAD

dioaktiven bekannten Stoffen aus der Umwelt beschrieben. Eine innovative Schaltung weist der Geigerzähler AS622 auf, der vor allem durch eine übertragerlose Form der Hochspannungserzeugung bei geringem Energiebedarf auskommt. Die Hochspannungserzeugung ist flexibel gestaltet, sodass sich die Schaltung mit verschiedenen Zählrohren verwenden lässt. Das mitgelieferte Zählrohr lässt sich zum Nachweis von β - und γ -Strahlung verwenden. Die Signalisierung der Zählimpulse erfolgt optisch über eine LED und akustisch über einen Piezo-Schallwandler, der abschaltbar ist. Platine und Zählrohr passen in ein preiswertes Kunststoffgehäuse, sodass man ein sehr kompaktes Gerät erhält.

Mehrere Artikel zum Thema Radioaktivität ergänzen diese Bauanleitung. Darin werden ungefährliche Teststrahler und ihr Einsatz beschrieben, Experimente mit Halbleiterdetektoren erläutert und Hinweise zu einem öffentlichen Messnetz gegeben.

(wird fortgesetzt)

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ

Postfach 25 43, 37015 Göttingen

E-Mail: cbjrf@funkamateure.de

■ Aktiviertes 11-m-Band

Am 10.3. war abends wieder ein CB-Funk-Ballon unterwegs, der damit die diesjährige Ballonsaison eröffnet hat. Dies war allerdings nicht der im Vormonat an dieser Stelle angekündigte Ballon aus dem Odenwald, dessen Start wegen ungünstiger Windverhältnisse um eine Woche verschoben wurde. Wer die Diskussionen unter www.funkbasis.de bzw. die Meldungen bei www.funkmagazin.de verfolgt hat, war über die kurzfristige Startänderung informiert. Da der ursprünglich für diesen Tag geplante Ballonflug mit FM-Durchsagen, GPS-Positionsmeldungen und APRS-Signalen nun

ten Internetadresse veröffentlichen die Veranstalter rechtzeitig vor Contestbeginn die genauen Regeln sowie ein Online-Contest-Logbuch zur Eingabe der getätigten AM-Funkverbindungen. Achtung: Der Contestbetrieb ist auf bestimmte Kanäle beschränkt, damit andere Jedermannfunker, die sich nicht für diese Spielart des Funkhobbys interessieren, durch diese Aktivität nicht beeinträchtigt werden. Außerdem möchte man die Besitzer älterer AM-Geräte mit entsprechend geringerer Kanalauswahl nicht benachteiligen. Die Bekanntgabe der Gewinner ist für die *CB-Lounge* auf der Messe Rheintal-Eletronica am 20.10.12 geplant. Dies betrifft auch den „SSB-Kontest“, den SCBO und DCBO ebenfalls gemeinsam am 18.8. von 18 bis 24 Uhr MESZ veranstalten.

Auch der Termin für den „Radio Activity Day 2012“ (RAD), einem der traditionsreichsten Funkwettbewerbe für Hobbyfunker, steht bereits fest: Am Wochenende vom 16.6. auf den 17.6.12 geht es wieder darum, innerhalb von 24 Stunden Funkkontakte mit möglichst vielen anderen Jedermannfunkern durchzuführen und diese in einem Contestlogbuch zu dokumentie-

Senden die Ausgangsleistung, während die LED-Anzeige oberhalb des Kanalwahlschalters über den aktuell gewählten Kanal oder alternativ über die Frequenz informiert (umschaltbar). Das Zeigerinstrument lässt sich dank einer eingebauten Messschaltung auch zur Prüfung des Stehwellenverhältnisses (SWV) an der verwendeten Antenne nutzen. Zwei farbige LEDs signalisieren den Empfangs- bzw. Sendebetrieb.



Midland 8001 XT

Der rastende zentrale Mode-Schalter wechselt zwischen den Betriebsarten FM, AM, USB sowie LSB, wobei zur SSB-Feinabstimmung (optimale Verständlichkeit eines SSB-Sprechfunksignals) zusätzlich ein Drehknopf mit der Bezeichnung *Clarifier* dient. Letzterer ist immer dann hilfreich, wenn das SSB-Funkgerät des QSO-Partners etwas neben dem Kanal liegt und zum einwandfreien Empfang eine manuelle Korrektur nötig ist. Anschlussmöglichkeiten auf der Geräterückseite: 13,8-V-Stromversor-



Die neuen Europa-bestimmung für den CB-Funk machen es möglich: Der „AM-Kontest“ wendet sich nun auch an Hobbyfunker in der Schweiz und in Österreich.



also erst nach Redaktionsschluss startet, folgt ein ausführlicher Empfangsbericht in der nächsten Ausgabe dieser Rubrik.

Die Ballonalternative am 10.3. war ein Projekt von CB-Funkern aus dem Raum Gummersbach: Der Start erfolgte gegen 18 Uhr MEZ und an Bord des Freiballons waren ein einfaches CB-Handfunkgerät sowie ein MP3-Player mit Audiodateien (darunter ein SSTV-Bild). Die Übertragung erfolgte in FM auf Kanal 19 und war vor allem in Nordrhein-Westfalen sowie in Hessen aufzunehmen. Den zahlreichen Empfangsmeldungen im Internet nach zu urteilen, endete die Übertragung gegen 20 Uhr.

Auch die diesjährige Contestsaison für Jedermannfunker startet jetzt, beginnend mit dem „AM-Kontest“ am 14.4. von 18 bis 24 Uhr MESZ. Dank der neuen europaweit gültigen CB-Funkvorschriften dürfen nun neben 11-m-Funkern aus Deutschland auch die Hobbyfunkkollegen aus Österreich und der Schweiz am AM-Wettfunken teilnehmen, gemeinsam organisiert von der *Swiss CB Organisation* (SCBO; www.scbo.net) sowie von der Deutschen CB-Funk Organisation (DCBO; www.dcbo.net).

Wie schon im vergangenen Jahr, sind die Teilnahmebedingungen bewusst einfach gehalten: Jeder 11-m-Hobbyfunker kann teilnehmen und eine vorherige Anmeldung (Registrierung) unter www.cb-funk-kontest.de ist nur dann erforderlich, wenn man an einer späteren Verlosung von Sachpreisen teilnehmen will. Unter der genann-

Jubiläums-Contest 2012: 10 Jahre RAD

Screenshots:
DL1ABJ (2),
Werkfoto (1)

ren. Weitere Informationen folgen rechtzeitig in dieser Rubrik bzw. stehen demnächst unter www.rad.funkfreunde.net im Internet. In diesem Jahr findet der RAD bereits zum 10. Mal statt.

■ SSB-CB-Funk

Mit dem CB-Funkgerät Midland 8001 XT bringt die Firma Alan Electronics (www.alan-electronics.de) ein bereits bekanntes Mobilfunkgerät technisch überarbeitet erneut heraus. Es bietet Funkbetrieb auf 40 Kanälen in AM und FM mit jeweils 4 W sowie in SSB mit 12 W und orientiert sich damit an den neuen europaweiten Bestimmungen für den 11-m-Jedermannfunk. Der Funkbetrieb auf den nur in Deutschland zugelassenen weiteren 40 Kanälen ist dagegen nicht möglich.

Auf der Frontplatte des Midland 8001 XT (Preis: etwa 280 €) verteilen sich sieben Drehknöpfe und acht Tasten, die einen direkten Zugriff auf alle Funktionen ermöglichen. Dies erleichtert insbesondere beim Mobilbetrieb die Bedienung und vermeidet die Suche nach Einstellungen in Untermenüs. Ein kleines S-Meter zeigt die aktuelle relative Empfangsfeldstärke bzw. beim

gung (Anschlusskabel mit integrierter Sicherung ist im Lieferumfang), externer Lautsprecher, 50-Ω-Koaxialkabel zur externen Antenne. Zum weiteren Lieferumfang gehören eine Mobilhalterung sowie ein dynamisches Handmikrofon (Typ: Midland MDL 4190), das über eine seitlich am Gerät liegende Mikrofonbuchse angeschlossen wird.

Ein weiteres neues CB-Funkgerät für AM, FM und SSB ist das Modell Albrecht AE 5890 EU (Preis: etwa 200 €), das laut Hersteller nur noch äußerlich dem Vorgänger ähnlich ist. Es ermöglicht Funkbetrieb auf 40 Kanälen in AM (umschaltbar 1 W/4 W) und in SSB (umschaltbar 4 W/12 W) sowie auf bis zu 80 Kanälen in FM (4 W). Damit bietet das Gerät die Betriebsmöglichkeit auf sämtlichen in Deutschland zugelassenen 11-m-CB-Funkkanälen und lässt sich darüber hinaus im europaweiten CEPT-Modus betreiben.

Funkamateure haben überdies die Möglichkeit, den Transceiver nach einer Frequenzerweiterung im kompletten 10-m-Amateurfunkband zu betreiben; dank programmierbarer Ablage auch über die 10-m-FM-Relais am oberen Bandende.

Kurzwelle in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990
0000-2400	DLF Köln 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, 6190
0300-0315	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0300-0315	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0300-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0315-0330	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0315-0330	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; LUX)
0315-0330	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; LUX)
0330-0345	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Sa; LUX)
0330-0345	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0345-0400	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; LUX)
0345-0700	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Send.)
0400-0415	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0400-0500	Radio HCJB – 3995 (D-k)
0420-0440	Radio Vatikan – 3975 (VAT), 6075
0430-0445	Missionswerk W. Heukelbach – 3995 (via HCJB)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0500-0515	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; LUX)
0500-0530	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-k)
0500-0615	Radio Ö1 International – 6155 (Sa, So -0610)
0500-0657	China Radio Intern. – 15 245 , 17 720
0500-1030	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsäussisch)
0500-1700	Hamburger Lokalradio – 7265 (gelegentl. Tests; D-g)
0515-0530	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; LUX)
0600-0625	Radio Rumänien International – 9740 (alt 9700)
0600-0700	Radio HCJB – 3995 (D-k)
0600-0800	Radiostation Belarus – 6005 (via Radio 700 – D-k)
0600-1100	Pur Radio 1 (Belgien) – 6085 (D-k; D + Niederl.)
0630-0645	Missionswerk W. Heukelbach – 3995 (via HCJB)
0700-1700	RTL Radio – 1440
0715-1300	Radio 61-50 (Radio 48) – 6150 (gelegentliche Tests; D-r)
0720-0730	Radio Bukarest – 909 (So)
0730-0800	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (So)
0730-0830	IRIB Teheran – 15 085 , 17 690 (alt 15 500)
0800-0835	Radio Ö1 International – 13 730 (Mo-Sa)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0800-1500	Radio 700 – Das Europaradio – 3995 (Tests, D-k)
0800-1600	MV Baltic Radio – 9480 (So; Tests via D-g)
0800-1700	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (D-k; zeitweise Relaisendungen)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 5980 (außer Di; D-k)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 6045 (1. So im Monat, D-w)
0900-1000	MV Baltic Radio – 6140 (D-w; 1. So/Monat)
0900-1000	Radio Gloria International – 6140 (4. So/Monat D+E; D-w)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0900-1000	Radio Joystick – 6005 (1.+3. So/Monat; D-k)
0900-1000	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden)
1000-1015	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (D-k)
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1000-1100	Radio Gloria International – 6005 (D-k), 9480 (D-g; 4. So/Monat D+E)
1000-1200	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431
1000-1600	Radio Marabu – 6085 (3.Sa/Monat; D-k)
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; D-w; alt 7340)
1100-1115	Stimme des Trostes – 5945 (So; D-w)
1100-1200	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760
1200-1255	Radio Rumänien International – 9675, 11 875
1200-1300	MV Baltic Radio – 9480 (D-g; 1. So/Monat)
1400-1415	Radio Vatikan – 7250, 9645
1400-1430	Polkskie Radio – 11 955 (GB-w)
1400-1430	Radio Bayrak INT – 6150 (So)
1500-1600	Radio HCJB – 3995 (D-k)
1500-1600	Stimme Russlands – 558 (SWI), 1323 (Wachenbrunn), 12 010 ; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden)
1500-1600	Stimme Russlands – Do
1530-1545	Sonderprogramm: 630, 693, 1431 (via HCJB)
1600-1630	Missionswerk W. Heukelbach – 3995 (via HCJB)
1600-1630	Radio HCJB – 3995 (Plattdeutsch; D-k)
1600-1630	Radio Serbien International – 9635
1600-1655	Stimme Koreas – 4405, 6285, 9325
1600-1700	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431, 12 010
1600-1757	Radio China International – 5970 , 7380 (ALB)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 6005 (Mo-Sa; D-k)
1700-1730	Radio Bayrak INT – 6150 (Sa)
1700-1730	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1700-1755	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
1700-1800	Radio HCJB – 3995 (D-k)
1700-1800	Stimme Russlands – 630, 1323, 1431, 12 010 (Mo Mi Sa -1754)
1700-2200	Radio 700 – Das Europaradio – 6005 (D-k; tent)
1715-1730	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; LUX)
1715-1730	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntägig Sa – 7.4., 21.4. etc -; LUX)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (LUX)
1730-1745	Missionswerk W. Heukelbach – 3995 (via HCJB)
1730-1800	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA; alt 6015)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1730-1830	IRIB Teheran – 5940 (LTU), 9570, 11 980
1745-1800	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (LUX)
1754-1759	Die Lutherische Stunde – 630, 1323, 1431, 12 010 (via Stimme Russlands, Mo Mi Sa)
1800-1805	Stimme von Kroatien – 1134 , 3985
1800-1843	Stimme Russlands – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431, 12 010 (So + Di -1827; Mi -1900)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1404 , 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Stimme Koreas – 4405, 6285 , 9325
1800-1900	Radio Damaskus – 9330 , 12 085
1800-1900	Radiostation Belarus – 7255 , 11 730
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9526 (alt 11 785)
1800-1955	Radio Rumänien International – 11 940
1800-1957	Radio China International – 1440 (LUX), 7395, 11 650, 11 775
1820-1840	Radio Vatikan – 3975 (VAT), 6075 , 7250

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1827-1842	Missionswerk Freundes-Dienst – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431, 12 010 (So + Di; via Stimme Russlands)
1843-1858	Missionswerk W. Heukelbach – 558 (SWI), 630, 693, 1323, 1431, 12 010 (via Stimme Russlands, außer Mi)
1900-0400	Radio 700 – Das Europaradio – 3995 (Tests, D-k)
1900-1955	Stimme Koreas – 4405, 6285 , 9325
1900-2000	Radio Kairo – 6270
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (GB-w)
1900-2000	Radiostation Belarus – 1170, 7255 , 11 730 (Sa/So -1940)
1930-1958	Stimme Vietnams – 9430 (GB-s)
1930-2000	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA; alt 6015)
1930-2030	Radio Joystick – 1368 (1. Sa/Monat; Padova)
1931-2000	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2000-2015	Radio Thailand – 9680
2000-2028	Stimme Vietnams – 9430 (GB-s)
2000-2030	Radio Serbien International – 6100 (außer Sa; BIH)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (GB-s)
2000-2157	Radio China International – 963 (FIN)
2034-2038	Radio Slovenija – 918
2100-2155	RAE Buenos Aires – 15 345 (Mo-Fr)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (FRA)
2100-2400	WTWW – 12 105 (geplant)
2130-2200	Radio Pridnestrovye – 9665 (Mo-Fr; MDA; alt 6015)
2300-2330	HCJB Global – 9835 (CHL für Amerika)
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Do Sa So Plattdeutsch; CHL)
2330-2400	HCJB Global – 9835 (Mo Di Mi Fr; CHL)

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwelle digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	DRadio Wissen – 855 (Berlin)
0000-0300	Deutschlandradio Kultur – 177
0600-0625	Radio Rumänien International – 7230
1000-1200	Stimme Russlands – 9850
1400-1415	Radio Vatikan – 7320
1500-1700	Stimme Russlands – 6155, 9715
1700-1800	Stimme Russlands – 6155, 9880 (Mo Mi Sa -1754)
1754-1759	Die Lutherische Stunde – 6155, 9880 (via Stimme Russlands, Mo Mi Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 9495
2210-2230	Radio Vatikan – 1611

Viele Stationen strahlen ihre Programme über Sender außerhalb des Ursprungslandes aus. Die Standorte sind wie folgt gekennzeichnet:

ALB – Albanien (Cerrik)
 BIH – Bosnien-Herzegowina (Bijeljina)
 CHL – Chile (Santiago)
 D – Deutschland (Göhren-g, Kall/Eifel-k, Nauen-n, Weenermoor/Ostfriesland-o*, Rohrbach-r, Wertachtal-w)
 FIN – Finnland (Pori)
 FRA – Frankreich (Issoudun)
 GB – Großbritannien (Skelton-s, Woofferton-w)
 LTU – Litauen (Sitkunai)
 LUX – Luxemburg (Marnach)
 MDA – Moldawien (Grigoriopol)
 SWI – Schweiz (Monte Ceneri)
 VAT – Vatikan 10 kW (alle übrigen Sendungen von RV via Santa Maria di Galeria, Italien)

* Betriebsbeginn unklar

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Sommersendepläne vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie im folgenden Heft.

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fettdruck** wiedergegeben. Hans Weber

BC-DX- Informationen

■ Popmusik aus Afrika

In der Anfangszeit des KW-Hörfunks in Afrika waren dort werbefinanzierte Stationen verbreitet, heute sind sie die Ausnahme. Dazu gehört *Radio Méditerranée Internationale (Medi 1 – La Radio du Grand Maghreb)* mit Studios im marokkanischen Tanger. *Medi 1* sendet täglich von 0500 bis 0000 UTC auf der KW 9575 kHz im 31-m-BC-Band Musik- und Informationsprogramme in Arabisch sowie Französisch für Hörer hauptsächlich in Nordafrika und Mittelost. Zum Einsatz kommt ein 250-kW-Sender am Standort Nador, nahe der spanischen Enklave

Ausstrahlungen nach Afrika. Anschrift für Empfangsberichte: Africa No. 1, B.P. 1, Libreville, Gabun oder Africa No. 1, 33 Rue du Faubourg Saint Antoine, 75011 Paris, Frankreich (www.africa1.com; africa@africa1.com).

Der Missionssender *Radio Reveil* überträgt regelmäßig ein Programm über die landesweite UKW-BC-Senderkette von *Africa No. 1* in Gabun und wurde freitags von 2300 bis 2315 UTC zusätzlich auf 9580 kHz aus Moyabi beobachtet. Anschrift: Radio Réveil, Chapons-des-Prés 4, 2022 Bavaix, Schweiz (www.radioreveil.ch; contact@radioreveil.ch).

■ Täglich KBC Radio

In den vergangenen Monaten war *KBC Radio* mit Programmen aus einem Studio in den Niederlanden samstags und sonntags jeweils von 0900 bis 1600 UTC auf der gut empfangbaren



Die *Voice of Nigeria* hat am 13.3. die neue KW-Sendestation in Lugbe/Abuja offiziell eingeweiht. Zuvor fanden umfangreiche Empfangstests in DRM statt, darunter mit BC-Hörern in Europa.

Screenshot: HKU

Melilla. Die Empfangsqualität ist in Mitteleuropa bereits mit einem Reiseempfänger an dessen Teleskopantenne oft sehr gut. Empfangsberichte erreichen die Station über diese Postanschrift: Medi 1 Radio, 3/5 Rue M'Sallah, 90000 Tanger, Marokko (www.medi1.com; medi1@medi1.com). Neben der genannten KW nutzt die Station zur Übertragung ihres Programms rund um die Uhr die LW 171 kHz und ist darüber abends sowie nachts in Mitteleuropa aufzunehmen.

Eine vergleichbare Station ist *Africa No. 1*, die in ihren Studios in Libreville, Gabun, tägliche Programme in französischer Sprache für Hörer in Afrika produziert und von 0500 bis 2300 UTC auf 9580 kHz ausstrahlt. Der KW-Sender hat eine nominelle Leistung von 250 kW und gehört zur Sendeanlage in Moyabi (nahe Moanda). Bei guten Ausbreitungsbedingungen ist die Station vor allem vormittags sowie ab dem späten Nachmittag in Europa aufzunehmen. Früher war *Africa No. 1* auch auf 15475 kHz sowie 17630 kHz aktiv, doch sind diese Frequenzen wegen technischer Probleme seit einigen Jahren nicht aktiv. Darüber hinaus nutzten *Radio Japan* und humanitäre Organisationen die Sender für

KW 6095 kHz im 49-m-Band aktiv. Wie die Station nun ankündigte, sendet man ab April auch von montags bis freitags täglich einige Stunden auf KW. Weitere Details waren bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt, doch könnte dies eine Reaktion auf die Ankündigung von *Radio Nederland* sein, demnächst die Sendungen in niederländischer Sprache einzustellen. Aktuelle Informationen über die Pläne von *KBC Radio* stehen unter www.kbcradio.eu im Internet.

■ 6140 kHz reaktiviert

MV Baltic Radio und *Radio Gloria* sind nun auch wieder monatlich auf 6140 kHz zu hören; diese Ausstrahlung erfolgt mit 100 kW über die KW-Sendestelle Wertachtal. Die ersten Sendungen kommen am 25.3. sowie am 1.4. jeweils von 0900 bis 1000 UTC und ergänzen die sonntäglichen Übertragungen (≈1000 bis 1400 UTC) auf 9480 kHz (1 kW). Empfangsberichte erreichen die Stationen über info@mvbalticradio.de bzw. radiogloria@aol.com per E-Mail.

■ Bewerbung für 648 kHz

Noch im vergangenen Jahr sendete der *BBC World Service* sein englischsprachiges Programm auf der MW 648 kHz und war darüber in weiten Teilen Europas gut aufzunehmen. Dann gab der internationale Auslandssender diese Frequenz am 27.3.11 auf und seitdem schweigt der Sender (Orfordness, 500 kW), abgesehen von einer vorübergehenden Übernahme des niederländischen öffentlich-rechtlichen Inlandsdienstes, Radio 1, nach dem Ausfall wichtiger UKW-Inlandssender. Wie nun *Radio Caroline* (www.radiocarolineonair.com), das sich in der Tradition des bekannten Seesenders sieht, mitteilte, möchte man sich künftig um die Nutzung dieser Frequenz bewerben. Zuvor muss jedoch die zuständige britische Frequenzbehörde, Ofcom, über eine Neuausschreibung von 648 kHz entscheiden. Seitens der BBC be-

stehen keine Pläne, künftig wieder auf dieser MW zu senden. Die dortige Sendeleistung dürfte aber deutlich unter den bisherigen 500 kW liegen, abhängig vom gewünschten Zielgebiet inner- oder außerhalb Großbritanniens. In den vergangenen Monaten haben auch andere Stationen ihr Interesse an der Frequenz bekundet.

■ DRM in Indien

All India Radio (AIR) setzt für die Inlandsversorgung künftig auf digitale Übertragungen in DRM (Digital Radio Mondiale). Wie der stellvertretende Direktor kürzlich auf einem internationalen Treffen der Rundfunkindustrie in Neu Delhi bekannt gab, gehen zwei neue 1000-kW-MW-Sender dieser Tage an den Standorten Rajkot und Kolkata in Betrieb. Weitere 72 DRM-Sender sollen laut aktueller Planung zwischen Juni diesen und März kommenden Jahres installiert werden. Da es allerdings bislang an preisgünstigen und leistungsfähigen DRM-Empfängern mangelt, dürften die neuen Sender zunächst wie gehabt Programme in AM ausstrahlen.

■ BC-Programmpläne

Während umfangreiche Frequenzpläne zum Empfang von BC-Stationen aus aller Welt regelmäßig von verschiedenen Herausgebern veröffentlicht werden, sind allgemein zugängliche Informationen über die ausgestrahlten Programme Mangelware. Diese Lücke schließt der amerikanische Wellenjäger John Figliozi mit seinem „*Worldwide Listening Guide*“ (ISBN 978-0-945053-73-6), der jetzt in einer fünften Ausgabe erschienen ist und sich auf Programme in englischer Sprache konzentriert.



TV-Fernempfang im VHF-Band I ist eine Spielart des BC-DX, doch haben viele Stationen dort abgeschaltet (www.tvlist.tv). RTE (Irland) bestätigte in den 1980er-Jahren Empfangsberichte per QSL-Karte.

QSLs: Li

Auf rund 150 großformatigen Seiten (Englisch) skizziert der Autor zunächst die nordamerikanische BC-Landschaft sowie die verschiedenen Empfangswege (per Antenne und Internet) samt geeigneter Empfänger. Den Hauptteil bilden anschließend mehrere zeitlich nach UTC bzw. inhaltlich nach Themen geordnete Programmlisten. Da heute ein Großteil der aufgeführten Radioprogramme auch per Internet verbreitet wird, ist der auf Sendungen für Nordamerika gelegte Fokus dabei kein Nachteil. Die über das nordamerikanische Satellitensystem Sirius/XM verbreiteten Programme sind aber nur dort empfangbar. Bezug für rund 25 US\$ u. a. bei www.wwlgonline.com per Internet.

Die Berichte und Illustrationen stammen von Michael Lindner (Li) und Harald Kuhl (HKU).



QSL-Karte von *Gospel for Asia* (Sendeplan: www.gfa.org/radio/radio-schedule).

Ausbreitung April 2012

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Tatsache, dass die niedrigere Sonnenaktivität während des vergangenen Winters jahreszeitlich bedingt war und dass die Vorhersagen diesen Fakt erwähnten, hinderte einige Kurzwellenamateure nicht, sich über schlechte Ausbreitungsbedingungen auch noch zu beschweren. Dabei waren diese deutlich besser als vor einem Jahr.

Im Verlaufe der über Monate gehenden quasi-periodischen Schwankungen der Sonnenaktivität erwarten wir während des diesjährigen Frühlings einen deutlichen Anstieg des Niveaus der Sonnenstrahlung und damit auch eine merkliche Verbesserung der Kurzwellenausbreitung.

Die wichtigsten Vorhersagezentren postulieren für den April die folgenden Werte: SWPC $R = 81,3 \pm 8$, IPS $R = 82$ und SIDC $R = 100$ mit der klassischen Methode und $R = 94$ durch die kombinierte Methode. Unserer Prognose liegt

die Sonnenfleckenzahl $R = 88$ zugrunde, resp. solarer Flux $SF = 135$ s.f.u.

Die Januarentwicklung verlief überwiegend ruhig, Anfang Februar konnte man das nicht mehr behaupten. Dank der langsam intensiver werdenden Sonnenstrahlung erholten sich die Ausbreitungsbedingungen nach Störungen schneller. Beispielsweise nach dem 30.1.12, als die Partikel der Eruption vom X1,8/1f-Flare vom 27.1.12 gegen 1837 UTC die Erde erreichten. Der Flare ereignete sich im Nordwesten der Sonnenscheibe. Erst nach drei Tagen bestätigte sich, dass die koronale Plasmawolke tatsächlich geoeffektiv war.

Der Februar war insgesamt auch ruhig und die Sonnenaktivität sank allmählich weiter. Es gab einzelne Störungen durch Eruptionen von Plasmafasern über der Photosphäre, wobei die meisten Plasmawolken relativ lange bis zur Erde unterwegs waren (Beispiele: Störung am 15.2. nach Eruption am 10.2.12; Störung am 20.2. nach Eruption am 17.2.12 und am 27.2. nach einer Abenderuption am 24.2.12).

Saisonale Änderungen, die von einem Anstieg der Sonnenaktivität begleitet sind, führen typisch zu regelmäßigen Öffnungen aller KW-Bänder. Das 10-m-Band wird sich fast täglich zum Süden hin und regelmäßig auch zu den

Antipoden hin öffnen. Japanischen Stationen werden auf 21 MHz und 24 MHz regelmäßig zu hören sein. Für stabile Öffnungen nach Nordamerika ist das 18-MHz-Band favorisiert. Der pazifische Raum wird regelmäßig auf dem 20-m-Band erreichbar sein. Der saisonale Abfall der höchsten benutzbaren Frequenzen wird im Verlauf des Monats April durch den Anstieg der Sonnenaktivität weitestgehend kompensiert werden.

Am Ende wieder die Indizes der Aktivität für den Februar 2012: solarer Flux 106,8 s.f.u., die Sonnenfleckenzahl $R = 33,1$ und der geomagnetische Index aus dem Observatorium Wingst $A = 10,8$.

Die letzte R setzt man in die Formel für den geglätteten Durchschnitt ein und für den August 2011 erhält man $R_{12} = 59,1$.

Legende zu den Diagrammen

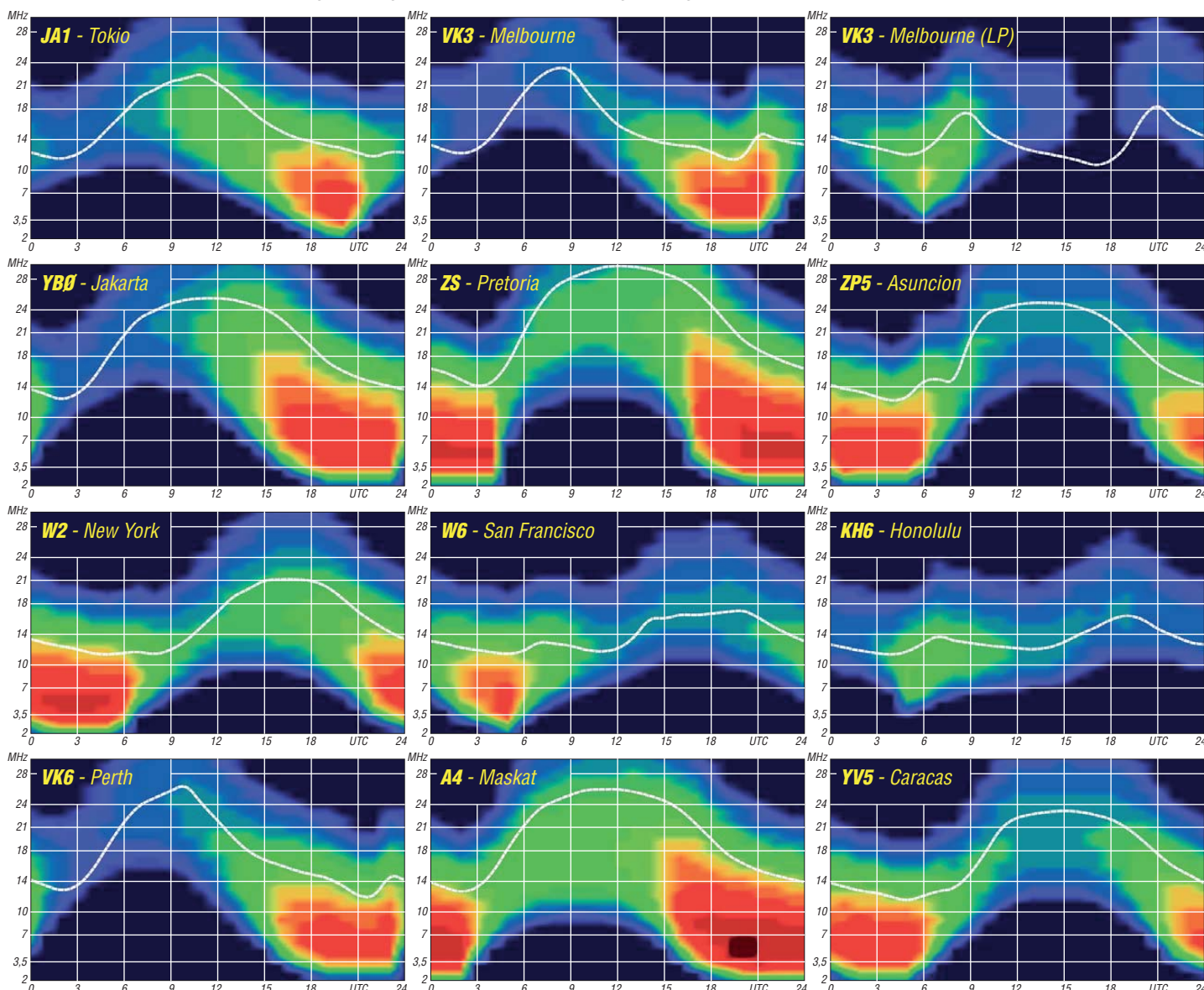
Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 1 kW ERP

RX-Antenne: Dipol horizontal, $\lambda/2$ hoch

weiße Linie: MUF

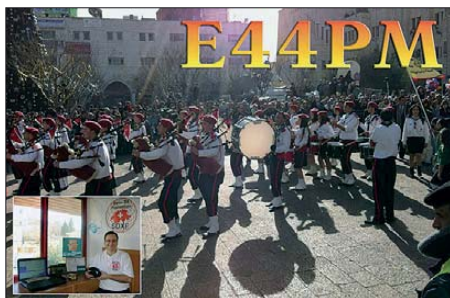
Parameter: Signalstärke in S-Stufen



Palästina: Funk-Weihnachten in Bethlehem

Nur zwei Jahre nach den beiden großen DXpeditionen in Palästina (E4X und E44M) meldete ich mich zu Weihnachten 2011 aus E4. Als erster Ausländer durfte ich mich über eine Lizenz mit Individualrufzeichen freuen. Täglich notierte ich im Heiligen Land als E44PM mehr als 1000 QSOs im Log.

Wie das eben so ist mit den guten Erfahrungen, man möchte sie gern wiederholen. Der Reigen meiner Funkurlaub-Aktivitäten begann 1990, als ich meinen FT-757GXII und eine Groundplane-Antenne mit nach Zypern nahm; in ein DXCC-Gebiet, das damals wegen CW, aus den Pile-Ups zu schließen, noch als semirar durchgehen konnte. Allerdings hieß es dort, die temporäre Funklizenz persönlich im Ministerium abzuholen. Nur auf der Grundlage dieser Genehmigung ließ sich überdies das Equipment aus dem Zoll am Flughafen auslösen, wofür inklusive der langen Autofahrten zwischen den Städten zwei Urlaubstage investiert werden mussten.



Heute sind diese Umstände zum Glück obsolet geworden – allerdings ist damit auch der Kaffeetermin mit dem Ministerialbeamten, einem geselligen 5B4er, der die Lizenz handschriftlich und formlos ausfertigte, verschütt gegangen.

Die Lizenz

Nach etlichen Reisen in die Mittelmeerregion und Aktivitäten u. a. aus 3A [1], SV5, SV9 und TK durfte ich wieder einmal den Moment erleben, eine Funklizenz persönlich abzuholen und einen Kaffee mit einem Beamten trinken zu können. Im Telekom-Ministerium der palästinensischen Autonomiebehörde in Ramallah lag im Dezember 2011 die auf das Rufzeichen E44PM (Suffix entspricht meinen Initialen) ausgestellte Lizenz für mich bereit.

Da sich die Behörde unmittelbar neben dem Regierungssitz befindet, musste ich der Prüfung meiner Personalien und Tasche zustimmen, um überhaupt erst in den Bezirk zu gelangen. Im Büro des Beamten wurde ich mit einem vorzüglichen Kaffee belohnt – und mit der Lizenz. Um diese zu erlangen, sind vorab die CEPT-Lizenz sowie ein angemeldeter Standort in Palästina Pflicht.

Doch stehen einige weitere entscheidende Bedingungen im Raum, die vielleicht so beschrieben werden können: freundliche Beziehungen zwischen dem Land des Antragstellers (und diesem selbst) und Palästina. Ich jedenfalls durfte u. a. darauf zurückgreifen, dass die Schweiz als eines der wenigen Länder weltweit

der palästinensischen Vertretung Botschaftsstatus zuweist und dass meine Schwester in Gaza-Stadt geboren wurde, als meine Eltern in den 60er-Jahren dort für die UNO arbeiteten. Ich selbst habe den Nahen Osten – von Ägypten bis Syrien und Iran – geschäftlich und privat ausgiebig bereist.

Der Gedanke

Aber wie kam es überhaupt zur Idee, E4 zu aktivieren? Einer der größten Reisewünsche meiner Frau Dana war es, zur Weihnachtszeit ins Heilige Land zu fahren. Da kennen wir uns zwar gut aus, wollten aber auch einmal Weihnachten an Ort und Stelle feiern. Zum Glück musste ich meine XYL nicht erst lange davon überzeugen, dass ich das Funkgerät mitnehmen wollte. Vielleicht rettete mich und die DXpedition aber auch, dass ich zwar eine Woche lang dem Äther zu frönen gedachte, eine zweite Woche dann allerdings ganz und gar der Familie. Das nötigte mir nichts ab, denn ich wollte unbedingt eine Woche lang gemeinsam mit der Familie das Heilige Land genießen. Und so kam es dann auch. Als ich am letzten Vormittag der DXpedition, ausgelaugt von den Pile-Ups, den Stecker zog, hätte ich um nichts in der Welt eine weitere Funkwoche anschließen wollen, ich hatte alles gegeben.

Die Anreise

Die Anreise nach Bethlehem im besetzten Westjordanland erfolgte an einem Werktag mit der Swiss Airline von Zürich nach Tel Aviv. Von dort brachte uns später ein Fahrer zur Pension des Bethlehemmer Waisenhauses. Flughafenzoll und -Einreisebehörde in Israel waren gründlich und professionell, sie befragten mich nach dem Zweck der Reise und nach dem Zielort. Für das Funkequipment hatte ich in der Schweiz alle nötigen Transitpapiere weit im voraus besorgt. Das Funkgepäck bestand aus einem Fotorucksack und einem Peli-Koffer, in denen K2, Netzgerät, Taste, Notebook, Keyboard, Interface und Kleinmaterial verstaut waren. Die 40 m vom dünnen, sehr hochwertigen Koaxialkabel, die 150 m Radials, die Jumper-Drahtvertikal sowie den Glasfibernast



Weihnachtliche Stimmung in Bethlehem

hatte ich im Reisekoffer transportiert. Die 67 cm Packmaß des GFK-Mini-Glasfibernastes von DX-Wire machen Skihüllen auf Einmann-DXpeditionen überflüssig.

Auch war ich (neben dem Bestätigungsbrief des Stellvertretenden Ministers in Ramallah) im Besitz zweier Empfehlungsschreiben des israelischen Amateurfunkverbands IARC. Dafür möchte ich mich auch an dieser Stelle herzlich bedanken. Sie sind ein Beweis dafür, dass der Amateurfunk ein Hobby ist, bei dem weltweite Freundschaft kein hohler Begriff ist, und dass der Hamspirit lebt.



Peri, E44PM, beim Errichten der Antennenanlage in der Pension des Bethlehemmer Waisenhauses
Fotos: HE9DAG (2), HB9IQB

Die Reise im Minivan von Tel Aviv auf Meereshöhe über Jerusalem nach Bethlehem (800 m ü. NN), an mehreren israelischen Checkpoints vorbei, dauerte eine kurze Stunde, während der es Nacht wurde. Die ansteigende, bewaldete Kalklandschaft verströmte ihren milden Duft – welcher ein Unterschied zu den winterlichen Temperaturen in der Heimat. In der Pension des Waisenhauses hatte ich für die Funkwoche ein Einzelzimmer zur Verfügung, das man dort ganz schnell einmal in „Radio Room“ umbenannte.

Auch Ramallah erreicht man mit dem Auto. Die Fahrt von Bethlehem über Jerusalem dauert eine Dreiviertelstunde. In Ramallah ist besonders der große Gemüse- und Obstmarkt im Zentrum und dabei der überall feilgebotene frische Granatapfelsaft empfehlenswert.

Antennen und QTH

Im erhöht, aber ganz in der Nähe des Zentrums gelegenen Waisenhaus installierte ich auf Dachniveau den Glasfibernast, an dem ich eine Jumper-Drahtvertikal für 10 m bis 40 m sowie Vertikaldipole betrieb. Ich hatte bewusst sehr flach abstrahlende Antennen gewählt, sind es doch nach Deutschland bereits 3000 km, nach W1 fast schon 9000 km und bis zum ersten Hopp liegen Gebiete, die nicht zu den am dichtesten besiedelten der Erde gehören.

Ziele

Meine angekündigten bevorzugten Ziele waren W6/7 und JA auf den WARC-Bändern. Ich hatte mich durch die vielen E-Mails im Vorfeld breitschlagen lassen, auch SSB anzukündigen,

aber das hat sich vor Ort schnell als Alptraum erwiesen. Die Disziplin und mithin der Respekt vor dem Hobby und dem anderen Funker scheint über die Jahre in Europa bedeutungslos geworden zu sein, nicht zu sprechen von den Betriebskenntnissen. Für CW stimmt das zwar auch, aber zumindest kann man da als DX-Station mit einer guten Betriebstechnik die QSO-Rate im akzeptablen Bereich halten.

■ Pile-Up und Log

Das klingt dramatisch. Doch in Wahrheit bin ich zufrieden mit der E44PM-Aktivität und danke allen für den Support vor, während und nach der DXpedition. Ein Pile-Up ist ein Kunstwerk; seine Form, sein Fluss, sein Rhythmus bilden eine Einheit von Tönen und kommuniziertem Inhalt. Als DX-Station waltet man als Dirigent, der diese Einheit mit klaren Hinweisen aufrechterhalten muss, in hohem Tempo und mit nachvollziehbarem QSX-Verhalten. Erschwert wird das nicht durch die Pile-Ups an sich, sondern dadurch, dass die Gegenstation ihr Rufzeichen zwei- bis dreimal wiederholt, dann den Rapport zweimal gibt, gefolgt von der erneuten Nennung des Rufzeichens, obwohl es längst im Log steht. Das DX dreht inzwischen Däumchen. Der DX Code of Conduct könnte hier ein Wegweiser sein. Dort steht auch, dass man nur rufen sollte, wenn man rufen darf.



Peri, E44PM, in seinem Shack

Ich konnte 7415 Verbindungen im Log festhalten, 5558 davon mit Europa, 1039 aus W/K. Das sind mehr als 1000 (manchmal 1300+) QSOs am Tag, und fast jedes fünfte mit Nordamerika. Ein schwieriges Unterfangen, da es mir die Europäer äußerst schwer machten mit ihren Trägern (auch im QSX-Bereich) und den „Polizisten“, besonders dann, wenn ich bewusst „E44PM NA up“ oder „JA up“ rief. Ein Durchkommen war dann oft nur möglich, wenn die Ausbreitungsbedingungen Verkehr mit Nordamerika oder Japan, aber nicht zugleich mit Europa zuließen. Das erschwerte die Berechnungen der Pfade und der MUF sehr. Ein DX-Tagebuch findet sich auf www.hb9iqb.ch/palestine.html.

Die zweite Woche in Bethlehem gehörte der Familie. Wir besuchten die Geburtskirche Jesu, die Klöster im Umland und begingen das Weihnachtsfest mit Freude. Unter dem Christbaum lag diesmal auch das E44PM-Log.

Perikles Monioudis, HB9IQB

Literatur

- [1] Monioudis, P., HB9IQB: Eine Monaco-Kurzaktivität: Funken gegen den Berg. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 9, S. 1011

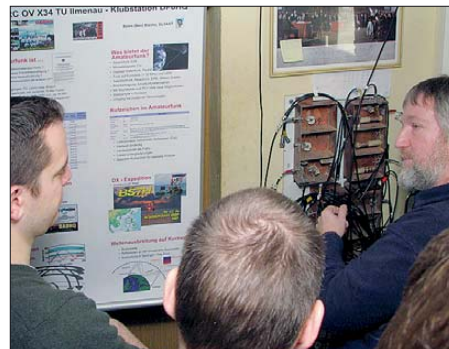
Vorlesung „Funksysteme“ der TU Ilmenau an der Klubstation DF0HQ

Die Vorlesung „Funksysteme“ hält Prof. Hein, Lehrstuhlinhaber des Fachgebiets Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik, normalerweise an der TU Ilmenau [1] im Rahmen des Masterstudiengangs „Elektro- und Informationstechnik“. Zum Abschluss des Wintersemesters 2011/12 sollte den Studenten etwas Besonderes geboten werden: Eine Experimental-Vorlesung an der Klubstation DF0HQ, die zum DARC-Ortsverband X34 (TU Ilmenau) gehört, sollte das in Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen praktisch untersetzen. So wurden vier Themenbereiche aus der Vorlesung ausgewählt und mit den Studierenden, Doktoranden und Mitarbeitern des Fachgebiets vor Ort diskutiert: Ausbreitung von Funkwellen in der Ionosphäre, Schaltungstechnik für Kurzwellensender, Kurzwellen-Richtantennen sowie Antennenanpassung.

Zur Vorführung der Wellenausbreitung wurden die weltweit via Internet verbundenen Empfänger des Reverse Beacon Networks [2] genutzt. André, DL4UNY, sendete in Telegrafie auf dem 17-m-Band, und es gab schon einige erstaunte Gesichter, als die Verbindungslinien auf einer Weltkarte erschienen, an welchen Orten man weltweit das Ilmenauer Signal empfangen hatte. Am weitesten entfernt war der Empfänger von ZL2RV in Neuseeland, der uns mit einem Spitzen-Signal-Rauschverhältnis von 24 dB empfangen konnte. Mit diesem Erlebnis ließ sich der Reiz des Amateurfunks vermitteln, Entfernungen von Tausenden von Kilometern funktechnisch zu überbrücken. Die Streckendämpfung wurde auf 150 dB geschätzt; dieser Wert sollte später mit den Berechnungen aus der Vorlesung verglichen werden.

Nachdem die Sendeantenne (Zweielement-Quad (20 m/17 m/12 m) von Ost nach West gedreht worden war, tauchten Meldungen aus den USA und der Karibik auf unserem Bildschirm auf, was die Richtwirkung der Antenne unterstrich. Außerdem wurden die Einseitenbandmodulation und Radio Teletype (RTTY) samt Phasenumtastung (PSK) als digitale Übertragungsverfahren akustisch und als Spektrum auf dem Bildschirm vorgestellt.

Ben, DL5ANT, zeigte schließlich die relativ übersichtliche Schaltungstechnik einer KW-Sende-Endstufe mit einer Röhre als aktivem Bauelement. Als Vergleichsobjekt wurde eine 100-W-Transistorendstufe aus einem Trans-



Diskussion mit (HF-)Studenten über Empfangsfilter



Vorlesungsteilnehmer vor der Vierendelement-Quad Antenne
Fotos: DM8HH

ceiver vorgestellt. Des Weiteren wurden die Möglichkeiten zur Leistungsanpassung an die Antenne erläutert. Dabei bestätigte die praktische Erfahrung, dass man sich auf die Leitungstheorie und die Transformationseigenschaften von HF-Leitungen durchaus verlassen kann. Die Buschbeck-Kreuzzeiger-Instrumente mit ihren verschiedenen Skalen waren weiterhin von besonderem Interesse.

Bei einer Außentemperatur von -13°C blieb zum Abschluss nicht mehr viel Zeit zur Berücksichtigung der Richtantennen. Die prinzipielle Wirkungsweise der Quad- und Beverage-Antennen zum DX-Empfang wurden erläutert.

Die Frage, warum unsere Antennenabspannungen aus vielen kurzen Stücken Stahlseil, verbunden mit Isolierelementen, realisiert wurden, konnte richtig beantwortet werden.

Als schwieriger erwies sich die Frage, in welcher Richtung Hawaii liegt. Da gab es mindestens fünf verschiedene Vorschläge. Zur Lösung des „Rätsels“ nutzten wir unsere Beam-Karten, die zunächst merkwürdig verzerrt wirkten, da Ilmenau dabei im Mittelpunkt steht. Nach einer kurzen Erklärung waren wir uns allerdings einig, dass Hawaii genau im Norden liegt, wenn man über den „kurzen Weg“ funkt. Nach diesem für alle Beteiligten interessanten und anregenden Besuch bieten wir gerne an, die Themen Antennen und Funktechnik beispielsweise zum Abschluss des Sommersemesters bei einer weiteren Funkstationsvorführung zu vertiefen, bei hoffentlich freundlicheren Temperaturen.

Prof. M. Hein

Ben Bieske, DL5ANT
dl5ant@darf.de

URLs

- [1] www.tu-ilmenau.de/it-hmt
[2] Reverse Beacon Networks: www.reversebeacon.net

Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA

Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz

E-Mail: hb9ska@amsat.org

■ Jungfernflug der Vega-Rakete

Die Vega, ESAs neue Rakete, ist bereit, um neben Ariane-5 und den Sojus-Raketen eingesetzt zu werden. Die erste Vega hob am 13. 2. 12 (wahrlich kein Unglücksdatum) um 1000 UTC vom Weltraumbahnhof in Französisch-Guayana zu ihrem erfolgreichen Qualifikationsflug ab. Mit an Bord waren acht Universitätssatelliten mit Amateurfunk. Hauptnutzlast war der Satellit LARES (LASer RELativity Spacecraft). Als weitere Nutzlasten befanden sich drei PPODs (Poly Picosatellite Orbital Deployer) mit CubeSats und ein MicroSat an Bord. Der erste PPOD enthielt die CubeSats XatCobeo, e-st@r und Goliat, der zweite die CubeSats Robusta, MaSat-1 sowie PW-Sat und der dritte enthielt den CubeSat UniCubeSat. Beim MicroSat handelt es sich um AlmaSat-1. Erste Signale in Europa wurden um 1207 UTC gehört. Eine Aufzeichnung von PW-SAT von Wouter Weggelaar, PA3WEG, kann auf www.pa3weg.nl → News → recording of PW-SAT gehört werden. 2 min später empfing Mike Rupprecht, DK3WN, den Satelliten bei einer Elevation von nur 3°, siehe auch www.dk3wn.info/p/?cat=83. Um 1300 UTC wurden Signale von MaSat-1, PW-Sat und XatCobeo empfangen.

XatCobeo

XatCobeo entstand in Zusammenarbeit mit der Universität von Vigo und INTA in Spanien und ist eine Mission, um SDR und die Entfaltung von Solarpaneelen zu demonstrieren. Das SDR kann während der Mission umkonfiguriert werden. Geplant ist FFSK mit AX.25 auf 70 cm. Koordiniert wurde die Simplex-Frequenz 437,365 MHz und ein SSR-Downlink auf 145,940 MHz. Weitere Informationen sind auf www.xatcobeo.com/cms verfügbar. XatCobeo wurde empfangen und decodiert.

e-st@r

Der CubeSat e-st@r ist ein Ausbildungssatellit, konstruiert und gebaut am Politechnikum in Turin von Studenten und Forschern. Man will ein aktives Drei-Achsen-Lagestabilisierungs- und Kontrollsystem demonstrieren. Es wurde die Simplex-Frequenz 437,445 MHz mit 1k2-AFSK koordiniert. Näheres auf <http://areweb.polito.it/ricerca/E-STAR>. Am 14. 2. 12 um 1645 UTC wurde erstmals Telemetrie empfangen, konnte jedoch nicht decodiert werden.

Goliat

Goliat ist ein CubeSat-Projekt der Universität von Bukarest. Der Satellit hat eine Kamera mit einem 2,4-GHz-Downlink. Die koordinierte Frequenz für eine 1k2-Packet-Radio- und CW-Bake ist 437,485 MHz. Goliat wurde noch nicht empfangen (www.goliat.ro).

Robusta

Robusta der Université Montpellier 2 (Frankreich), wird mit 800 mW jede Minute 20 s lang

Telemetriedaten in 1k2-Packet-Radio senden. Auf der koordinierten Frequenz 437,325 MHz (FM) wurde noch nichts empfangen. Näheres auf <http://robusta.ies.univ-montp2.fr>.

Masat-1

Mit Masat-1 der Budapest University of Technology and Economics will man insgesamt acht technologische Experimente durchführen. Die Downlink-Frequenz ist 437,345 MHz. Das Rufzeichen des Satelliten ist HA5MASAT. Die Website ist auf <http://cubesat.bme.hu/?lang=en> zu erreichen.

Die Studenten von Dr. Bandi Gschwindt, HA5WH, sind an der Hilfe von Funkamateuren interessiert, die Telemetrie in GFSK zu empfangen. Dazu wurde eine *Ground Station Client Software* in Java entwickelt, um das Signal zu demodulieren und zu decodieren. Diese und ein WAV-File können auf <http://cubesat.bme.hu/en/foldi-allomas/klens-szoftver> heruntergeladen werden.



Vega auf der Startrampe

Foto: ESA

PW-Sat

Der CubeSat PW-Sat wurde an der Technischen Universität Warschau entwickelt und gebaut. Wenn die primäre wissenschaftliche Mission beendet ist, wird PW-Sat als Mode-U/V-FM/DSB-Repeater umkonfiguriert.

Der Satellit hat fünf Operations-Modi: Empfangs-Modus, kein Downlink; CW-Baken-Modus – Downlink 145,900 MHz, 12 WpM CW (1 kHz, On-Off Keying (OOK)); BPSK-Baken-Modus – Downlink 145,900 MHz, 1k2-AX.25-BPSK (3 kHz, ein Frame alle 20 s); Kontroll-Kommunikations-Modus – Uplink Kommandos, Downlink 145,900 MHz, 1k2-AX.25-BPSK (3 kHz) sowie Repeater-Modus (aka „AO-16 mode“) – Uplink 435,020 MHz FM (15 kHz), Downlink 145,900 MHz DSB (3 kHz). Mehr Informationen sind auf www.pw-sat.pl verfügbar. PW-Sat wurde empfangen und decodiert.

UNICubeSat-GG

Das Missionsziel von UNICubeSat-GG der Scuola di Ingegneria Aerospaziale Università di Roma (Italien) ist das Studium der Stabilisierung in der Anziehungskraft der Erde (gravity gradient stabilization). Diese Lagekontrolle wird durch zwei „booms“, die sich vom Satelliten entfalten, ausgeführt. Dadurch sollen die Solarpaneele besser zur Sonne ausgerichtet werden.

Das Kommunikationssystem benutzt 9k6-FSK auf 437,305 MHz, wurde jedoch noch nicht empfangen. Die Website des Gauss-Teams findet man unter www.gaussteam.com → Projects → UNICubeSat.

ALMASat-1

Der MicroSat ALMA MAtter Satellite der Universität von Bologna besitzt zwei 70-cm- und einen 13-cm-Sender sowie zwei 2-m-Empfänger. Im Downlink wird in 9k6-FSK-Packet-Radio (G3RUH) und höheren Datenraten auf 13 cm gesendet. Die koordinierten Frequenzen sind 437,465 MHz und 2407,850 MHz. Weitere Informationen findet man auf www.almasat.unibo.it. Das Signal von ALMASat-1 wurde empfangen und decodiert.

■ FO-29 mit stabilen Signalen

Michael, HB9WDF, hatte ein QSO mit IK0USO über FO-29. Die Signale waren stabil mit wenig QSB. Am 9. 1. 12 berichtete auch Eugenio, IZ8JHD, über starke Signale an einer 2 × 6-Element-Yagi mit rechtszirkularer Polarisation und MGF1302-GasFet-Vorverstärker. Das Bakensignal auf 435,7963 MHz ist jedoch viel schwächer als vor dem Ausfall.

■ SO-67 doch nicht verloren

Der Satellit ist nicht verloren, wie es kürzlich hieß. SumbandilaSat wurde während eines Solarsturms im Juni 2011 beschädigt. Die Stromzufuhr zum Onboard-Computer fiel aus und der Satellit sendete auch keine Fotos mehr zur Erde.

Dank Genialität und Innovation des SumbandilaSat-Boden-Kontrollteams ließ sich der Satellit wieder zum Leben erwecken, mit einer realen Chance, dass der Amateurfunkverkehr im Frühling 2012 wieder aufgenommen werden kann. Während sich SO-67 im vollen Sonnenlicht befindet, empfangen die Bodenstationen in Hartbeeshoek und Stellenbosch bereits wieder Telemetrie und der Repeater kann dann möglicherweise wieder aktiviert werden. Hier noch die Daten: Uplink 145,875 MHz (ohne Subton), Downlink 435,345 MHz.

■ M-Cubed hängt noch an HRBE

Das Universitätsteam schickte einige Mitglieder ins Stanford Research Institute, um von dort den Satelliten zu steuern. Jedoch ohne Erfolg. Man versucht auch, M-Cubed zusammen mit HRBE/E1-P mit gemeinsamen Anstrengungen zu steuern.

■ Neuer russischer Satellit Chibis-M

Am 2. 11. 11 dockte der Weltraumfrachter Progress M-13M an die ISS an. Mit an Bord war der Mikrosatellit Chibis-M. Hauptaufgabe von Chibis-M ist die Untersuchung der physikalischen Prozesse in der Nähe von Gewittern, in denen die terrestrische Gammastrahlung (TGFs) generiert wird. Progress M-13M dockte am 23. 1. 12 von der ISS ab und separierte Chibis-M am 24. 1. 12 in einen 500 km hohen Orbit. Neben wissenschaftlichen Daten wird auf Kommando der russischen Bodenstation zusätzlich Telemetrie im gewohnten RS-Satelliten-Bakenformat auf 435,315 MHz oder 435,215 MHz in CW gesendet. Das Rufzeichen lautet RS39. Chibis-M sendet in Reichweite der russischen Kontrollstationen auch im DO-KA-B-Format in FM. Das Format der CW-Telemetrie kann hier heruntergeladen werden: <http://tinyurl.com/RS-39-Morse-Code-Telemetry>; Chibis-M-Website (in Google English): <http://tinyurl.com/RS-39-Chibis-M>.

DX-QTC

Bearbeiter:

Dr. Markus Dornach, DL9RCF

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE

Boschpolder Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: rolf@dl7vee.de

URL: www.dl7vee.de

Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC

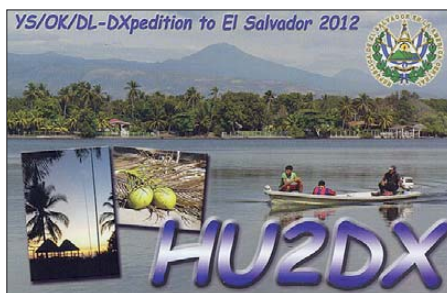
Berichtszeitraum: 6.2. bis 5.3.12

■ Conds

Der Flux zeigte sich im Februar mit knapp über 100 Zählern unerwartet niedrig. So lag der Schwerpunkt der DX-Möglichkeiten auf 80 m bis 17 m.

■ DXpeditionen – Rückblick

Nach über elftägiger Aktivität stellte die fünfköpfige **VP6T**-Gruppe (G3TXF, F6BEE, F4BKV, FM5CD und VE2TZZ) am 2.2.12 den Funkbetrieb von Pitcairn etwas früher als geplant mit mehr als 56 000 Verbindungen (davon über 16 000 Kontakte mit EU) ein. Zur Freude der DX-Gemeinde wurden alle QSOs bereits während der DXpedition in das LoTW geladen. Auf dem Heimweg ließ sich das Team noch unter **TX6T** bzw. **TX6T/p** von Französisch-Polynesien hören.



HK0NA ging am 5.2.12 QRT und heimste mit über 192 000 QSOs in den Logs einen neuen Weltrekord in der DXpeditionsklasse „Zelt und Generator“ ein. Es wurden mehr als 90 000 CW-QSOs, über 85 000 SSB-Kontakte und mehr als 16 000 RTTY-Verbindungen gefahren. Die Aktivität, die von Zentraleuropa auf allen Kurzwellenbändern von 10 m bis 160 m gut zu erreichen war, dürfte dafür gesorgt haben, dass Malpelo in der Liste der meistgesuchten DXCC-Gebiete weit nach hinten rutschen wird. Mit Europa wurden übrigens mehr als 78 000 Kontakte getätigt.

Das überwiegend deutsche **HU2DX**-Team funkte vom 30.1. bis 11.2.12 aus San Salvador und schloss mit mehr als 45 000 QSOs seine Aktivität ebenfalls sehr erfolgreich ab. Dank der guten Präsenz konnten europäische DXer ihre fehlenden Band- und Modepunkte bei über 16 500 EU-Kontakten gut auffüllen.

JG8NQJ/JD1 von Minami Torishima konnte man sporadisch in CW arbeiten. – Pista, HA5AO, und George, HA5UK, mühten sich als Zweimann-Team redlich als **C21HA** von der Pazifikinsel Nauru, wobei vom 12.1. bis 7.2.12 über 32 000 Kontakte ins Log kamen. Der Europaanteil liegt bei 7884 QSOs.

Laci, HA0NAR, funkte als **FW0NAR** von Wallis, und wenige Glückliche konnten ihn ei-

nige Tage auf der von IOTA-Jägern sehr gesuchten Insel Futuna erreichen.

ZK2C: Neun deutschen Funkamateure gelangten in 14 Tagen über 48 000 Verbindungen von Niue im Südpazifik, davon 22,8 % mit europäischen Stationen. Es wurde mit drei 500-W-Stationen an sieben Antennen rund um die



Die ZK2-Crew (v. l. n. r.): Uwe, DJ9HX, Heye, DJ9RR, Jürgen, DF1AL, Heidi, DK1MA, Jan, DL7JAN, Dietmar, DL2HWA, Sid, DM2AYO, Rolf, DL7VEE, und Klaus, DK1AX

Foto: DK1AX

Uhr gearbeitet und dabei recht gut gehört, auch auf den Lowbands. Leider gab der dauerhaft niedrige Flux nur wenige Kontakte mit EU auf 12 m und 10 m her. Zudem war eine Zyklonwarnung für alle Beteiligten eine neue Erfahrung. Weitere Informationen auf <http://zk2c.hkman.de> bzw. in einem folgenden FA-DXpeditionsbericht.

3C6A wurde ab 22.2.12 durch zwei Spanier QRV. Sie haben überwiegend auf den mittleren Bändern gearbeitet. Ab 3.3.12 aktivierten sie unter **3C0E** das rare Annobon. QSL geht an EA5BYP. – Aus der Karibik meldeten sich DL-OPs als **VP2MXO**, **VP2MSN**, **VP2MOM** und **V31YK**. – Temotu wurde durch **H40FN** und **H40FK** (OPs DK9FN und DG1FK) wiederholt aktiviert. – Hinter **T6JP** verbarg sich OZ2JBC ab 20 m aufwärts. Wer eine Papier-QSL möchte, bitte an seine Anweisungen auf <http://oz2jbc.dk/page3.html> halten. – G3TXF aktivierte in CW **ZD8XF** und **ZD7XF**.

JA8BMK erhielt entgegen der Ankündigung als 9N7FOX das Rufzeichen **9N7BM** für seine Nepal-Aktivität Anfang März. – Erich verbuchte als **3B9/OE4AAC** 4700 CW-QSOs in sechs Tagen und trägt sich mit dem Gedanken,



dies im nächsten Jahr zu wiederholen. – Eine CW-Aktion von Phil, G3SWH, und John, EA5ARC, als **3DA0PW** brachte 13 000 QSOs.

■ Kurzinformationen

Die ITU hat den Präfix-Block **Z8A...Z8Z** an die Republik Südsudan vergeben. – Maly Vysotsky Island (**R1M**) wurde mit Wirkung vom 17.2.12 wegen vertraglicher Rückgabe an Finnland auch aus der DXCC-Liste gestrichen.

Damit beinhaltet die aktuelle Auflistung nur noch 340 DXCC-Gebiete; für die Honor Roll sind 331 Entities erforderlich. Die Änderungen auf der Website der ARRL dazu werden erst später durchgeführt.

Pierre, **ZS1HF**, der in der Saison 2010/2011 als ZS8M von Marion Island funkte, zeigte Ham Spirit, indem er in der Nähe von Kapstadt ein Shack für behinderte Funkamateure einrichtete, das er aus Überschüssen des Direkt-QSL-Versands finanzierte!

Der US-amerikanische Amateurfunkverband ARRL wird seine **LoTW**-Datenbank (mehr als 400 Mio. QSOs und 47 500 Nutzer) demnächst auch für das bekannte Diplomprogramm des amerikanischen „CQ Magazine“ zur Verfügung stellen. – Nach Informationen des *DX World.Net* wurde die für 2013 geplante DXpedition auf die Insel Heard, **VK0/H**, abgesagt. – **9L1BTB** beendete seinen Aufenthalt in Sierra Leone und sollte inzwischen wieder zurück in Polen sein.

■ Vorschau

Afrika: Noch bis zum 27.3.12 sollte K5LBU wieder als **A25CF** und weitere VE-Operateure unter individuellem **A25**-Rufzeichen gearbeitet werden können. – Eine japanische Gruppe ist noch bis 28.3.12 aus Burkino Faso (**XT2**) in der Luft. – Ein belgisch-südafrikanisches Team ist vom 4. bis 11.4.12 als **3DA0FC** aus Swasi-



land QRV. Vorgesehen sind SSB- und Digitalbetrieb von 160 m bis 10 m, u. a. mit Endstufen und Beams. QSL über ON4CJX.

Uwe, DL9NDS, ist vom 17. bis 27.4.12 von Namibia als **V5/DL9NDS** und im WPX SSB-Contest als **V55V** zusammen mit DK9IP, DK6XZ, DH1TW und DJ2HD aktiv.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		20 m	
CO6LP	1833 0631	C21HA	14008 0550
FW0NAR	1812 1554	FW0NAR	14032 0605
80 m			
6V7S	3501 0547	H40FN	14005 0639
HC2/W7SE	3510 0628	ZK2C	14082 0626
HU2DX	3780 0615	17 m	
ZK2C	3512 0624	3C0E	18143 1800
40 m		ZD8XF	18086 1810
3C6A	7095 2120	ZK2C	18086 0608
4L5O	7115 1900	15 m	
HU2DX	7147 0555	3DA0PW	21016 1340
ZK2C	7012 0559	FP/W6HGV	21086 1231
30 m		HR/F3JD	21208 1650
3C6A	10104 2310	12 m	
4W0B	10145 1700	3C6A	24945 1020
6O3A	10103 2156	A65EE	24926 1030
5N7M	10118 0625	10 m	
Y11RZ	10122 0250	CE2/VE7SV	28094 1556
YS3CW	10102 0611	HU2DX	28016 1630
ZK2C	10116 0612	V31TF	28480 1622
		ZD8R	28450 1300

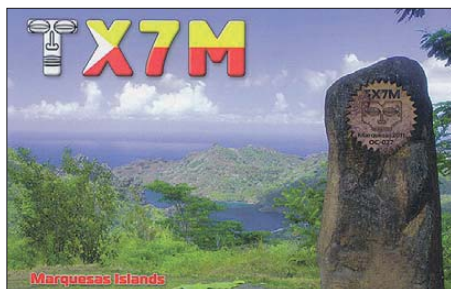
Eine fünfköpfige italienische Crew um I2YSB meldet sich als **TZ5T** vom 12. bis 27.4.12 aus Mali. – Eine größere italienische Gruppe ist vom 24.3. bis zum 6.4.11 unter **J52HF** (HF) und **J52EME** (auf 6 m, 2 m und 70 cm) aus Guinea-Bissau aktiv. – IK2GZU arbeitet bis zum 4.4.12 in einem Krankenhaus in Tansania



und will in seiner Freizeit als **5H3MB** funken. – F5UOW plant eine Aktivität als **TO2R** von Reunion im Zeitraum 24.3. bis 14.4.12.

Amerika: PY2TNT und PY2WAS kündigen vom 5. bis 8.4.12 unter **8R1PY** eine Guyana-Aktivität in CW und SSB von 80 m bis 10 m an. – PA3JWC und PD7DB planen Funkbetrieb vom 2. bis 9.4.12 von Curaçao (**PJ2**).

Asien: Vom 10. bis 24.4.12 nimmt sich eine größere, überwiegend aus japanischen Funkamateuren bestehende Gruppe die Aktivierung der Spratly-Inseln (QTH Pulau, Layang-Lay-



ang) unter dem Rufzeichen **9M0L** vor (mit dabei ist auch Nigel, G3TXF). Sie wollen von 160 m bis 6 m in CW, SSB und RTTY funken. – Koji will vom 20.4. bis 5.5.12 als **J11LET/JD1** erneut von Ogasawara auf 80 m bis 6 m aktiv sein (wahrscheinlich mit dem gewohnten Set-Up FT-920 und drehbarem Multiband-Dipol). – OH4MDY hält sich ab 14.3. bis zum 16.4.12 wieder als **XV2RZ** in Vietnam auf.

Europa: MJ/K8PT und MJ/K3PLV haben offenbar Spaß an Jersey gefunden. Sie sind vom 27.3. bis 3.4.12 erneut QRV.

Ozeanien: Mit DJ8NK, DJ9HX, DJ9KH, DK9KX, DL6JGN, PA3EWP und SP3DOI geht eine erfahrene Crew unter **E51M** nach Manihiki (Nord-Cook). Vom 28.3. bis 10.4.12 ist Betrieb mit bis zu fünf Stationen von 160 m bis 6 m in CW, SSB und RTTY vorgesehen. Danach und davor gibt es noch Aktivitäten von Süd-Cook unter **E51EWP**. Auch VK4WR und VK4TI sind im April als **E51BKM** und **E51GMH** im Urlaubsstil von Süd-Cook aktiv. – Unter **A35XG** plant JA1XGI vom 2.4. bis 9.4.12 vor allem CW-Betrieb auf den höherfrequenten Bändern auf Tonga.

Ausblick: Für September 2012 stellen K9CT und W8GEX als **NH8S** eine DXpedition nach Swains Island mit internationaler Beteiligung, darunter DJ7JC und DL3DXX, in Aussicht.

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC

Försterweg 8, 09437 Börnichen

E-Mail: dl2hsc@darc.de



■ Zehn Jahre SOTA

Am 2.3.12 hatte das SOTA-Programm seinen 10. Geburtstag. Unter Leitung von John, G3WGV, erarbeitete damals ein Team die notwendigen Unterlagen. Begonnen haben die zwei Assoziationen England (**G**) und Wales (**GW**), jetzt sind es bereits 56 auf fünf Kontinenten.

Die ersten SOTA-Kontakte an jenem 2.3.02 tätigten M1EYO (Black Hill, **G/SP-001**), G3CWI (Long Mynd, **G/WB-005** sowie Caer Caradoc Hill, **G/WB-006**), M0COP (Walton Hill, **G/CE-002**) und MW0IDX (Snowdon – Yr Wyddfa, **GW/NW-001**).

Im Sommer 2002 kamen dann die Isle Of Man (**GD**), Schottland (**GM**) und Nordirland (**GI**) hinzu. Nachdem Südafrika (**ZS**) als erstes außereuropäisches Land Anfang 2003 zum SOTA-Teilnehmer wurde, folgten im März Irland (**EI**) und im Juli Deutschland (**DL**).

Damals gab es nur eine deutsche Assoziation, deren Bergliste Erhebungen der Mittelgebirge in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen enthielt. Bei einem Treffen der deutschen SOTA-Aktivisten im Januar 2004 in Kassel wurde u.a. beschlossen, einen Jugendpokal einzuführen und die Öffentlichkeitsarbeit zu forcieren. Bei diesem Meeting entstand auch die Idee zum SOTA-QTC. Im Mai 2004 konnte das erste deutschlandweite SOTA-Treffen in Bad Lausick stattfinden. Durch die Ausdehnung des SOTA-Programms auf die Alpen wurde es auf Grund der völlig unterschiedlichen Topografie notwendig, zwei Assoziationen in Deutschland einzuführen (**DL, DM**). Die Durchsetzung der Programmregeln führte dazu, dass Ende 2008 viele Berge gestrichen wurden. Den diesjährigen 2. März nutzten viele britische Stationen zu Jubiläumsaktionen. Neben ihnen wurden aber auch Sta-



Der winterlich verschneite Gipfel des Brockens (DM-SA-001) Foto: DK3RED

tionen aus OK, OE, F, HL, EI, S5, HB9, HA, W4/W5 und DL auf www.sotawatch.org gemeldet.

■ SOTA-Termine

Am 2.4.12 plant Jesus, KF5NGE, eine Tour zum El Cerro de Los Lunas (**W5/SL-015**, 1815 m) in New Mexico. Ab 5.4.12 wollen Lutz,

DJ3AX, und Angela, DL1RMI, einige Tage im Erzgebirge auf sächsischer und böhmischer Seite unterwegs sein. Auch Peter, DK2RMP, plant Erzgebirgsaktivitäten. Eventuell werden Lutz, Angela, Peter, Harald, DL2HSC, und Kerstin, DE5KUS, einige Berge gemeinsam aktivieren.

Am 7.4.12 plant Jörg, DO1DJJ, im Rahmen der Baden-Württemberg-Aktivität (www.a36.de/bwa.html) von einigen Bergen auf 2 m und 70 cm in SSB aktiv zu sein. Am 28. und 29.4.12 findet die Frühjahrswanderung der SOTA-Assoziation Deutsche Mittelgebirge statt (www.sota-dl.de/sc/sota-dm.htm).

■ SOTA-Winterwanderung in Thüringen

Hier der im vergangenen QTC angekündigte ausführliche Bericht von Thomas, DK5WN: In der Nacht vom 4. zum 5.2.12 waren bei klarem Himmel die Temperaturen in Gosperoda (mein QTH in Thüringen) auf -22°C gesunken, die morgens um 7.30 Uhr (MEZ) noch immer nicht steigen wollten. Dieser Zustand hielt Lutz, DJ3AX, und mich nicht davon ab, an diesem Tag den Singer Berg (Ilmkreis, **DM/TH-379**) zu aktivieren. Lutz auf 30 m, ich auf 40 m. Lutz hatte seinen FT-857D und eine MP1-Vertikal einschließlich Stromversorgung (Bleiakku) im Gepäck, ich nahm erneut meinen KX1 mit. Als Antenne sollte ein 40-m-Dipol seinen Dienst tun. Gearbeitet wurde, wie immer, ausschließlich in CW.

Dick eingepackt in Faserpelz, Mütze, dicken Handschuhen und gefütterten Lederstiefeln ging es auf den Berg, unsere SOTA-Ausrüstung im Rucksack. Der Berg selbst ist eine Muschelkalkkuppe, etwa 600 m hoch ragt er als einzelner kurzer Höhenzug über die Landschaft. Oben angekommen, begannen wir mit dem Aufbau der Stationen, bei Lutz ging alles sehr schnell, nach 10 min lief bereits das Pile-Up auf 10 MHz. Bei mir kam es zu einigen Komplikationen, da ich einen Haken vergessen hatte, der zum Fixieren der Dipol-Einspeisung nötig ist. Lutz hatte aber einen geeigneten Schraubhaken dabei, um damit den Speisepunkt des Dipols an einem Balken der Schutzhütte zu befestigen.



Der KX 1 in der Konsole

Foto: DK5WN

Zu allem Überfluss fehlte mir der Kopfhörer, am Tage vorher hatte meine Hündin Maja das Kabel zerbissen. Lutz konnte auch hier helfen. Bei mir baute sich nach kurzer Zeit ebenfalls ein Pile-Up auf, das ich nach einer halben Stunde wegen eisiger Finger beenden musste. Bei Lutz war es ähnlich. Wir bauten ab und wanderten wieder zu Tal – eine erfolgreiche SOTA-Aktivierung lag hinter uns.

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 4 · 12

DL9WVM · DL5KZA · SM5CAK · SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3A2CWG	3A2LF	CN8VO	EA7FTR
3B8/SP2FUD	SP2FUD	CN8YZ (>3/12)	6K5YPD
3DA0PW	G3SWH	CO2GL	EB7DX*
3G1Z	CE1WNR	CO2JD	AD4Z
3G3O	CE3OPE	CP6LA	HA3JB*
3G5L	CE5PHI	CP6XE	IK6SNR
3Z10TA	SQ9NIS	CR3A	CT3EE
3Z35SUL	SP3SUL	CS2B	CT1BXE
3Z45HBW	SP5ZRW	CS4ODX	CU3HY
4D2C	G3OCA	CT7/DJ5YQ	DJ5YQ
4JT4K	4K4K*	CT7/G3RWF	G3RWF
4JT5A	4K4K*	CT8/DL2UX	DL2UX
4K3M	RW6HS	CT8/HB9CQL	HB9CQL
4K5D	K2PF	CT9/DJ0IF	DJ0IF
4K6DI	DL7EDH*	CT9/DK7YY	DK7YY
4K74K	4K4K*	CT9/DL3KWF	DL3KWF
4L0CR	DL8KAC	CT9/DL3KWR	DL3KWR
4L3Y	DK6CW*	CT9/DL5LYM	DL5LYM
4X/K2LS	K2LS	CT9/OM3RM	OM3RM
4X/UT5UDX	UT2UB	CT9/OM7JG	OM7JG
4X/UT7DK	UT7DK	CT9/SP7VC	SP7VC
5C2P	IK2PZC	CU3/K0RUI	K0RUI
5D5A (1)	IV3ZXQ	CU5AQ	EA5KB
5H3MB	IK2GZU	CV5D	CX2ABC*
5K3R (1)	HK3R	CV5K (1)	CX2ABC*
5K3W (1)	HK3W	CV5Z	CX2ABC*
5P6Q	OZ7ADZ	CX/LU1JHF	LU1JHF
5P7XJ	OZ7XJ	CX/LU5JCL	LU5JCL
603A	K2PF	CX/LU7JMS	LU7JMS
6V7S	RK4F	CX/LU9JLV	LU9JLV
6Y2T	VE3DZ	CX2FAA	LU7DSY
6Y5/KJ4YDW	KJ4YDW	DA0ANT	DC2SF
6Y5CN	N1QAE	DA9L (1)	DO1BEN
7X0AD	EA5KB	DM0Y	DL3BQA
7Z1HL	DJ9ZB	DM800ANH	DM7DX
8P9CI	W1USN	DP7COTA	DL7RAG
8P9CK	AA1M	DR0ALSFLD	DK1WER
8S50BQ	SM7BHM	DR650BAR	DL9SUE
8S6E (1)	SM6FUD	DR7B	DL2AGB
9A20HRS	9A3JB	DU1/JJ5GMJ	JH5RSX
9A6B (1)	9A1CBA	DU3/W5LFA	DU-BÜRO
9G1AA	PA3ERA	DU7/N7ET	N7ET
9H1KZ	G2BKZ	DX1J	JA1HGY
9H3C	G3PHO	E51GMH	VK4F*
9H3ET	G3LET	E51NJB	N5JB
9H3XW	G5XW*	OE1EMS*	OE1EMS*
9K2F	9K2HN	EA5URO	EA5HGX
9K2GS	EA5KB	EA8/G3XQA	G3SWH
9K51NLD	9K2RA	EA8/OH6MKL	OH6MKL
9N1FE	EA5ZD*	EA8AY	W2GR*
9N1II (PIRAT)	G6BPZ*	ED1Q (1)	EA1QA
9N7BM	JA8UWT	ED1R (1)	EA4RCH
9N7FOX	JA8UWT	ED1W	EC1CSV
9V1YC	W5UE	ED2DCA	EA2GP
9Y4NW	EB7DX*	ED2V (1)	EA2CJ
A25JR	NS1R	ED3B	EA6DB
A25KW	VE7MID	ED3I	EA3JW
A35YZ	DL7DF	ED5D (1)	EA5FL
A61BS (>1/12)	I28CLM	ED5M (2)	EA5FL
A61VV	EA5ZD*	ED9E (2)	EA9CE
A6500	N15DX*	EE1Z (1)	EB1LA
A01POL	EA1RHT	EE2K (1)	EA2RKO
A03MWC	EA3GKB	EE2W (1)	EB2BXL
AP2IN	IK2DUW	EE3B	EB3CEF
AU2LOH	VU3SYB*	EE3J (1)	EA3JW
BW2/DL50B	DL50B	EE3P (1)	EA3DUW
CSAVT	ON4AVT	EE4K	EA4ZB
C6A/W2ML	W2ML	EE5E	EA5RS
C6AAJ	W3HNL	EE5GUI	EA5GUI
C6ALK	K7RE*	EE7AJR (1)	EA7AJR
C6APG	K4PG*	EE7T (1)	EA1BD
C91EA	W5PF	EE7Y	EA7ISH
CK975LC	VE9MY	EE8O	EA8CQW
CN3A (WWDXSSB1)	IV3ZXQ	EE8X	W2GR*
CN8PA	EA7FTR	EF1J	EA1GPL

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
EF3A (1)	EA3KU	JW2XNA	LA2XNA
EF3AB	EA3HAB	JX9JKA	LA9JKA*
EF8UA	W2GR*	JY4NE	K3IRV
EF8X	W2GR*	K0ANT	KB0MZF
EG1SPA	EA1GIB	K2Z (2/12)	KV2K
EG2AEA	EA2CTM	K4A (2/12)	K6EID
EG2MDZ	EG2MCK	K4MZU	K4MZU
EG3INT/7	EA5KA	K5R (2-3/12)	WK5DX
EG7DCA	EA7URS	K7UGA	K7BHM*
EH7MDA	EA7URM	KC4AAA	K1IED
EI/ON4TA	ON4TA	KG4AS	N4SIA
EM2G (1)	UR7GO	KH0/AE6YW	JA6GMC
EM4IFF	US5UQ	KH0/JS1KSU	JS1KSU
EM80L	US0LW	KH0/W6IB	JA8EFI
EM80U	US7UU	KH0WJ	JS3LSQ
EO2ORAN	UZ9RR	KH2/AB0IH	J13BAP
EO3 (1)	UR3QCW	KH2/NH0S	JF2SKV
EO4M (1)	UR5MW	KH3/WK7FI	KH6CG
F/G4BJM	G4BJM	KH6/AA4V	AA4V
F04N	N15DX*	KL7OU	N15DX*
FJ/N2IEN	N2IEN	KP2/KC5WXA	KC5WXA
FM/R5GA	UA3DX	KP2/KZ5D	KZ5D
FM5WD	W3HNK*	L59D	LU4EG
FO/AB1OC	AB1OC	LN50 (1)	LA5O
FO/AB1QB	AB1QB	LR1F (1)	LU5FD
FS/K4UP	W4LW	LS1D (1)	LU9E0C
FY/F8GHA	LOTW	LT1F (1)	AC7DX*
G3V (2)	G3VER	LT5D	LU2DT
G5D (1)	G3UJE	LT5X	WD9EWK
GB0ANT	M00XO	LU/EA1EJ	EA1EJ
GB0CRC	M3GIA	LU1DAR/D	LU1DAR
GB0GGR	MM1AWV	LU1EEZ/D	LU1EEZ
GB1OOC	MMW0HF	LU1HLH/D	LU1HYW*
GB2LNG	M1BYQ	LU1WJF/W	LU7WW*
GB4LG	M3GIA	LU1WJY/W	LU1WJY
GB4LS	M3GIA	LU2AGQ/D	LU7DZL*
GB4QDJ	G1LAT	LU2XX/XB	LU8XQB*
GB4QJG	G1LAT	LU3DR/D	LU2EE
GB4R	M0DOL	LU3EP/D	LU1DAR
GB4WOW	M1SLH	LU4DIS/D	LU1EEZ
GB5AG	GM7OKX	LU4ETN/D	LU1HYW*
G100MGY	G4FUE	LU4HSA/D	LU1HYW*
GM3F	GM4FDM	LU4HTD/D	LU1HYW*
GQ8KGC	G3OCA	LU5AHN/D	LU7DZL*
HA100VB	HA6VB	LU5VAT/D	LU5VAT
HB0/DJ1AA	DJ1AA	LU6DL/D	LU1DAR
HB7SFG	HB9FG	LU6DRN/D	LU1DAR
HB9ICE	HB9BHY	LU6EU/D	LU1DAR
HC2SE	W7SE	LU7CAW/D	LU1EEZ
HC2SL	HD2A	LU7DS/D	LU1DAR
HF85MDHP	SQ3MVE	LU7HW/D	LU1HYW*
HF8RTTY (1)	SP8AKF	LU7WW/W	LU7WW*
HG1S (1)	HA1KSA	LU8ATM/D	LU7DZL*
HI0UD	ON4QJ	LU8EXJ/D	LU2EE
HI3/K4QJF	IK4QJF	LU8XW/XP	WD9EWK
HI3/KL7JR	KL7JR	LU9ACJ/D	LU1EEZ
HI3/N2YDD	N2YDD	LU9DA/D	LU9DA*
HI3DX	HB7DX*	LU9EY/D	LU2VE
HI3K	KB2MS*	LV5V (1)	LU5VV
HI7/R0GXQ	F0GXQ	LV6D (1)	EA5KB
HI7/F4GEJ	F4GEJ	LV2DNC/D	LU1DAR
HI7/F5NBK	F5NBK	LV5DR/D	LU7DZL*
HK3TK	F5CWJ	LV5EE/D	LU2EE
HL2/F4AAR	6K2EJ	1X/DL8DXL/p	DL8DXL
HL2/F4BKV	F4BKV	LY/PB0P	PB0P
HP1WV	OH0XX	LY10ANT	LY3BY
HR1AAB	EA7FTR	LY16W	LY5W
HR5/NC2N	W3HNK*	LZ0M	LZ2SX
HZ1DS	DJ9ZB	LZ12FDAY	LZ1KFM
HZ1NM	DJ9ZB	LZ134GO	LZ1KZA
HZ1ZH	EA7FTR	LZ1401SET	LZ1KCP
II0ALE	II0AIE	M2G (1)	M00XO
II0ICH	II0QMA	M3I (1)	G00RH
II0IDP	II0IGV	M5E	G0CKV
II0WAP	I20PSA	M7W (1)	G3TBK
II1MNA	I1UP	MW2I (1)	W00R*
II2ANT	I2JR	M0XHFC	G1EYU
IJ2V	IK2AQZ	N4C (2/12)	W0UCE
IJ3ANT	I23DBA	N5C (2/12)	N5ASH
IJ3MNA	IQ3TS	N5T/ANT	W5BOS
IJ5ANT	I25BTC	N9B (2/12)	WB9AZA
IJ5DK	IQ5LI	OA4/DL1NL	DL1NL
IJ7ANT	I27AUH	OE1KIDS	OE1XN
IO5ANT	IW5EFX	OE3AIS/AAW	OE3AIS
IP2ANT	IK2QPR	OE3KKA/AAW	OE3KKA
IP8AAW	IK8FQI	OE3RPB/AAW	OE3RPB
IQ5RR	IW5EID	OE3SGA/AAW	OE3SGA
IQ5VZ	ISD0F	OE3WWB/AAW	OE3WWB
IR0ANT	I20EGC	OE5KIND	OE2IKN
IR1ANT	I1HYW	OG6X	OH6FJ
IR1SP	IK1NEG	OH0R	OH2PM
IR2IR	IK2YVA	OH8X (1)	OH2UA
IR7ANT	I27AUH	OK1W (2)	OK2WM
IJ2ANT	IK2QPR	OK3 (1)	OK1DVM
IJ7K	AC8G*	OL1FOC	OK1TN
IJ7RO	K4UPS*	OL2A	OK2ARM
IJ7T	VE3EBN*	OL7M (2)	OK1YM
IJ8A	K4LTA*	ON/LX1NO	LX1NO*
IJ8AT	WG0AT*	ON/LX9EG	LX1NO*
IJ8AZ	8P6AZ*	ON35WR	ON7WR
IJ8ER	8P6ER*	ON50HC	ON3AIM
IJ8HFP	W6HFP	ON6ZV	ON6ZV
IJ7X	SV7BVM	OP1V	ON4UDO
IJ2EME	I3LDP	OQ6A	ON5MF
IJ2HF	I3LDP	OR100MGY	ON3AIM
IJ7SZ	G7SOZ	OX3DU	OZ1DKU
IJ7Y	K1LI	P4/AI2N	AI2N
J8/JA7SGV	JA7SGV	P4/WJ2O	WJ2O
J8DR	G3TBK	P4OLE	K2LE
JW/LZ1UQ	LZ1UQ	P49MR	VE3MR
JW/LZ2HM	LZ2HM	P49Y	AE6Y*

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
PA100NOM	PA0FAW	UT1FG/mm	UX0FY
PA12CC	PA0WYS	UT1KY/WAP	UT1KY
PA2012DYK	PA3RGH	UTU7 (2)	UU0IM
PA6NB	PA7JWC	UZ2M (1)	US0LW
PA6T	PH4TIL	UZ5U (1)	UT4UO
PA6V	PH4KGL	V21FS	DL7AFS
PA6W	PA0CKV	V25NS	DL2RNS
PA6Y	PA4RCK	V26G	N2ED*
PA6Z	PA9M	V31AT	K5PI
PC12ANT	PA0RDY	V31OT	N5OT
PI6V	PH4EDE	V31SU	N7MSU
PIJ2/NOVD	W3HNK*	V31TP	WCOW
PIJ2/NP2L	NP2L	V31WH	W5HNS
PIJ2/W2UP	LOTW	V31WW (<95)	KF8HR
PIJ2/W9VA	W9VA	V31WW (>1/12)	W2OX
PIJ2/W19W1 (1)	W19W1	V31YK (>2/12)	DL2AAK
PI4/K1QX	K1QX*	V47HAM	W5JON
PI4/K1XX	K1XX	V47JA	W5JON
PI4/K5KG	K5KG	V5/DC8QT	DC8QT
PI4/N4RR	N4RR	V5/DD8ZX	DD8ZX
PI4/NK1Z	NK1Z	V5/DJ9KM	DJ9KM
PI4/W1MD	W1MD*	V5/DK2ZH	DK2ZH
PI4/W4IX	W4IX	V73FW	K4FW
PI4/WA1Z	WA1Z	V85AVE	W3HNK*
PI4R (1)	N4RR	V83WAP	V83WAP
PI4X (>10/10)	W1MD*	V87AAW	VE7IG
PJ7/AA9A	AA9A	V83A (2/12)	V3ITA
PJ7/AK4GP	AK4GP	V87K (1)	VA7AAA
PJ7PT	SP9PT	V2CE (1)	VE2SB
PP1AAA	PT2AA	V3CA	VE3AT
PP3C	PP3OZ	VE7/ON4MI	ON4MI
PP5/IK6OSZ	IK6OSZ	VK/VA7DIN/mm	VA7DIN
PS2T	K3IRV	VK/AD7UV	JA8DKJ
PX7C (1)	PY7CRA	VK7/OZ7BQ	OZ7BQ
PY1CRA	PY1MT	VK8/OZ1AA	OZ1AA
PY3RG	PY3GP	VK8BI	VK8AS
R4YWI	RK4YYY	V2MDD	MOAEP
R85LWA	RK9LWA	VP2MMM (>1/11)	W3HNK*
RA/SM6LRR	SM6LRR	VP2MOM	DL7JMS
RC9JRW	RV9JR	VP2MSN	DL2RNS
R11FIA	RX3MM*	VP2MXXO	DM2XO
RK3FWD	RD3FI	VP5K7AR	K7AR
S79NEN	DO5NEN	VP5/N7OU	N7OU
SA1A	SM1TDE	VP5/NE7D	NE7D
SE0X	SM0MDG	VP5/W7YAQ	W7YAQ
SE2I	SA2BRN	VP5/WA1UKN	WA1UKN
SE5S	SM5XSH	VP5OU	N7OU
SE6Y	SM6DEH	VP8CMH/mm	GM0HCO*
SG5W	SM5IMO	VP9/N6WIN	N6WIN
SG7A	SM7XEN	VP9/W6PH	W6PH*
SJOK	SM0KCR	VP9I (3-4/2/12)	N6WIN
SN0LOT	SP1PNW	VQ9FT	WA3LCO
SN2B (1)	SP3CKA	VU3BPZ/mm	I1HYW
SN51FBX	SP7FBX	VY1/N6QEK	N6QEK
SN51OEK	SQ7OEK	VY5AAG	VY5AAG
SN70ABK	SP9MZX	W1V (2-3/12)	W1SJ
SN7O	SP7IVO	W3B (2/12)	W3BAL
SN7Q (1)	SP7GIQ	W3P (2/12)	K3HWJ
SN9V	SP9YGD	W4/VA3RA	VE3IKV*
SO4M (1)	SP4MPG	W5B (2/12)	K55Z*
SO6I (1)	SP6IUI	W7A (2/12)	A14U*
SO8T (1)	SP8TIU	W7O (2/12)	K7LOP
ST2AR (1)	S53R*	W7W (2/12)	WB7C
SV0XAI/9	LA4XFA	W7W (2/12)	WM7RC
SV0XCA/5	LZ1WL	WK3N/AAW	WK3N
T88ME	7N1RTO	WP3C	W3HNK*
T88XG	JA0EJK	XE1/W5FG	W5FG
T88ZT (<12/11)	JA3HTZ	XE2BNC	XE2SI
T88ZT (2/12)	JA9BFM	XF1AA	IT9EJW
TA1/LZ2MEN	LZ2MEN	XPIA	OZ1ACB
TC50TA	TA3HM*	XP2I	OZ1BII
TC8A	TA2FE	XR3P (1)	CE3PG
TF3W	TF7GB	XR4CA	CE6AMN
TG7/HR2DMR	TD4POJ	UT0DLH	DK7TF
TG7/NC2N	W3HNK*	XV2QGF	JA6QFG
TG8/WOOR	W00R*	XV3AA	JA6UHG
TG9/K9NW	K9NW	YB8Y	YB1GIS
TG9/N6HD	W3HNK*	Y2R (2)	Y2DXX
TID/F6QX	F6QX	YQ2GEO	YQ2KAR
TIJ/TI1CO	TI1CO*	YQ0ANT	YQ2LIW
TI5/K1LZ	K1LZ	YQ8ANT	YQ8AZQ
TI5/K2PLF	K2PLF	YI1/HR2DMR	DK4POJ
TI5/K4UN	K4UN	YV4AJ6	YK6CHE
TI5/K8FC	K8FC	YV5GAT	YV5AJ
TI5/KT0A	KT0A	YV5RCV/1	YV5AJ
TI5/N0KE	N0KE*	YV5RNE	YV5AJ
TI5/N2OW	N2OW	ZD7XF	G3TXF
TI5/N1N1	N1N1	ZD8R	N6ND
TI5/NY3A	NY3A	ZD8XF	G3TXF
TI5/WX3B	N3YIM*	ZD8Z	A14U*
TI5N	W3HNK*	ZF2AG/ZF8	AD8J
TI5W	N3YIM*	ZF2AM	K6AM
TI8M	TI2KAC	ZF2CW (>1/12)	K2DF
TM0R	F5GGL	ZF2JR	W6UDF
TM12M	F5FAB	ZK2CD	DK1AX*
TM1T	F5TRO	ZL7/V01AU	V01MX
TM22P	F4EUG	ZS1FZ	DJ3VV
TM2OP	F8DYD	ZV1BC	PP1SB
TM44RT	F5KBB	ZV5AJT	JH1AJT
TM55M	F0ESV	ZV5C	PP5IG</

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u. a. die folgenden direkten QSL-Eingänge: 9L0W, 9N7MD, AH0J, FS/DM2XO, J11LET/JD1, K6VVA/7, PJ5G, T32C, TX7M, XF1C, XF1M sowie übers Büro (meist über Manager): 3B8/SP2FUD, A65BR, CU2AO, E75A, FG/F6AUS, FS/F6AUS, GU4CHY, H44MS, IS0R, PJ5/DL7VOG, SX5A, TC03W sowie TO5SM/p.

Patrice „Pat“ Momphe, **3B8FA**, ist nach einer langen Zeit der Inaktivität nun erneut QRV. Er hat Buzz, NI5DX, als seinen QSL-Manager ausgewählt. Er ist in der Lage, nur Kontakte mit 3B8FA ab 23. 1. 12 zu bestätigen. Buzz will eine QSL-Karte entwerfen (dauert etwa drei Wochen).

7Q7HB: „Ich fungierte als QSL-Manager in den vergangenen 21 Jahren für etliche 7Q7-Stationen“, berichtet Allan, G0IAS. „Mit dem Tod von Harry, 7Q7HB, gibt es sonst keine weiteren aktiven Stationen in Malawi, sodass ich als Manager ausscheide“. Bestehende QSL-Anfragen bitte nur direkt an Allan Hickman, High Street, Elkesley, Retford, DN22 8AJ, Großbritannien.

Die Malawi-Stationen, die von G0IAS verwaltet werden, sind 7Q7AH, 7Q7BW, 7Q7BX, 7Q7FM, 7Q7HB, 7Q7JL, 7Q7LA, 7Q7MH, 7Q7RL und 7Q7RM.

Kappy, WA4WTG, erhielt etliche QSL-Karten für **9K2MU**. Allerdings ist und war er keinesfalls der QSL-Manager für diese Station.

Mike, W2GR, ist der neue QSL-Manager folgender Stationen: **EA8AY**, **EF8USA**, **EF8X** und **EE8X**. QSL bitte via W2GR direkt.

DF8OL bzw. DF9OL sind keine QSL-Manager der Station **EX2A**. Diese Fehlinformation geisterte in etlichen Datenbanken herum.

Navassa-Log: Hutch, NK0S, wandelt momentan die Papierlogs (1982) von KP2A/KP1 um, damit sie digital ins LoTW gelangen.

Nepal: Folgende neun Lizenzen gingen an 9N1GJ (K. Ganesh Gimi), 9N1KK (Pravin



Das DXpeditionslogo von PJ4C

Joshi), 9N1KS (Khagda Sen Oli), 9N1MM (das neue Rufzeichen von Pater Moran), 9N1NS (Frau Nisha Shrestha), 9N1NU (Frau Niva Upreetee), 9N1SP (Sanjeev Pandey), 9N1SS (Surya N. Shrestha) und 9N1TN (Tara B. Neupane). Zudem hat Nepals Ministerium für Information und Kommunikation darüber informiert, dass eine beantragte 9N1II-Lizenz für einen Ausländer nicht ausgestellt wurde.

PJ4C-Log: Bernard, F9IE, QSL-Manager für die vergangene PJ4C-DXpedition, berichtete von behobenen Problemen betreffs des PJ4C-Logs. Die Daten sind inzwischen in Clublog verfügbar (www.pj4c.com/pj4c/joomla/online-log).

PR2I: Logs und Bilder der jüngsten Aktivitäten von PR2I (IOTA SA-024 und SA-071) kann man bei www.i8wl.it finden. QSLs gehen direkt mit SASE an (siehe pr2i@qrz.com). QSLs über das Büro bitte via E-Mail-Anfrage an ik7jwx2003@yahoo.it.

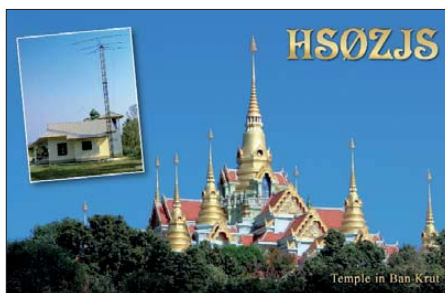
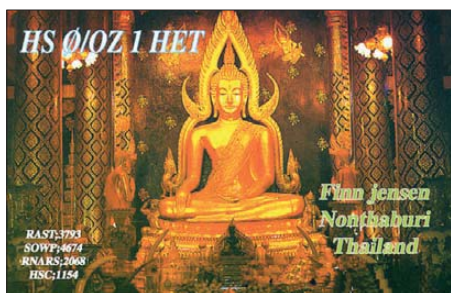
Usbekistan-QSL-Karten: Les, WF5E, berichtete: „Vor kurzem erhielt ich etwa 600 QSL-Karten aus Usbekistan.“ Diese betreffen vorwiegend US-Stationen. Nun will er die QSLs in Kürze an diverse Büros senden.

QSL via W2GR: Die neue QSL-Route für EA8AY, EF8USA, EF8X und EE8X geht direkt über W2GR.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DL5ME, DL7VEE und DL9RCF.

Rufzeichen Adresse

3D2MP	Michael S. Prakash, Box 5324, Raiwaqa
6Y1X	Robert Garth, P.O. Box 212, Montego Bay
6Y5SJ	Junior Smith, 1463 Tulip Avenue, Eltham Park, Spanish Town, St. Catherine
8P6AZ	Charles Toppin, Brecon, Sheraton Park, Christ Church
8P6NW	Glenroy D. Corbin, Kings Village, Holders Hill, St. James BB23002
A65BT	Edwin Pires, P.O. Box 60926, Abu Dhabi
AC7DX	Ron Lago, 1345 City View, Eugene, OR 97402-0456
AE6Y	Andrew L. Faber, 16321 Ridgcrest Ave., Monte Sereno, CA 95030
BG6JPZ	Wei John Wei, P.O. Box 074, Luoyang City 471000
DG1FK	Richard L. Lemke, Ratleikstr. 8b, 63500 Seligenstadt
DK1AX	Klaus Graef, Eduard-Krauss-Str. 11, 71634 Ludwigsburg
DK6CW	Alexander Polyakov, Box 3552, 49025 Osnabrück
EA5BYP	Anselmo Bernabe Coll, Box 3097, E-03080 Alicante
F4GPK	Pierre-Jean Dufond, 10 Rue d'Auneuil, F-60240 Monneville
G5XW	P.O. Box 2, Weymouth, Dorset, DT4 4AP
GM0HCQ	Mike E. P. Gloistein, 27 Stormont Way, Scone, Perthshire PH2 6SP
HA3JB	Gabor Kutasi, Box 243, H-8601 Siofok
IZ8CLM	Salvatore Rapacciuolo, Ufficio Pompei, Casella Postale 10, I-80045 Pompei - NA
JA3HZT	Katsuhiko Komeda, 200, Kinomoto, Kashihara, Nara, 634-0025
JA8UWT	Kimiko (yl) Saitoh, 4-16-2-22, Kamui, Asahikawa-City, Hokkaido, 070-8014
JA9BFM	Masami Sugitani, 40-1-4, Awatabe-tyo, Echizen-City, Fukui, 915-0242
JS3LSQ	Naoki Okita, I-56-4, Shichijo-Nishimachi, Nara-City, Nara, 630-8054
JT1CO	Choignonjav Chadraabal, P.O. Box 905 Ulan Bator 23
K1QX	John C. Clark Jr., P.O. Box 209, Rindge, NH 03461
K3IRV	Irving L. Mc Wherter, 121 Sonora Dr., Lillington, NC 27546
K4LTA	Bill J. O'Kain, 101 Baylor Dr., Oak Ridge, TN 37830
K4GP	Kevin M. Bunin, 3307 Lakeview Dr., Delray Beach, FL 33445
K4UPS	Ruby M. O'Kain, 101 Baylor Dr., Oak Ridge, TN 37830
K5ENS/XE3	Keith L. Ennis, Calle Punta Arena No. 99, Isla Mujeres, Q. Roo 77400, Mexico
(S/12)	Bob Davis, 1623 N. Los Altos Ct., Chandler, AZ 85224
K7BHM	Brian D. Kassel, 10559 W Highway 14, Spearfish, SD 57783-6603
K7RE	Mark S. Sherman, 3 Wendover Rd., Denville, NJ 07834
KB2MS	Michael G. Szelazek, P.O. Box 121, CMR 701, APO, AP 96555-0002 USA
KJ6BBP/N73	Svein Rabbevang, Brendlia 12, N-6013 Aalesund
LA9JKA	Ezequiel Miguel Lucero, Alicia M. de Justo 3442, Lomas del Mirador, BA 1752
LU1EEZ	Radioclub Villa Maria, C. C. 7, CP 5900, Villa Maria
LU1HYW	Radioclub Miramar, Calle 21 Nr. 2047 - CC. 102 - CP. 7607, Miramar
LU7DZL	Pedro Munoz, La Rioja 1271, 9120 Puerto Madryn, Chubut
LU7WW	Raul Norberto Dinatale, P.O. Box 183, Rio Grande Tierra del Fuego, CP 9420
LU8XQB	Ricardo Suarez, La Rioja 3179 - 1er Piso, Mar del Plata
LU9DA	Philip F. Krichbaum, Box 415, Silt, CO 81652-0415
N0KE	Edward F. Wlodarski Jr., 3 Shore Rd., Andover, NJ 07821
N2ED	Joseph A. Ebaugh, 33 Goni Terr., Westminster, MD 21157-4740
N3YIM	Gary Cox, Calle Juarez 689, Chapala, JA 45920, Mexico
N4LBW/XE1	Phillip P. Phillips, Potrero, Santa Cruz, Gte., Costa Rica 19-5111
N5BEK/TI7	Olli Rissanen, Salmelankuja 14, Jääli FI-90940
OH0XX	Vasilij M. Kasyanenko, Box 0, 357300 Novopavlovsk, Stavropolskij Kraj
RW6HS	Robet Kasca, Box 23, 5280 Idrjia
S53R	Hakan Mutlu, P.O. Box 13 Alsancak, Izmir 35220
TA3HM	Carlos S. Bedoya, Box 119, Puntarenas 5400
TI8II	Nick I. Averyanov, P.O. Box 39, 143010 Vlasikha, Moskovskaya obl.
UA3DX	Vladimir M. Bykov, P.O. Box 2040, 426033 Izhevsk
UA4WHX	P.O. Box 88, 010000 Astana, Kazakhstan
UQ9FISH	Ambran H. M. Noor Aston, Box 138 MPC, Bandar Seri Begawan, BB 3577, Brunei
V85SS	William Alexander Nelson, 3269 Niagara River Parkway, Stevensville, ONT, L0S 1S0
VE3EBN	Graeme M. Hope, 37 Haase Place, Bellbowrie, QL 4070
VK4FI	Keith Stone Graves, Box 1670, The Valley, Anguilla
VP2EKG	Teddy Edwards, P.O. Box 150, Crocus Hill, The Valley AI 2640
VP2ETE	Naren Zala, AA-26 Shrinagar, Nanamava Main Rd., Rajkot, Gujarat 360004
VU3SYB	William D. Dean, 8641 Sandro Rd., Bloomington, MN 55438
W0OR	Martin I. Durham, 450 Allison Dr., Palm Bay, FL 32908
W1MD	Michael J. Benjamin, 1064 99th Street, Niagara Falls, NY 14304
W2GR	Joseph Arcure Jr., 115 Buck Run Road, Lincoln University, PA 19352
W3HNK	Kurt B. Pauer, Box 754, Amherst, NH 03031
W6PH	W7A TBARC, P.O. Box 5726, Glendale, AZ 85312
W7A (2/12)	Steve Galchutt, 3360 Schilling Ave., Monument, CO 80132-7113
WG0AT	



CW-QTC

■ Dresden – Stadt der Morsetelegrafie

Bei einem Spaziergang in der Dresdner Neustadt entdeckte ich die Fassadengestaltung mit Morsezeichen am Gebäude der Diakonie Dresden an der Bautzner Straße/Ecke Glacisstraße.



Das mit Morsezeichen geschmückte Gebäude der Diakonie Dresden. Sie müssen es nicht selbst decodieren, können es aber kontrollieren. Dort steht in vielfacher Wiederholung: „alles was man traueut passiert auch“.

Foto: DM3VL

Die dortige Diakonie hatte vor geraumer Zeit einen Wettbewerb zur Gestaltung der Fassade ausgeschrieben, den die Leipziger Künstlerin Bea Meyer gewann. Ihr Entwurf wurde dann im Herbst 2011 realisiert. Für Telegrafiefreunde ist ein unbedingtes Muss bei einem Besuch in Dresden.

Peter Berg, DM3VL

■ Neues Morse-Hörbuch

Die Telegrafie gehört auf die Bänder! Das stimmt natürlich. Dazu sind auch Übungstexte für Anfänger und Fortgeschrittene hilfreich. Warum? Weil damit mehr Übungswillige erreicht werden – denn wo finden diese sonst saubere, lange Texte auf den Bändern? Und das zu jeder Tageszeit, an jedem Ort?

Es gibt eine Reihe von Morse-Hörbüchern, die so gut wie überall verfügbar sind [1], [2]. Sie üben deutschen Klartext in unterschiedlichem Tempo. Vergleichbare Trainingspartner finden

wir eher selten auf den Bändern. Letztendlich sorgt das zeit- und ortsunabhängige Üben (z. B. mit dem Funktelefon, MP3-Player, Klapprechner, Bahn, Bus, zu Fuß) für mehr Flexibilität. Und es gibt Sicherheit, um zukünftig auf dem Band mehr Spaß und weniger Stress zu haben.

Leider ist es schwer, geeignete gute Texte für Morse-Hörbücher zu finden. Selten erlauben

die Autoren das Übertragen ihrer Bücher in Telegrafie. Viele der gemeinfreien Texte haben einen so komplizierten Stil, dass das Gehörlesen (ohne Mitschreiben) eine echte Herausforderung ist.

Umso erfreulicher ist das neue Morse-Hörbuch „Angemustert“ [3]: Es ist ein spannender und hochinteressanter Reisebericht von Kapitän Hans Kronberger. Er beschreibt das Leben als Matrose auf einem kleinen Kühlschiff auf weltweiter Fahrt in den 1960ern. Das Hörbuch beginnt mit moderaten 15 WpM (75 BpM) und steigert sich langsam auf 25 WpM (125 BpM).

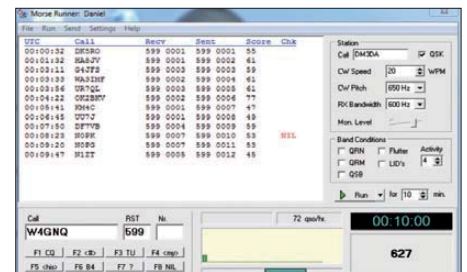
Daniel Schlieper, DM3DA
Michael Haugrund, DF2OK

URLs

- [1] <http://dm3da.tuxomania.net>
- [2] www.qth.at/dl8aax/Lo100/index.php?i=cwb&u=1&t=CW%20Books
- [3] <http://dm3da.tuxomania.net/angemustert/index.html>

■ Morse-Runner: Spiel mit!

Wer träumt nicht davon, einen Leuchtturm, ein Naturschutzgebiet oder eine IOTA-Insel zu aktivieren? Wer einmal auf der heißen Seite eines Pile-Ups sein möchte, dafür jedoch im Vorfeld ein wenig trainieren will, kann dafür das Programm *Morse-Runner* [1] verwenden. Mit den vielfältigen Einstellmöglichkeiten kann sich jeder seine optimale Übungsumgebung aussuchen. Um dem Ganzen noch eine sportliche Komponente zu geben, gibt es eine neue Topliste. Der Clou: Die Zeit ist auf 10 min begrenzt. So lässt sich auch in einen recht vollen Tagesablauf mal eben ein „Run“ einschieben. Wer zudem Lust auf zwanglose Trainingsspielen nach bestimmten Regeln hat, der ist hier genau richtig. Ganz wichtig: Jeder kann, aber keiner muss! Die Regeln sind im Telegrafiebereich des QRP-Forums [2] beschrieben, wo auch der aktuelle Ergebnisstand zu finden ist. Bisher machen 20 CW-Freunde mit. Der Er-



Guter Einstieg: mehr als 600 Punkte in einem zehnmütigen Lauf mit *Morse-Runner*. Mehr Tipps zum Mitmachen unter [2] und [3]. Screenshot: DM3DA

fahrung nach lohnt es sich, ein Ergebnis ab 600 Punkten einzureichen. Mit etwas Übung und den Tipps von Fabian, DJ1YFK [3], lassen sich dann schnell höhere Punktzahlen schaffen. Viel Spaß!

Michael Haugrund, DF2OK
Daniel Schlieper, DM3DA

URLs

- [1] www.dxatlas.com/MorseRunner
- [2] <http://qrpforum.de/index.php?page=Thread&threadID=6812>
- [3] <http://isetael.hamradiohomepage.de/viewtopic.php?p=3780#p3780>

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW

Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de

Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

■ Morsen lernen leicht gemacht

Kenntnisse in der Sendertelegrafie werden bei einer Lizenzprüfung zur Teilnahme am internationalen Amateurfunkdienst heutzutage zwar nicht mehr gefordert, doch sie schaden auch nicht. Wie in vielen Bereichen unseres Lebens gilt auch hier das alte Sprichwort „Totgeglaubte leben länger“. Wer über die Bänder dreht, wird noch immer den regen Funkverkehr in dieser ursprünglichsten aller Sendertelegrafie beobachten können. Es sind nicht nur die Freunde der QRP-Technik anzutreffen, die sich beispielsweise den für Telegrafiesender geringeren technischen Aufwand zunutze machen.

Auch im Contestgetümmel und bei Länderaktivierungen durch DXpeditionen spielt Telegrafie, neben SSB und weiteren diversen digitalen Senderteilen, immer noch eine sehr wichtige Rolle. Es lohnt sich somit stets, sich mit dem Erlernen der Morsezeichen vertraut zu machen. Wer keine Möglichkeit zur Teilnahme an einem Morsekurs an seinem Wohnort hat, kann alternativ auf eine Vielzahl von im Internet verfügbaren Morseübungsprogrammen zugreifen (siehe auch CW-QTC). PC-Programme oder auch die direkt via Browser nutzbare Plattform *LCWO – Learn CW Online* [1] bieten die Möglichkeit, erforderliche Trainingseinheiten ganz individuell auf die eigenen Bedürfnisse anpassen zu können.

Aber ohne Fleiß und Überwindung des „inneren Schweinehundes“ funktioniert es natürlich nicht. Wenn man diese Hürden allen Widerständen zum Trotz dennoch gemeistert hat, dann erschließt sich quasi eine weitere Ebene der Kommunikation. Übungsprogramme können den realen Funkbetrieb nicht vollständig

simulieren. Steht vielleicht noch kein eigener Kurzwellenempfänger im Shack, dann kann als „Ersatz“ auch einer der im Internet verfügbaren WebSDR-Empfänger [2] genutzt werden.

Neben dem realen QSO- und Contestbetrieb sind auch Stationen zu finden, die Morseübungssendungen in den verschiedensten Geschwindigkeitsstufen aussenden. Beispielsweise möchte ich an dieser Stelle die Ausstrahlungen des HTC nennen.

Der HTC (Helvetia Telegraphy Club) sendet jeden Montag um 19 MEZ/ME(S)Z (Sommerpause im Juli und August) auf der Frequenz 3576 kHz eine Morseübungssendung aus. Diese Übungssendung dauert jeweils etwa 30 min und deckt den Geschwindigkeitsbereich von 45 – 140 BpM ab. Ab 100 BpM wird vorrangig Klartext gesendet, um speziell das Gehörlesen zu trainieren [3].

URLs

- [1] <http://lcwo.net>
- [2] www.websdr.org
- [3] <http://htc.ch/de>

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI

Molchstr. 15, 12524 Berlin

E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

■ Mein Elecraft KX3 lebt!

Ende Februar hatte das lange Warten ein Ende: mein „Factory built“-KX3 traf ein. Den Shack-Tisch freigeräumt, das Gerät an die Antenne angeschlossen und dann den Einschalter gesucht. Den besitzt der KX3 aber nicht, er hat zwei davon. Man muss zwei Taster gleichzeitig drücken, um ihn einzuschalten. Das ist der Schutz gegen versehentliches Einschalten im Koffer, klug gedacht, man muss es aber wissen – doch dafür gibt es ja die Bedienungsanleitung. Eingeschaltet war er nun, ich konnte es am Display sehen, aber zu hören war nichts, gar nichts, nicht einmal Rauschen. Maschine kaputt? Maschinist tot? Nein, ein neues Feature: Damit sich niemand beim Einschalten erschreckt, schaltet die Firmware die NF auf Null. Man muss den Steller von Hand auf die gewünschte Lautstärke stellen. Gelesen, getan und schon waren die ersten Signale zu hören. Sehr rauscharm, super saubere Signale ohne jede Verzerrung, in CW klingelfrei bis runter zum 50-Hz-DSP-Filter. Kein Übersprechen von starken Nahebei-Stationen. S4-Signale nur 1 kHz bis 2 kHz neben fetten S9+40-dB-Signalen einwandfrei lesbar, im schlimmsten Fall waren leise Tastklicks zu hören, jedoch keine Desensibilisierung oder Blocken feststellbar. Bei SSB konnte selbst ich dank High- und Low-Cut-Möglichkeit mit meinen SSB-Problemen noch leise Stationen mitten im Gewusel prima lesen. Zusammengefasst: Der erste Eindruck war schon ziemlich überwältigend, das Gerät schien weit besser zu sein, als ich es erwartet hatte.

Um den Eindruck zu verifizieren, machte ich dann gleich den für mich als Telegrafisten eigentlich wichtigsten Test: Wie ist es um die Latenz, die Verzögerung bei der Signalverarbeitung, bestellt? Meine Skepsis in dieser Frage erklärt sich aus meinen Versuchen mit SDR-Geräten und aus Berichten anderer Telegrafisten. Die meisten SDRs kranken daran, dass selbst bei mittleren Morse-Tempi die Ausgabe der empfangenen CW-Zeichen trotz Hochleistungs-PC verzögert erfolgt. Je nach Gerät und Rechner können das im Vergleich zu einem analogen Empfänger bis zu drei Zeichen sein, um die man das empfangene Signal verspätet hört. Bei Rag-Chew-QSOs wohl kein Problem, bei DX-Pile-Ups oder im Contest jedoch nahezu eine Katastrophe.

Um ein SDR diesbezüglich zu prüfen, braucht man keinen großen Messpark. Es reicht ein Splitter, über den man den SDR-RX und ein altmodisches analoges Funkgerät an eine Antenne hängt. In meinem Fall habe ich gleich drei Geräte auf diese Art parallelgeschaltet: einen KX3 als SDR, einen K3 als Hybridgerät und einen K2 als reines Analoggerät. Das Ergebnis war erneut beeindruckend: Egal welches Tempo, die Signale erschienen in allen drei Empfängern absolut synchron.

Das Wochenende habe ich dann genutzt, mich intensiv mit dem KX3 zu beschäftigen. Die Si-

tuation war durchaus testgerecht: Der UBA-Contest tobte mit lauten Signalen und das 10-m-Band war weit offen. In so einem Contest besteht man um so besser, je weniger die gerade genutzte Frequenz durch Betrieb auf den Nachbarfrequenzen gestört wird. Die Techniker reden vom blockingfreien Dynamikbereich, die Praktiker merken einfach, ob sie auf einer Frequenz funken können, ohne dass benachbarte starke Signale ihnen den Empfänger zustopfen. Abends auf 40 m sind die Feldstärken vieler Stationen sehr groß und in Europa kommt erschwerend hinzu, dass der RX übergroße Summenspannungen verarbeiten muss, was etlichen Empfängern sehr schwer fällt. Wir setzen dann häufig und durchaus richtig den Abschwächer ein. Da ich dem KX3 wirklich den Härtestest zumuten wollte, hatte ich gegen alle Vernunft den Vorverstärker eingeschaltet. Dieser lässt sich in drei Stufen schalten: +10 dB, +20 dB, +30 dB, ich habe +30 dB gewählt. Der RX hörte sich dann ziemlich „nervös“ an, doch es ließen sich weder IM2 noch IM3 finden. Allerdings hat mir der KX3 zwischendurch ein paarmal den Vor-

Verbindet man den I/Q-Ausgang des KX3 mit einer PC-Soundkarte, so zeigt eine SDR-Software wie z. B. HSDR das Frequenzspektrum und das Wasserfalldiagramm an. Man erhält so einen ZF-Monitor. Im Bild ist der CW-Bereich des 40-m-Bandes zu sehen.

Foto: DL2FI



verstärker zurückgesetzt, im Display zeigte sich eine High-Signal-Meldung. Das ist eine Schutzschaltung, die automatisch zuschlägt, wenn die Summenspannung aller Signale einen erlaubten Level übersteigt. Wayne, N6KR, schrieb auf Rückfrage, dass im Moment nur die Summenspannung innerhalb des Bandes ausgewertet wird, in der späteren Serie würden dann auch Außerband-Signale berücksichtigt.

Bei allen abgehörten oder getätigten QSOs habe ich über einen Antennenschalter stets zwischen der zur Überprüfung auf den K3 umgeschaltet. War die Situation grenzwertig, d. h. befanden sich dicht an meiner Frequenz extrem starke CW-Signale, konnte der K3 definitiv besser damit umgehen. Meine persönliche Einschätzung: Nein, der KX3 ist kein K3, aber er ist nicht weit davon entfernt. Deutliche Schwächen zeigt er noch bei der AGC. Ist diese auf *slow* geschaltet, ist die Welt noch in Ordnung, bei AGC *fast* hakelt es noch ziemlich. Der Programmierer der DSP meinte, dass in einer der nächsten Firmware-Revisionen auch AGC *fast* einwandfrei arbeiten würde. Das ist absolut glaubwürdig, das gleiche Problem gab es bei frühen K3-Versionen ja auch.

Von den Gegenstationen wurde sowohl in SSB als auch in CW der Klang als hervorragend bezeichnet. Der Equalizer für SSB kam dabei nicht

zum Einsatz, Kompression zwischen 10 dB und 25 dB ergab immer Lob für die Modulation. Auch bei Rapporten weit über S9 konnte niemand Tastklicks beobachten. Der KX3 kann QSK – das haben mir inzwischen andere OMs bestätigt, die ihn unbedingt bei Tempo 250 BpM testen mussten. Die eingebaute Temperaturanzeige zeigt auch nach mehreren langen Klar-text-QSOs Temperaturen von <35 °C für die PA und 38 °C für die DSP-Unit (da sieht man, wer der Stromfresser ist). Die interne ATU arbeitet wie von Elecraft erwartet spitzenmäßig, das 40-m-Element meines Fritzel-Trap-Beams konnte ich locker auf 30 m anpassen.

In der neuesten Feldtest-Firmware-Revision ist jetzt auch die Dual-Watch-Funktion fertig. Schaltet man über das Menü Dual-Watch auf Auto, so erscheint im Display das Icon *SUB*. Man hört nun zwei Kanäle gleichzeitig: die mit dem Hauptabstimmknopf belegte Frequenz auf dem einen Ohr, der VFO B bedient gleichzeitig das andere Ohr mit dem auf dessen Frequenz empfangenen Signal. So lässt sich z. B. im Betrieb die Sendefrequenz der DX-Station ständig

abhören, während man mit VFO B gleichzeitig den Bereich oberhalb oder unterhalb des DXers abhören kann. Im Contest mag man das eine Ohr einer aktiven Verbindung widmen, während man mit dem anderen schon einen Multiplikator sucht. Die Stromaufnahme beträgt bei eingeschalteter Beleuchtung bei Empfang gerade einmal 200 mA, ein Wert, der auch kleine Batterien gestattet. Innen ist Platz für acht AA-Zellen, die maximale Ausgangsleistung beträgt dann 5 W, mit externem 12-V-Akkupack lassen sich problemlos 10 W erzielen. Als Antenne habe ich den MP1-Nachfolger HFP-1 benutzt und in dieser Kombination einige schöne QSOs gefahren.

Zusammenfassung: Ja, ich glaube der alte K2-Mojo ist irgendwie in den KX3 ausgewandert. An der Firmware wird noch gestrickt, unterm Strich hat der KX3 aber schon jetzt einen der besten Empfangsteile, die ich kenne. Meine Klassifizierung des KX3 im Vorfeld: „verbessertes FT-817 mit tollem Bedienteil“ greift um Größenordnungen zu kurz.

Die nächste Gelegenheit, den KX3 live an der Antenne zu hören, sind der Bergheimer Amateurfunk-Markt und die Antennentage in Werl, wo ich den KX3 dabei haben werde. Weitere Informationen und Berichte zum KX3 findet man im QRPforum auf www.QRPforum.de.

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

■ Ham Radio

Ein Thema der diesjährigen Ham Radio (22. bis 24.6.12) wird sich vor allem DV (Digital Voice) widmen und entsprechend ist mit einem DV-Präsentationsbereich, vielen Vorträgen für Einsteiger und Fortgeschrittene sowie Diskussionen auf der Aktionsbühne zu rechnen. Federführend bei dieser Thematik wird das VUS-Referat des DARC e.V. aktiv an der Realisierung mitwirken. OMs, die noch Interesse haben, Geräte oder Selbstbauten vorzuführen, sollten sich gezielt bei mir melden. Geplant ist u. a. der Aufbau von Repeater für DMR, D-STAR und APCO25, die deren praktischen Betrieb zeigen und einen Vergleich zulassen.

■ Netz-Zusammenführung

Um die drei unterschiedlichen DV- (DMR, APCO, D-STAR) Netze zusammenzuführen, also die Inselbildung aufzuheben, gibt es eine Möglichkeit, die Hans-Jürgen, DL5DI, vom *ircDDB.net*-Team, getestet hat. Mittels Starnet-Server lassen sich gezielt APCO und D-STAR-Aussendungen zu einem bestimmten STN senden. D-STAR-Daten und Voice werden über eine von Jonathan, G4KLX, geschriebene Software an ein APCO25-Gerät geroutet und umgekehrt der APCO25-Stream zu D-STAR. Das funktionierte schon einmal ordentlich in einem QSO von DL1YBL (APCO25) zu DL5DI (D-STAR) an seinem AP-Zuhause.

Leider sind aber einige der Probleme mit den Starnet-Servern noch nicht gelöst. Starnet verbindet auch Server, die mit *dplus* oder anderen Reflektoren verbunden sind. Das führt vor allem bei den Nutzern der Repeater zu Frustration, die sich nun die QSOs von APCO anhören müssen, jedoch selbst keine Möglichkeit besitzen, dort mitzumachen oder die Verbindung zu trennen. Die Timeout-Zeit des automatischen STN liegt bei 5 h. Noch deutlicher: Wenn also die Mobil- oder Portabelstationen, die diesen Service genutzt haben, schon längst aus dem Einzugsbereich herausgefahren sind, sind die Nutzer des Relais, an dem diese Station zuletzt Betrieb machte, gezwungen, bis zum Timeout jeglichen Funkverkehr über APCO mitzuhören.

An einer Lösung wird gearbeitet, zur Ham Radio werden wir eine präsentieren. Trotzdem lässt sich schon jetzt feststellen, dass wir einen Weg gefunden haben, zwei Welten zu vernetzen – und für die Zukunft ist sicher noch mehr möglich. Ein reines Streamen von Echolinkangaben in die digitale Welt lehne ich persönlich aber ab. Das führt wahrscheinlich in den Ballungsräumen zu unschönen Betriebs-

zuständen. Das möchte ich nicht erleben, denn es behindert auch das callsign- bzw. ID-routing, was bedauerlich wäre. Auch diese Punkte können wir auf der Ham Radio im Juni in Friedrichshafen diskutieren.

■ Namibia mit D-STAR

Ein weiteres, vielfach deutschsprachiges Land ist seit dem 17. 2. 12 in D-STAR QRV. Man ist erstaunt, dass ein Land wie Namibia im Südwesten von Afrika mit 2,3 Mio. Einwohnern deutschsprachig (Verkehrssprache) sein kann. Allerdings ist das Geschichte und stammt noch aus der Kaiserzeit. Selbst die Berge tragen Namen wie Königstein (mit 2573 m ü. NN die höchste Erhebung in der Region Erongo). Die Relaisfunkstelle V53W_C auf 145,700 MHz (–0,6 MHz) wird in Kürze auf dem Moltkeblick (mit 2479 m der zweithöchste Berg in der Region Khomas) aufgebaut. Sysop Werner, V51JP, betreibt die Relaisstelle derzeit noch in seinem Shack. Mehr Informationen gibt es auf www.qsl.net/narl.

Doch wie kam es zu diesem Projekt? Im August 2011 war Jochen, DL1YBL, zur IARU-R1-Tagung in Südafrika in Sun City und stellte in einem Vortrag D-STAR, DMR, TETRA sowie Neuigkeiten im Rahmen der neuen DV-Systeme vor. Werner war von der NARL als Vertreter für Südafrika entsendet worden und die Idee, Namibia mit dem deutschsprachigen Raum zu verbinden, war schnell geboren.

Die Repeater-technik konnte ich im November 2011 von einem Sponsor beziehen und sogleich konfigurieren. Doch wie verschickt man eine komplette Relaisstelle kostengünstig nach Namibia? Da ergab sich innerhalb der Amateurfunkgemeinde ein ungewöhnliches Hilfsangebot vom Forschungsschiff „Polarstern“.



Der D-STAR-Repeater V53W_C im Shack von Werner, V51JP Foto: V51JP

Ein Mitglied der Crew und Funkamateur, hatte sich bereit erklärt, auf private Ausrüstung zu verzichten und dabei die Kisten mit der Relais-technik an Bord zu nehmen. Alles musste nur pünktlich in Bremerhaven bereitstehen, es ging dann per Seefracht nach Kapstadt.

Der Zoll in Südafrika hegte aufgrund der wissenschaftlichen Ausrüstung der „Polarstern“ keinerlei Bedenken gegen D-STAR (hi). Die Fracht wurde von einem Funkamateur abgeholt und per Pkw die Küste entlang nach Namibia zu V51JP verbracht.

Demnächst werden die Canopy-Links inklusive Spiegel und 2-m-Antenne auf den Moltkeblick an einem Mast eines kommerziellen Funkanbieters verbaut.

Werner, V51JP, ist ab 20 Uhr ME(S)Z oft im Reflektor 006D zu hören oder eben per Call-sign-Routing erreichbar.

Datenkommunikation

■ Digipeater

DB0DAM (Dammer Berge)

Etwas mehr Komfort bzw. Sicherheit gibt es nun bei DB0DAM. Im Februar wurde ein neuer Fernschalter, der passwortgeschützt über einen normalen Browser fernbedient werden kann, am Digipeater eingebaut. Damit ist es nun möglich, Geräte Ein- bzw. Auszuschalten oder auch eine PTT-Leitung zu unterbrechen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um 12-V- bzw. 220-V-Geräte handelt.

Die Baugruppe, welche von DG8LAP und DL2MB entwickelt wurde, basiert auf einem AVR Net-IO.

DB0RTV (Rheine)

Eine Änderung gibt es bei der dortigen Mailbox. Bislang war über die automatische Weiterleitung mit dem Befehl „m“ die Mailbox DB0NOS-8 (Oerlinghausen) zu erreichen. Da sich in der vergangenen Zeit die Mailbox nur noch zeitweise erreichen ließ und außerdem die Nachrichten nicht immer auf dem aktuellsten Stand sind, wurde die Mailboxweiterleitung nun auf DB0MSC-8 (Nienberge) umgestellt. Eventuell ist es sinnvoll, die eigene „myBBS“ auf diese Box umzustellen.

DB0WHV (Wilhelmshaven)

Da sich der Digipeater DB0WHV momentan am Standort von DG9BHD befindet, kann man ihn nicht über HF erreichen. Er ist jedoch über das Internet bzw. HAMNET mit dem übrigen Netz verbunden. Die Betreiber hoffen, dass der Digipeater möglichst bald am alten Standort, dem Voslapper-Leuchtturm, aufgebaut werden kann und dann auch wieder über HF-Linkverbindungen verfügt.

■ HAMNET

DB0LIP (Lemgo)

Aufgrund der im Dezember erfolgten Messungen auf 5,6 GHz zwischen den Standorten von DB0LIP und DB0BI (Bielefeld) beschloss man, eine HAMNET-Verbindung aufzubauen.

DB0SDA (Aachen)

Für den HAMNET-Userzugang ist Ende Februar die Hardware eingetroffen. Sie soll dann schnellstens aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme will man die entsprechenden Parameter veröffentlichen. Zudem gibt es dann eine Anleitung zum Konfigurieren der Nanobridge 5M, die als Hardware auf der Userseite empfohlen wird.

■ APRS

DB0IUZ (Sternwarte Bochum)

Seit dem 2. 3. 12 ist der APRS-Transceiver bei DB0IUZ wieder in Betrieb. Abgeschaltet wurde der Transceiver zur Untersuchung von möglichen Beeinflussungen des NOAA-APT-Empfanges auf 137 MHz (nachweisbar!) im Rahmen einer Studienarbeit. Um dort zukünftig einen ungestörten Empfang zu gewährleisten, wird nach einer dauerhaften Lösung gesucht.

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME

PSF 113527, 39034 Magdeburg

E-Mail: dl5me@darf.de

■ Inselaktivitäten

Europa: Graham, MM0GHM, Jason, GM7VSB, Allan, 2M0VNW, und Arthur, MM0DHQ, funken vom 24. bis 28.4.12 unter MM0KLR



von Muck, EU-008. – Jim, MM0BQI, aktiviert vom 27.4. bis 1.5.12 als GB5TI das Eiland Lunga, EU-108. QSL via GB5TI. – Kevan, 2E0WMG, plant vom 27. bis 31.3.12 Portabelbetrieb von Lundy, EU-120 (LH-1997), auf den IOTA-Frequenzen.

Dominic, ON4AZP, Michel, ON4CAQ, Francois, ON6VP, Herman, ON7FH, und Maurice, ON7KS, sind vom 29.4. bis 5.5.12 als 5P5Y von Lolland, EU-029 (LH-2773), QRV. QSL via ON4AMM. – Mehrere polnische Mitglieder der Papa Lima DX Group planen eine Kurzaktivität vom 14. bis 15.4.12 unter EJ0PL von Saltee, EU-103. QSL über EI5JQ.

Afrika: Stephane, F5UOW, ist noch bis 9.4.12 als TO2R von Reunion, AF-016, vorzugsweise in Telegrafie zu hören. QSL via Heimatrufzeichen. – Hartwig, DL7BC, funkt noch bis zum 6.4.12 als TO7BC von Mayotte, AF-027 (LH-0376). – Elmo, EA5BYP, und Javier, EA5KM, meldeten sich Ende Februar als 3C6A von Bioko, AF-010.

Asien: Das malaysische Team von 9M4SDX plant vom 5. bis 17.4.12 unter 9M0L eine Aktivierung der Spratly-Gruppe (Layang Layang), AS-051. Aktuelle Informationen stehen auf 9m0l.legendchew.com. – Koji, J11LET, meldet sich vom 29.4. bis 5.5.12 erneut als J11LET/JD1 von Ogasawara, AS-031 (LH-2269).

Ohne Vorankündigung tauchte Mitte Februar für zwei Tage unter A43DI die Insel Daymaniyat, AS-112, im Äther auf. – Gao funkte Mitte Februar als BA5CJ/5 für einige Tage von der Zhejiang-Südgruppe, AS-141.

Nordamerika: Claire, WL7MY, und „Yukon-John“, KL7JR, sind noch bis Mitte April unter NH7DX von Hawaii, OC-019 (LH-0065), aktiv. Die QSL geht an KL7JR. – Joe, K5KUA, funkt vom 5. bis 8.4.12 als K5KUA/5 vorzugsweise in SSB von Galveston, NA-143. – Dennis machte im Februar unter WA2USA/4 vorrangig in CW von St.-George, NA-085, Betrieb.

Ozeanien: William, V63YWR, ist jetzt ständig vom Ulithi Atoll, OC-078, mit 100 W QRV. Er mag allerdings keine Pile-Ups. – Ein fünfköpfiges multinationales Team ist vom 28.3. bis

10.4.12 unter E51M vom Manihiki-Atoll, OC-014, zu hören. Anschließend geht die Gruppe vom 11. bis 14.4.12 als E51EWP nach Rarotonga, OC-013. QSL via DJ8NK. – Haru, JA1XGI, aktiviert vom 2. bis 9.4.12 als A35XG Tonga, OC-049. Ganz aktuelle Informationen finden Sie auf www.geocities.jp/a35xgtonga.

Craig, VK4LDX, geht erneut auf Tour und plant vom 18. bis 24.4.12 als VK8BI die Aktivierung der Bremer Islands, OC-185. Diese Inselgruppe wurde erst dreimal aktiviert, letztmalig im Jahr 2004. – Kan, JJ2RCJ, meldet sich vom 30.4. bis 4.5.12 als T88RF von Palau, OC-009. Die QSL-Karte geht über das Heimatrufzeichen.

Pete, W2GJ, funkt vom 29.4. bis 3.5.12 als W2GJ/KH0 von Saipan, OC-086 (LH-1333). – Alan, VK4WR, und Graeme, VK4FI, beabsichtigen vom 8.4 bis 27.4.12 als E51BKM und E51GMH Rarotonga, OC-013, in die Luft zu bringen. – Joppy, YB8XM, hat noch bis 27.3.12 als YB8Y Funkbetrieb von der raren Kai-Inselgruppe, OC-221 (Bestätigungsgrad 16 %), angekündigt. QSL via YB1GJS. – Steve, 9M6DXX, ist vom 23. bis 28.3.12 unter 9M8Z von Sarawak, OC-088, aktiv. Eine Teilnahme am WPX-Contest ist vorgesehen. QSL via M0URX.



Holger, ZL3IO (ex DL7IO), berichtet, dass eine Aktivierung der beiden raren IOTA-Gruppen Snarcs, OC-068 (Bestätigungsgrad 0,9 % weltweit), und Auckland, OC-074 (Bestätigungsgrad 17,8 %), auf Grund der Zugangsbeschränkungen durch das Naturschutzministerium so gut wie unmöglich ist. – Laci, HA0NAR, war Mitte März nicht wie avisiert als TW0F, sondern unter FW0NAR/p für einige Tage von der raren Hoorn-Gruppe, OC-118, aktiv. – Das deutsche ZK2C-Team funkte im Februar mit viel Ausdauer von Niue, OC-040. Bedauerlicherweise wurde das leise Signal auf den unteren Bändern teilweise massiv über längere Zeitabschnitte absichtlich gestört. – Anfang Februar funkte ein Zweimann-Team (TX6T/p) von Mangareva, OC-063.

Südamerika: Jan-Willem, PA7JWC, und Monique, PD7DB, funken vom 2. bis 9.4.12 mit

vorangestellten PJ2-Präfix im Ferienstil von Curacao, SA-099 (LH-0942). Näheres auf www.pa7jwc.nl. – Roberto, CE3CT, Pedro, CE3FZ, und Luc, LU1FAM, beabsichtigen, vom 15. bis 18.4.12 unter 3G7C das Eiland Chiloé, SA-018 (LH-0750), zu aktivieren. QSL direkt via CE3FZ. – Volker (Gus) war Anfang Februar oft um Mitternacht auf 30 m als LU/DJ8QP bzw. CE8/DJ8QP von Tierra del Fuego (Feuerland), SA-008, zu hören.

Das Team von PS5F funkte wie geplant im Februar von Santana de Fora, SA-088; auch mit gutem Signal in Europa aufzunehmen. – Orlando, PT2OP, und Fred, PT7WA, legten einen prima Funkbetrieb unter ZX2S von Sebastiao, SA-028 (LH-1007), hin.

■ IOTA-Informationen

Igor, UR5LCV (IOTA Checkpoint der Ukraine), berichtet, dass die im April 2011 stattgefundene Aktivierung der sri-lankischen Küsteninsel Delft, AS-171, durch Ivan, 4S7DXG/p, jetzt anerkannt wird. QSL via UR9IDX (QSL via Büro funktioniert nicht, direkt problematisch).

Der IOTA-Manager Roger, G3KMA, gab bekannt, dass die QSL von 9M2/KM9D von AS-058 trotz fehlendem Inselnamen anerkannt ist. In der Online-Eingabe für diese QSL ist die Insel Singa Besar auszuwählen.

Der durch viele abenteuerliche IOTA-DXpeditionen bekannte Globetrotter Cezar, VE3LYC, ist in Kanada zum Funkamateurl des Jahres 2011 gewählt worden.

Vom 20. bis 22.4.12 findet während der **Visalia International DX Convention** in Kalifornien das 17. IOTA-Dinner statt. Am 20.4.12 berichten die vier bekannten DXpeditionäre Ric, K6VVA, Mike, K9AJ, Martin, G3ZAY, und Cesar, VE3LYC, über ihre Erfahrungen bei vergangenen IOTA-Aktivierungen. Anmeldungen nimmt der IOTA-Dinner-Koordinator Ray, N6VR, entgegen. Weitere Informationen stehen auf www.dxconvention.org.

■ Leuchtturm-Information

Zum Vormerken: Die Aktivitätswochen(enden) der drei überregionalen Leuchtturmverbände sind für 2012 wie nachfolgend terminiert: WLOTA (1. Wochenende im Juli), ARLHS (1. Woche im August) und ILLW (3. Wochenende im August). Eventuelle Terminänderungen sind nicht auszuschließen.

■ IOTA-Insel-Übersicht 2012

Von den nunmehr inzwischen weltweit vorhandenen 1157 IOTA-Inselgruppen sind bis zum 31.12.11 exakt 1102 aktiviert worden. 2011 wurden immerhin fünf neue IOTA-Gruppen in die Luft gebracht.

IOTA-Inseln per 31.12.11

Kontinent	total	aktiviert	New Ones
Afrika	114	100	14
Antarktis	21	18	3
Asien	196	178	18
Europa	187	187	0
Nordamerika	246	243	3
Ozeanien	294	278	16
Südamerika	99	98	1

Alle Angaben ohne Gewähr

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@gmx.de
Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

■ Meteorscatter-Renaissance im April

Endlich ist sie vorüber, die (meteor-)schauerarme Zeit der ersten drei Monate des Jahres. Ab April kommt auch für die an Meteorscatter interessierten OMs wieder richtig der Spaß am Hobby zurück. Denn anders als während der restlichen neun Monate des Jahres lassen sich – mit Ausnahme der Quatrantiden Anfang Januar – im ersten Quartal keine nennenswerten Meteorströme verzeichnen. Die hohe Übertragungsgeschwindigkeit des FSK441-Moduls in WSJT ermöglicht zwar auch dann unter Nutzung der immer vorhandenen sporadischen Meteoriten Kontakte; auf 2 m sind immer mal 1500 km drin. Richtig prickelnd wird es aber erst während eines Schauers, wenn auch ein-

Bei den Eta-Aquariden handelt es sich darüber hinaus um einen Schauer, der durchaus auch einmal für Überraschungen gut ist. Mitunter treten hier auf 144 MHz Reflexionen von 30 s und mehr auf. Beim überregionalen VHF-Contest am ersten Mai-Wochenende hat das schon zu beeindruckenden DX-QSOs geführt – jedoch nur dann, wenn sich die beiden beteiligten Stationen nicht erst lange darüber wundern, dass es plötzlich über 1800 km mit S9-Signal geht, sondern zackig die Contestrapporte und die Locatoren austauschen.

■ MMM-DXpedition 2011

Wer gewinnt den Titel der „DXpedition of the Year“, der vom UKW-Portal MMMonVHF (www.mmmmonvhf.de) jedes Jahr vergeben wird? 2011 beteiligten sich 114 OMs aus 25 Ländern an der Wahl, um die beste DXpedition 2011 zu küren. Insgesamt wurden die 50 zur Auswahl stehenden DXpeditionen 353-mal angeklickt (jeder Wähler kann maximal drei Stimmen auf seine persönlichen Favoriten verteilen, jeweils separat für die Auswahl „EME“ und „terrestrisch“, sprich: Meteorscatter). Bei Meteorscatter ging fürs Jahr 2011 die Trophy an C37MS: Chris, PA2CHR, war im Juni 2011 auf 144 MHz mit 200 W an einer 10-Element-Yagi per MS in Andorra QRV. Er verhalf damit vielen OPs zum gesuchten Land.



Am 3.3.12 nahmen Anton, ON6NL (l.), und Dirk, ON5GS, ihre Urkunden des MS-Sprint-Contests (siehe UKW-QTC 3/12) in Empfang. Anton hatte mit 59 QSOs und 78370 insgesamt überbrückten Kilometern in der QRP-Sektion (max. 1,5 kW ERP) den 1. Platz erreicht.

Foto: PA4EME/Team of MMMonVHF

mal Reflexionen von mehreren Sekunden auftreten und wegen der höheren Zahl an Meteoriten auch größere Distanzen möglich sind. Neben einigen unauffälligen Schauern melden sich im April vor allem die Lyriden zurück. Im Zeitraum vom 16. bis 25.4.12 sind sie aktiv und liefern im Maximum am 22.4.12 gegen 0500 UTC durchschnittlich 20 sichtbare Reflexionen (sprich Sternschnuppen) pro Stunde. In besonders guten Jahren können es in der Spitze auch einmal bis zu 60 solcher Ereignisse sein. Die Zahl der Radio-Reflexionen liegt jedoch merklich höher. Denn hier können auch die ionisierten „Bremsspuren“ von Teilchen genutzt werden, deren schwache Helligkeit vom Erdboden nicht sichtbar ist. Gegen Monatsende geht es dann mit den Eta-Aquariden weiter. Dieser Schauer hat sein Maximum zwar erst am 5.5.12, ist aber „breit“ genug, um auch im April noch einen Beitrag in Form verglühender kosmischer Staubkörner zu leisten.

Obleich das in den östlichen Pyrenäen gelegene Fürstentum nicht allzu weit von Mitteleuropa entfernt liegt, ist dort durch die komplizierte Lizenzierungssituation eine Aktivierung nicht gerade ein triviales Unterfangen. Chris hat es jedoch möglich gemacht und wurde dafür mit dem 1. Platz belohnt. Auf Platz 2 bei Meteorscatter steht überraschenderweise mit 7P8EME eine außereuropäische DXpedition. Unter diesem Rufzeichen war eine Gruppe südafrikanischer OMs im September 2011 im Königreich Lesotho QRV, wenn auch mit Schwerpunkt EME-Betrieb. US8ZAL/p, ein Team unter Führung von Vladimir, US8ZAL, findet sich auf Platz 3 wieder. Es war 2011 von mehreren sehr gesuchten Mittelfeldern in der Ukraine aktiv gewesen und beabsichtigt auch für 2012, einige „weiße Flecken“ in UR zu befunken. In der EME-Sektion der Trophy ging es diesmal knapp zu. Nur einen Punkt trennten den Erstplatzierten C56EME (45 Stimmen), eine

niederländische DXpedition nach Gambia, vom zweiten 7P8EME in Lesotho (44 Stimmen). 8P9MS und 8P9HP finden sich auf dem dritten Platz wieder: Joachim, DL9MS, und Hermann, DL2NUD, hatten im November 2011 trotz einiger Widrigkeiten wie beispielsweise schlechten Wetters und Equipment-Problemen erfolgreich in Barbados EME-Betrieb durchgeführt.

Hermann ist bei Erscheinen dieser Ausgabe des FUNKAMATEURS schon wieder DXpeditionsmäßig unterwegs: Vom 28.3. bis 20.4.12 will er gemeinsam mit Peter, DJ4TC, Vietnam via EME aktivieren. Und wenn man es genau nimmt, hat DL2NUD sogar zweimal gewonnen: Im Team von 7P8EME war er ebenfalls mit dabei.

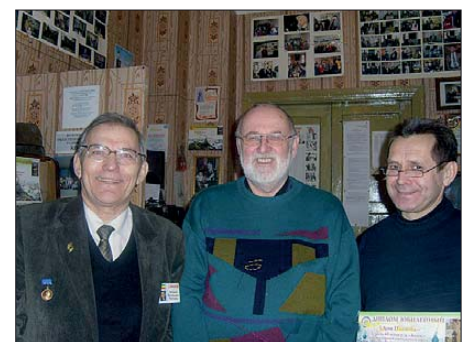
■ X-Klasse-Flare am 5.3.12

Bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe durchlief die Sonne eine Phase hoher Aktivität. Die am 2.3.12 aufgetauchte Sonnenfleckengruppe 1429 meldete sich mit starken Flares. Am 4.3.12 kam es zu einem M₂-Flare, verbunden mit einer Materieeruption, von der ein geringer Teil auch die Erde erreichen konnte. Der bisher stärkste Ausbruch erfolgte jedoch am 5.3.12 um 0412 UTC: ein X₁-Flare. Hiermit verbunden war ein besonders heller Materieauswurf – leider wohl nicht Richtung Erde.

Wenngleich die erste Super-Aurora des aktuellen Zyklus immer noch auf sich warten lässt – es gilt, die Hoffnung nicht aufzugeben. Wir bleiben am Thema Sonnenfleckenzyklus 24 jedenfalls dran.

■ 6 m in Russland

Rolf Niefind, DK2ZF, befand sich Ende Januar 2012 zu einer militärhistorischen Studienreise in Wolgograd, dem früheren Stalingrad. Neben dem offiziellen Programm blieb Zeit zum Treffen mit den dortigen Funkamateuren. Dabei wurde natürlich nach der Zukunft des 6-m-Bandes speziell in der Russischen Föderation gefragt, denn etwa 200 russische Funkamateure hatten vor einigen Monaten eine Anfrage an das zuständige Ministerium gestellt.



Das Bild zeigt (v.l. n.r.) Valery, UA4AM, Rolf, DK2ZF, und Victor, RZ4AA

Foto: privat

Die offizielle Antwort lautet: Auch nach der Einführung des digitalen terrestrischen Fernsehens wird das Band II weiterhin genutzt. Grund: Es wurde vor einigen Jahren neue Sendetechnik für diesen Frequenzbereich angeschafft. Der finanzielle Aufwand wäre nunmehr zu groß, in das Band III zu wechseln. Man wird sich daher verstärkt um Crossbandmöglichkeiten bemühen müssen.

FA-Topliste 1/12

Erfahrungsgemäß tut sich über die Wintermonate nicht so viel, aber manch einer nutzt auch die langen Winterabende, um die Logbücher aufzuarbeiten und QSOs und Locator nachzutragen. Obwohl nun mit Z8 (Südsudan) ein neues DXCC-Gebiet zu arbeiten ist, mussten viele mit R1M (Maly Vysotsky) eines aus ihrer Sammlung streichen. Das tut besonders auf 2 m weh, denn gerade dort ist es nicht so einfach, den Länderstand zu erhöhen.

2 m

Rainer, DG0UHF, legt zu. – DJ4TC schließt zu DL5ME auf. – Neueinsteiger Franz, OE3FVU, reiht sich mit mehr als 600 Locatoren ein. Zwei

14-Element-Kreuz-Yagi-Antennen und etwa 1 kW verliehen seinem Signal via MS und EME den nötigen Nachdruck. Er beklagt die niedrige Aktivität außerhalb der großen Conteste. Dafür konnte er schon mehrere US-Stationen via EME arbeiten, die lediglich 300 W an einer einzelnen Yagi-Antenne zu bieten hatten. Die Digimodes machen es möglich. – DM2BHG steht kurz vor dem DXCC. – Herzlich willkommen Klaus, DL2DVL. – Mehr als 30 neue Felder bei Kurt, DK5SO. – Uwe, DL1SUZ, arbeitet sich auf die 500er-Grenze zu. – Steffen, DD0VF, ist jetzt über 800 Felder schwer.

70 cm

Bernd, DL7APV, hat es geschafft. 512 Mittelfelder sind es mittlerweile! – Eine neue PA und zwei neue Felder bei DL7YS. – Der Oktober-

Contest bringt die „Hagelberger“ von DF0YY auf 113 Felder. – Drei neue bei DL1SUZ.

23 cm

Drei neue Felder und drei neue DXCC-Gebiete bei DF0YY. – Jürgen, DK3WG, schließt zu DJ5BV auf.

13 cm/9 cm/6 cm

Uwe, DL1SUZ, nähert sich der Spitze auf 9 cm. – Zum Abschied (QTH-Wechsel) setzt Klaus, DL3YEE, aus JO42 die neue Bestmarke.

10 GHz

Wolfgang, DL3MR, ist neu auf 10 GHz und platziert sich gleich im Mittelfeld. – Sechs neue Locatoren bei Ekki, DK7QX. – Mit einem Dutzend Felder ist Gunter, DL2DRG, dabei.

FA-Topliste 1/12: Rufzeichen, Standort, gearbeitete Mittelfelder, DXCC-Gebiete, ODX, * ohne Digimodes

50 MHz	DL7QY	JN59	1133	222	16348	DL7ATE	JN68	188	51	10233	DL8AAV	JO52	192	40	2144	DJ5BV	JO30	164	34	9147	DL2DR	JO31	69	13	1158	DL7VTX	JO62	14	5	815
	DJ3TF	JN59	1015	223	16066	DJ5VW	JO31	185	60	8065	DF0YY*	JO62	191	37	2420	DK1KR	JO53	162	32	1863	DJ6XV	JO31	56	11	946	DL0UL/p	JN48	14	4	660
	DL7AV	JN58	1000	221	16131	DJ8ES	JO43	179	48	7429	DK2YCT	JO41	190	43	2031	DL7FF	JO62	152	32	1745	DJ1LP*	JO64	54	12	926	DJ8ES	JN48	12	6	578
	DL8PM	JO30	977	210	16249	DL1EK	JO31	178	48	7535	DL5YET	JO41	189	39	2201	DL1SUZ	JO53	141	32	1730	DJ1KP	JO40	50	14	698	DL2DR	JO31	11	3	444
	DL6AMI	JO50	914	199	16061	DG5AAG	JO51	174	48	10345	DC7TS*	JO62	187	37	2416	DK0KW	JO64	138	20	1242	DJ4TC	JO63	44	10	1090	DG1VL	JO61	10	4	525
	DL7ARM	JO52	783	169	15817	DK2YCT	JO41	174	45	3080	DL8MM	JO52	185	35	1874	DK0RG	JO62	134	29	1560	DL7YS*	JO62	43	8	1112	DJ6XV	JO31	6	2	176
	DL5WG	JO52	782	166		DL2OE	JO72	132	62	15809	DG0DRF*	JO71	183	39	2372	DL1BKK	JO43	128	28	1513	DF6WE*	JO31	42	10	959					
	DL7CM	JO62	781	176	15500	DC2RBB	JN68	129	37	3397	DL2RTC	JO62	182	40	2219	DL0UL/p	JN48	116	22	1238	DK2BJ	JO30	38	10	886					
	DL6BF	JO32	774	164	13252	DG1LZG	JO51	127	48	10436	DF5MX	JO61	181	43	8614	DF0YY*	JO62	113	26	1138	DG1VL	JO61	38	8	923	DL7QY	JN59	72	19	786
	DG5YL	JO32	750	165	15021	DF0BT	JO62	121	42	3483	DL5EBS	JO31	181	43	2126	DL6XV	JO31	113	29	1128	DM2AFN	JO61	71	19	923	DL1KRK	JO53	71	19	818
	DL1EA	JO31	741	163	14027	DG9YIF	JO41	116	36	10300	DO3VGP	JN39	179	40	2233	DL7ANR*	JO62	108	24	1223	DK2YCT	JO41	32	9	948	DJ5BV	JO30	65	12	718
	DL7FF	JO62	725	143	12850	DL2DRG	JO70	116	34	2274	DL1BKK	JO43	178	41	2715	DL2DR	JO31	105	21	1158	DG0ONW	JO50	32	7	1038	DL3YEE	JO42	59	15	993
	DK8TS	JO30	721	171	15103	DL1BKK	JO43	113	43	5921	DK5EW	JN48	111	37	4671	DJ9WV	JO42	175	40	9033	DJ8ES	JO43	105	16	1160	DJ1KP	JO40	57	19	696
	DJ5BV	JO30	701	150	13340	DF5DL	JN58	109	39	7396	DL6UAL	JO61	173	34	2200	DM7A	JO60	103	20	1230	OE3SJA	JN88	30	15	8780	DK8ZP	JO40	56	17	777
	DL2DXA	JO61	691	158	14602	DJ3GE	JO30	83	31	1962	DL7BU*	JO62	161	43	2490	DL4WK	JO63	101	21	2150	DG1BH	JO33	29	12	893	DC8EC	JN57	54	14	726
	DK3WG	JO72	684	138	14488	DG0ONW	JO50	71	26	4265	DK0NK					DL5DWF*	JO60	161	37	2312	DG3XA	JO43	101	16	1131	DF0YY*	JO62	50	11	821
	DL3AT	JO50	673	140	15988	DG0ONW	JO50	71	26	4265	DJ6XV	JO31	161	34	2007	DH8BQA	JO73	99	12	1575	DL6BF	JO32	98	15	1342	DL7VTX	JO62	50	8	815
	DL7HG	JO62	642	132	12800	DLOSP	JO62	42	23	2012	DL2VNL*	JO61	157	40	2328	DL6BF	JO32	98	15	1342	DF0BT	JO62	25	7	998	DG1VL	JO61	49	10	807
	DF9CY	JO54	634	134		DF5MX	JO61	25	11	2116	DL0STO*	JO60	153	34	1827	DH8GV	JO33	95	19	1259	DL5DWF	JO60	23	7	1252	DL0UL/p	JN48	47	10	658
	DL7ANR	JO62	629	125	12300	DH3KMR	JO30	16	8		DG1RMZ	JO62	146	31	2430	DG1VL	JO61	94	17	1419	DL0STO	JO40	23	7	1001	DL1SUZ	JO53	46	9	849
	DK7ZB	JO51	628	154	14395					DM2BZD*	JO62	146	31	2430	DJ1LP*	JO64	93	19	1418	DL8EBW	JO31	22	9	95	DL7YC	JO62	46	7	857	
	DL3DXX	JO60	628	124	16093					DG4HAD*	JO54	145	34	2359	DL7YS*	JO62	87	19	1100	OEISOW	JN88	21	9	435	DM7A	JO62	44	10	1075	
	DL2DR	JO31	619	123	10247					DL0SP/p*	JO62	143	27	2060	DL1EA	JO31	85	20	1443	OE3EFS	JN78	21	7	682	DG0RG	JO62	43	9	872	
	DL4WK	JO63	613	120	14105					DF0BT	JO62	142	32	1856	OE3EFS	JN78	21	22	1385	DF9CY	JO54	17	8	1027	DC9CY	JO31	36	10	599	
	DL7UCW	JO63	601	148	15190					DH1DCN	JO41	241	29	1989	DL5DWF	JO60	81	21	1430	DL2DRG	JO70	16	4	455	DK7QX	JO42	36	9	667	
	DM2AYO	JO62	595	132	14095					DH0AAJ	JO51	136	34	1995	DK2BJ	JO30	77	17	1203	DF0RU	JO62	14	3	373	DJ8ES	JO43	36	7	798	
	DJ6XV	JO31	595	48	3232					DG5AAG	JO51	133	37		DG1BH	JO33	75	17	893	DL1EA	JO31	12	5	517	DL1BKK	JO43	30	9	844	
	DL3WJ	JO50	587	129	14744					DL6RNV	JO62	719	104	18236	DLOSP/p*	JO62	74	15	1018	DL6BF	JO32	12	4	345	DJ1LP	JO64	29	5	570	
	DL9NDC	JN59	564	129	16180					OE3SJA	JN88	132	40	8687	DF0BT*	JO62	73	18	1037	DL7ANR*	JO62	11	3	349	DL3MR	JO71	24	10	640	
	DJ4TC	JO63	556	123	15104					DH6GI	JO62	131	34	2039	DL9USA	JO72	71	21		DD3SP	JO71	68	15	1581	DJ5VW	JO31	21	5	474	
	DJ5JK	JN48	543	154	15101					DK2JP*	JO73	131	33	2198	DD0VF	JO61	66	18	1106	DF5GO	JN47	3	1	302	DJ6XV	JO31	21	3	285	
	DG1VL	JO61	525	105	14635					DL9UDS	JO71	130	39	2362	DF5DL	JN58	65	17	1058					DH5NBE	JN59	7	3	465		
	DL1UO	JO62	523	120	14029					DK5EW	JN48	592	82	18692	DL8HCO	JO53	129	37	2305	DL6ZWW	JO51	65	14	1139	DL5YET	JO41	12	5	558	
	DC9YC	JO31	519	112	15043					DK5SG	JN52	66	105	18595	HB9WNA	JN37	122	29	1980	DC7TS	JO62	65	13	1017	DL2DRG	JO70	12	5	530	
	DL4MP	JN48	505	100	10082					DL5WG	JO52	562	60		DL1RNO	JO62	121	28	2119	OE3SJA	JN88	63	25	8780	DL5MEL	JN58	10	4	266	
	DH6DAO	JO41	504	90	8165					DL1EJA*	JN47	538	69	9274	DG1BH	JO33	121	25	1866	DL8AAV	JN52	62	17	938	DG0ONW	JO50	6	1	321	
	DM3CW	JO71	492	131	15190					DL5GAC	JN47	538	69	9274	DF6WE*	JO31	118	28	1875	DL0STO	JO40	61	21	1365	DF0YY	JO62	46	10	773	
	DL3YEE	JO42	485	112	14920					DJ9MG	JN58	529	74	3282	DG0UHF	JO71	113	30	1791	DH0GHU	JN38	56	11	852	DM2AYO/p	JO62	5	2	178	
	DD3SP	JO72	483	107	9253					DL5MCG	JN58	529	74	3282	DM7A*	JO60	111	21	1076	DL3ZBA	JO41	51	13	921	DL1BKK	JO43	45	10	760	
	DJ9ON	474	121	14662						DD3SP	JO72	526	60	8281	DG7FEQ	JO40	108	25	2020	DM2BPG	JO51	51	11	678	DL1SUZ	JO53	45	9	747	
	DH8BQA	JO73	472	102	12444					DJ4TC	JO62	524	86	17964	PA0MIR*	JO52	105	25	1617	DL2BPG	JO51	51	11	678	DJ1KP	JO40	36	11	698	
	DL7BU	JO62	472	101	15975					DL5ZM*	JO62	524	86	17964	DL1EID	JO31	105	24	1845	OEISOW*	JN88	49	15	1974	DK1KR	JO53	35	8	864	
	OEISOW	JN88	469	122	14572					DG1VL	JO61	515	71	17955	OE8GVK3	JN88	105	21	1982	DL2DRG	JO70	49	12	691	DL0UL/p	JN48	33	11	961	
	DL5GAC	JO61	465	80	11891					DJ5BV	JO30	515	70	6146	DL3ZBA	JO41	104	21	1922	DL4MP*	JN48	47	12	1163	DJ8ES	JO43	33	7	1025	
	DL9UDS	JO61	464	99	12384					DG5CST	JO60	512	61	18153	DL7ALP	JO62	101	21	1526	DL5YET	JO41	47	12	1061	DC9YC	JO31	30	10	858	
	DG0UHF	JO71	451	94	9445					DJ2JS	JO31	495	56	3280	DL5MEL	JN58	98	33	1700	DL6HZE*	JO62	44	9	1037	DL2DR	JO31	29	7	803	
	DG0YFL	JO61	441	100	14669					DG0KV	JO54	493	57	8101	DG3NDN	JN59	97	21	1314	DF6WE*	JO31	42	11	1146	DL7VTX	JO62	25	7	1025	
	DK3HV	JN58	446	49	8542					DL1SUZ	JO53	480	56	18188	DH0GHN	JN47	94	23	1813	DO3VG	JN39	42	8	723	DG0RG	JO62	24	7	747	
	DL1BRD	JO72	435	81	7314					DM2BHG	JO51	478	56	22250	DL2DRG	JO70	93	19	1963	DH5NBE	JN59	39	6	630	DG0VOG	JO60	18	5	527	
	DL7YS	JO62	432	89	8767					DL4WK*	JO63	472	52	2250	DL4MP*	JN48	92	24	1008	DK2YCT	JO41	38	12	1377	DF6WE	JO31	16	5	959	
	DF9CY	JO54	625	96	16000					DL1UO	JO62	4																		



■ Hamvention-Awardkomitee ernennt DARC zum Klub des Jahres

Die amerikanische Dayton Amateur Radio Association (DARA) hat den DARC e. V. zum Amateurfunkverband des Jahres 2012 erklärt. Dies hat Michael Kalter, W8CI, General Chairman der Messe, mitgeteilt. In einer Pressemitteilung heißt es: „Der DARC kann mit der ARRL in den Vereinigten Staaten verglichen werden. Er leistet technische und weiterbildende Unterstützung für Funkamateure und Kurzwellenhörer. Der DARC arbeitet an gesetzlichen Regelungen für Frequenzen und zulässigen Leistungen mit. Zudem spielt der DARC eine große Rolle bei der Ausbildung von Funkamateuren und ist in der Europäischen Union anerkannt.“ Für den DARC e. V. nimmt u. a. das Vorstandsmitglied Christian Entsfellner, DL3MBG, an der Hamvention teil. Diese findet vom 18. bis 20. 5. 12 in Dayton, Ohio, statt.

Quelle: DL-RS des DARC e. V. 10/12

■ Neue Amateurfunk-Briefmarke

Am 13. 3. 12 erschien in Luxemburg im Rahmen der Serie „Gedenkmarken 2012“ eine



Sondermarke aus Anlass des 75-jährigen Bestehens des luxemburgischen Amateurfunkverbandes „Radioamateurs du Luxembourg“.

Manfred Bussemer, DL4UE

■ Amateurfunk auf Mittelwelle

Auf der Weltfunkkonferenz der ITU (WRC) im schweizerischen Genf gab es keine Einwände mehr gegen eine Mittelwellenzuweisung an den Amateurfunkdienst. Ein entsprechendes Dokument zum Agendapunkt 1.23 passierte die erste und die zweite Lesung. Somit hat der Amateurfunkdienst ein neues Band von 472 kHz bis 479 kHz.

Beachtet werden muss, dass eine Betriebsaufnahme erst nach nationaler Umsetzung der neuen Version der Radio Regulations (VO-Funk) möglich ist. Die Weltfunkkonferenz der Internationalen Telekommunikations Union begann am 23. 1. 12 (s. auch S. 356 in dieser Ausgabe). Auf dieser Veranstaltung ging es vor allem um Frequenzzuweisungen. Alle vier bzw. fünf Jahre findet eine WRC statt.

■ Satzungsneufassung

Der Satzungsausschuss hat damit begonnen, Äußerungen von DARC-Mitgliedern zur Neufassung der DARC-Satzung zu veröffentlichen. Im Hinblick auf den Gesamtumfang der Auswertungen wird schrittweise vorgegangen, bis alle Äußerungen wiedergegeben sind, so der Ausschuss. Die Inhalte sind als PDF-Datei zusammengestellt, die auf der DARC-Website

herunterladbar sind (www.darc.de/darc-info/satzung-des-darc-ev). 46 DARC-Mitglieder hatten sich an den Satzungsausschuss gewandt. Bis 31. 1. 12 konnten DARC-Mitglieder ihre Anregungen, Ergänzungen und Änderungswünsche zur Neufassung von DARC-Satzung und DARC-Jugendordnung abgeben.

Quelle: DL-RS des DARC e. V. 9/12

■ Vorstandswahl im Distrikt Ruhrgebiet

Auf der Distriktsversammlung Ruhrgebiet (L) am 11. 2. 12 wurde der Distriktsvorstand neu gewählt. Vorsitzender Heinz Sarasch, DJ7RC, sowie seine zwei Stellvertreter Georg Overhoff, DH0EAV, und Werner Bauer, DJ2ET, wurden in ihren Ämtern bestätigt. Als Beisitzer wurde Christian Diederichs, DL3EAC, gewählt.

Quelle: DL-RS des DARC e. V. 8/12

■ Fast 1900 Teilnehmer am Weihnachtscontest

Am Weihnachtscontest, dem jährlichen Abschluss der DARC-Contestsaison, haben Ende 2011 knapp 1900 Stationen teilgenommen. 693 von ihnen reichten ihr Log zur Kontrolle und Wertung ein. Das ist ein Plus von 46 Logs im Vergleich zum Vorjahr. 73 Logs aus dem umliegenden Ausland sowie neun Checklogs komplettierten die Unterlagen. Insgesamt zählte die Auswertung mehr als 60 000 direkt prüfbare Verbindungen von 1891 am Contest teilnehmenden Stationen.

Der Weihnachtscontest hat als sogenannter Sprintcontest seine ganz eigenen Reize. Von anderen Contests ist man gewöhnt, dass die großen und lauten Stationen meist auf einer QRG sitzen, „CQ“ rufen und angerufen werden. Das ist bei einem Sprint wie im Weihnachtscontest anders. Nach einem QSO gehört die Frequenz der anrufenden Station. Sie kann nun ihrerseits „CQ“ rufen, um dem nächsten Anrufer dann die QRG zu überlassen. Der diesjährige Weihnachtscontest findet übrigens am 26. 12. 12 statt.

Quelle: DL-RS des DARC e. V. 7/12

■ Erstes DLFF-Treffen in der Wildeshauser Geest

Der Ortsverband Syke (I25) als Herausgeber des DLFF-Award lädt vom 4. bis 6. 5. 12 zum 1. DLFF-Treffen in die Nähe von Wildeshausen nach DLFF-134 ein. Treffpunkt ist Tagungshotel Gut Altona, Wildeshauser Str. 34, 27801 Dötlingen-Altona. Neben Vorträgen von WFF-Aktivistinnen stehen auch Diskussionen über die weitere Entwicklung von WFF und DLFF-Programm auf der Tagesordnung. Nähere Informationen findet man auf www.wff-dl.de. Das DL-Flora & Fauna-Diplom kann als anerkanntes DARC-Diplom für Verbindungen mit WFF-Gebieten in Deutschland erworben werden. In Deutschland zählen alle Nationalparks, Biosphärenreservate und Naturparks zu den WFF-Gebieten. Es existieren derzeit 129 WFF- bzw. DLFF-Gebiete im Inland, von denen bislang offenbar nur zwei, der Naturpark Obere Donau und Neckartal-Odenwald, noch nicht aktiviert worden sind. Seit Ende 2009 wurden bereits 163 DLFF-Diplome ausgegeben. Der neue Diplommanager seit Oktober 2011 ist DL4BBH.



Afu-Welt

■ Welt-Amateurfunktag

Der Weltamateurfunktag findet, wie alle Jahre, am 18. 4. 12 statt und wurde durch die International Amateur Radio Union (IARU) anlässlich ihrer Gründung am 18. 4. 1925 in Paris ins Leben gerufen. Mitglieder des ÖVSV werden sich an dieser internationalen Aktivität mit Funkbetrieb auf allen Bändern sowie Öffentlichkeitsarbeit vor Ort beteiligen. Jeder Weltamateurfunktag steht unter einem eigenen Motto, dieses Jahr „50 Jahre im Weltall“.

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD

■ „SOS“ von der Titanic

In der Nacht vom 24. zum 25. 4. 1912, also vor hundert Jahren, versank die *Titanic* nach der Kollision mit einem Eisberg. Dass 711 von 2224 Menschen an Bord gerettet werden konnten, ist nur der Funktechnik zu verdanken (s. auch S. 366 in dieser Ausgabe). Wer waren die beteiligten „Marconisten“? Wie waren die Marconi-Stationen aufgebaut? Wie lief der Funkverkehr zwischen den beteiligten Schiffen ab? Wir verfolgen die Tragödie Stunde für Stunde und berichten auch über die Lehren, die man aus den Ereignissen zog.

Diese interessante Veranstaltung findet am 12. 4. 12 ab 19 Uhr im Vortragssaal des Landesverbandes Wien, 1. Stock, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien, statt.

■ Marconi-Tag

Am 21. 4. 12 findet von 0000 UTC bis 2359 UTC bereits zum 25. Mal diese internationale Veranstaltung statt. Es dürften wieder Sonderstationen aus etlichen Ländern daran teilnehmen. Die Amateurfunksektion im ORF und das Dokumentationsarchiv Funk/QSL Collection melden sich aus diesem Anlass vom 20. bis 22. 4. 12 mit dem Sonderrufzeichen OE12M. Am „International Marconi Day“ zählt diese Station zudem als eine der etwa 25 IMD-Stationen weltweit für das IMD-Diplom. Direkt-QSL an DokuFunk, An den Steinfeldern 4A, 1230 Wien; Büro-QSLs via OE1WHC. Alle Informationen zum IMD auf www.dokufunk.org/imd.



Der International Marconi Day (IMD) ist kein Contest, sondern ein Aktivitätstag anlässlich des Geburtstages von Guglielmo Marconi am 25. 4. 1874 mit zahlreichen Sonderstationen von historischen Standorten mit einem Bezug zu Marconi. Feststationen, die wenigstens 15 IMD-Stationen loggen, können ein attraktives Diplom beantragen (<http://g4usb.net/IMD/the-award>).

Wolf Harranth, OE1WHC



Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

■ Leos Flohmark in Wien

Am Samstag, dem 14.4.12, findet von 7 – 12 Uhr wieder der beliebte Amateur-, Computer- und Elektronik-Flohmarkt in der Oberlaarstr. 225, Ecke Himbergerstr. (Fa. FORGE), statt. Es sind keine Gebühren zu entrichten, Tische sind ebenfalls (begrenzt) vorhanden. Der Veranstalter freut sich über zahlreiche Besucher und Anbieter.

■ QTH-Locator-Schießen 2012

Die Ortsstellen St. Johann i.T. (ADL709) und AMRS TüPI-Hochfilzen (ADL078) laden zum diesjährigen QTH-Locator-Schießen wieder recht herzlich ein. Treffpunkt ist Samstag, der 14.4.12., ab 18 Uhr im Schützenheim im Keller der Feuerwehr in 6372 Oberndorf in Tirol. Auf 145,325 MHz und 439,025 MHz (Relais Harschbichl) erfolgt eine Einweisung. Ablauf: Unter dem Motto „Man kann im Keller nicht nur funkeln!“ trifft man sich im Schützenheim in Oberndorf. Geschossen wird mit dem Luftgewehr oder einer Luftpistole auf drei

verschiedene Scheiben, um damit einen Locator zu ermitteln. Am Ende des Schießens wird aus einem Topf ein Name einer Hauptstadt auf den fünf Kontinenten mit dem dazugehörigen Locator gezogen. Der am weitesten entfernte Schütze gewinnt. Zugleich wird auch ein Schützenkönig mit dem besten Blattschuss ermittelt. Eine Preisverteilung erfolgt schließlich gegen 21 Uhr.

Für das leibliche Wohl ist ebenfalls gesorgt. Zudem gibt es erneut viele schöne Sachpreise zu gewinnen! Auf ein zahlreiches Kommen freut sich der Vorstand der Ortstelle St. Johann i. T. Anmeldung bitte bei Georg, OE7GBJ, Tel. (+43) 53 52 6 40 18, oder Jochen, OE7BJT, Tel. (+43) 6 64 1 16 80 33 sowie oe7bjt@oevsv.at.

■ Iceberg Talks – Rückblick auf die Münchner Amateurfunktage

Hans, OE1SMC, gibt am Donnerstag, dem 19.4.12, ab 19 Uhr im Rahmen der Iceberg Talks des Landesverbandes Wien einen Rückblick über die Münchner Amateurfunktage. Die Veranstaltung findet im Vortragssaal des Landesverbandes Wien, 1. Stock, Eisvogelgasse 4/3, 1060 Wien, statt.

■ Ostertreffen in Tirol

Das 11. Ostertreffen der Funkamateure in und um OE7 findet wieder am Karsamstag statt. Treffpunkt ist am 7.4.12 ab 12 Uhr im Erlebnisrasthof Locherboden, Mötzer Landesstr. 2,

6423 Mötz. Eine Einweisung erfolgt über das Grünbergrelais OE7XWH (145,6625 MHz, Shift –0,6 MHz).

Der Treffpunkt befindet sich in der Nähe der neugotischen Wallfahrtskirche „Maria Locherboden“, die sich majestätisch auf einer Kuppe des Mieminger Sonnenplateaus mit weitem Panoramablick über das Inntal erhebt.



Die Wallfahrtskirche „Maria Locherboden“

Foto: Archiv

Anfahrtsbeschreibung: Auf der Inntalautobahn A12 bis zur Ausfahrt Mötz/Reutte und aufwärts Richtung Mieminger Plateau. Kurz nach einer lang gezogenen Rechtskehre befindet sich der Parkplatz des Gasthauses auf der rechten Seite.



Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

■ Neuer Umweltrechtsartikel

Ohne großes Aufsehen ist per 1.1.12 der revidierte Nachbarrechtsartikel 684 des Zivilgesetzbuches (ZGB) in Kraft getreten. Unter dem harmlosen Titel „Anpassung an das geltende Umweltrecht“ wird neben den bisher verbotenen übermäßigen Auswirkungen auf ein Nachbargrundstück wie Rauch, Erschütterungen, Schattenschwurf oder Lärm neu auch die Strahlung als verbotene Auswirkung definiert. Leider gilt diese Bestimmung nicht nur für den Betreiber eines Atomkraftwerks, sondern sie wird auch harmlose Amateurfunkantennen treffen, denn der Begriff Strahlung umfasst gemäß Umweltschutzgesetz auch die nichtionisierende Strahlung, die nach dem merkwürdigen naturwissenschaftlichen Verständnis gewisser Experten der Esoterik-Szene selbst im Empfangsfall von Antennen ausgehen soll. Während das öffentliche Recht die Strahlungsproblematik bis jetzt mit klaren Grenzwerten meistens zugunsten der Amateurfunkantennen geregelt hat, ist diese neue zivilrechtliche Regelung problematisch, denn sie stellt nicht nur auf objektive Grenzwerte, sondern auf die subjektive Befindlichkeit der betroffenen Person ab.

Immerhin würde Art. 684 ZGB neu auch die Möglichkeit bieten, gegen störenden Elektronikschrott auf dem Nachbargrundstück vorzuge-

hen, denn diese Störungen können auch unter den Begriff der übermäßigen Strahlung fallen. Die Rechtspraxis wird zeigen müssen, ob hier im günstigsten Fall zur Definition der Schädlichkeit bzw. Übermäßigkeit der Strahlung eine analoge Anwendung der NISV-Grenzwerte die Regel wird.

■ Helferchen für den Funkamateure

Unentbehrliches Stationszubehör bietet der Tachyonen-Shop unter www.tachyonenshop.ch. Der mit 18 Karat vergoldete und tachyonisierte FOSTAC@-CHIP harmonisiert für nur 28 CHF die schädlichen Strahlungen von Mobiltelefonen, Pagers und Babyphonen, kann aber selbstverständlich auch auf die gängigen Handfunkgeräte von Yaesu, Icom, Alinco oder Kenwood geklebt werden. Eine D-STAR-kompatible Version mit direkter Anbindung an den xReflector sowie automatischer Regelung der Sendeleistung ist in Vorbereitung.

Die angestaubte PA zu neuer und unschädlicher Höchstleistung beflügeln kann man mit dem weißen FOSTAC@ ELECTRIC. Für nur 128 CHF wird der elektrische Stromkreislauf von linkszirkular auf rechtszirkular umpolarisiert. Wer sich über hohe Stromrechnungen für die PA ärgert, wird zu deren Speisung künftig auf Raumenergie zurückgreifen, die er mit dem FOSTAC Maximus@ Modell P40 für 2030 CHF sammelt. Das starke Tachyonenfeld dient als Antenne und schleust Elektronen aus dem elektrischen Feld der Natur direkt in den Stromkreis. Eine zehnköpfige Evaluations-Kommission im Auftrag des UVEK unter Beizug von Vertretern des VBS soll die unentgeltliche Abgabe durch das BAKOM oder die kantonalen NISV-Fachstellen in hartnäckigen Stör- oder Elektrosensi-

bilitätsfällen und die Eignung für die elektronische Kriegsführung prüfen. Sicher ist, dass die korrekte Montage, Anwendung und fachgerechte Entsorgung dieser Geräte ab 1.4.12 Bestandteil der Prüfung zur Erlangung der HB3- oder HB9-Konzession ist.

■ USKA nicht zu Reformen fähig

Leider kein Aprilscherz sind die Entscheidungen auf der USKA-Delegiertenversammlung vom 18.2.12. Die Delegierten blockierten mit deutlicher Mehrheit die von der Sektion St. Gallen beantragte Einführung eines EMV-Verantwortlichen und einer besoldeten Fachkommission. Dass daneben auch der vom Vorstand unterbreitete Entwurf für neue Statuten und ein Vorstoß zur Einführung eines Referendumsrechts gegen Entscheide der Delegiertenversammlung keine Gnade fanden, erstaunt nicht.

Da diverse USKA-Mitglieder nicht in einer Sektion vertreten sind und die jeweiligen Sektionsversammlungen zur Entscheidungsfindung über DV-Angelegenheiten meistens nur von wenigen Teilnehmern besucht werden, stellt sich zunehmend die Frage, in wieweit die Delegiertenversammlung für eine aktive Mehrheit der USKA-Mitglieder überhaupt noch repräsentativ ist. Nach solch krassen Fehlentscheidungen dürfte es schwer fallen, den Mitgliederschwund zu stoppen, die vakanten Vorstandsposten zu besetzen und den Verein für jüngere, aufgeschlossene Mitglieder überhaupt noch attraktiv zu gestalten.



ILT Schule HB9CWA
Die Schweizerische Amateurfunkschule
www.ilt.ch Verschiedene HB9- und HB3-Kurse im Angebot!

April 2012

1.4.

YL-Treffen Distrikt Hamburg (E) ab 15 Uhr in der Seemannsmission „Duckdalben“, Zellmannstr. 16, Hamburg-Waltershof. Ausführlich auf www.darc-hamburg.de.

3.4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

5.4.

1800/2200 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM)

7.4.

11. Ostertreffen der Funkamateure in Tirol ab 12 Uhr im Erlebnisrasthof „Locherboden“, Mötzer Landesstr. 2, 6423 Mötzt. Mehr dazu auf S. 449.

0700/1200 UTC **Baden-Württemberg Aktivität** (CW/SSB)
1200/1800 UTC **PODXS 070 Club Flavors Cont.** (PSK)

7.-8.4.

0400/0800 UTC **LZ Open 40-m-Sprint-Contest** (CW)
1200/2359 UTC **QRP-ARCI Spring Party** (CW)
1400/1400 UTC **DARC UKW-QRP-Wettbewerb** (All)
1500/1500 UTC **SP DX-Contest** (CW/SSB)
1600/1559 UTC **EA RTTY-Contest** (RTTY)

9.4.

0600/0900 UTC **Deutschland-Contest des DTC** (CW)

10.4.

0600/1000 UTC **UBA Spring Contest** (SSB)
1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

12.4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

14.4.

SHF-Treffen mit Flohmarkt und Messplätzen ab 10 Uhr in 72348 Rosenfeld-Brittheim, Hauptstr. 19, Bürgerhaus. Mehr auf www.shf-treff.de sowie FA 3/12, S. 331.

11. Amateurfunk- und Elektronik-Flohmarkt von 12 – 16 Uhr in 65205 Delkenheim im Bürgerhaus in der Münchner-Str. 2 mit US-Lizenzprüfung. Mehr auf www.us-lizenz.de.
0000/2359 UTC **TARA Skirmish Prefix Contest** (Digi)
1200/1700 UTC **DIG-QSO-Party** (CW)
1600/1959 UTC **European Sprint Contest** (CW)

14.-15.4.

0700/1300 UTC **Japan Int. DX Contest** (CW)
2100/2100 UTC **Int. Juri Gagarin DX Contest** (CW)

15.4.

Radiobörse in Breitenfurt bei Wien von 9 bis 12 Uhr in der Mehrzweckhalle, Schulgasse 1, 2384 Breitenfurt (neuer Standort!). Mehr auf FA 3/12, S. 333.
0700/1100 UTC **DIG-QSO-Party** (CW)
0800/1100 UTC **OK/OM-VHF-Contest** (CW/SSB)
0800/1100 UTC **DUR-Aktivitätscont. >1 GHz** (CW/SSB/FM)

17.4.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB)

18.4.

Welt-Amateurfunktag. Mehr auf S. 448 sowie www.darc.de/darc-info/ov-aktiv/weltamateurfunktag.

20.-21.4.

2100/2100 UTC **Holyland Contest** (CW/SSB/Digi/Mix)

21.4.

23. Historischer Funk- und Nachrichtentechnik-Flohmarkt, Autohof Mellendorf, Lkw-Parkplatz, Autobahn A7, Abfahrt Nr. 52. Aufbau ab 6 Uhr, Tische sind mitzubringen. Infos bei H. Trochermann, Tel. (0 43 21) 4 18 77 56.

Luzerner Hambörse von 9 bis 14 Uhr im Zentrum Mühlematt, Großer Gemeindesaal, Mühlehofstr. 5, 6038 Gisikon (CH). Weiteres auf www.hamboerse.qrv.ch.

0500/0859 UTC **ES Open Championship** (CW/SSB)

1600/1959 UTC **European Sprint Contest** (SSB)

21.-22.4.

0500/1700 UTC **YU DX Contest** (CW)

22.4.

Afu-Flohmarkt des OV Wesermarsch (I03) von 9–14 Uhr in der Stadthalle, 26931 Elsfleth. Tischbestellungen bei DK8BO, Tel. (0 44 04) 95 34 10.

24.4.

1800/2200 UTC **NAC Mikrowellen** (CW/SSB)

28.-29.4.

0001/2359 UTC **10-10 Int. Spring Contest** (Digi)
1200/1159 UTC **SP DX Contest** (RTTY)
1300/1259 UTC **Helvetia Contest** (CW/SSB/PSK/RTTY)
1500/0300 UTC **QRP to the Field** (CW)

29.4.

1700/2100 UTC **BARTG Sprint 75** (RTTY)

30.4.-4.5.

0000/2359 UTC **EUCW/FISTS QRS Party** (CW)

Quellen: DL-DX RTTY Contest Group, DARC-Contestkalender, WA7BNM Contest Calendar. Sämtliche Angaben ohne Gewähr!

Inserentenverzeichnis

appello GmbH; Salzhausen	416
BaMaTech; Bad Döben	410
BEKO-Elektronik; Dachau	410
Beta LAYOUT; Aarbergen	412
boger electronics gmbh.....	413
Communication Systems Rosenberg	419
DARC e.V., Baunatal.....	424
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	415
DIFONA Communications GmbH; Offenbach.....	409
Elektronik-Service; R. Dathe.....	411
Fernschule Weber.....	415
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	417
Funktechnik Grenz.....	415
Funktechnik Seipelt	417
GRAHN-Spezialantennen; Kirchheim/Teck.....	408
Haro-electronic; Burgau	417
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik	415
HED-RADIO; Ammerndorf.....	413
Heinz Bolli AG; Niederterfen.....	413
HFC-Nachrichtentechnik; Iserlohn	415
ICOM (Europe) GmbH	4 US
ILT Schule HB9CWA	449
Jackaltac Ltd., Irland	410
KCT Weißfels; D. Lindner.....	408
KN-Electronic; K. Nathan	414
Kusch; Dortmund	415
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin	408
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf	3 US
QRPproject	415
QSL collection; Wien	417
Reichelt Elektronik.....	345
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau	417
RTK-Service; Hohenstein-Ernstthal	414
Sander electroniC; Berlin	410
Segor electronics; Berlin	413
Shaker Media GmbH; Aachen	429
SOMMERKAMP GmbH; Mülheim	2 US
SSB-Electronic GmbH; Lippstadt.....	412
UKW-Berichte Telecommunications	409
von der Ley; Kunststoff-Technik	417
WiMo GmbH; Herxheim	410/412/414/416

Vorschau Heft 5/12

ZD8D-DXpedition nach Ascension

Fünf deutsche OPs machten sich im Spätsommer vergangenen Jahres auf den Weg zu dieser recht einsam im Atlantik gelegenen Insel. Bei guten Ausbreitungsbedingungen gelangen ihnen in knapp zwei Wochen 25 167 Funkverbindungen. Was das Team auf Ascension erlebte, schildert dieser Bericht.

Foto: DJ9KH



Solf – QRP-TRX in Analogtechnik

Die ersten Transceiver namens Solf werden derzeit von Interessierten aufgebaut. Der Beitrag beleuchtet die Entstehungsgeschichte und zeigt einige technische Details dieses durch mehrere Funkamateure gemeinsam entwickelten QRP-Transceivers.

Foto: DL2FI

... und außerdem:

- Amateurfunktagung München
- Erfahrungen mit der GAP Voyager
- Teleskopantenne für Dreiband-Handfunkgeräte
- 70-cm-Transverter IRHX4011 – das Konzept
- Verstärker mit Dezibel-Stufung

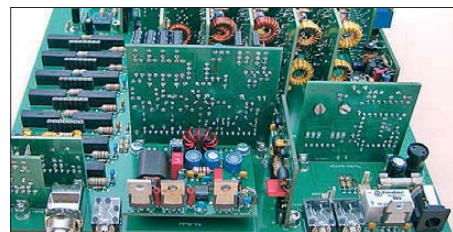
erscheint am 24.4.2012



Bleigelakkus für den Funkamateure

Als robuste und leistungsfähige Energiequelle haben sich die Bleigelakkumulatoren einen festen Platz im Amateurfunk erobert. Bei richtiger Behandlung können sie eine Lebensdauer von vielen Jahren und etlichen Hundert Lade-Entlade-Zyklen erreichen. Der mehrteilige Beitrag zeigt, was beim Einsatz zu beachten ist und wie sich geschädigte Bleigelakkumulatoren regenerieren lassen.

Foto: DJ2SX



Redaktionsschluss FA 5/12: 10.4.2012
Vorankündigungen ohne Gewähr



ALINCO

NEU: Outdoor Dualband-Transceiver

Robust, Wasserdicht, IPX-7, Li-Ion Akku + Schnelllader



ALINCO DJ-V-57-E Handfunkgerät VHF/UHF



Der neue ALINCO Outdoor Dualband-Transceiver mit robustem, wasserdichten Gehäuse sowie Li-Ion Akku und Schnell-Standlader im Lieferumfang. Das Gerät erfüllt die IPX7-Norm und bietet somit ein wasserdichtes Gehäuse (wasserdicht in Süßwasser bis zu 30 Minuten bei maximal 1 Meter Wassertiefe). Weiterhin erfüllt das Gerät die Normen IP-55/ 57 sowie US-MIL-STD 810 C,D,E (Beständigkeit gegen Wasser, Staub, Vibration und Stoß gegeben). Zahlreiche Funktionen und die trotzdem einfache Handhabung machen das Gerät zum praktischen Begleiter für Ihren nächsten Fieldday.

Technische Spezifikation

Frequenzbereich TX (Sender)

144-145,995 / 430-439,995 MHz ab Werk
modifizierbar ca. 136-173,995 / 400-511,995 MHz

Frequenzbereich RX (Empfänger)

144-145,995 / 430-439,995 MHz ab Werk
modifizierbar ca. 136-173,995 / 400-511,995 MHz (ohne Gewähr)

Speicherkanäle

200 alphanumerisch beschreibbare Speicherplätze
2 CALL Kanäle (V/U)
2 Program Scan Kanäle (V/U)

Merkmale & Funktionen

- LC-Display und Tastatur mit zuschaltbarer Beleuchtung
- 39 CTCSS Töne / 104 DCS Töne (En-/Decoder)
- DTMF mit Autodialer Funktion & 9 Speicherplätze
- 4 verschiedene Tonruffmöglichkeiten (1750/1000/1450/2100 Hz)
- wählbare Relaisablage (Shift +/- 0 - 99,995 MHz)
- Schmalband / Breitband NFM / FM umschaltbar
- TX/RX-LED
- kräftiger Lautsprecher (500mW NF)
- Frequenzdirekteingabe
- verschiedene VFO, Memory und Scan Modes
- Searchscan (programmed Scan) auf jedem Band
- Batteriespar- und Erhaltungsmodus
- Vox Funktion mit regelbarer Empfindlichkeit & Delay
- Cloning Funktion (Option EDS-11 Cloningkabel)
- 2 Stufen ATT Abschwächer wählbar (10dB / 20dB)
- Transmitter Detecting Funktion
- Anzeige des Akkuzustand im Display
- Monitorfunktion

- Tastatursperre bei Bedarf einschaltbar
- Anrufl Klingelton wählbar
- Akku-Refresh-Funktion
- APO Funktion
- BCLO Funktion
- TOT Funktion
- Packet Radio (max. 1K2) mit opt. TNC und EDS-14 Adapter
- Reset Funktion
- per PC programmierbar (Programmierkabel erforderlich)

Lieferumfang

ALINCO DJ-V57E Transceiver, Akkupack (Li-Ion/ 1100mAh) EBP-63, Schnell-Standlader EDC-159 (Ladezeit max. 2,5 Std)
Steckernetzteil EDC-161 (für Standlader), SMA Antenne EA-114, Gürtelclip EBC-22, Trageschleife, Anleitung (Deutsch & Englisch), Schaltplan

Empfohlener Verkaufspreis:

159,00 €

Inkl. MwSt. / Best.-Nr.: 1165

EU-weiter Versand zu günstigen Konditionen!

Europaweites Fachhändlernetz

Fragen Sie uns nach einem Fachhändler in Ihrer Nähe für Beratung und Verkauf vor Ort. Bei Mengenabnahmen Rabatte möglich. Fachhandelsanfragen erwünscht!

Alinco Generalvertretung für Deutschland

maas funk-elektronik · Heppendorfer Str. 23 · 50189 Elsdorf-Berrendorf

Telefon: 0 22 74 / 93 87 - 0 · Fax: 0 22 74 / 93 87 - 31

E-Mail: info@maas-elektronik.com · Online-Shop: www.maas-elektronik.com

ONLINE BESTELLEN UNTER WWW.ALINCO-ELEKTRONIK.DE UND WWW.MAAS-ELEKTRONIK.COM

PMR446 - LPD - FREENET - FLUGFUNK - CB-FUNK - BETRIEBSFUNK - POLIZEIFUNK - MARINEFUNK - ZUBEHÖR - HEADSETS



Der für alle Fälle!
KW, 50 MHz, 144 MHz, 430 MHz und 1200 MHz*

* optionale UX-9100 erforderlich



KW/VHF/UHF-TRANSCEIVER

IC-9100

Neid erweckend

- Schnelle DSPs und AD/DA-Wandler mit großem Dynamikumfang
- +30 dBm Intercept Point 3. Ordnung (im 14-MHz-Band)
- Doppelsuperhet mit Spiegelfrequenz unterdrückendem Mischer
- Optionale 3-kHz- und 6-kHz-Filter für die 1. ZF (KW und 50-MHz-Band)
- IP-fernsteuerbar mit der optionalen Software RS-BA1
- Satellitenbetrieb und Satellitenspeicher (nur beim IC-9100)
- D-STAR-Betrieb möglich mit optionaler UT-121 (nur IC-9100)
- Vorbereitet für den Einbau der 1200-MHz-Bandeneinheit UX-9100 (nur IC-9100)



Konzentration auf das Wesentliche.
Technologie, Performance und Funkvergnügen im Einklang!

KW/50-MHz-TRANSCEIVER

IC-7410

www.icomeurope.com

Icom (Europe) GmbH

Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany
Telefon (061 96) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · info@icomeurope.com