

Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

- EH-Antennen geprüft
- CIAO: Software-Radio mit Sound-Chip
- Kurzdipol für Einsteiger
- C93DY – DX aus Afrika
- ZF-Filter für Digi-Modes
- Leistung und SWV direkt anzeigen
- Kreditkarten-Elektronik



**Kompakt und günstig:
der FT-1802E**

ANZEIGENSEITE

Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Berliner Straße 69, 13189 Berlin
Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69

Chefredakteur: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
(Amateurfunktechnik)
Redaktion@funkamateure.de
Tel.: (030) 44 66 94-59

Redaktion: Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
(Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
Tel.: (030) 44 66 94-57
Wolfgang Bedrich, DL1UU
(Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
Tel.: (030) 44 66 94-54
Harald Kuhl, DL1ABJ
(Rundfunk/CB/Jedermannfunk) CBJF@funkamateure.de
Tel.: (030) 44 66 94-53

Anschrift: Redaktion FUNKAMATEUR,
Berliner Straße 69, 13189 Berlin

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

Ständige freie Mitarbeiter: Dr. M. Domach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9QH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; W. Heß, DL1RXA, und F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; H. Kinzel, DK8KW, VLF-/LF-QTC; H. Kuhl, DL1ABJ, Rundfunktechnik, CB-/Jedermannfunk; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischewski, DF2ZC, UKW-QTC; Th. M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter, DL7UFR, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; 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, DJ2JE, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

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

Leserservice: Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,
Tel.: (030) 44 66 94-72, shop@funkamateure.de

Kleinanzeigen: Online über www.funkamateure.de → Inserieren bzw. mit Bestellkarte oder formlos an Box73 GmbH

Klubstation: DF0FA, DF3R, DOK FA

Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin

Vertrieb: ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 3 47-2 92 87

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

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 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 jeweils am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Heftpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel: Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,80 €, Schweiz 6,90 Sfr, Dänemark 22 DKK, Polen 15 PLZ

Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit: 36,- für 12 Ausgaben (3,-/Heft) (als PLUS-Abo 42,-).

Inland-Jahresabonnement für 12 Ausgaben 34,80 (2,90/Heft) bei Lastschrift vom Girokonto (als PLUS-Abo 40,80); **Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 (als PLUS-Abo 35,80).

Jahresabonnement: Ausland für 12 Ausgaben 38,90 (als PLUS-Abo 44,90); nach Übersee per Luftpost 72,- (als PLUS-Abo 78,-).

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 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

In den Abonnementpreisen sind sämtliche Zustell- und Portokosten enthalten. Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten.

Bestellungen von Abonnements bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder online auf unserer Homepage www.funkamateure.de

Bankverbindung in Deutschland: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Konto 65992108, 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

Anzeigen: Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 16 vom 1.1.2006. Für den Inhalt der Anzeigen sind allein die Inserenten verantwortlich.

Private Kleinanzeigen: Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese über www.funkamateure.de → Abo-Service aufgegeben wird. Pauschalpreis für private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Kontodaten zum Bankeinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadata bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-File von www.funkamateure.de/imp/FA_Media.pdf downloaden.

Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833

Redaktionsschluss: 17. 10. 2006 **Erstverkaufstag:** 31. 10. 2006

Druckauflage: 44 900

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2006 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH · Alle Rechte vorbehalten



Amateurfunkprüfung „echt easy“ – und dann?

Durch die neuen Prüfungsbedingungen in Deutschland wird die Attraktivität der E-Klasse zweifellos erhöht. Bei Genehmigung und Errichtung der Antennenanlage wird sich der Newcomer jedoch möglicherweise mit der Elektrosmoghysterie seiner Nachbarn konfrontiert sehen. Diese Probleme bestehen auch in anderen Industrieländern; Amateure weltweit haben inzwischen Mittel und Wege gefunden, um trotzdem funken zu können. Einige davon lasen Sie schon im FA.

Wenn trotzdem die Anzahl der Funkamateure zurückgeht, liegt das u. a. an zunehmend starken Empfangsstörungen. Amateurfunk ist eben Experimentalfunk und spielt sich oft an der „Grasnarbe“ ab. Beispielsweise ist der Bereich 144,000 bis 144,050 MHz in Ballungsgebieten nicht mehr verwendbar, weil sich da die Oberwellen sämtlicher Computerquarze „treffen“. Die dort tätig gewesenen EME-Freaks sind auf andere Frequenzbereiche ausgewichen.

Besonders krass sind ungesetzliche Störungen durch PLC. In Mannheim z. B. wurden 2003 von der RegTP Störfeldstärken von 30 dB über den NB30-Grenzwerten gemessen. Trotzdem sperrte die Behörde bisher die PLC-Anlagen von Energieunternehmen nicht. PLC wird sich wegen Unattraktivität und Unwirtschaftlichkeit totlaufen, aber leider nur langfristig. Ein weiteres Problem stellt die In-Haus-PLC-Technik dar, die aber teilweise – dank Initiative der Funkamateure – Amateurfunkbereiche ausspart. Äußerst verwunderlich ist hier allerdings, wieso sich die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten, die im KW-Bereich auch innovative Verfahren wie DRM einsetzen, nicht massiv dagegen zur Wehr setzen.

Zusätzlich machen es Bandeindringlinge jeder Art den Funkamateuren schwer. Die DARC-Bandwacht, die solche Informationen sammelt und Verstöße dankenswerterweise anprangert, braucht die Unterstützung aller Funkamateure! Und schließlich stören ja nicht nur Schwarzfunker mutwillig auf den KW- und UKW-Bändern. Gegenmaßnahme: Keinesfalls antworten!

Es ist bereits vorgeschlagen worden, nach technischen Lösungen gegen bestimmte Arten von Funkstörungen zu suchen, z. B. computergestützte Signalanalysen einzusetzen oder von allen nutzbare, abgesetzte KW-Empfangsstationen außerhalb der Ballungsgebiete zu errichten. Gerade hier wären Newcomer gefragt, die ihr an Hoch- und Fachschulen frisch erworbenes Wissen einbringen können! Und die kommerziellen Hersteller von Amateurfunkgeräten werden sich ebenfalls auf neue Herausforderungen einstellen müssen.

Vergessen Sie nicht, dass wir auch gemeinsam Möglichkeiten gefunden haben, der zunächst als existenzielle Bedrohung empfundenen Pflicht zur Abgabe der „Selbsterklärung“ mit vertretbarem Aufwand nachzukommen – und wir haben dabei obendrein eine ganze Menge gelernt!

Werner Hegewald DL2RD

Werner Hegewald, DL2RD

Amateurfunk

UKW-Tagung 2006 –
Hochstimmung an der Bergstraße **1252**



Alex, UT5UY, beim Funkbetrieb unter C91UY. Anschließend aktivierten er und sein ukrainisches Team eine neue afrikanische IOTA.

Foto: A. Yakovlev

Unterwegs im Süden Afrikas –
Erstaktivierung der Insel Chiloane **1254**

Wie gut, wie stark, wie rein?
72 Jahre RST-System **1260**

Synoptische Tagesanalyse
der Kurzwellenausbreitung **1343**

OJ0B: Funkbetrieb auf den
Lowbands vom Polarkreis **1344**

Jubiläum an der TU Dresden **1350**

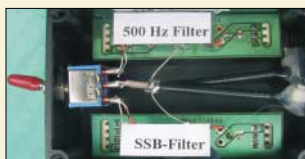
1. Viadrina HAM-Radio-Meeting **1351**

Für den Praktiker:

Der FT-1802E von Yaesu –
nicht nur für 2-m-Einsteiger **1258**

Alternative für Limitierte? Ganz nett: QsoNet **1268**

Schaltnetzteile in der Hand
des Funkamateurs (3) **1276**



Besonders für die Digi-Modes wünscht man sich bisweilen mehr ZF-Filter im Transceiver, als der Hersteller vorgesehen hat. Wir zeigen Möglichkeiten der Nachrüstung auf.

Foto: DC9ZP

Nachrüstung von Zusatzfiltern
für Digi-Modes am Beispiel des FT-847 **1286**



Das Bild zeigt eine EH-Antenne für 20 m neben der Referenzantenne, einem 14-MHz-Vertikal-dipol.

Der Beitrag untersucht Theorie und Praxis dieses unter räumlich beschränkten Bedingungen durchaus einsetzbaren Antennentyps.

Foto: DK7ZB

EH-Antennen
kritisch betrachtet **1292**

LF-Exciter – ein Steuersender
für das 136-kHz-Band (2) **1303**

Beilage:

FA-Typenblatt: FT-2000 **1299**

Aktuell

Editorial **1239**

Postbox **1242**

Markt **1244**

Literatur **1247**

Bezugsquellenverzeichnis **1308**

Ausbreitung November 2006 **1342**

Inserentenverzeichnis **1358**

QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk
& Telekommunikation in der Schule e.V. **1338**

DX-QTC **1346**



IOTA-QTC **1347**

QSL-Telegramm **1348**

QSL-Splitter **1349**

CW-QTC **1350**

QRP-QTC **1351**

UKW-QTC **1352**

VLF-/LF-QTC **1353**

Diplome, SWL-QTC **1354**

Sat-QTC, SOTA-QTC **1355**

Termine November 2006 **1356**

DL-QTC **1356**

Amateurfunkwelt **1357**

OE-QTC **1358**



Unser Titelbild

Yaesu hat Ende vorigen Jahres diesen kompakten 2-m-FM-Mobiltransceiver herausgebracht, der sich vor allem durch einen attraktiven Preis auszeichnet.

Lesen Sie mehr zu dessen sonstigen Features ab S. 1258.

Fotos: Werkfoto, Pixelquelle.de
Design: A. Steinheisser



Funk

Der Winzling aus Italien repräsentiert durch seinen internen Soundchip eine neue Generation softwaredefinierter Empfänger. Foto: Seidenberg

Willkommen: CIAO Radio H101 – ein softwaredefinierter Empfänger **1266**

CB- und Jedermannfunk **1339**

Computer

Rund um PDF **1250**



Wissenswertes

Geht die Entwicklung weiter wie bisher, könnten demnächst simple Wasserstoff-Kartuschen z. B. in Fahrradlampen als Batterieersatz die Regel werden. Foto: Angstrom Power

Licht aus Wasserstoff **1248**

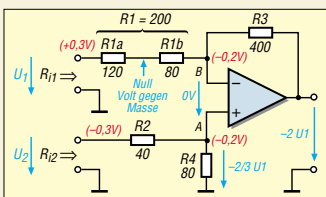
HAARP: Leuchtreklame am Himmel oder Krieg im All? **1263**

Rundfunksendestelle Zehlendorf **1264**

Von Kreditkarten bis SmartCards – die Welt der Chipkarten **1272**

Elektronik

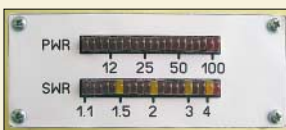
Multifunktionsrelais – Alleskönner im Schaltschrank **1269**



In diesem Beitrag kommen HF-Techniker auf ihre Kosten: DL1SNG und DF5FC erklären die Schaltung des FA-NWT bis ins letzte Detail. Sie wollen auf diese Weise zu eigenen Konstruktionen anregen.

Bausatz Netzwerktester FA-NWT (2): Funktion und Details **1278**

Propeller bringt Bewegung in die Controllerfamilie (2) **1283**



Dieses Kombigerät ermöglicht die Überwachung des Stehwellenverhältnisses und gleichzeitige Anzeige der abgegebenen Leistung im KW-Bereich. Foto: DJ8UZ

Direkt anzeigender SWV- und Leistungsmesser **1288**



BC-DX

BC-DXer empfangen aus Äthiopien auf Kurzwelle den Staatssender Radio Ethiopia und zwei Regionalstationen. QSL: Kuhl

Kurzwelle in Deutsch **1340**

BC-DX-Informationen **1341**

Bauelemente

T1-xxx-X65 bis T36-xxx-X65: HF-Breitbandübertrager für 50-Ω-Systeme **1295**

RD00xxx bis RD100xxx: Silizium-MOSFETs für HF-Leistungsverstärker **1301**



Einsteiger

Wo es an Platz oder einer Genehmigung zur dauerhaften Antennenmontage mangelt, kann ein verkürzter Portabel-Dipol die Lösung sein. Der hier vorgestellte besteht aus Mobilantennenstäben. Foto: DL4OBP

Mobilantenne wird zum KW-Dipol **1306**

Überspannungsschutz bei KW-Antennen **1307**

In der nächsten Ausgabe:

Richtkoppler für den FA-NWT

In Zusammenhang mit einem externen Richtkoppler kann der FA-NWT mit der Software von DK3WX auch die Anpassung von Antennen und anderen Zweipolen messen. Der Beitrag führt ferner in die theoretischen Grundlagen ein.

Foto: DJ1UGA



OH2BHs Story: DXCC-Gebiet 336

DXpeditionäre aus aller Herren Länder und einheimische Funkamateure trafen sich im Juli 2006 in Montenegro, um weltweit Tausenden von DXern Kontakte mit 4O3B zu verschaffen.

Foto: OH2BH

Sprechendes Thermometer

Der Blick auf das Thermometer kann nach dem Aufbau dieser Baugruppe entfallen, denn es gibt die Temperatur als kurze Sprachnachrichten aus.

Foto: OK2UCX



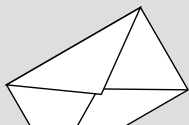
...und außerdem:

- Neues WinRadio WR-G305e
- Datenrettung von CD und DVD
- Langzeit-Ionosphärenmessungen
- Erfahrungen mit Beverage-Antennen
- ZF-Verstärker/-Demodulator mit großem Frequenzbereich

Vorankündigungen ohne Gewähr.

Im Einzelfall behalten wir uns aus Aktualitätsgründen Änderungen vor.

Die Ausgabe 12/06 erscheint am 28. November 2006



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

APRS unbekannt

Die Juli-Umfrage des Funkportals (www.funkportal.de) befasste sich mit der Aktivität der Funkamateure in APRS. Ständig QRV sind 1,6% der immerhin 2275 Umfrage-Beteiligten, nur mobil 0,6%, nur von der Heimstation 2,5%. Vielleicht später einmal wollen sich 8,8% damit befassen, 86,5% aber klickten auf „Was ist APRS?“.

Nun, es bedeutet Automatic Packet/Position Reporting System und bezeichnet eine Betriebsart, bei der mit unprotokollierten (UI) Datenpaketen via Packet-Radio Positions- oder Wetterdaten ausgetauscht werden. Mehr dazu bei www.aprs.de oder in etlichen Beiträgen im FA (Archivsuche unter www.funkamateur.de)

Letzter Termin

Bitte teilen Sie der Abo-Verwaltung bis spätestens 27. November mit, wenn Sie die Jahrgangs-CD 2006 im PLUS-Abo für 6 € Zuschlag mit abonnieren möchten. E-Mail, Fax, Brief, Anruf ... Egal, alles geht.

Old Man

Weise Voraussicht bewiesen die Schweizer Funkamateure, als sie anno 1933 ihr Verbandsorgan „Old Man“ taufte – die heutige Altersstruktur der Funkamateure vorausahnend.



Amateurfunk – elitär oder „echt easy“?

Während ich beim Lesen des September-Editorials ohne das am Ende genannte Rufzeichen vermutet hätte, statt einer Amateurfunk-versehentlich eine Computerzeitschrift in die Hand genommen zu haben, schlägt der Leitartikel des Oktoberhefts dem Fass den Boden aus.

Amateurfunktechnik ist nur für den diffiziler geworden, der meint, auf den heute üblichen Schnickschnack für Weicheier nicht auskommen zu können. Ebenso gibt es keinen Zwang, SMD-Bauteile einzusetzen. Der Nachwuchs muss mit dem „HF-Bazillus“ im zarten Alter von zehn bis zwölf Jahren infiziert werden, dann wird er ihn auch nicht wieder los.

Ende der 50er-Jahre gab es in Deutschland etwa 6000 lizenzierte Funkamateure. Trotz des damals ungleich höheren Bedarfs an kommerziellen KW-Frequenzen dachte die Bundespost nicht daran, diesem Interessengruppen Privilegien zu beschneiden. Auch jammerte keiner ob der ach so geringen Zahl der Funkamateure und verlangte eine Herabsetzung des Prüfungsniveaus. Im Gegenteil, es wurde die drangvolle Enge auf den Bändern beklagt.

Das Privileg des technisch experimentellen Funkdienstes wird vielmehr einer Amateurfunkgesellschaft aberkannt werden, die keinerlei technische Qualifikation mehr aufzuweisen braucht. Bereits die heutigen bei der Prüfung zur Lizenzklasse A gestellten Anforderungen liegen abgrundtief unter der nach Kriegsende angelegten Messlatte.

Wenn Ihr jetzt an den Grundfesten ebendieses technisch experimentellen Funkdienstes in aller Öffentlichkeit meint graben zu müssen, seid Ihr nicht nur keinen Deut besser als der DARC, dem es ja schon lange nicht mehr um den Amateurfunk, sondern nur noch um eine möglichst hohe Zahl zahlender Mitglieder geht. Ihr überschreitet damit auch die Grenze des für mich Erträglichen. Mein Kündigungsschreiben ist per Briefpost unterwegs.

Edmund Ramm, DK3UZ

Sie sind eBay-süchtig, wenn ...

... Sie beim Vorlesen eines Kinderbuches einen schönen Nicknamen fürs Forum finden,

...Ihr Kind als erstes Wort Ebay spricht, weil es glaubt, das sei Ihr Name,

... Ihre Kinder Sie übers Netzwerk anmailen: „Abendbrot ist fertig!“

Wir bedauern diesen Schritt, zumal ja unsere Zeitschrift wohl genügend technisch anspruchsvolle Projekte veröffentlicht. Und „Zurück zu den Wurzeln“ wird die Überalterung bestimmt nicht stoppen – ob es uns nun passt oder nicht! Genau das wollten wir ausdrücken.

Viele aktuelle ICs gibt es übrigens nur noch in SMD-Gehäusen. Aber zugegeben, nur Weicheier brauchen vermutlich Schaltkreise ...



„Himmel, ist der Äther heute wieder vermüllt!“
Zeichnung: Achim Purwin

Immer wieder erfahre ich speziell bei unseren „Oldtimern“, dass alles, was über den ihnen bekannten Kommunikationshorizont hinausgeht, verurteilt und den Jugendlichen und allen innovativ denkenden Newcomern als „nicht amateurfunkgerecht“ vermiest wird. So denkend wird der Amateurfunk in den nächsten Jahren mit diesen Oldtimern aussterben. Amateurfunk ja – aber auch neue Medien mit einbeziehen und umdenken, mitdenken und toleranter werden. (gefunden unter people.freenet.de/dl7ahw/Amateurfunk.html)

FT-2000-Test

Im FA 9/06 wurde ein Test des FT-2000 angekündigt. Voller Vorfreude ziehe ich das neue Heft aus dem Briefkasten, und kein Test. Auch kein Hinweis dazu. Im Internet (eham.net) wurden aber schon mehrere Tests eingestellt.

Jürgen-Hendrik Kuhn, DL3JK

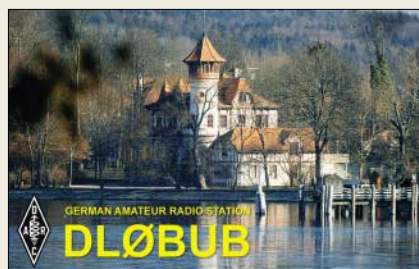
Einer besonderen Erwähnung o. Ä. bedarf es in solchen Fällen nicht, da ja wir uns in den Vorankündigungen Änderungen aus aktuellen Anlässen vorbehalten (müssen). In diesem Fall wollte Yaesu anstelle des ersten nicht voll funktionsfähigen Vorseriengeräts lieber ein Seriengerät getestet haben, was ja auch im Interesse unserer Leser ist. Eigentlich sollte es entgegen *eham* auch noch gar kein echtes Seriengerät gegeben haben. Wir erwarten, den Test im FA 12/06, spätestens 1/07, veröffentlichen zu können.

CAT-Interface fast umsonst

Ein CAT-Interface erhält man sehr kostengünstig aus Programmierkabeln älterer Handys, die noch keine Schnittstelle eingebaut hatten. Solch ein Interface, ob für Icom, Yaesu oder Kenwood, ist ja nichts anderes als ein Pegelwandler zwischen der seriellen Schnittstelle und TTL. Ich habe das serielle Schnittstellenkabel von meinem Siemens S25 verwendet und Masse sowie die RX- und TX-Leitung auf meine Transceiver gelegt. Einfach mit einem anderen (Adapter-)Stecker funktioniert das mit Kenwood TS-790 und TM-V7E, Icom IC-706 und IC-T81 sowie mit Yaesu VX-7R. Programmierkabel für die alten Handys gibt es bei eBay für 1€, die passenden Stecker z. B. bei Reichelt, Software aus dem Internet.

Franz Luft, DG2MFB

Aus unserer Serie Gegensätze: belaubt und kahl



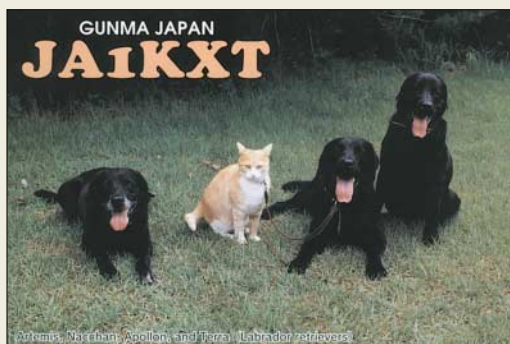


Diese Idee ist sehr interessant. Allerdings unterscheiden sich Yaesu und Icom/Ten-Tec dadurch, dass die RX- und TX-Daten über separate Leitungen laufen; bei Icom ist es ein und dieselbe Leitung. Bei Yaesu-Handys ist laut G4TIC eine zusätzliche Verstärkung der Ausgangs- und Pufferung der Eingangssignale vonnöten, ohne die es evtl. nicht geht. Ältere Kenwood-Geräte, wie TS-440, TS-790 und TS-850, arbeiten low-aktiv, d. h., alle Signale vom/zum PC sind zu invertieren (neuere verfügen über RS232-Schnittstellen).

Also lassen sich die verschiedenen Geräte vermutlich nicht durch bloßes Adaptieren der Stecker bedienen. Nutzer sollten ihr Kabel zunächst auf seine genaue Funktion untersuchen; im Hinblick auf die geringen Kosten ist das bestimmt lohnenswert.

In diesem Zusammenhang sei auf die exzellente Zusammenstellung von CAT-Interfaces für verschiedene Fabrikate im FA 9/04, S. 893 ff., verwiesen.

Eine Zunge fehlt



Transistoranschlüsse leicht bestimmt

In dem sehr lesenswerten Beitrag von F. Sichla und K. Bethge im FA 10/06 fehlt m. E. ein kleiner, aber wichtiger Tipp zum Thema „Anschlüsse eines Transistors“. Diesen Tipp habe ich wohl vor vielen Jahren in einem Aufsatz von K. Hille, DL1VU, gelesen, und er hat mir immer wieder geholfen, die Anschlüsse eines Transistors zu identifizieren.

Wenn man mit einem Multimeter den Widerstand der Basis/Emitter-Diode und der Basis/Kollektor-Diode in Durchlassrichtung vergleicht, dann ist stets der Widerstand der Basis/Kollektor-Strecke etwas geringer als der der Basis/Emitter-Strecke.

Dabei kommt es nicht auf den Absolutwert an; wichtig ist lediglich der Vergleich der beiden Werte. So kann man ganz einfach und blitzschnell mit einem Multimeter nicht nur den Typ eines bipolaren Transistors, sondern im selben Zuge auch seine Anschlussbelegung ermitteln.

Martin Rothe DF3MC, AI4OW

Das ist nicht immer sicher; manchmal bleibt der Unterschied so gering, dass er eben doch nicht klar zu erkennen ist, was auch von der Herstellungstechnologie des Transistors abhängt. In diesem Fall wäre das Ergebnis zweifelhaft, eine eingehendere Prüfung unumgänglich.

Vergebene Sünde?

In einem Beitrag über Stromleitungs-Netzwerkadapter in Computerbild 21/06, S. 154, ist im Kasten „Zulassung trotz zu hoher Störaussendung“ zu lesen: „Computerbild hat genau nachgemessen. Alle getesteten Netzwerkadapter sendeten zu hohe Störsignale in die Stromleitung. Der gesetzliche Grenzwert wurde

um ein Vielfaches überschritten. Die gute Nachricht: Nur Amateurfunkgeräte werden gestört. Andere Geräte bleiben meist unbeeinflusst.“

Na prima. So weit ist man in Deutschland gekommen.
Walter Brenner, DJ0FX, OE6BVG

Geht auch ohne dBs

Bei der Signalstärken-Preisfrage genügt eigentlich das für eine aktuelle Amateurfunkprüfung erforderliche Wissen. Sende- und Empfangsstation nutzen Halbwellendipole, letztere nach IARU-Empfehlung exakt anzeigende S-Meter, und es wird Freiraumausbreitung vorausgesetzt. 1 W auf 3,6 MHz gesendet, erzeugen beim 80-m-Empfänger S 7. Welcher S-Wert entsteht am 2-m-Empfänger bei einer Sendeleistung von 4 W auf 144 MHz?

Die Lösung lässt sich wider Erwarten auch ohne Logarithmen und dB-Werte fast im Kopf ermitteln: 144 MHz sind das 40fache von 3,6 MHz; bei Freiraumausbreitung verändert sich die Empfangsspannung an (u. a.) einem Halbwellendipol proportional zur Wellenlänge, also umgekehrt proportional zur Frequenz. Das ist leicht einzusehen, weil der mit wachsender Frequenz kleiner werdende Dipol dem Feld bei gleicher Feldstärke weniger Energie entnehmen kann. Also sinkt so die Empfangsspannung auf 1/40 (-32 dB).

Laut IARU Region 1 Technical Recommendation R.1 (Torremolinos 1990) entspricht eine S-Stufe genau einer Verdopplung (bzw. Halbierung) der Empfangsspannung bzw. 6 dB; unter 30 MHz ist für S 9 eine Empfangsspannung von 50 µV (an 50 Ω) festgelegt, ab 144 aber nur noch 5 µV – ein von vielen Einsendern übersehener Stolperstein! Daraus ergibt sich ein Verhältnis von 10 (20 dB).

Eine Leistungserhöhung von 4 entspricht dann noch einer Spannungsverdopplung (6 dB). Insgesamt: $1/40 \cdot 10 \cdot 2 = 1/2 = 0,5$. Das bedeutet am 2-m-Empfänger eine Anzeige von gerade einer S-Stufe weniger als an dem für 80 m → aus S 7 wird so S 6.

Wer es in dB rechnen möchte: $-32 \text{ dB} + 20 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = -6 \text{ dB}$.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

Peter Eitzenberger, DL8MCX
Werner Grzempa, DK3NH
Jens Pichler, DH2SP

Herzlichen Glückwunsch!

Draht-Preisfrage

Ein Antennendraht dehnt sich durch Zug um 2 %. Wie verändert sich dabei sein Gleichstromwiderstand und wie der Widerstand für eine sehr hohe Frequenz? Gerundete Werte genügen.

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

Einsendeschluss ist der 30.11.06 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an quiz@funkamateurl.de), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Außerdem können Sie sich noch bis zum 31. 10. 06 an der Luftspalt-Preisfrage vom FA 10/06 versuchen. Sollte doch eigentlich nicht so schwer und auch für Elektroniker lösbar sein. Es geht sogar ohne Rechner mit Stift und Blatt Papier oder gar im Kopf. Uns genügt das gerundete Ergebnis.

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

**Fortschritt statt
vermüllter Äther!**

Zeit zum Absegeln





IC-R9500

Breitbandempfänger

- Frequenzbereich: 5 kHz bis 3335 MHz
- Abstimm Auflösung: 1 Hz
- Speicherkanäle: 1020
- Betriebsarten: AM, CW, FM, FM-breit, FSK, LSB, USB; optional: P25 (mit UT-122)
- Frequenzstabilität: ±0,05 ppm (bei 0 bis 50 °C)
- Dynamikbereich/IP3: 110 dB / +40 dBm bei 14,1 MHz, 100 kHz Abstand, VV aus
- Spiegelfrequenz- und Nebenwellenunterdrückung: >70 dB @ 0,1 ... 30 MHz, >50 dB sonst
- Empfindlichkeit, jeweils mit VV: 0,1 ... 1,8 MHz: AM 6,3 µV; CW/FSK/SSB 0,5 µV; 1,8 ... 30 MHz: AM 1,0 µV; CW/FSK/SSB 0,16 µV; FM 0,5 µV (nur > 28 MHz) > 30 MHz: AM 1,4 µV; CW/FSK/SSB 0,32 µV; FM 0,5 µV; WFM 1,4 µV (FM 12 dB SINAD, 10 dB S/N sonst)
- ZF-Bandbreiten (-3 dB): 500 Hz (CW) 2,4 kHz (FSK, LSB, USB) 15 kHz (FM), 150 kHz (WFM)
- Antennenanschlüsse: SO239 (HF); 1 × N (30 ... 1150 MHz); 1 × N (≥ 1150 MHz)
- Stromversorgung: 100 ... 240 V=
- Abmessungen: 424 × 149 × 340 mm³ (B × H × T)
- Masse: 18 kg
- Preis: noch nicht bekannt

Schlachtschiff für SWLs

Icoms neuer Kommunikations- und Messempfänger **IC-R9500** stellt praktisch das Pendant zum **IC-7800** dar. Er verfügt u. a. über ein Relais-geschaltetes Bandpassfilter, eine Dual-DSP-Einheit, 7"-Farbdisplay (800 × 480) mit hochauflösendem Spektrum-Scope, Zweikanal-Noiseblanker, digitale ZF-Filter, fünf Roofing-Filter (1. ZF), zehn VFOs, digitalen Sprachrecorder (max. 60 min), AM-Synchrodetektor und sieben verschiedene Scan-Modi. Bemerkenswert ist ferner, dass sich die Signalstärke in Dezibel pro Mikrowatt (dBµ) und Dezibel pro Milliwatt (dBm) anzeigen lässt.

Info: www.icomeurope.com;

Bezug: Fachhändler, siehe S. 1308



Weihnachten für CWer

Morsetasten-Designer Marshall G. Emm, **N1FN**, hat auch in diesem Jahr wieder eine limitierte Serie manuell gefertigter, voll funktionsfähiger und präzise justierbarer **Miniatur-Handtasten** (Grundfläche 5 cm × 3 cm) aufgelegt, die sich aufgrund ihres geringen Gewichts von nur etwa 120 p sogar als Weihnachtsbaumschmuck eignen.

Sie bestehen, bis auf den Tastknopf, aus vergoldetem Messing und sind für 69,95 US-\$ zuzüglich Versandkosten zu haben.

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

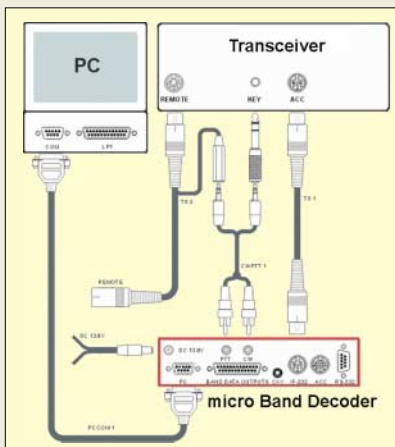
SSB Electronic wird 30

SSB-Electronic ist ein mittelständisches Unternehmen in Iserlohn/Sauerland, das seit 1976 Produkte für die Funk- und Nachrichtentechnik entwickelt, fertigt und liefert. FA-Lesern ist der Betrieb sicher durch rauscharme Mastvorverstärker, 2-m- und 70-cm-PAs, OSCAR-Konverter bzw. -Transverter und Koaxialkabeltypen wie **Aircom** und **Aircell** bekannt. Der FUNKAMATEUR gratuliert!



microKEYER im Doppelpack

Die neuen **microKeyer 2R** und **2R+** von **microHAM** erlauben es, zwei verschiedene Funkgeräte unabhängig von einem PC aus zu steuern. Das ist neben dem Contestbetrieb (SO2R oder Multiband mit zwei Transceivern) z. B. für die Nutzung der Sonderbetriebsarten (RTTY, SSTV, PSK-31 usw.) mit getrennten Geräten für UKW und KW sinnvoll.



Der **microKeyer 2R** bietet praktisch alle Funktionen, die man von einem modernen Stationscontroller erwartet, jeweils in doppelter Ausführung – siehe Tabelle. Das Ganze bleibt bei aller Komplexität durch die klar gegliederten Bedienelemente gut beherrschbar.

Der **microKeyer 2R+** bringt zusätzlich noch eine eigene zweikanalige Soundkarte mit, die speziell für Amateurfunkwendungen entwickelt wurde und einen sehr hohen Signal-Rausch-Abstand bietet. Kabelsätze für nahezu alle Transceivertypen sind lieferbar. Bezug: **WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 96680, Fax 9668 11; www.wimo.com; info@wimo.com**

CX570-D in TNC

Neu bei **UKW-Berichte** gibt es ein 50-Ω-HF-Relais **CX570D** mit TNC-Buchsen, das den Produktbereich HF-Schalter/HF-Relais ergänzt. Dieses Koaxial-Relais erreicht bei 150 MHz 60 dB und bei 1 GHz noch 46 dB Isolation. Die übertragbare Leistung liegt bei 300 bzw. 250 W. Der nicht benutzte Kontakt wird jeweils geerdet. Das Relais zieht bei 12 V Gleichspannung, wobei etwa 160 mA fließen. Das für 77,80 € erhältliche Relais misst 60 mm × 55 mm × 30 mm und bringt 230 g auf die Waage.

UKWBerichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (09133) 7798-0, Fax -33, info@ukwberichte.com; www.ukw-berichte.de

Die Frontplatte des **microKeyers** ist trotz vieler Funktionen übersichtlich.

microKeyer MK2R Sound- und CAT-Interface

- CAT-Interface (Pegelumsetzung)
- PTT-, CW- und FSK-Tastung mit Ablaufsteuerung für Vorverstärker, PAs usw.
- alle Signale optisch bzw. galvanisch isoliert
- gegenseitige Verriegelung der Sender mit einstellbarer Priorität
- Winkey2-Chip für präzise CW-Zeichengabe mit 9 Speichern
- unabhängige FSK-Tastung mit jeweils 9 Speichern
- NF-Umleitung über den MK2R, Soundkarte oder direkt
- zuschaltbare Vorverstärker für Mikrofon
- 9 Sprachspeicher
- Mischung von bis zu sechs NF-Quellen
- automatische Ansteuerung von Antennenwahlschaltern
- kompatibel zu nahezu allen Log-/CAT-/Contest-Programmen, selbst zu DOS-Programmen wie CT
- Preise: 529 € (MK2R) 625 € (MK2R+) 59,50 € (Kabelsatz)

Markt-Infos

Die Marktseiten sollen über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte informieren 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**



Ungewöhnlich, aber bisweilen händleringend gesucht: Koaxialrelais mit TNC-Buchsen

Milestone Technologies, Inc. Fall 2006 Catalog Everything for the Morse Enthusiast!

Noch viel mehr Produkte rund ums Morsen präsentiert der aus dem Internet herunterladbare Katalog.

SSB-Electronic 30 Jahre Profi-Funktechnik

- SSB-Electronic, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn; Tel. (0 23 71) 95 90 -0, Fax -20, E-Mail: info@ssb.de; www.ssb-amateur.de



Das Modem **ARD-9000** von AOR ermöglicht digitale Sprach- und SSTV-Übertragung ohne Eingriff ins Funkgerät.



PVC-Kappen

für Masten und Rohre

- Außen-Ø 20 mm 2,50 €
- Außen-Ø 25 mm 2,50 €
- Außen-Ø 30 mm 2,80 €
- Außen-Ø 35 mm 2,80 €
- Außen-Ø 40 mm 3,20 €
- Außen-Ø 45 mm 3,20 €
- Außen-Ø 50 mm 3,50 €
- Außen-Ø 55 mm 3,50 €
- Außen-Ø 60 mm 3,50 €
- Außen-Ø 70 mm 4,50 €

DOCxxx/QEV66

Quarzoszillatoren

- **DOC5079:** 10 MHz, Temperaturdrift ≤200 ppb, Rauschen -90 dBc/Hz bei 10 Hz Bandbreite, Alterung ≤500 ppb/Jahr
- **DOC5525:** 10 MHz, Temperaturdrift ≤20 ppb, Rauschen -127 dBc/Hz bei 10 Hz Bandbreite, Alterung ≤100 ppb/Jahr
- **DOC5383:** 10 MHz, Temperaturdrift ≤200 ppb, Rauschen -90 dBc/Hz bei 10 Hz Bandbreite, Alterung ≤500 ppb/Jahr
- **DOC5204:** 10 MHz, Temperaturdrift ≤0,2 ppb, Rauschen -120 dBc/Hz bei 10 Hz Bandbreite, Alterung ≤20 ppb/Jahr
- **DQEV66:** 80...240 MHz, Frequenzvariation ±50 ppm, Frequenzstabilität ±15 ppm, Rauschen -98 dBc/Hz bei 100 Hz Bandbreite

UKW-Tagung gern besucht

Für **bogerfunk** war die UKW-Tagung in Bensheim am 23. September 2006 ein voller Erfolg. „Die UKW-Tagung in Bensheim hat sich etabliert und dies nicht zuletzt durch das Engagement des Veranstalters – wir sind gerne hier und werden 2007 wieder ausstellen“ – so Hildegard Boger, Geschäftsführerin der bogerfunk Funkanlagen GmbH.

Bestseller bei **bogerfunk** waren in diesem Jahr insbesondere Geräte von **Alinco** und **AOR**. Bei Letzteren gingen vor allem die OFDM-Modems **ARD-9000** und **ARD-9800BO** über die Ladentheke. Mit diesen kann jeder am technischen Fortschritt teilhaben, ohne sich ein neues, teures Gerät kaufen zu müssen.

Bezug: Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (075 25) 451, Fax 23 82; www.boger.de; info@boger.de

Rohre verkappt

Ein breites Angebot an **Kappen** aus PVC für Masten oder Rohre gibt es bei **WiMo**. Die Größe ist für den Außendurchmesser des Rohres angegeben, sie gilt für Rohre mit einer Wandstärke bis zu 2,5 mm.

Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 96680, Fax 96 68 11; www.wimo.com; info@wimo.com

Neue Oszillatoren

Temex bringt mit den **DOC5079**, **DOC5525**, **DOC5383** und **DOC5204** neue temperaturgesteuerte Quarzoszillatoren (OCXO) bzw. mit dem **QEV66** einen spannungsgesteuerten HF-Quarzoszillator (VCXO) auf den Markt. Während Erstere mit einer festen Frequenz von 10 MHz erhältlich sind, steht der Letztgenannte für 80 bis 240 MHz zur Verfügung. Die ersten beiden OCXO werden im SMD-Gehäuse mit 25,4 mm × 22 mm × 10/15 mm produziert, die anderen beiden in metallischen Gehäusen mit 36 mm × 26 mm × 18 mm bzw. 50 mm × 50 mm × 38 mm.

Hersteller: Temex, 399 route des Crêtes, BP 232, 06 904 Sophia-Antipolis Cedex, Frankreich, Tel. +33-4 97 23 30 00, www.temex.com

Katalog verfügbar

Stabo bietet einen neuen **staboKatalog** an, der sich per E-Mail anfordern oder beim Fachhändler einsehen lässt. In ihm enthalten sind u. a. neben Scannern im Allgemeinen auch diverse CB-, Betriebsfunk-, Amateurfunk- und Seefunkgeräte, aber auch solche für den PMR-Bereich, Satellitenempfang und optische Überwachungseinrichtungen.

Bezug: stabo Elektronik GmbH, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 76 20-0, Fax 51 68 47, www.stabo.de, info@stabo.de



Antenne für DXer

Von **Karl-Heinz Mühlau, DK2WM**, kommt die neue, asymmetrische vertikale Mehrband-KW-Antenne **DX-2005**, die sich durch eine auf allen Bändern verlustarme Anpassung auszeichnet. Die Technik dieses Antennensystems beruht auf der besonderen Auslegung einzeln zugeordneter Rohrschwingkreise, die auf hohe Selektion optimiert sind.

Die Möglichkeit des Betriebs auf den Bändern von 40 bis 6 m ohne einen Antennenkoppler macht die **DX-2005** besonders für Fieldday-, DXpeditions- und sonstigen Portabelbetrieb interessant. Die Antenne verfügt über ein Gegengewichts-Kreuz aus vier 2 m langen Rohren, siehe Bild rechts, und strahlt vorzugsweise flach ab.

Info und Bezug: K. H. Mühlau, Spezialantennen, Schulhaus-Str. 16, 79713 Bad Säckingen; Tel. (0 77 61) 89 32



Fertig errichtete Antenne sowie unterer Rohrsteckaufbau mit Einspeisung und abgleichbereiten Fußpunktspulen



Fast überall fernsehen

Mit dem **DMR 402** stellte **Albrecht** erstmals auf der IFA 2006 einen portablen Receiver des koreanischen Herstellers **Perstel** vor, der sich für den DMB-Multimedia- und DAB-Digitalradioempfang auf jedem multimediafähigen Windows-PC mit USB-Schnittstelle eignet. Das nur 5,1 cm × 9 cm × 2,1 cm große und nur 74 g schwere Gerät ist für alle frei empfangbaren Programme im Band III und L-Band geeignet und für 179 € (UVP) verfügbar.

Information: Alan Electronics GmbH, Dovenkamp 11, 22952 Lütjensee, Tel. (0 41 51) 84 9-0, Fax -148, www.albrecht-online.de; info@albrecht-online.de

DX-2005

Vertikalantenne für KW

- Frequenzbereiche: alle Amateurbänder von 40 bis 6 m, 40 m bereits 7,0...7,2 MHz
- Stehwellenverhältnis: s ≤ 1,6 auf allen Bändern, ohne Antennkoppler
- vertikale Ausdehnung: 7,6 m
- Sendeleistung: ≥ 750 W
- Anschluss: 50 Ω, SO239
- Einführungspreis: 864,20 €



In der mittlerweile dreimal im Jahr erscheinenden Sonderliste präsentiert **Pollin Electronic** auch diesmal wieder auf über 250 Seiten Elektronik und aktuelle Schnäppchen, wie z. B. das Akku-Ladegerät für 29,95 € oder Solarmodule ab 2,13 W Nennleistung und ebenfalls 29,95 €. Der Katalog lässt sich via Tel. (0 84 03) 92 09 20 oder im Internet unter www.pollin.de anfordern.

TTL-8743UDJ

Schallplattenspieler

- Drehzahl: 33,3 oder 45 U/min
- Pitchbereich: ±16 %
- Antrieb: über Riemen
- Abtastung: Magnet-System
- weitere Eigenschaften: RIAA-Entzerrer mit Vorverstärker, einstellbarer Übertragungspegel
- Anschlüsse: NF-Ausgang, USB-Schnittstelle, Spannungsversorgung
- Lieferumfang: USB-Plattenspieler, Puck als Adapter für Singles, USB-Kabel, Aufzeichnungs-/Editor-Software
- Spannungsversorgung: 230 VAC/ 50 Hz, 5 W
- Abmessungen (B x H x T): 43 cm x 11,8 cm x 34 cm
- Masse: 3 kg
- Preis: 149,95 €

In Silber und Schwarz erhältlich: TTL-8743UDJ

Schallplatten-Digitalisierung

Die von **UltraMedia** angebotenen Plattenspieler **TTL-8743UDJ** von **Roadstar** ermöglichen die unkomplizierte Digitalisierung von Schallplatten und die Übertragung der Musikstücke via USB-Schnittstelle an einen PC. Darüber hinaus lassen sie sich dank noch vorhandenem NF-Ausgang an bestehende Anlagen ankopplern.

Bezug: **UltraMedia GmbH & Co. Handels KG**, Steinstr. 5, 21357 Bardowick, Tel. (04131) 9239-0, Fax -55, www.ultramedia.de, ultramedia@ultramedia.de



Portux920T

Embedded-PC

- Kern: ARM920T
- Taktfrequenz: 180 MHz
- Speicher: 64 MB SDRAM, 16 MB Flash, erweiterbar über MMC-/SD-Karteneinschub
- Betriebssystem: Linux 2.6
- Schnittstellen: Ethernet, 96-polige VG-Leiste mit TWI, SPI, USB und 32 einzeln programmierbaren I/O-Adressen
- Starterkit: Portux920T EU, PXB-USB (USB-Erweiterung), DBGU-Adapter, Netzteil, diverse Kabel, Dokumentation, Software auf CD-ROM (Linux, U-Boot, GNU-Tools)
- Abmessungen (B x H x T): 10 cm x 1,6 cm x 7,1 cm
- Masse: 145 g
- Preise: Portux920T 230,84 € Starterkit ab 381,64 € USB-Erweiterung 56,84 € Analog-Modem 203 € ISDN-Modem 214,60 €

Der Portux920T, hier die EU-Version, ist ohne Installationen sofort einsatzfähig.

Embedded-PC aufgerüstet

taskit stattet seine Embedded-PCs **Portux920T**, die einen ARM920T-Kern besitzen, nun mit 16 MB Flash aus. Linux 2.6 und Bootlader sind bereits vorinstalliert, sodass die Baugruppe mit dem Journaling Flash File-System und zahlreichen Netzwerkdiensten sofort einsetzbar ist.

Bezug: **taskit GmbH**, Seelenbinder Str. 33, 12555 Berlin, Tel. (0 30) 61 12 95-0, info@taskit.de, www.taskit.de



Für Skype und Festnetz

USRobotics bietet mit dem **USR809630** ein sowohl für Gespräche von Skype zu Skype als auch via SkypeOut ins Festnetz nutzbares schnurloses Telefon an, das ab sofort für 99,99 € verfügbar und um ein ab November erhältliches zusätzliches Mobilteil **USR809631** (49,90 €) erweiterbar ist.

Informationen: **USRobotics Deutschland GmbH**, Freischützstr. 77, 81927 München, Tel. (089) 99 24 93-0, Fax -10, www.usr.com/de



Mobilteil mit Basisstation



Variable Kraftpakete

Conrad bietet insgesamt sechs Laborschaltnetzteile der Serie **VPS 1xxx/2xxx HE** von **Voltcraft** an, die sich durch zwei bzw. drei hoch belastbare Ausgänge mit stufenlos einstellbaren Spannungen und Strombegrenzungen auszeichnen. Die Geräte mit doppelten Ausgangsspannungen lassen sich über die Tracking-Funktion parallel verstellen oder in Reihen- bzw. Parallelschaltung betreiben. Spannungen und Ströme lassen sich auf zweizeiligen LC-Displays ablesen und mit jeweils zwei Knöpfen grob und fein einstellen.

Bezug: **Conrad Electronic GmbH**, Klaus-Conrad-Str. 2, 92530 Wernberg-Köblitz, Tel. (01 80) 5 31 21-11, Fax -10, www.conrad.de

Sony wirft Handtuch

Der japanische Elektronikkonzern **Sony** wird den Verkauf von **LC-Monitoren** aufgrund zu geringer Gewinnmargen weltweit einstellen. Die letzten Geräte gehen im Dezember 2006 an den Fachhandel.

Kompaktes Messsystem

Kathrein bietet mit dem **MSK 200** ein Messgerät der neuesten Generation in kompakter Bauform an, das bei der Überprüfung von Antennen- oder Kabelanlagen und auch bei professionellen Kopfstationen keine Wünsche offen lässt. Das Gerät eignet sich sowohl für den Laboreinsatz als auch zur Überwachung mit Fernsteuerung und für Abnahmemessungen.

Hersteller: **Kathrein-Werke KG**, Anton-Kathrein-Str. 1-3, 83004 Rosenheim, Tel. (0 80 31) 1 84-0, Fax -3 06, www.kathrein.de



In sechs Varianten sind Voltcraft-Labornetzteile bei Conrad erhältlich.

VPS 1xxx/2xxx HE

Labor-Schaltnetzteile

- VPS 1220 HE: 1 x 0,1...20 V, ≤20 A, 409 W, 249 €
- VPS 1410 HE: 1 x 0,1...40 V, ≤10 A, 409 W, 249 €
- VPS 1605 HE: 1 x 0,1...60 V, ≤5 A, 309 W, 249 €
- VPS 2206 HE: 2 x 0,1...20 V, ≤6 A, 249 W, 259 €
- VPS 2403 HE: 2 x 0,1...40 V, ≤3 A, 249 W, 259 €
- VPS 1220 HE: 2 x 0,1...20 V, ≤5 A, 409 W, 299 €
- alle Typen: 1 x 0...6 V, ≤1,5 A
- Spannungsversorgung: 230 VAC, 50 Hz
- Abmessungen (B x H x T): VPS 1xxx 33,3 cm x 8,8 cm x 34 cm VPS 2xxx 43,7 cm x 8,8 cm x 34 cm
- Massen: VPS 1xxx 5,8 kg, VPS 2xxx 7,7 kg



Fachhändlern steht ab sofort der neue Kathrein-Katalog Receiver-Programm 2006/2007 zur Verfügung.

MSK 200

Antennen-Messsystem

- Funktionen: u. a. MER-/BER-Messung; Spektrumanalysator; MPEG- bzw. analoger TV-Monitor; Demodulation von AM-, FM-, DVB-C-, DVB-T-, DVB-S- und USA-Standard-Signalen; Anzeige von SID, PMT-/PCR-PID, CA-Information, NIT; automatische Messungen für CTB/CSO
- Abmessungen (B x H x T): 37,4 cm x 10,8 cm x 27,6 cm
- Masse: 7,6 kg

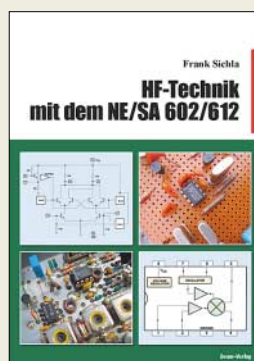
Kathreins neues Messsystem: das MSK 200



Selber, M., DM2APG: 3 in 1

Wer wie der Rezensent in den Endfünfzigern, Sechzigern oder Siebzigern des vorigen Jahrhunderts als Jugendlicher in der ehemaligen DDR sein Interesse für Elektronikbasteln, Funktechnik oder gar Amateurfunk entdeckte, dem ist garantiert mindestens eines der drei Bücher - Mit Spule, Draht und Morsetaste, - Mit Radio, Röhre und Transistor, - Mit Logbuch, Call und Funkstation auch heute noch ein Begriff. Es war die besondere Gabe des Schriftstellers Martin Merbt alias Martin Selber, jugendliche Leser an technische Zusammenhänge heranzuführen und zum Nachvollziehen der kleinen und größeren Bauteile zu animieren, die die genannten Bücher zu Bestsellern werden ließ. Es ist erfreulich, dass Verleger Hein nunmehr die drei Bücher in einem Werk zusammengefasst nachdruckt. Dabei steht nicht pure Nostalgie im Vordergrund, sondern die Absicht, Lesern einen Einblick zu geben, wie sich der Amateurfunk seinerzeit entwickelte und welche nahezu unerschöpfliche, heute verwundernde, Motivation er für den Selbstbau bildete. Eigentlich steht nichts im Wege, dass Opa und Enkel einmal den Morsesummer oder den 0-V-2 nachbauen - noch gibt es hier und da Elektronenröhren! Leider verstarb Martin Merbt im März 06. -rd

Funk Verlag Bernhard Hein e.K., Dessau 2006
348 Seiten, 24 €
FA-Leserservice Z-4884



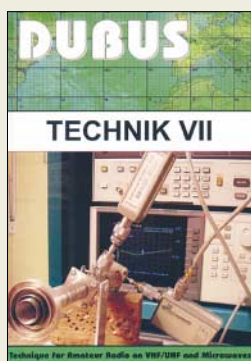
Sichla, F., DL7VFS: HF-Technik mit dem NE/SA 602/612

Sieht man sich in den Stromlaufplänen einfacher Empfänger, Sender und Transceiver um, kommt dort recht oft der Mischerschaltkreis NE612 oder einer seiner Brüder mit fast identischen Eigenschaften und daher ähnlichen Bezeichnungen zum Einsatz. Doch was macht sie so beliebt?

Der Autor nimmt den Leser auf einen Streifzug in die Welt rund um diese scheinbaren Alleskönner mit. Angefangen von den wichtigen technischen Daten, der empfehlenswerten Peripherie und dem Großsignalverhalten über einfache Anwendungen in Mittel- und Langwellenempfängern bis hin zu Direktmischern, Superhets sowie Sendern und anspruchsvollen Transceivern werden Schaltungen vorgestellt, die diesen Schaltkreis nutzen. Aber auch eher exotische Projekte wie Flugfunk- und VLF-Fax-Empfänger, verschiedene Konverter sowie der Einsatz in DRM-Geräten sind enthalten.

Sehr zu Wünschen übrig lässt jedoch der recht freie Umgang mit dem Urheberrecht. So finden sich im Buch fast durchgängig Reproduktionen aus Zeitschriften und Büchern aus aller Herren Ländern, gemischt mit Schaltungen von nicht näher bezeichneter Seite aus dem Internet und solchen völlig ohne Quellenangabe.

Beam-Verlag Marburg 2006
142 Seiten, 19,80 €
FA-Leserservice B-0546



Kraft, J., DL8HCZ (Hrsg.): DUBUS Technik VII

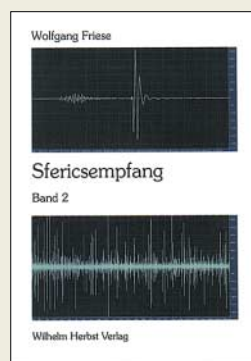
DUBUS steht für DX, Ueberreichweiten, Bau von Geräten, UHF und SHF. Der aktuelle Sammelband, Reprint der besten Technik-Beiträge aus den Jahren 2004 bis 2006, spannt den Bogen sogar noch weiter: Von Software-Untersuchungen an Audiosignalen (VLF und ELF) bis hin zu DL2AMs Transverter für 122 GHz (EHF) geht das mit den Beiträgen überdeckte Frequenzspektrum.

Dabei kommen Fans des 6-m-Bandes mit einer 500-W-VMOS-PA (DUBUS erscheint weltweit!) ebenso auf Ihre Kosten wie EME-Enthusiasten, die im Bereich von 144 MHz bis 24 GHz arbeiten. Selbst ganz bodenständige Themen, z. B. Modifikationen an verbreiteten Transceivern oder SM5BSZs Tipps zum Hören extrem schwacher Signale, kommen zur Sprache.

Dank bestehender gegenseitiger Nachdruckvereinbarung findet sich sogar DJ9YWs 23-cm-Yagi aus FA 1/06 wieder.

Schön, dass auch die vielen, in Englisch vorliegenden Beiträge ausländischer Autoren durchweg ins Deutsche übersetzt wurden. Wermutstropfen: Ausgerechnet den interessantesten Aufsatz der deutschen Autorin Sabine Cremer, DL1DBC, über die Software Virgo zur Visualisierung von Meteorbahnen gibt es nur in Englisch! -rd

Verlag Joachim Kraft Hamburg 2006
388 Seiten, 25 €
FA-Leserservice Z-0002



Friese, W., DG9WF: Sfericempfang Band 2

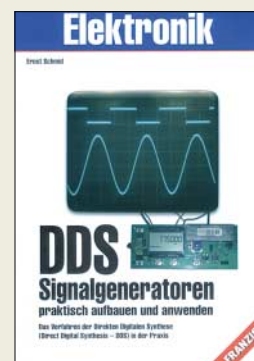
Elektromagnetische Impulse, deren Ursprung vorwiegend in Blitzentladungen ihren Ursprung haben, werden als Sferics bezeichnet.

Nachdem der Autor im Band 1 die Vorgänge bei ihrer Ausbreitung erläutert und die notwendigen Grundlagen für die praktische Signaldeutung vermittelt hat, folgen im jetzt vorliegenden Band 2 nach einer kurzen Darstellung von Wettersferics Hinweise dazu, mit welchen technischen Geräten und nicht zuletzt Antennen sich diese Signale aufnehmen lassen. Dabei kommen auf der Empfängerseite sowohl solche Baugruppen zur Sprache, die in Form von Datenloggern eine Langzeitregistrierung realisieren, als auch solche, die eine unmittelbare Anzeige in der Art eigenständiger Geräte bzw. softwaregestützt auf einem Computer ermöglichen.

Die dargebotene Fülle von Schaltungsbeispielen basiert dabei hauptsächlich auf dem vom Autor entworfenen, einfachen aber trotzdem sehr flexibel einsetzbaren UAP-Platinsystem und dem ELF/VLF-Empfangssystem.

Den Schwerpunkt dieses Bandes bilden, neben den Antennenformen, verschiedene Antennenanpassschaltungen, diverse Filter und nicht zuletzt Vorschläge für die Auswertespeicherung der aufgenommenen Messwerte. -rd

Wilhelm Herbst Verlag Dessau 2006
150 Seiten, 18 €
FA-Leserservice H-5751



Schmid, E.: DDS-Signalgeneratoren praktisch aufbauen und anwenden

War vor einigen Jahren die digitale Erzeugung von periodischen Signalen in Hobbyanwendungen noch auf den NF-Bereich begrenzt, dringt die Digitaltechnik heute dank gut verfügbarer Schaltkreise, Baugruppen und ganzer Geräte in Bereiche vor, die bisher ausschließlich der Analogtechnik vorbehalten waren.

Im vorliegenden Buch vermittelt der Autor dem Leser einen gut verständlichen Einblick in die faszinierende Technik der direkten digitalen Synthese (DDS) von periodischen Signalen, die vom Subhertz- bis in den UHF-Bereich reichen können. Neben den wichtigsten theoretischen Grundlagen und der Darstellung der prinzipiellen Funktionsweise der DDS stehen hauptsächlich verschiedene praktische Anwendungen im Mittelpunkt, die auch als Anregung für eigene Versuche oder Projekte dienen können.

Neben der Vorstellung gebräuchlicher DDS-ICs werden besonders die als Bausätze bzw. Fertiggeräte verfügbaren DDS 20 und DDS 10 näher beleuchtet. Einige beispielhafte Anwendungen dieser Generatoren runden zusammen mit Erweiterungen den praktischen Teil des Buches ab, das insgesamt einen guten Einstieg in dieses Gebiet der Digitaltechnik bietet. -rd

Franzis Verlag GmbH Poing 2006
128 Seiten, 19,95 €
FA-Leserservice F-2065

Licht aus Wasserstoff

NIELS GRÜNDEL

Die Zeiten der Batterien und Akkumulatoren scheinen vorbei zu sein, denn ein kanadisches Unternehmen hat eine Taschenlampe angekündigt, die ohne solche Energiespeicher bis zu 24 Stunden leuchten soll.

Das kanadische Unternehmen *Angstrom Power Inc.* [1] hat unter dem Namen A2 eine Taschenlampe angekündigt, die mit einer Brennstoffzelle arbeiten soll. Die 15 cm große Lichtquelle wiegt stolze 450 g und ist mit einer Luxeon-LED ausgestattet, die zehnmal leuchtstärker als eine herkömmliche LED ist. Doch bis auf Weiteres ist für das Aufladen eine Ladestation notwendig – später soll ein Nachtanken auch mit Kartuschen möglich sein. Der Ladevorgang dauert lediglich 10 min. Gespeichert wird der betriebsnotwendige Wasserstoff in einem Metall-Hybrid-Behälter. Als Oxidationsmittel dient Luftsauerstoff.



Eine simple Wasserstoff-Kartusche könnte z. B. in Fahrradlampen Batterien ersetzen.

Das Unternehmen aus Vancouver arbeitet an einer Reihe weiterer Produkte, wie z. B. dem Brennstoffzellen-Ladegerät G2, das Akkumulatoren von mobilen Geräten aufladen soll. Das Gerät arbeitet mit 5 V und liefert 2 W. Per USB-Anschluss sind mit ihm Akkumulatoren von Handys, PDAs, Digitalkameras und anderen Geräten aufladbar. Darüber hinaus sollen auch Fahrradlichter mit Wasserstoff betrieben werden.

Eine 21 cm³ große Kartusche liefert dabei etwa soviel Energie wie zehn Alkaline-Batterien des Typs AA. Das reicht nach Firmenangaben für 20 h Licht im Dauerbetrieb. Die so genannte Micro-Hydrogen-Fahrradleuchte musste sich bereits im Dauerbetrieb mit zehn freiwilligen Radlern auf einer Strecke von 5000 km und unter allen Wetterbedingungen beweisen. „Die Micro-Hydrogen-Fahrradleuchte hat eine außergewöhnlich gute Leistung im Winter und Frühjahr erbracht“, so Annalise Czerny, Technologiekordinatorin bei *Angstrom Power*. „Die Rückmeldungen der Nutzer in Bezug auf Lichtausbeute, Wiederbefül-

lung und Nutzung insgesamt war überaus positiv.“ Konkrete Angaben zu Preisen und Verfügbarkeitsdaten gab das Unternehmen allerdings noch nicht bekannt.

■ Kommerzieller Einsatz naht

Zusammen mit Partnern aus der Industrie haben Forscher des Fraunhofer-Instituts eine Technik entwickelt, die Brennstoffzellen preisgünstig und langlebig macht und ebenfalls bald auf den Markt kommen soll.

„Keramische Hochtemperaturbrennstoffzellen werden schon bald ein Massenmarkt sein“, prognostiziert Prof. Alexander Michaelis, Leiter des *Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS* [2] in Dresden. „Sie eignen sich als mobile Stromgeneratoren für Campingfahrzeuge, Boote, LKWs oder PKWs, aber auch für stationäre Anwendungen zur Strom-, Wärme- und Kältengewinnung oder zur Verstromung von Biogas in der Landwirtschaft.“

Mit der Entwicklung kostengünstiger und langlebiger Stacks, dem Herzstück der Hochtemperaturbrennstoffzellen, haben Forscher vom *IKTS* jetzt die Voraussetzung für eine kommerzielle Nutzung geschaffen. Stacks sind Stapel aus dünnen keramischen Platten, an deren Oberfläche die Brennstoffe durch einen elektrochemischen Prozess direkt in elektrische Energie umgewandelt werden.

Verglichen mit Polymeren, die in Niedertemperatur-Brennstoffzellen eingesetzt werden, haben diese keramischen Zellen einen großen Vorteil: Sie können nicht nur reinen Wasserstoff, der schwer zu bekommen ist, sondern auch Methan, Benzin, Diesel, Erd- oder Biogas verstromen. Dieser Prozess ist



Eine Taschenlampe mit Brennstoffzelle: klein, kompakt und daher für jede Tasche geeignet, aber nicht ganz leicht.



Das Herzstück der keramischen Hochtemperaturbrennstoffzelle: ein Stack genannter Komponentenstapel

technisch relativ einfach und daher kostengünstig. In Kombination mit Strom-, Wärme- beziehungsweise Kältekopplung lassen sich Wirkungsgrade von mehr als 90 % erreichen – mehr als mit jeder anderen Technologie.

Die Stacks im Inneren der Brennstoffzelle müssen dabei allerdings einiges aushalten: Die Betriebstemperatur kann bis zu 1000 °C betragen. Dabei herrschen auf der Brenngasseite extrem reduzierende und auf der Luftseite extrem oxidierende Bedingungen. Die Entwicklung von Materialien, die solche aggressiven Bedingungen dauerhaft

Die in der Fahrradlampe eingesetzten Luxeon-LEDs sind leuchtstärker als normale LEDs.



Fotos: Angstrom Power (3), Fraunhofer (1)

aushalten, ist selbst für erfahrene Werkstoffforscher eine Herausforderung. Ein Team am *IKTS* entwickelt derzeit zusammen mit Industriepartnern Verbundstoffe aus Metall, Keramik und Glas. Diese Materialien sind hervorragend für den Bau kostengünstiger und robuster Stacks geeignet – bereits jetzt wurde eine Lebensdauer von über 5000 h erreicht. Und das neue Stack-Design soll schon bald in Serie gehen.

■ Funktionsweise Brennstoffzelle

Im Allgemeinen steht der Begriff für die Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle – eine Brennstoffzelle kann aber auch mit anderen Energieträgern, wie z. B. Methanol, betrieben werden. Grundsätzlich ist jede Brennstoffzelle eine galvanische Zelle, die die chemische Reaktionsenergie eines kontinuierlich zugeführten Brennstoffes und eines Oxidationsmittels in elektrische Energie umwandelt. Wasserstoff ist letztlich deshalb in den meisten Anwendungsfällen die interessanteste Energiequelle, weil er durch erneuerbare Energien gewinnbar ist und unbegrenzt zur Verfügung steht. Der außerdem erforderliche Sauerstoff wird unmittelbar aus der Erdatmosphäre zugeführt.

Literatur

- [1] Angstrom Power Inc.: www.angstrompower.com
- [2] Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS: www.ikts.fraunhofer.de

ANZEIGENSEITE

Rund um PDF

NIELS GRUENDEL

Nicht jeder, der PDF-Dateien schreiben möchte, will viel Geld in die Hand nehmen und das teure Original von Acrobat kaufen. Alternativen existieren inzwischen genug.

Benutzer hassen PDF, weil es schlecht am Bildschirm zu lesen und die Navigation dif-
fizil und ungewohnt ist, so Web-Usability-
Guru Jakob Nielsen [1]. Außerdem ist
PDF nicht wirklich durchsuchbar, schwer
zu pflegen und die Ladezeiten vielfach un-
freundlich. Darüber hinaus ist es nur be-
grenzt barrierefrei.

Gleichwohl hat sich das proprietäre *portable*
Daten-Format der Firma Adobe wie
ein Lauffeuer im Internet verbreitet, denn
die Aufbereitung als PDF-Dokument bie-
tet sich an, wenn Dokumente für den Aus-
druck bereitgestellt werden sollen. Dann
spielt es seine wahren Stärken aus: Texte
und Bilder lassen sich nicht nur für den
Druck aufbereiten. PDF stellt sicher, dass
das Originallayout erhalten bleibt.

Grundsätzlich bietet der Format-Erfinder
nicht nur einen kostenlosen Reader für er-
zeugte PDF-Dokumente an, sondern
selbstverständlich auch jene Software, um
PDF-Dateien zu erstellen. Das Produkt
kostet – je nach Ausführung – ab etwa

her noch gescheut hat, vom Office-Paket
aus Redmond auf die kostenlose Konkur-
renz umzuschwenken, den kann vielleicht
die Exportfunktion für PDF-Dateien über-
zeugen. Ohnehin findet man sich leicht in
OpenOffice zurecht, wenn man bereits ein
anderes Office-Paket kennt.

Das Paket enthält die Textverarbeitung
Writer, die Tabellenkalkulation Calc und
die Präsentationslösung Impress. Das of-
fene Lizenzmodell bedeutet, dass keine
Lizenzgebühren anfallen. OpenOffice.org
gibt es für Microsoft Windows, Sun Solaris,
Linux und Mac OS X.

■ Plug-in für Windows

Professionelle PDF-Dokumente aus nahe-
zu allen Windows-Anwendungen ein-
schließlich Schriftarteneinbettung, Doku-
mentenschutz und Bildkomprimierung
lassen sich mit dem 4 MB großen Plug-in
CIB format/pdf [3] erzeugen. Das Pro-
gramm ist auf die Plattformen Windows
NT4, 2000 und XP beschränkt.

Der PDF-Konverter installiert sich als
Druckertreiber und kann so aus allen Pro-
grammen mit Druckfunktion gestartet wer-
den. In Microsoft-Word und MS-Excel
können sogar auf Knopfdruck PDF-Datei
erstellt werden – mit automatischer
Einbindung von interaktiven HTML-Links
oder E-Mail-Verknüpfungen.



GData bietet mit dem Produkt PowerPDF 2006 einen preiswerten Ersatz zum Erzeugen von PDF-Dateien aus allen Anwendungen an.

Der Hersteller zielt auf den Einsatz in
Unternehmen und Small- sowie Home-
Offices. Dabei können oft genutzte Doku-
mente wie Word-Texte, Excel-Tabellen,
Grafiken und Internet-Seiten einzeln um-
gewandelt und auch zu einer einzigen
PDF-Datei zusammengefasst werden. Die
automatische Gliederung erstellt dabei an-
hand der Lesezeichen eine umfassende
Übersicht. Je nach Anwendung kann die
Auflösung des zu erstellenden PDFs zwi-
schen 100 bis zu 4800 dpi betragen. Auch
der umgekehrte Vorgang ist möglich:
Texte und Bilder können aus dem PDF
extrahiert und in separate Dateien gespei-
chert werden, sofern das PDF nicht ge-
schützt ist.

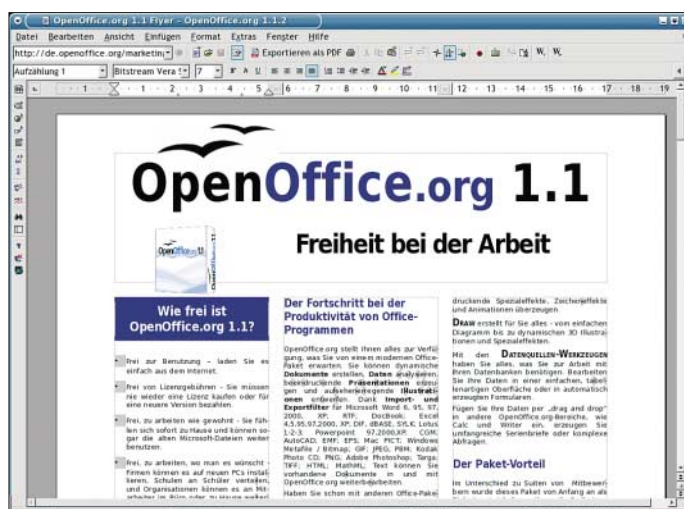
Sensible Inhalte sind durch die 128-Bit-
Verschlüsselung sowie durch die Vergabe
von Zugriffs- und Editierrechten vor neu-
gierigen Blicken oder ungewollter Ent-
nahme von Text und Bild abgesichert.

Das Programm stellt für angefertigte PDF-
Dokumente eine eigene Dokumentenver-
waltung mit Dateibrowser bereit. Auf
Wunsch fügt die automatische Suche und
Indizierung der Datenbank auch PDFs
hinzu, die bereits auf der Festplatte oder
den Laufwerken vorliegen. Dokumenten-
eigenschaften wie Autor, Titel, Thema
oder andere Schlüsselwörter können frei
vergeben werden und fördern so das
schnelle Auffinden von Dateien. Weitere
Suchfilter und die Volltextsuche stehen
ebenfalls parat.

Systemvoraussetzungen sind mindestens
ein Pentium 233 MHz, Win 98SE/ME/NT/
2000 und XP, 64 MB RAM und 30 MB
Festplattenspeicher. Alles Bedingungen,
die sich leicht erfüllen lassen.

■ Noch mehr PDF-Kreatoren

Ein Urgestein der kostenlosen PDF-Er-
zeugung ist die Installation des kostenlo-
sen Druckertreibers *Ghostscript/Ghost-
view* [5]; unter heutigen Gesichtspunkten



OpenOffice beherrscht seit der Version 1.1 einen nativen PDF-Export aus allen Bestandteilen des Office-Pakets.

400 € aufwärts und ist damit für viele An-
wender, die mehr oder weniger häufig eine
PDF-Datei erzeugen möchten, schlicht zu
teuer.

■ Kostenlos-Office mit PDF-Export

Die Open-Source Office-Suite *OpenOffice.org* [2] stellt Ihnen alles zur Verfügung,
was Sie von einem modernen Office-Paket
erwarten, sogar einen nativen Export in
das PDF-Format (seit Version 1.1), aller-
dings beschränkt auf die Programmbe-
standteile des Office-Pakets. Wer sich bis-

Nach der Installation kann CIB für den
privaten Einsatz und für Tests kostenlos
und ohne Lizenz genutzt werden. Eine Li-
zenz für den kommerziellen Einsatz kostet
19 €, wobei professionellen Anwendern
auch einige Zusatzfunktionen geboten
werden. Dazu zählen beispielsweise die
Dokumentverschlüsselung und die Freigabe
für Änderungen oder Notizfunktionen.

■ PowerPDF

Der Hersteller GData aus Bochum bietet
sein Produkt *PowerPDF 2006* [4] als
preiswerten Adobe-Ersatz für 29,95 € an.

eher zu aufwändig, sodass viele Anwender eine der komfortablen Komplettlösungen vorziehen dürften.

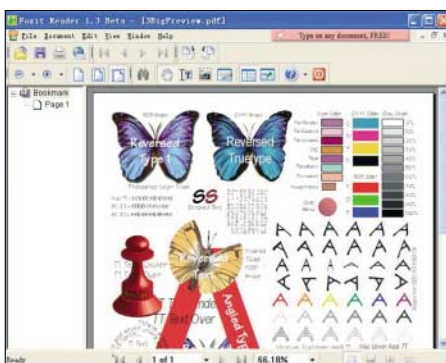
Wer lediglich im Einzelfall eine Word-Datei (von maximal 2 MB) in ein PDF umwandeln möchte, der sollte auf den Service *PDF Online* [6] zurückgreifen. Die Datei wird über ein Formular im Browser hochgeladen und per E-Mail als konvertiertes PDF zurückgesandt.

Eine komfortable Lösung ist der Drucker-treiber *Go2PDF* [7], der das Konvertieren aller denkbaren Dateien in ein PDF ermöglicht. Das gerade einmal 261 KB große Programm wird als virtueller Drucker installiert. Statt eine Datei auf den eigenen Drucker zu senden, wird einfach der virtuelle Drucker ausgewählt, der anschließend eine entsprechende PDF-Datei erzeugt.

Darüber hinaus gibt es noch eine Reihe weiterer Programme zum Erzeugen von PDF-Dokumenten, beispielsweise *ScanSoft PDF Create! 3*, *DocuCom PDFDriver*, *BCL easyPDF*, *Ovis pdf-Office*, *Broadgun pdfMachine* oder *FinePrint pdfFactory*. In der

programm kopiert, erhält auch den Text hinter geschwärzten Stellen.

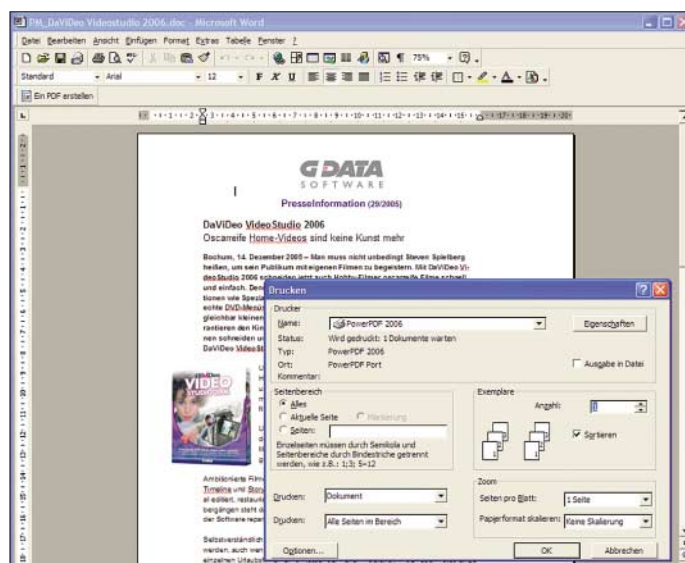
Wer wirklich sicher gehen will, kann auf das *Plug-in Redax* [8] setzen. Damit können bestimmte Wörter in PDF-Dokumenten unkenntlich gemacht werden, sogar mit einer „Suchen und Ersetzen“-Funktion. Das Ergebnis der Nachbearbeitung ist ein neues PDF-Dokument, das ohne Bedenken verteilt werden kann. Zur Sicherheit wird ein Protokoll erstellt, das alle Textstellen dokumentiert, die geschwärzt worden sind.



Der Foxit Reader ist ein superschlankes PDF-Anzeigeprogramm, das ohne Installation auskommt und auch auf einem USB-Stick problemlos Platz findet.

PowerPDF installiert einen Druckertreiber, über den PDF-Dateien aus allen Anwendungen erzeugt werden können.

Quellen:
OpenOffice.org,
GData, Foxit
Software Company



Funktion unterscheiden sie sich für Privat-anwender nur geringfügig, denn dort stehen die gängigen Funktionen im Vordergrund – und natürlich der Preis.

Vertrauliche Inhalte schützen

Die Sicherheitseinstellungen im PDF-Format erlauben durchaus gewisse Kontrollelemente. So kann beispielsweise ausgeschlossen werden, dass ein Dokument inhaltlich oder gestalterisch verändert oder ausgedruckt wird. Auch lässt sich ein Passwortschutz vor unbefugtem Öffnen integrieren. Darüber hinaus können mit dem Adobe-Produkt einzelne vertrauliche Stellen in einem Dokument geschützt werden. Wirklich sicher ist diese Variante aber nicht. Denn wer die Textinhalte über die Zwischenablage in ein anderes Schreib-

Redax wurde von Appligent entwickelt; es ist unter Windows und MacOS X kompatibel mit Acrobat 5.x, 6.x und 7.x. Das englischsprachige Zusatzprogramm ist ab 175 € erhältlich.

PDF-Konverter

Das Softwareangebot, um Dateien als PDF zu speichern, ist groß, aber in einigen Fällen ist auch der umgekehrte Weg notwendig. Der *PDF Converter* [9] von ScanSoft von Nuance Germany GmbH verwandelt PDF-Dateien in vollständig formatierte Dokumente, Formulare und Arbeitsblätter – komplett mit Text, Spalten, Tabellen und Grafiken. Die Software arbeitet mit allen gängigen Anwendungen wie Microsoft Word, Excel und Outlook sowie Corel WordPerfect zusammen.

Sie beherrscht ebenso den umgekehrten Weg und kann gescannte Dokumente, etwa Angebote, Verträge oder Korrespondenz, zwecks Bearbeitung in Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsdateien konvertieren. Dabei können Tabellen und Grafiken aus PDF-Dateien extrahiert und in anderen Anwendungen wieder verwendet werden. Für professionelle Anwender besonders interessant ist die Umwandlung statischer PDF-Formulare in bearbeitbare Word-Formulare.

Die Systemvoraussetzungen halten sich in Grenzen: Windows 98 (SE), ME, 2000 und XP, MS-Word 97, 2000, XP oder 2003 sowie mindestens 50 MB freier Festplattenspeicher. Das Programm kostet 49 €.

Tip: Schlanker Reader

Die Systemanforderungen für den aktuellen Adobe Reader 7.0.7 – die wahrscheinlich weitestverbreitete Betrachtungssoftware schlechthin unter Windows (wenn auch nicht unbedingt in der aktuellsten Version) – halten sich zwar grundsätzlich in Grenzen, allerdings benötigt der Reader nicht nur gut 90 MB freien Speicherplatz auf der Festplatte, sondern gängelt seine Anwender mit langen Ladezeiten.

Eine besonders schlanke Alternative ist der PDF-Betrachter *Foxit Reader* [10]. Er ist aktuell in der Version 2.0 erhältlich und bietet nun sogar in der kostenlosen Version die Möglichkeit, Notizen in einem Dokument anzulegen.

Praktisch an dem PDF-Reader ist sein kleiner Umfang: Gerade 1,5 MB sind herunterzuladen – und er ist auch ohne jede Installation unmittelbar ausführbar. Ohne Probleme kann er damit sogar auf einem USB-Stick transportiert werden. Dabei beherrscht der Reader die üblichen Funktionen wie Zoom, Suchen im Dokument oder das Kopieren von Text.

Neben der kostenlosen Variante bietet der Hersteller eine kostenpflichtige Pro-Version für 39 US-\$ mit einigen Zusatzfunktionen an, beispielsweise erlaubt sie den Druck und das Speichern von Notizen.

Literatur und URL

- [1] Jakob Nielsen's Alertbox: www.useit.com/alertbox/20030714.html
- [2] OpenOffice: <http://de.openoffice.org>
- [3] CIB format/pdf: www.cib.de/deutsch/
- [4] PowerPDF 2006: www.gdata.de
- [5] Ghostscript/Ghostview: www.haw-hamburg.de/pers/Lueddecke/ghost/
- [6] PDF Online: https://www.pdfonline.com/convert_pdf.asp
- [7] Go2PDF: www.go2pdf.com/product.html
- [8] Appligent Redax: www.actino.de/pluginsh/appligent_redax.htm
- [9] ScanSoft PDF Converter: www.scansoft.de/pdfconverter/
- [10] Foxit Reader: www.foxitsoftware.com/pdf/rd_intro.php

UKW-Tagung 2006 – Hochstimmung an der Bergstraße

PETER PFLIEGENSDÖRFER – DL8IJ

Zum dritten Mal im südhessischen Bensheim, führte die 51. UKW-Tagung die Tradition der erstmals 1956 anberaumten Veranstaltung erfolgreich fort. Das bewährte Konzept aus familiärer Atmosphäre, hochkarätigen Referaten und einem breiten Händlerangebot fand große Zustimmung.

Es ist nicht einfach, einem Außenstehenden zu erklären, was genau den Reiz der UKW-Tagung ausmacht. Wie kann man vermitteln, weshalb ausgerechnet diese Veranstaltung nach so langer Zeit noch ihren festen Platz auf dem Terminplan der Funkamateure hat?

In Bensheim, zwischen den Flohmarktständen, versuchten wir einem Mitarbeiter der südhessischen Lokalpresse eben jene Faszination begreiflich zu machen. Der engagierte Journalist bemühte sich redlich, zu verstehen, was um ihn herum vorging, machte dabei fleißig Notizen und nickte hin und wieder verständnisvoll.

In der Tageszeitung war dann allerdings zu lesen, die Veranstaltung habe „an eine Invasion Außerirdischer“ erinnert, die sich mit „mysteriösen Symbolen“ auf ihren Mützen und T-Shirts identifizierten, beobachtet vom „liebvollen Blick“ des Veranstalters, der das Treiben mit dem Satz „Hier hat fast jeder eine Macke“ kommentiert habe.

Als Vollblut-Funkamateure deckt man über die Behauptung mit der Macke natürlich den Mantel der Nächstenliebe. Es bleibt indes festzuhalten, dass dies keinesfalls das herausragende Element der 51. Weinheimer UKW-Tagung gewesen ist. Vielmehr darf man den Organisatoren hoch

■ Tagung mal Zwei

Wie in den Vorjahren fuhr man zweigleisig: Die Hauptveranstaltung fand am Samstag in der Bensheimer Karl-Kübel-Schule statt, mit Flohmarkt, kommerziellen und ideellen Ausstellern sowie dem umfangreichen Vortragsprogramm und einer Podiumsdiskussion. Schon zwei Wochen vor der Tagung hatten im 14 km entfernten Weinheim auf einer frisch gemähten Wiese die ersten Camper ihre Zelte und Antennen aufgebaut.

Neben dem „Wasserhaus“ genannten Klubheim [1] der Weinheimer Funkamateure fand Freitag- und Samstagabend das traditionelle Grillfest am Lagerfeuer statt, Sonntagmorgen ein Brunch. Hier gab es reichlich Gelegenheit zum Austausch mit gleich Gesinnten, die aus vielen Ländern Europas angereist waren. In diesem Jahr traf man auffallend viele OMs aus Skandinavien und Ländern des russischen Sprachraums.

Der Messplatz von Volker Winterscheid, DF7IT, fand ebenso großes Interesse wie die Vorführung von für Lichtsprechen geeigneter Hardware durch Peter Greil, DL7UHU. Nach Einführung eines *openWRT*-Routers war dieses Jahr der WLAN-Hotspot am Klubheim deutlich einfacher zu erreichen.



Das herrliche Spätsommerwetter ließ den Flohmarkt am Samstag zu einer Attraktion werden.

anrechnen, dass sie es auch in diesem Jahr wieder geschafft haben, die langjährige Tradition der Tagung in einem den aktuellen Gegebenheiten angepassten Rahmen zu präsentieren. Die aktive Mitarbeit der Lehrer und Schüler, die sich so ganz nebenbei ihre Abitur-Feier finanziert haben, verdient besondere Erwähnung.

Die zahlreichen Fachvorträge sowie – hier im Bild – die Podiumsdiskussion deckten ein breites Interessenspektrum ab.

Etwa 40 Camper loggten sich mit ihren Laptops in das Netz ein, in dem vier TNCs mit 614 kB/s auf 10 GHz verbunden waren.

■ Schwerpunkt: Referate

Traditionell bildet das umfangreiche Vortragsprogramm den Schwerpunkt der Tagung [2]. Thematisch war von Röhrendstufen bis in den Bereich der Millimeter-Wellen das gesamte Spektrum des Amateurfunks abgedeckt. Aufgrund der aktuellen Entwicklungen im Amateurfunk hat man in diesem Jahr großen Wert darauf gelegt, dass neben den Themen von (und für) Spezialisten auch einige Referate für Hobby-Einsteiger im Programm enthalten waren, korrespondierend mit dem freien Eintritt für alle unter 18.

Die Vortragsräume der Schule waren nicht selten bis auf den letzten Platz gefüllt, teilweise mussten zur Seite geräumte Klassetische als zusätzliche Sitzgelegenheit herhalten. Hervorzuheben ist hier der Vortrag über praktisches Stocken von UKW-Antennen von Martin Steyer, DK7ZB, der enorm viele Zuschauer angelockt hat.

Dr. Jochen Jirmann, DB1NV, referierte über die Grundlagen digitaler Modulationsverfahren. Dr. Wolf-Henning Rech, DF9IC, hat sich recht intensiv um das Großsignalverhalten von 144-MHz-Transceivern gekümmert. Wer bisher geglaubt hat, je neuer ein Transceiver, umso besser, wurde hier eines Besseren belehrt.

■ Podiumsdiskussion

Bei der zweistündigen Podiumsdiskussion zum Thema Relaisfunkstellen waren neben drei maßgeblichen Mitarbeitern der Bundesnetzagentur zahlreiche Relaisbetreiber anwesend [3]. Diese nutzten die seltene Gelegenheit, einen Dialog mit der Behörde zu führen, der zeitweise einer Fragestunde – mit allerdings hohem Informationsgehalt – glich. Festzuhalten bleibt, dass in einigen Punkten die von bemerkenswertem Engagement geprägte Sichtweise der Behördenvertreter die anwesenden Funkamateure positiv überrascht hat. Von beiden Seiten gab es viele konkrete Anregungen zur zukünftigen Koordinie-



rung und Konzipierung von Relaisfunkstellen, wobei Jochen Berns, DL1YBL, besonders auf die zunehmende Bedeutung digitaler Relaisfunkstellen hinwies. Was die Vernetzung angeht, sei es erfahrungsgemäß den meisten Nutzern egal, auf welchem Wege diese erfolgt. Helmut Möller von der Bundesnetzagentur schlug eine Arbeitsgruppe zur Ausarbeitung einer praxisnahen Relaisinfrastruktur vor, etwa eine Unterteilung in Reichweitengruppen (überregional, regional, lokal), um die Frequenzressourcen besser zu nutzen.



Das besondere Fluidum der Grillabende am Wasserhaus ist seit vielen Jahren ein Besuchermagnet im Rahmen der UKW-Tagung.

Da auch zahlreiche Vertreter von DARC-Referaten und RTA anwesend waren, bleibt die Hoffnung, dass diese Anregung aufgegriffen wird. Nicht unerwähnt bleiben soll, dass sich nicht alle Funkamateure von DARC und RTA hinreichend vertreten fühlen, beispielsweise bei der seit Jahren immer wieder aufkommenden Forderung nach zusätzlichen Relaiskanälen im 10-m-Band. Das ist aber keineswegs ein deutsches Problem: In England und Schweden wurden bereits durch mehrere Relaisfunkstellen, die nicht dem Bandplan der IARU-Region 1 entsprechen, Fakten geschaffen.

Werden Relaisfunkstellen absichtlich gestört, ist das konsequente Ignorieren des

Störers nach wie vor die empfehlenswerteste Vorgehensweise. Diese Erkenntnis ist wahrlich nicht neu, wird aber leider nur in den seltensten Fällen beherzigt. „Niemand geht in den Wald und spricht mit den Bäumen“, so Hermann Böhm, DK6XH, Betreiber der Augsburger UKW-Relais.

Bei Störungen durch Kabelfernsehen hält die Behörde Massenaktionen für nicht dienlich, will aber einzelnen Störungsmeldungen weiterhin nachgehen. An der Problematik selbst werde sich voraussichtlich nichts ändern. Auch sei durch die Vielzahl der Kabelnetzbetreiber selbst eine Verschiebung des störenden Tonträgers (Sonderkanal S6, 145,750 MHz) nicht mehr zu realisieren. Aus berufenem Munde fiel die Redewendung: „Beim Kabelfernsehen wurde schon immer in DM gerechnet, nicht in dB.“

■ Selbstbauwettbewerb

Nach einigen erfolgreichen Jahren kann man den Selbstbauwettbewerb auf der UKW-Tagung in Weinheim/Bensheim fast schon als feste Institution bezeichnen. In diesem Jahr hatten acht Teilnehmer neun Exponate eingereicht, siehe Tabelle.

Als Gesamtsieger für dieses Jahr wurde von der Jury die Arbeit von Peter Drescher, DC2PD, in der Sektion 5 auserkoren, weil das Thema wegen des zunehmenden Einsatzes von PCs für die analogen und digitalen Betriebsarten immer wichtiger wird. Der im Interface integrierte Sound-Chip dient exklusiv der Amateurfunkanwendung und verhindert die üblichen Konflikte mit anderen Multimediaanwendungen auf dem PC. Konsequente Potenzialtrennung mittels modernster Bauelemente vermeidet auch die berüchtigten Brumm- und HF-Schleifen (FA-Beitrag in Vorbereitung – d. Red.).

Alle eingereichten Arbeiten zeigen, dass es auch im Selbstbau möglich ist, gute und für den Amateurfunk nützliche Arbeiten zu erstellen. Die Industrie „beliefert“ uns mit immer mehr und teureren Scheininnovationen, der echte Fortschritt muss aber ge-



Fachsimpeln mit gleich Gesinnten stand für viele auf dem Pflichtprogramm; hier zwei der Entwickler des FA-Netzwerktesters, links Norbert, DL1SNG, rechts Günther, DF5FC.

Fotos: DB2FQ, DF1GW, DF6IH, DL2RD

sucht werden. Gefordert sind einfache und trotzdem zukunftsweisende Konzepte, so wie der hier vorgestellte SDR-Einsteigerkit (DM2CQL) oder der 80-m-DDS-Peilempfänger (DK8OH). Dass jedoch selbst mit beinahe amateurmäßigen Mitteln professionelle Ergebnisse zu erzielen sind, zeigen der Vektoranalysator (DG4RBF) und der DDS-Generator (DK5LV).

In der Zeit fertiger Industriegeräte ist deshalb der Selbstbau für viele Amateure immer noch ein wesentlicher Teil des Amateurfunks. Es sollte sich aber von den hier vorgestellten guten Arbeiten kein selbstbauender OM oder XYL abschrecken lassen, an zukünftigen Selbstbauwettbewerben teilzunehmen. Scheinbar einfache Arbeiten können durch Nachbausicherheit und einen hohen Nutzen für den Amateurfunk überzeugen – wo also bleibt Ihr Beitrag?

■ Besucherzahl konstant

2100 zahlende Besucher (ungeschönt und netto) zählte die 51. UKW-Tagung, und damit blieb die Besucherzahl gegenüber dem Vorjahr praktisch stabil. Zusammen mit den 135 Ausstellern ist dies in einem tendenziell eher rückläufigen Umfeld durchaus als Erfolg zu werten, zumal unter den befragten Besuchern Zufriedenheit und positive Stimmung vorherrschend waren. Die 52. UKW-Tagung findet voraussichtlich am 15./16. September 2007 statt [4]. Auf Wiedersehen in Bensheim und Weinheim!

dl8ij@gmx.de

Literatur und URL

- [1] DARC-OV Weinheim: Homepage. <http://dl0wh.de>
- [2] DARC-OV Weinheim (Hrsg.): 51. Weinheimer UKW-Tagung, Skriptum der Vorträge. Weinheim 2006; FA-Leserservice # U-2006 bzw. # 1306
- [3] FAC Weinheim e. V.: Podiumsdiskussion 2006 zum Thema Relaisfunkstellen. www.ukw-tagung.com/25.39.0.0.1.0.phtml
- [4] FAC Weinheim e. V.: UKW-Tagung. www.ukw-tagung.de

Ergebnisse des Selbstbauwettbewerbs

Sektion Funktechnik/Antennen bis 30 MHz

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. Günther Fromhagen, DK8OH | 80-m-DDS-Peilempfänger |
| 2. Klaus Raban, DM2CQL | SDR-Einsteigerkit für 40/80 m |
| 3. Henning Weddig, DK5LV | DDS-Generator mit dem AD9951 |

Sektion Funktechnik/Antennen bis 3 GHz

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. Hermann Böhm, DK6XH | 2-m-Relaisfunkstelle |
| 2. Martin Steyer, DK7ZB | leichtgewichtige Antennenanlage für SOTA/BBT |

Sektion Funktechnik/Antennen über 3 GHz

leider keine Teilnehmer

Sektion Messtechnik

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Bernd Kaa, DG4RBF | Vektor-Anpassungsanalyser mit grafischer Darstellung |
| 2. Günther Fromhagen, DK8OH | Frequenz- und Leistungsmesser |
| 3. Wolfgang Borschel, DK2DO | Power-SWR-Meter aus Flohmarktteilen |

Sektion Zubehör und sonstige Geräte

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Peter Drescher, DC2PD | USB-Transceiverinterface mit integrierter Soundkarte |
|--------------------------|--|

Unterwegs im Süden Afrikas – Erstaktivierung der Insel Chiloane

ALEXEY YAKOVLEV – UT5UY

Unter der Leitung von Alex, UT5UY, gelang einem mehrköpfigen ukrainischen Team die Erstaktivierung der Mosambiks Küste vorgelagerten Insel Chiloane (IOTA AF-098). Weniger der Funkbetrieb als solcher, sondern vielmehr die An- und Abreise stellten die Teilnehmer vor nicht geringe organisatorische Probleme. Doch lesen Sie selbst.

Schon vor Jahren hatte Igor, UY5LW, die Idee zur Erstaktivierung der Insel Chiloane vor der Küste Mosambiks. Doch die Zeit verging und der Plan musste immer wieder verschoben werden. Erst 2005 schien die Zeit reif und die DXpedition konnte endlich stattfinden. Dank glücklicher Umstände waren wir recht schnell in der Lage, ein geeignetes Team zu bilden. Danach begannen unverzüglich die Vorbereitungen. Die seit zehn Jahren in Mosambik lebende Familie Eliseev war unser Gastgeber. Auch sie war nicht untätig geblieben. Dank ihrer Hilfe wurden Antennenmasten beschafft, Generatoren gekauft und ein Team-Bus angemietet. Überdies half die Familie bei der

chen Aufkleber und verschwand sodann auf dem Förderband. Ein langer Flug von Kiew nach Dubai, Johannesburg und sodann Maputo lag vor uns. Schon der Abflug von Kiew verzögerte sich etwas. Aber wir machten uns keine Sorgen, weil wir vor dem Weiterflug nach Johannesburg noch einige Stunden Aufenthalt in Dubai hatten. Nach einem fünfstündigen Flug landeten wir in Dubai. Beim Aussteigen schlug uns ungewohnt heiße Luft entgegen. Es war 2 Uhr morgens, aber die Temperatur lag immer noch bei 35 °C. Der Flughafen von Dubai beeindruckt mit seiner Schönheit und Großzügigkeit. Man kann den Orient, die Pracht und den Reich-



Das erfolgreiche ukrainische C93DY-Team vor der A3S-Cushcraft-Yagi

Max, UR7HTZ, mit elf Jahren das jüngste Teammitglied, im Pile-Up

Beschaffung der Amateurfunklizenzen und ließ die gesamte Mannschaft in ihrem Haus wohnen, womit sie echt ukrainische Herzlichkeit und Gastfreundschaft bewies. Lieber Alexander Ivanovich, Sergey, C91EL, und Oleg – alle Mitglieder der DXpedition danken Euch aufs herzlichste für diese Unterstützung!

■ Abflug nach Mosambik

Am Morgen des 22.7.05 trafen wir uns am Flughafen Borispol. Unsere Ausrüstung wog mehr als 200 kg, was Missfallen der Angestellten der Fluggesellschaft hervorrief. Erst nachdem wir der Gepäckabteilung den Zweck unserer Reise erklärt hatten, machte man uns keine weiteren Schwierigkeiten. Das Gepäck erhielt die erforderli-



tum Dubais fast mit Händen greifen. Während der Zollinspektion kam es zu ersten Problemen. Ein Angestellter des Sicherheitsdienstes fand im Handgepäck von Alex, UX0LL, zwei Funkgeräte. Alex hatte die Transceiver mit in sein Handgepäck genommen, um jede Transportbeschädigung zu vermeiden. Unsere Argumente,

dass es sich dabei um Amateurfunkgeräte handele, überzeugten die Sicherheitsleute nicht. Unter Umständen hat der Hinweis auf „Amateurfunk“ die Situation noch verschlimmert. Jedenfalls wurde Alex mit zur Polizeiwache genommen und für rund ein- einhalb Stunden war sein Schicksal ungewiss.

Zu unserer großen Erleichterung kam Alex jedoch mit guten Nachrichten zurück. Seine Tasche mit den Funkgeräten war versiegelt worden, und man hatte versprochen, dass die Funkausrüstung in den Frachtraum des Flugzeugs gebracht werden würde. Weitere Probleme gab es nicht, und wir stiegen in den Airbus der „Emirates“, um unseren neunstündigen Flug nach Südafrika anzutreten.

■ Probleme

Unmittelbar nach der Landung in Südafrika warteten die nächsten Probleme. Weil Angestellte der Fluglinie „South African Airways“ streikten, verzögerte sich der Anschlussflug von Johannesburg nach Maputo um einige Stunden. Wir hofften, dass sich das Problem bald lösen ließ. Als Ausgleich erhielten wir einen Gutschein für ein Abendessen. Dann kam die gute Nachricht. Die Manager von „South African Airlines“ hatten mit der mosambikanischen Fluglinie LAM eine Vereinbarung getroffen: LAM würde uns nach Maputo fliegen. Man versicherte, dass die gesamte Ausrüstung mit an Bord gehen würde.

Der Flug von Johannesburg nach Maputo, der Hauptstadt Mosambiks, dauerte nur 50 min. Am Flughafen wurden wir von unserer Gastgeberfamilie und von Andy, OK8ANM, begrüßt, der bereits am Morgen angekommen war. Dann gab es die große Enttäuschung: Unser Gepäck war in Südafrika zurückgeblieben. Was wir zu diesem Zeitpunkt noch nicht wussten: Diese Ausrüstungsgegenstände sollten wir erst nach unserer Inselaktivität wiedersehen.

Der Umstand, dass der größte Teil der Ausrüstung fehlte, brachte uns in große Schwierigkeiten. Die nächsten Tage verbrachten wir damit, mehrmals täglich den Flughafen aufzusuchen, um etwas über das Schicksal unserer Ausrüstung zu erfahren.

Es gelang allerdings nur, die Antennen zu bekommen. Roman, UR0MY, war zutiefst enttäuscht – der Verbleib seines FT-1000 blieb völlig ungewiss.

Doch selbst in Afrika sind Funkamateure erfinderisch. Wir erwarben eine Autobatterie, um den TS-570DG betreiben zu können. Glücklicherweise hatten wir diesen Transceiver im Handgepäck mitgenommen. Weiterhin ließen sich 75-Ω-Fernsehkabel sowie Draht auftreiben. Damit konnte man immerhin schon funken.

Aus mehreren zugeteilten C9-Lizenzen wählten wir das Rufzeichen C91CW, das allen Beteiligten am besten gefiel. Aber wir befanden uns immer noch in Maputo. Unser eigentliches Ziel bestand jedoch in der Erstaktivierung der Insel Chiloane. Wir wollten deshalb unbedingt weiterreisen. Mit jedem Tag, an dem das Gepäck nicht eintraf, verschlechterte sich die Stimmung. Wir verpulverten täglich US-\$ 150 für den Bus, den wir für die Fahrt zur Hafenstadt Beira angemietet hatten. Die Distanz zwischen Maputo und Beira, der zweitgrößten Stadt Mosambiks, beträgt etwa 1400 km.

■ Mit dem Bus durch Mosambik

Als nach drei Tagen das Gepäck immer noch nicht in Sicht war, hieß es, Maputo zu verlassen. Wir hatten inzwischen die unbedingt erforderliche Ausrüstung gekauft, wie z.B. Zelte, Schlafsäcke, Kleidung und Werkzeug. Auch eine große Menge Nahrungsmittel durfte nicht fehlen. Cossa, unser Busfahrer, hat uns beim Erwerb der Lebensmittel und der noch fehlenden Ausrüstung tatkräftig unterstützt. Allerdings vermissten wir den Teil der Funkausrüstung schmerzlich, der in Mosambik nicht erhältlich ist. Uns kam daher die Idee, die Motorola-Niederlassung der Firma Spac aufzusuchen. Dank der Unterstützung von Silvano, C91A, dem Leiter der Niederlassung, bekamen wir alles zusammen, um zwei Funkstationen betreiben zu können. Silvano zeigte echten Ham Spirit, wir sind ihm zu großem Dank verpflichtet.

Am Morgen des 27.7. ging es mit dem Bus Richtung Beira. Nun begann ein wirkliches Abenteuer: mit dem Bus durch Mosambik! Etwa 200 km von Maputo entfernt durchquerten wir unter großem Jubel den bekannten afrikanischen Fluss Limpopo.

Eigentlich hatten wir erwartet, dass die Straße zwischen der Hauptstadt und der größten Hafenstadt Mosambiks in gutem Zustand sein würde. Aber da täuschten wir uns. Fast 300 km der Gesamtstrecke bestanden aus reiner Sandpiste. Vor unserem Abflug hatten wir versucht, so viel wie möglich über das Land in Erfahrung zu bringen. Dabei fiel vor allem auf, dass der lange Bürgerkrieg in Mosambik gefährliche Minenfelder hinterlassen hatte. Das

war der Grund, weshalb jegliches Verlassen der asphaltierten Straße bei uns eine gewisse Nervosität hervorrief. Und immer wenn weiße Streifen an den Bäumen besonders gefährliche Stellen der Strecke kennzeichneten, entstand im Team eine große Anspannung. In Mosambik kann jeder die schreckliche Hinterlassenschaft des Bürgerkrieges und die Auswirkungen der Landminen sehen: Mehr als in jedem anderen Land begegnet man Leuten, die entweder eines oder sogar beide Beine verloren haben. Auf unserem Weg in die Hafenstadt Beira machten wir mehrmals in kleineren Städten Halt. Die Einheimischen leben in Armut, scheinen sich darüber aber nur wenig Sorgen zu machen. Ich sah die Menschen jedenfalls öfters lächeln, als Leute in anderen Ländern mit einem viel höheren Lebensstandard.

einheimischen Seeleuten bekannt, die uns mit einem Schiff auf Chiloane übersetzen sollten. Doch bei dem versprochenen Motorschiff handelte es sich nur um ein kleines Boot mit Motor. Mit diesem Boot betrug die Fahrtzeit zur Insel sieben Stunden. Nach eingehender Begutachtung weigerten sich jedoch die meisten Teammitglieder, in diesem wenig Vertrauen erweckenden Gefährt in See zu stechen.

■ Ein neues Schiff muss her!

Schnell stand fest, nach einem verlässlicheren Schiff zu suchen. In dem Teil des Hafens, in dem die größeren Schiffe und Fischerboote vor Anker lagen, waren leider keine Schiffseigner vor Ort. So ließ sich nicht ermitteln, ob und zu welchem Preis die Schiffe zu mieten waren. Ein Bootsmann sagte uns, sein Schiff lasse sich



Alex, UT5UY, beim Funkbetrieb als 3DA0UY im Shack von Andy, 3DA0TM.

■ Im Hafen von Beira

Am Morgen des 28.7.05 erreichten wir die Hafenstadt Beira. Der Hafen selbst präsentierte sich farbenprächtig und voller Leben. Doch überall sah man halbverrottete Schiffsrümpfe und Wracks. Dicht am Strand befindet sich der größte Fischmarkt Mosambiks.

Dinyu, ein Freund von Sergey Eliseev, hatte sich als Stadtführer angeboten. Mit seiner Hilfe beschafften wir 200 l Kraftstoff, um während unseres Aufenthalts auf der Insel den Generator rund um die Uhr betreiben zu können. Er machte uns mit



zum Transport zwischen Beira und Chiloane einsetzen; fünf Tage Chartern würde etwa US-\$ 4000 kosten. Diese Summe überstieg unser Budget jedoch um ein Vielfaches. Wir hatten mit etwa US-\$ 1000 gerechnet.

Man riet uns, den Eigner aufzusuchen und gab uns seine Adresse in der Stadt. Zu unserer Überraschung stellte sich „der“ Eigner als eine knapp 50jährige Frau namens Maria Otila Pereyo Americano heraus. Nach einer halbstündigen Verhandlung waren wir uns einig: 2300 US-\$ für fünf Tage. Umgehend ging es zurück zum Hafen. Auch die Eignerin erschien und teilte der Besatzung des Schiffes die neue Route



Erst dieser größere Kutter machte einen halbwegs seetauglichen Eindruck

mit. Nun lag noch jede Menge Arbeit vor uns: Wir mussten die Ausrüstung und die Vorräte in dem Laderaum des Schiffes verstauen. Als wir das Material einluden, hatte sich an unserem Liegeplatz eine ziemlich große Menschenmenge eingefunden. Alle wollten sehen, wie sich zwölf Weiße auf eine Schiffsreise vorbereiten.

Bis zum Ablegen stand genügend Zeit zur Verfügung, um das Schiff genauer unter die Lupe zu nehmen. Auf uns Landratten machte es jedenfalls einen soliden und verlässlichen Eindruck. Navigationsgeräte gab es keine, abgesehen von einem alten Kompass auf der Brücke. Für die Kommunikation mit dem Hafen stand dem Kapitän ein uns Funkamateuren wohlbekannter IC-735 zur Verfügung, der im Frequenzbereich von 4 MHz eingestellt war.



**Ganz schön luftig:
unser Funk-Shack auf
der Insel Chiloane**

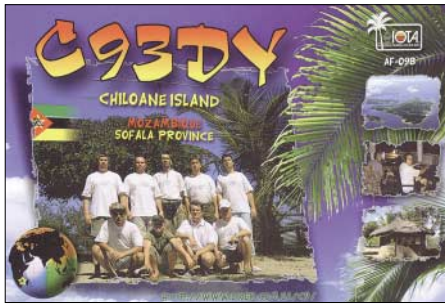
Wir entschlossen uns zum Aufbau einer kleinen Funkstation, um als C93DY/mm ein paar Verbindungen zu tätigen. Dazu befestigten wir am Mast eine Drahtantenne und starteten einen auf dem Deck befindlichen Generator.

■ Wir stechen in See

Als es dunkel wurde, bereiteten wir das Abendessen vor. Wir öffneten Büchsen, schnitten Brot und füllten unsere Gläser mit Wodka. Dann stießen wir fröhlich darauf an, immer sieben Fuß Wasser unter dem Kiel zu haben. Zu dieser Zeit wussten wir nicht, welche Überraschung das Meer noch für uns bereithalten würde.

Um 21 Uhr Ortszeit legten wir ab. Das Wetter war gut, das Meer ruhig und wir waren sicher, dass die rund siebenstündige Reise auf offener See keinerlei Probleme bereiten würde. Die meisten DXpeditionsmitglieder legten sich in Schlafsäcken auf das Deck. Nur Boris, UT7UT, funkte unermüdlich als C91UT/mm.

Gegen 2 Uhr morgens geriet unser Schiff in schwere See. Die Wellen stiegen so hoch, dass es schien, als ob das Schiff jederzeit kentern könnte. Schnell begaben wir uns ins Innere des Gefährts. Einige dachten: „Warum bin ich bloß hier? Ich könnte jetzt



Die C93DY-QSL: Mehr als 7000 QSOs von AF-098 machten viele Inseljäger glücklich.

zu Hause sein, vor dem Fernseher sitzen oder gemütlich im warmen Bett liegen!“ Nur die Suche nach Abenteuern und neuen Erfahrungen rechtfertigte das Risiko, dem wir uns ausgesetzt hatten. Der Sturm hielt die ganze Nacht an, doch unsere Gesichter

begannen sich indes ungesund grün zu verfärben. Besonders tapfer hielt sich unser jüngstes Teammitglied Max, UR7HTZ, der erst elf Lenze zählte.

■ Ankunft auf Chiloane

Am nächsten Morgen beruhigte sich die See. Die Stimmung im Team besserte sich, obwohl die Fahrt schon 8 Stunden dauerte, ohne die Insel zu erblicken. Schlimmer noch, selbst mit guten Ferngläsern war kein Land zu sehen. Der Kapitän bestätigte, dass es aufgrund des Unwetters starke Kursabweichungen gegeben habe. Mittels GPS bestimmten wir die aktuelle Position selbst, doch auch das schien dem Kapitän nicht recht weiter zu helfen. Man bekam den un-



Mit diesen fröhlichen Kindern von Chiloane schlossen wir schnell Freundschaft.

angenehmen Eindruck, dass sich der Kapitän mit der Navigation nicht so recht auskannte.

Nach insgesamt elf Stunden auf See kam immer noch kein Land in Sicht, weder die ersehnte Insel noch irgendeine Küste. Schließlich half uns der Einsatz der Funkstation aus der Misere. Die Hafenbehörde in Beira wurde kontaktiert und sie teilte uns, nachdem wir die aktuelle Position übermittelt hatten, mit, dass der Kurs falsch sei. Der Kapitän nahm daraufhin eine Kursänderung um 90° vor – wir schöpften Hoffnung, bald Land zu sehen. Der Bootsmaat meldete jedoch, dass man nur noch über wenig Kraftstoffreserven verfüge.

Es folgte eine Zeit quälender Ungewissheit. Endlich, nach vier Stunden, vernahmen wir den Ruf: „Land in Sicht“. Die Insel Chiloane – Ziel unserer DXpedition! Mit jeder Minute nahm die tropische Insel mehr Gestalt an. In einer Bucht gegenüber einem Fischerdörfchen gingen wir vor Anker. Hier und da sah man kleinere Boote, die zum Fischfang aufs Meer fuhren.

Unsere Ankunft zog sogleich das Interesse der Einwohner auf sich. Ein Motorboot kam längsseits und bot uns Hilfe beim Übersetzen an. Wir beschlossen, zunächst zwei „Späher“ auf die Insel zu senden. Diese kamen schnell zurück und berichteten, dass wir die Erlaubnis hätten, an Land zu gehen.

Es bedurfte mehrerer Fahrten, um das gesamte Team und die Ausrüstung auf Chiloane überzusetzen. Man bot uns an, das Lager auf dem Gelände einer kleinen Konservenfabrik aufzuschlagen. Danach statteten wir dem Gouverneur der Insel einen Höflichkeitsbesuch ab. Nachdem wir ihm die Ziele unserer Aktivität kurz erklärt hatten, gab er auch schon grünes Licht.

Bereits vor Antritt der Reise hatten wir uns darauf geeinigt, von der Insel nur unter einem Rufzeichen, nämlich C93DY, zu funken. Da die Erstaktivierung einer derart gesuchten afrikanischen IOTA mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist, wollten wir möglichst vielen Inseljägern eine Chance zu einem Erstkontakt geben.

Binnen weniger Stunden hatten wir Antennen und Zelte errichtet. Danach folgte die erste Verbindung mit JA8MS. Uns blieb keine Zeit mehr, Atem zu holen, da unmittelbar nach dem ersten Funkkontakt ein ganz massives Japan-Pile-Up einsetzte. Die verwendete Cushcraft-Yagi (A3S) leistete dabei gute Dienste; wir mussten die Antenne nicht einmal mehr abstimmen. Dank dieses Beams gelangen mehr als 7000 Verbindungen von der Insel Chiloane.

Hinter dem Zaun standen dabei rund um die Uhr neugierige Dorfbewohner, die unser seltsames Treiben bestaunten. Abwechselnd funkten wir, erkundeten die Insel und

inspizierten den herrlichen Sandstrand. Unser Schiff setzten wir zum Angeln ein, und die einheimischen Fischer unterstützten uns bei Ausflügen rund um die Insel. Bei einer derartigen Exkursion besuchten wir ein kleines Dorf. Dort spielten wir mit den Kindern Fußball. Man schloss schnell Freundschaft mit ihnen, und beide Seiten nahmen schöne Erinnerungen an diesen Tag mit.

Die vier Tage auf der Insel vergingen wie im Fluge. Wir verlängerten sogar noch um einen Tag. Am 1.8. sandten wir unseren Fahrer, Cossa, mit einem Jungen aus dem Dorf mit einem Boot nach Beira. Cossa sollte den Bus von Beira in ein Küstendorf fahren, das genau gegenüber der Insel Chiloane lag. Wir wollten dann am 2.8.05 mit Fischerbooten übersetzen. Auf diese Weise schlugen wir zwei Fliegen mit einer Klappe: wir konnten einen Tag länger auf der Insel verweilen und waren näher an Maputo, da das Dorf etwa 300 km von Beira entfernt in Richtung Hauptstadt lag.

■ Abschied von Chiloane

Schließlich nahte unser letzter Tag des Aufenthaltes auf der Insel. Wir bauten die Antennen ab und packten zusammen. Unsere nicht verbrauchten Vorräte und den Generator überließen wir den Dorfbewohnern, um ihnen für ihre Gastfreundschaft zu danken. Dann bestiegen wir das Boot und sagten Chiloane auf Wiedersehen. Bereits nach einer Stunde landeten wir an der Küste in der Nähe des Dorfes Divinhe. Wir hofften, dass der Bus bereits auf uns warten würde, aber zu unserem großen Erstaunen wusste niemand etwas von einem Bus. Es blieb nichts anderes übrig, als zu warten. Der Bus kam einfach nicht. Inzwischen knurrten unsere Mägen, da wir den Großteil der Vorräte verschenkt hatten, und wir begaben uns in das Dorf. Für einen Dollar pro Stück ließ man uns zwei magere Hähnchen fangen. Allerdings konnten diese mickrigen Grillhähnchen nicht ein ganzes Zwölf-Mann-Team satt machen.

Bei einsetzender Dunkelheit schlugen wir ein Lager auf. Zum Glück hatten wir die Zelte und die Schlafsäcke nicht auch noch verschenkt. Hier erlebten wir echte afrikanische Romantik: Man hörte wilde Tiere heulen, das südliche Firmament war mit funkelnden Sternen übersät, und von zu Zeit zu Zeit leuchteten die Augen eines Schakals in der Nähe.

Am Morgen fanden wir ein Fahrzeug, dessen Fahrer uns zur Hauptstraße bringen wollte. Und noch einmal war uns das Glück hold: Auf dem Weg zur Hauptstraße trafen wir auf unseren Bus. Cossa war nicht minder froh, uns zu sehen, als wir froh waren, ihn zu erblicken. Er hatte sich verfahren. Mehr als 12 Stunden irrte er durch die

Savanne. Nachts hatte dann eine Horde Affen versucht, den Bus aufzubrechen und zu plündern.

Die Fahrt nach Maputo verlief ohne Probleme. Erschöpft kamen wir am 4.8. in der Hauptstadt an. Anscheinend sollten wir für

Rufzeichen, nämlich Andy, 3DA0TM, und Willy, 3DA0BD. Sonst gibt es nur einige 3DA1-Rufzeichen. Diese Funkamateure dürfen nicht auf Kurzwelle funken, benutzen aber erfolgreich die örtlichen Repeater. In Andys Jeep war ein UKW-Funkgerät

Die Spannung im Team war hoch, als wir auf der Insel Chiloane endlich anlandeten.

Fotos: UT5UY



all unsere Mühen belohnt werden: Das vermischte Gepäck war inzwischen unverseht angekommen.

So machten wir während der verbleibenden Tage unseres Aufenthalts noch einmal unter C91CW Funkbetrieb. Hauptaugenmerk lag dabei auf den niederfrequenten Bändern. Einige Mitglieder des Teams machten noch für drei Tage einen Abstecher nach Swaziland, die anderen verweilten weiterhin in Maputo.

■ Abstecher nach Swaziland

Es ist nicht verwunderlich, dass Swaziland die Schweiz Afrikas genannt wird. Das Land ist bergig und die Vegetation üppig. In der Hauptstadt Mbabane trafen wir Andy, 3DA0TM, der uns eingeladen hatte, bei ihm zu wohnen. An dieser Stelle danken wir Andy und Meri Cory herzlich für ihre Gastfreundschaft. Die Familie Cory lebt seit 30 Jahren in Afrika. Dank ihrer Hilfe durften wir in den drei Tagen unseres Besuchs die Pracht der afrikanischen Wild-



Im „Hlane“-Nationalpark in Swaziland

eingebaut, dadurch konnte man etliche 3DA1-Rufzeichen arbeiten.

Auf dem Weg zurück nach Maputo besuchten wir den „Hlane“ Nationalpark. Kein Geringerer als der König Mswati III selbst ist der Schirmherr dieses größten Wildparks von Swaziland, in dem Flusspferde, Löwen, Elefanten und andere Wildtiere zu bewundern sind. Als eine Herde von acht Nashörnern die Straße überquerte, mussten wir 15 min warten!

Am 7.8. ging es zurück nach Maputo, am 8.8. endete der Aufenthalt in Mosambik. Nur Andy, OK8ANM, funkte noch bis 10.8.05 unter dem Rufzeichen C91NM. Am Flughafen erwartete uns noch eine letzte unangenehme Überraschung, da man die Antennen nicht als Gepäck akzeptieren wollte. Unter diesen Umständen schien es günstiger, die Antennen in Maputo zurückzulassen, was wir letztlich auch taten.

Uns war trotz vieler Mühen die Erstaktivierung einer afrikanischen Insel gelungen und wir konnten vielen Funkamateuren zu einem seltenen IOTA-New-One verhelfen! Übrigens: Unsere Webseite sowie die Onlinelogs findet man unter www.dxr.com.ua/c9.

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



nis erleben. Obwohl wir sehr beschäftigt waren, konnte ich als 3DA0UY noch rund 150 Verbindungen machen. Die meisten dieser Kontakte gelangen von einem Ort, der 1300 m über dem Meeresspiegel liegt. Wir kamen zu diesem Platz, als wir Willy Long, 3DA0BD, den Präsidenten des Amateurfunkverbandes von Swaziland, besuchten. Es existieren nur zwei echte 3DA0-

Der FT-1802E von Yaesu – nicht nur für 2-m-Einsteiger

HERBERT SEEWALD

Noch ein 144-MHz-FM-Mobiltransceiver: Modellwechsel oder Weiterentwicklung? Unser Autor hat sich das neue, Ende letzten Jahres in den Handel gekommene, Yaesu-Mobilfunkgerät unter diesem Aspekt einmal genauer angesehen.

FM-Mobilgeräte gehören quasi zur Standardausstattung des Autos jedes Funkamateurs. Selbst wenn sich jetzt infolge der veränderten Gesetzeslage viele potenzielle Käufer mit DO-Präfix nach anspruchsvollerem Equipment umsehen, schreitet die technische Entwicklung weiter voran.

Der FT-1802E wird standardmäßig mit einem DTMF-Mikrofon ausgeliefert.



Unter dem Gesichtspunkt eines Modellwechsels war der neue längst überfällig. Der Vorgänger FT-3000M kam 1996 in den Handel – zu einer Zeit also, zu der RoHS noch kein Thema war. Außerdem sind die Innovationen in dieser Geräteklasse beachtlich: Echolink und WiRES sowie APRS auf den VHF/UHF-Bändern bieten Möglichkeiten, die vor zehn Jahren undenkbar waren. Und schließlich zwingt die Bauelementeverfügbarkeit die Amateurfunkhersteller zu Neuentwicklungen.

■ Empfänger

Der Frequenzbereich des Empfängers ist wie bei vielen FM-Geräten nicht auf das Amateurfunkband begrenzt. Zwischen 136 und 174 MHz können in FM diverse Funkdienste gehört werden, wobei die mitlaufende Vorselektion des Eingangsteils und die Scan-Funktionen einschließlich der zehn Speicherpaare für die Suchlaufekfrequenzen sehr nützlich sind. Vorteilhafterweise kommt bei dem als Doppelsuperhet ausgeführten Empfänger

eine HF-Squelch zum Einsatz, mit der sich exakt der S-Meter-Wert festlegen lässt, ab welchem die Rauschsperrung öffnet. Während in der 1. ZF bei 21,7 MHz zwei 15 kHz breite zweipolige Quarzfilter für eine ausgezeichnete Selektion sorgen, sind in der 2. ZF für die beim 25- und 12,5-

kHz-Raster unterschiedlichen Bandbreiten zwei verschiedene 450-kHz-Keramikfilter vorhanden.

■ Sender

Die angegebenen 50 W HF-Leistung sind in dieser Geräteklasse Standard und reichen für den normalen FM-Funkverkehr in jedem Fall aus. Als Leistungsverstärker dient ein modernes MOSFET-Powermodul RA60H1317M von Mitsubishi, das laut Datenblatt 50 mW Eingangsleistung auf bis zu 60 W HF verstärken kann. Die HF-Leistung des FT-1802E ist in vier Stufen bis auf 5 W herabsetzbar, wodurch sich die maximale Stromaufnahme beim Senden auf unter 4 A senken lässt.

Das Mitsubishi-PA-Modul ist unempfindlich gegen Fehlanpassungen der Antenne und darf sich im Betrieb bis zu 110 °C erhitzen. Diese Eigenschaft nutzt Yaesu und realisiert die Wärmeableitung mit einem großen Aluminium-Spritzgusschassis. Ein nerviger Lüfter konnte unter diesen Umständen entfallen.

■ Vielfältige Standardfunktionen

Der FT-1802E beherrscht CTCSS und DCS, und es ist auch möglich, CTCSS und DCS gleichzeitig oder CTCSS reverse zu nutzen – der Empfänger wird dann stumm geschaltet, wenn ein Signal mit dem passenden Subaudioton empfangen wird.

Immer wichtiger ist es, FM-Geräte im 12,5-kHz-Kanalraster betreiben zu können. Sendeseitig geschieht dies beim FT-1802E durch Hubreduzierung, beim Empfänger lässt sich die ZF-Bandbreite von 12 auf 9 kHz einschränken.

Bezüglich der Speichermöglichkeiten ist man mit 200 Speichern, die sich mit bis zu sechs Zeichen langen Namen versehen und acht Bänken zuordnen lassen, gut bedient.

■ Extranutzen

Neben den Standardfunktionen dieser Geräteklasse bietet der FT-1802E noch ein paar interessante zusätzliche.

BCLO (Busy Channel Lock Out) wertet den Status der Rauschsperrung aus und verhindert, dass man versehentlich auf einer belegten Frequenz sendet. Praktische Bedeutung erlangt diese Funktion, wenn die auf dem Kanal sendende Station CTCSS oder DCS verwendet und ihr Signal daher die Rauschsperrung nicht öffnet.

Apropos CTCSS und DCS: Der FT-1802E ist auch für EPCS- und Klingel-Betrieb ausgelegt. Ersteres verwendet ein Subaudio-Tonpaar für gezielte Anrufe, zweites bietet eine akustische Signalisierung, wenn ein Anruf empfangen wird.

Die Passwortfunktion, die sich freilich nach dem Studium des Handbuchs leicht umgehen lässt, vereitelt das Einschalten und Funken durch ahnungslose Dritte.

ARTS (Automatic Range Transpond System) – also die Funktion, mit der sich periodisch und vollautomatisch prüfen lässt, ob Funkkontakt zu einer bestimmten anderen Station möglich ist – macht in bestimmten Situationen durchaus Sinn, wobei ARTS mit einem CW-IDer ergänzt wird, mit dem sich die gesetzliche Forderung erfüllen lässt, das eigene Rufzeichen zu nennen.

Und schließlich zeigt Yaesu, dass man es mit dem Amateurfunk ernst nimmt: Der FT-1802E kann zum CW-Training benutzt werden, wobei das Üben im Vordergrund steht, denn nur Tempo und Art der Texte sind wählbar. Lektionen, wie CW-Anfänger sie brauchen, gibt es leider nicht.

■ Tasten, Knöpfe und Menüs

Was die Anzahl der Bedienelemente betrifft, ist der FT-1802E minimal ausgestattet. Kostendämpfend wirkt sich aus, dass sich das Bedienteil nicht abnehmen lässt



Blick von oben in das geöffnete Funkgerät. Gut zu erkennen sind das PA-Modul, die Spulen des Ausgangstiefpasses, die Abschirmung der PLL sowie die Filter der 1. und 2. ZF.

Fotos: Werkfoto; Seewald

DTMF-Sendegeschwindigkeit und -Verzögerung – programmiert werden. Packet-Radio geht leider nur mit 1200 bps.

■ 50 W ohne Lüfter

Die Überprüfung des Musters (FT-1802M, SN 5L000019) ergab, dass der Transceiver die spezifizierte HF-Leistung von 50 W erreicht. Bei auf 10 V abgesenkter Betriebsspannung funktionierte der Empfänger noch einwandfrei, gesendet werden konnte aber nicht mehr.

Beim Senden mit voller Leistung erhitze sich die Rückseite deutlich. Weil kein Lüfter eingebaut ist, sollte man die TOT-Funktion, die den Sender nach einer vor-eingestellten Zeit automatisch abschaltet, nicht deaktivieren. Testweise wollte ich ermitteln, ob der Sender über eine thermische Schutzschaltung verfügt. Nach 15 min „Vollgas“ habe ich abgebrochen – immer waren 50 W am Lastwiderstand zu messen und das Chassis war inzwischen 65 °C heiß. Die über den Set-Modus einschaltbare Anzeige für die Innentemperatur zeigte während des Tests Grad Fahrenheit an. Leider hatte der Anzeigewert – nach Umrechnung – rein gar nichts mit der Realität zu tun. Hoffentlich ein Exemplarfehler ...

■ Fazit

Yaesu hat mit dem FT-1802E seine Mobiltransceiverpalette am unteren Ende der Preisskala abgerundet und zugleich modernisiert. Verglichen mit den 2-m-Konkurrenzprodukten von Alinco, Icom und Kenwood ist der FT-1802E ein Schnäppchen. Obwohl es sich um ein Einbandgerät handelt, sind alle wichtigen Features stan-

und auf Spielereien, wie etwa wählbare Displayfarben, verzichtet wurde.

Großzügig zeigt sich Yaesu hingegen beim mitgelieferten Mikrofon, mit dem sich nicht nur Arbeitsfrequenzen direkt eingeben oder DTMF-Töne senden lassen. Darüber hinaus besitzt es vier im Set-Modus programmierbare Funktionstasten, die freilich werkseitig vorprogrammiert sind – Taste P4 beispielweise dient von Haus aus als 1750-Hz-Tonruftaste. Nachtfahrenden Mobilfunkern dürfte eine weitere Taste besonders wichtig sein, über die sich das Mikrofon illuminieren lässt.

Der Set-Modus des FT-1802E umfasst stattliche 59 Menüpunkte, deren sinnfällige Abkürzungen nach 1 s langem Drücken der MHz/Sat-Taste im gut ablesbaren großen Display erscheinen.

Die einzelnen Menüpunkte sind alphabetisch – also nicht nach ihrer Funktion – geordnet, sodass man gut beraten ist, zum Ändern von irgendwelchen Grundeinstellungen das Handbuch zuhelfe zu nehmen. Die Auswahl der Menüpunkte erfolgt mit dem Abstimmknopf, ihre Aktivierung wiederum mit der MHz/Sat-Taste und die Einstellungen innerhalb der Menüs ebenfalls mit dem Abstimmknopf. Einfacher geht es wirklich nicht.

Beim Studium der 86-seitigen Anleitung fallen beim Set-Modus einige ungewöhnliche Menüs auf, wie z. B. die Einstellbarkeit der Mikrofonverstärkung, was den Anschluss anderer Mikrofone ermöglicht.

■ Speicherbetrieb und Suchlauf

Yaesu setzt beim FT-1802E auf ein bewährtes Konzept, das bei allen neueren Yaesu-FM-Geräten zum Einsatz kommt.

Dieses umfasst die Smart-Search-Funktion, die Möglichkeit, Speicher alphanumerisch zu bezeichnen, Speicherbänke, das Memory-Tuning und die Maskierung von Speichern. Hinzu kommt eine spezielle Memory-Only-Funktion, die aktiviert werden kann, wenn man die Betriebsmöglichkeiten auf einige Kanäle beschränken will.

■ WiRES, Echolink und Packet

Verständlicherweise setzt Yaesu beim FT-1802E auf den hauseigenen Internet-Standard WiRES, für den es im Set-Modus vier spezielle Menüs gibt.

Der FT-1802E und die 2-m-Monoband-Konkurrenten

	FT-1802E	DR-135E	IC-2200H	TM-271E
Hersteller	Yaesu	Alinco	Icom	Kenwood
Jahr der Markteinführung	2005	2000	2005	2003
Leistung [W]	50, 25, 10, 5	50, 10, 5	65, 25, 10, 5	60, 25
Empfangsbereich [MHz]	136 ... 174	144 ... 146	118 ... 174	136 ... 174
FM-N (RX/TX)	●/●	●	●/●	●/●
CTCSS	●	●	●	●
DCS (DTCS)	●	●	●	●
DTMF (Coder/Decoder)	●/○	●/○	●/optional	●/○
Straßenpreis (9/06)	169 €	209 €	265 €	275 €

Dank des mitgelieferten DTMF-Mikrofon ist das hierzulande verbreitete Echolink problemlos nutzbar – einen 2-m-Zugang in der Nähe natürlich vorausgesetzt. Als äußerst praktisch erweisen sich dabei die neun DTMF-Automatik-Wahlspeicher, mit denen es überflüssig wird, die Node-Nummern der meistgenutzten Repeater manuell einzugeben. Außerdem können im Set-Modus zwei wichtige Parameter –

dardmäßig vorhanden, die mit einer ganzen Reihe nützlicher Zusatzfunktionen ergänzt werden. Wer also ein preiswertes, einfaches Gerät anschaffen will, ist mit dem FT-1802E sehr gut bedient!

Literatur

- [1] FA-Typenblatt: FT-1802E, VHF-FM-Transceiver, FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 7, S. 803–804
- [2] Operating Manual FM-Transceiver FT-1802M, Vertex Standard Co. Ltd, 2005

Wie gut, wie stark, wie rein? 72 Jahre RST-System

WOLF HARRANTH – OE1WHC

Die heute im Amateurfunk verwendeten RST-Rapporte als einfache Möglichkeit zur Bewertung von Verbindungen dürften jedem geläufig sein. Doch in den Anfangstagen waren verschiedene Systeme im Einsatz, die zum Teil sehr unterschiedlich angewandt wurden.

Als beim Funken noch im wahrsten Sinne des Wortes die Funken sprühten, beschrieben die Pioniere der neuen Kunst einander ihre Kommunikationserfolge in epischer Breite und mit der obligaten Kampflosung: „Sparks forever!“ Doch der Fortschritt der Technik und der Siegeszug der QSL-Karte forderten bald prägnante Angaben und systematische Kürze. Für die Bewertung der Verbindung und die ergänzenden Angaben griff man zunächst auf die im kommerziellen Telegrafie-Verkehr üblichen Betriebsabkürzungen zurück. Die ARRL, schon damals Maßgeber der Faktensetzung, passte einige Kürzel nach Bedarf und Gutdünken an die Belange des Amateurfunks an. Wer heute eine QSL-Karte der Frühzeit betrachtet, stößt auf so manche für uns un-

und wurde 1925 von der ARRL offiziell empfohlen.

■ 1925: Verwirrung um R, QSK und QSA

Der wichtigste Parameter war also nun QRK, die Lesbarkeit bzw. englisch readability der Zeichen. Das genügte für die stolzen Erfolgsmeldungen im QSO oder im Bulletin. Jedoch waren Rapporte à la *Sur wk d eakd R2-R7* nicht als Indikator für die Signalstärke und die Verständlichkeit verwendbar. Bald bürgerte sich daher der zusätzliche Hinweis ein, worauf die im Kopfhörer erzielte Lautstärke beruhte. Und so wurde der benutzte Empfängertyp bald Bestandteil des Empfangsberichts: *QRK=R7 on 0-V-2*.

1/23/24
139 Wilkes-Barre St.
Easton, Pa.

Radio 3Q W....
Ur. S.P.K. sigs W.K.T. hr. Jan 23/24 at 1:00 P.M. EST
QRK QSA QRM QRN QSS nil...
Transmitter 10 Watt CW I.D.N. Circuit 750 Volts. Rect AC
Aerial 2 Wires 25.2 ft. long 4.0 ft. high. RAD 1.5 Amps
Remarks: GLAD to QSR. Glad to receive P.M.
W. Lane & Co.

A. R. R. L. Pse QSL CUL
Best 73s
I. J. Purdy

Eine typische QSL der Frühzeit

verständliche Kombination – einige Beispiele zeigt die Tabelle 2 aus [1]. Wir sollten uns freilich vergegenwärtigen, wie damals eine Funkverbindung zu Stande kam und ablief: Erst rief man minutenlang CQ, klemmte dann den Sender ab, koppelte den Empfänger an die Antenne und drehte übers Band, in der Hoffnung, dass jemand die Zeichen nicht nur aufgenommen hatte und nun auf seiner Frequenz antwortete, sondern auch zu hören war.

Für die eigene Frequenz stand als ungefähre Angabe QRH, offiziell der Indikator für Frequenzschwankungen, etwa in der Art *QRH abt 43 m*. Die Arbeitsfrequenz der Gegenstation wurde mit QSS bewertet. Auftretende Veränderungen im Verlauf der Verbindung kommentierte man mittels QSSS, wie z. B. *QSSS later R3*. Die neunstufige R-Skala setzte sich rasch durch

Irgendjemand begann eines Tages damit, nach dem R-Wert einen zweiten für die Hörbarkeit, im Englischen audibility, anzuführen. Und dieser QSA-Code etablierte sich parallel zu QRK. So stand z. B. *QSA R8* für eine Empfangssituation, die besagt: Ihre Zeichen können aus dem Kopfhörer noch aus mehreren Fuß/Metern Abstand aufgenommen werden. Man beurteilte somit die Hörbarkeit nicht nach der tatsächlichen Signalstärke, sondern nach dem Ergebnis der Verstärkerleistung im Empfänger.

Doch für die Bewertung der Tonqualität gab es bis zu diesem Zeitpunkt überhaupt keine Vereinbarung. QSB – für uns heute die Angabe schwankender Stärke der Zeichen – wurde mit T analog zu R eingestuft oder mit Kürzeln bedacht, wie *dc* für einen Gleichstromton (engl.: direct current), *ac* für einen Wechselstromton (engl.: alternating current)

oder einfach mit *gd* oder *bd* für gut bzw. schlecht. Rapporte sahen dann beispielsweise so aus: *QSB = dc vy gd, QSB = T5 some ac*. Manche Stationen verzichteten gleich ganz auf Q-Gruppen und ersetzten sie durch Angaben wie *ur Aud, Audio, Tone, Strength, Conditions* oder dergleichen. Für QRN und QRM behalf man sich mit generellen Angaben wie *nil* oder *vy*.

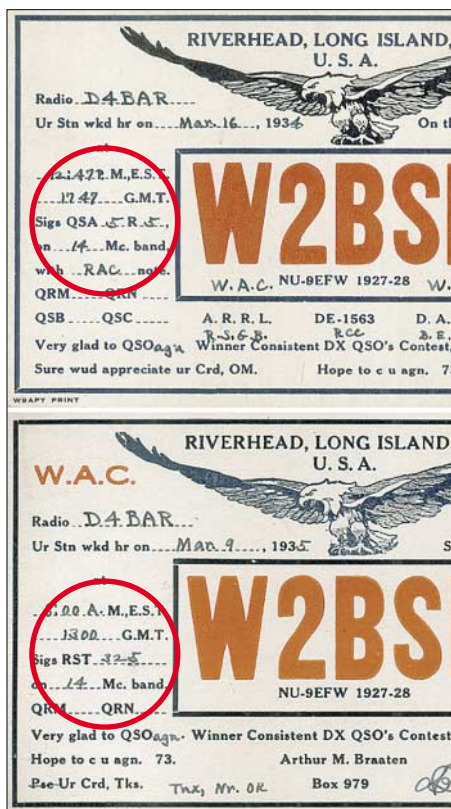
■ 1934: Arthur M. Braatens rettende Idee

Man hatte zwar erkannt, dass der herrschende Zustand, das WRT-System, unbefriedigend war, fand sich aber offenbar längere Zeit damit ab. Dann aber löste D. C. Redgrave, KA1NA, mit einem leidenschaftlichen Appell in [2] für ein neues System eine heftige Debatte aus. Redgrave berief sich auf den 1926 von der RCA für Großstationen eingeführten *Traffic FRAME Code*. *FRAME* ist ein Akronym aus **F**requency (Frequenz), **R**elative Strength (relative Stärke), **A**mplitude Variation (Amplitudenvariation), **M**usicality of Note (Musikalität der Zeichen) und **E**stimated Readability (geschätzte Lesbarkeit). Reduziert auf die ersten vier, jeweils neunstufigen Werte, böte ein *FRAM*-Rapport brauchbare Schätzwerte, so seine Argumentierung.

Daraufhin meldeten sich einige Funkamateure mit Änderungsvorschlägen und eigenen Ideen zu Wort. Einer von ihnen war Arthur M. Braaten aus Riverhead auf Long Island im Bundesstaat New York. Lizenziert im Juli 1929 als NU9EFW und ab April 1931 als W2BSR, war er auch Mitglied beim DASD und ist in den Rufzeichenlisten zu finden als DE1563 und D4KAN. Gemeinsam mit G. S. Wickizer, W2DOG, hatte er bereits früher ein simples, aber sinnvolles System ausgetüftelt und zunächst ohne erkennbare Reaktionen im *T&R Bulletin* vorgestellt. Als er seinen Vorschlag jedoch im Oktoberheft 1934 der QST [3], dem Magazin der mächtigen ARRL, wiederholte, erntete er sofort durchschlagenden Erfolg.

Auch Arthur war vom *FRAME*-Code ausgegangen; seine Königsidee war aber, sämtliche Angaben auf nur drei Parameter zu konzentrieren: auf die Lesbarkeit, die Signalstärke und die Tonqualität. Arthur eröffnete seinen Vorschlag mit einem griffigen Argument, das belegte, wie absurd das bislang eingeführte System war. *QSA R7 T5* bedeutet, genau genommen: Ihre Signalstärke ist mittel, lesbar, jedoch mit Schwierigkeiten, Ihre starken Zeichen können trotz QRM und QRN gut gelesen werden und es ist ein mäßig klingender Wechselstromton.

Und er folgert: „Schon mit den gegenwärtigen Anlagen sind Angaben über Frequenzstabilität und dergleichen entbeh-



Zwei QSLs von W2BSR – nach dem alten (oben) und dem neuen (unten) System.

lich, auf Fading, atmosphärisches Rauschen und störende Sender haben wir keinen Einfluss – dies alles lässt sich unter *Readability* mit R1-5 subsummieren.“ Und weiter riet er: „Statt der erzielbaren Lautstärke sollten wir nun als zweites die ankommende Signalstärke bewerten, wobei *Signal Strength* von einem Bestwert S = 5 ausgeht und bis S = 1 entsprechend abgestuft wird. Das gewährleistet verlässliche und vergleichbare Werte, unabhängig vom Empfänger der Gegenstationen. ... Eine eindeutige Bewertung der Tonqualität ist kaum zu verwirklichen. Aber die im FRAME-Code getroffene Abstufung, die – für Amateurbetrieb leicht modifiziert – T1-9 vorsieht, deckt so gut wie alle Möglichkeiten ausreichend ab.“ Und Arthur schließt: „RST ist die einfachste Sache der Welt. Wir müssen bloß die Reihenfolge einhalten und uns bei Bedarf mit einfa-

chen erläuternden Zusätzen wie „ur RST 3/2 8 QRN“ begnügen.“

Das RST-System wurde von der ARRL per 27. September 1934 für den eigenen Bereich eingeführt, also noch vor der Veröffentlichung des Beitrages, und zunächst von anderen Verbänden freiwillig übernommen, so auch vom ÖVSV [4].

■ Der D ASD macht nicht mit

Bedingt durch die grundlegende Umstellung des deutschen Verbandes im NS-System (Auflösung, Neugründung und Eingliederung in die Reichskulturkammer) wird das Thema erst mit Verspätung aufgegriffen. Im Mitteilungsblatt der Hauptverkehrsleitung vom Mai 1935 [5] erläutert Rudi Hammer, D4CAF, das neue System, das er als „von der ARRL amtlich eingeführt“ bezeichnet, und schließt mit dem Aufruf: „Also OMs, benutzt eifrig die neue Code und gebt jeden, der das neue RST-System noch nicht kennt, die nötige Auskunft. Hoffen wir alle mit unserem deutschamerikanischen Freunde W2BSR RST599X verkehren zu können, um ihm für seine praktischen Code zu danken.“

Das Dementi folgt bereits einen Monat später. In den Mitteilungen der DASD-Leitung [6] wird klargestellt, dass der DASD das vorläufig „nur als Vorschlag“ unterbreitete System nicht anerkenne: „Der DASD vertritt den Standpunkt, dass das alte WRT-System, insbesondere mit seiner neunteiligen R-Skala, unbedingt beibehalten werden muss, zumal gerade die Lautstärken-Beurteilung in der jetzigen Form auch in wissenschaftlichen Kreisen Anklang gefunden hat... Das RST-System ist jedenfalls nicht zu verwenden, solange dasselbe nicht offiziell von der IARU eingeführt wird.“ Der DASD erhob bei der IARU Einspruch gegen die fünfteilige Lautstärkenskala, reklamierte den Erfolg hinterher für sich, legte aber dennoch in [7] fest: „Da von seiten des DASD kein Grund erkannt wird, in dem bisherigen WRT-System irgendwelche ... Mängel zu sehen, ... hat der Präsident entschieden, dass von den deutschen Amateuren nach wie vor das WRT-System anzuwenden ist.“

Tabelle 2: Einige 1926 gebräuchliche Abkürzungen kommerzieller Dienste

Im Schiffsverkehr	
QRA	Welches ist der Name Ihrer Station?
QRG	Welcher Gesellschaft bzw. Schifffahrtslinie gehören Sie an?
QRH	Wie groß ist Ihre genaue Welle?
QRK	Wie ist Ihr Empfang?
QRL	Soll ich 20-mal vvv geben?
QRY	Wann bin ich an der Reihe?
QRZ	Sind meine Zeichen schwach?
QSA	Sind meine Zeichen stark?
QSB	Ist mein Ton schlecht?
QSL	Haben Sie Quittung erhalten?
QSS	Haben Sie Fading?
QSSS	Schaukelt meine Welle?
QTF	Welches ist meine geographische Lage?
Im Überseeverkehr	
ZHC	Wie sind die Empfangsbedingungen?
ZSU	Ihre Signale sind unlesbar.
ZWR	Ihre Signale sind schwach, aber lesbar.
ZMR	Ihre Signale sind mittelmäßig und lesbar.
ZSR	Ihre Signale sind stark lesbar.
ZGS	Ihre Signale werden stärker.
ZGW	Ihre Signale werden schwächer.
ZSH	Hier starke Luftstörungen.
ZRO	Empfangen Sie bestens?
ZOK	Wir empfangen Sie bestens.
ZSB	Ihre Signale sind unrein.
ZSF	Senden Sie schneller.
ZMQ	Warten Sie.

Tabelle 3: Bewertung der Modulation im RSM-System

1	unverständliche Modulation
2	schlechte Modulation, hervorgerufen durch wilde Schwingungen oder unbekannte Ursachen
3	schlechte Modulation infolge FM-Anteils
4	Übermodulation
5	gute Modulation, 100 % werden nicht überschritten

Offiziell wurde diese Verordnung bis 1945 nicht aufgehoben, aber bei den Angaben für internationale Wettbewerbe werden RST und WRT von nun an Seite an Seite genannt.

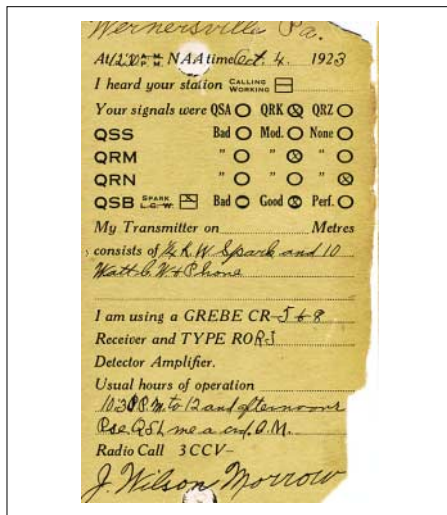
■ Internationale Anerkennung

Als die IARU – und somit de facto die ARRL – das System den Ländersektionen zur Begutachtung vorlegte, lehnten diese es mehrheitlich ab, sodass die IARU ihren Antrag zurückzog und es vorübergehend beim alten neunstufigen WRT-System blieb, siehe [8].

Der IARU-Vorschlag fand erst Zustimmung, als auch der RST-Code auf neun R-Stufen erweitert wurde, gegen den Willen von Arthur M. Braaten, der nach wie vor der Meinung war: „Mehr als fünf Stufen sorgen bloß für Verwirrung.“ S1, S2, S3, S4, S5 alt entsprechen seitdem S1, S3, S5, S7, S9 neu. Zu einem formellen IARU-Beschluss kam es jedoch nicht. Noch im ARRL-Handbook 1936 [9] heißt es lapidar zu RST: „Der gegenwärtige Standard wird für den Gebrauch empfohlen.“ Dabei ist es bis heute geblieben. So formuliert etwa

Tabelle 1: Definition der Tonqualität 1934 und heute

T 1934	heute	
1	extrem rauer, zischender Ton	reiner Wechselstromton bis 50 Hz
2	sehr rauer Wechselstromton ohne jeden Klang	reiner Wechselstromton bis 150 Hz
3	rauer Wechselstromton, etwas klingend	Netzwechselstromton, leicht klingend
4	mäßig klingender ziemlich rauer Wechselstromton	gleichgerichteter Wechselstrom, schlecht gefiltert
5	musikalisch klingender Ton	musikalisch modulierter Ton
6	modulierter Ton mit einer Brummspur	Trillerton
7	fast reiner Gleichstrom mit geglätteter Brummüberlagerung	unstabiler Gleichstrom
8	Gleichstromton mit Brummspur	stabiler Gleichstrom mit etwas Brummmodulation
9	reiner Gleichstromton	reiner Gleichstromton



Ausschnitt aus einer typische QSL der 20er-Jahre

die IARU in den Technischen Empfehlungen für die Region 1 [10]: „Es gibt keinen offiziellen Standard für die Rapporte. Aber das ... RST-System ist weit verbreitet.“

■ Die weitere Entwicklung

Bis heute folgt die RST-Skala im Grunde dem 1934 entwickelten System. Und das bedeutet, dass man allerlei Kniffe finden und Kompromisse eingehen musste, um mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten.

R ist unverändert in Gebrauch als subjektive Bewertung, die sich einer nachvollziehbaren Normierung weiterhin entzieht. Als Mitte der 50er-Jahre die Geräteindustrie begann, Bausätze und Fertiggeräte anzubieten, die nun alle mit einem S-Meter ausgestattet waren, stellte sich die Frage, nach welchen Kriterien das Messinstrument kalibriert werden sollte. Die Firmen *Collins* und *Drake* hielten sich, wenn auch nicht konsequent, an eine Regel, die 1978 von der IARU-Konferenz in Ungarn für die Region 1 zunächst nur zur Veröffentlichung in den Amateurfunkmagazinen angenommen wurde: Eine S-Stufe entspricht 6 dB und S9 entspricht 50 µV Signalspannung am Empfängereingang bei einer Antennenanpassung von 50 Ω. Bei der nächsten Tagung, 1981 in Brighton, wurde diese Empfehlung [11] als verbindliche Grundlage für Geräteproduzenten beschlossen mit der – nur anders formulierten – Festlegung, dass S9 der Leistung eines Signalgenerators am Empfängereingang von –73 dBm gleichzusetzen sei.

Dies bezog sich aber nur auf die Kurzwellenbereiche. Für Frequenzen über 144 MHz war längst eine andere Regelung in Gebrauch: Die UKW-Referenten der Region 1 hatten bei einer Tagung in Brüssel im November 1955 auf Vorschlag von PA0BL die Vorgabe des Physikalischen Laboratoriums in Den Haag für dessen Referenz-

station PE1PE übernommen, siehe [12]: „S5 gleich 0,5 µV und S9 gleich 5 µV, bezogen auf eine Anpassung an 75-Ω-Kabel.“

Diesen Beschluss verifizierte die IARU 1981 dahingehend, dass S9 für Frequenzen über 144 MHz mit –93 dBm definiert wurde. 1990 beschäftigte sich die IARU bei der Konferenz von Torremolinos abermals mit dieser Frage [13] und bestätigte ausdrücklich die 1981 in Brighton getroffene Lösung, allerdings auch bei UKW mit 6 dB pro S-Stufe, aktuell nachzulesen in [17]. Die Geräteindustrie wurde überdies ange-regt, S-Meter für UKW nach dem thermischen Rauschen zu kalibrieren – ein Appell, der offenbar ungehört verhallte.

Die größte Unschlüssigkeit herrschte bei der Bewertung von T, als sich in den Funkbuden zur Morsetaste das Mikrofon gesellte. Wie modifiziert man ein System, das für CW geschaffen wurde, für Fonie? Für AM, später für SSB, war die bisherige

Bewertung der Tonqualität ungeeignet. Im Mai 1953 tagte die Gründungskonferenz der IARU-Region 1 in Lausanne. Die von der Tagungsleitung eingesetzte Technische Kommission befasste sich eingehend mit dem Thema und empfahl, im Sprechfunk den RST-Code durch ein RSM-System abzulösen, in dem M für eine fünfstufige Beurteilung der Modulation stand, siehe Tabelle 3 aus [14]. Ende 1954 wurde der Vorschlag nach Abstimmung mit 22 gegen die drei Stimmen der USA, Argentinien und Uruguays angenommen.

Wie wir wissen, hat sich diese Regelung nicht durchgesetzt; stattdessen entfiel in der Praxis der dritte Wert ersatzlos. T bleibt nach wie vor ein subjektiver Wert. Wie Tabelle 1 zeigt, fasst man heute lediglich die Definitionen etwas verbindlicher. In [15] wurden z. B. die mit den Systemen für FAX (PST) und Meteor-Scatter ergänzten Beurteilungen veröffentlicht. Ein nachgestelltes X steht seit 1934 für kristallreinen Ton. Später eingeführt wurden weitere Zusätze: 1947 das C für Chirps, 1952 das K für Tastklicks und 1990 in [16] A für Aurora, S für Regen-scatteer und M für Mehrpfadausbreitung. Die Tabellen 4 und 5 zeigen der Vollständigkeit halber die Zuordnung der S-Stufen in Frequenzbereichen unterhalb und oberhalb 30 MHz zu den am Empfänger anliegenden Spannungen und Leistungen bei einer Eingangsimpedanz von 50 Ω.

Die im Beitrag zitierten Unterlagen [1] bis [17] befinden sich im Zeitschriftenarchiv und in der QSL-Collection im Dokumentationsarchiv Funk. office@qsl.at

Literatur

- [1] Wunder, R.: Die kurzen Wellen, Sende- und Empfangsschaltungen. Verlag Julius Springer, Leipzig 1926
- [2] Redgrave, D. C., KA1NA: A New System of Signal Reports. QST 18 (1934) H. 8, S. 55
- [3] Braaten, A. M., W2BSR: A New Standard System of Reporting Signals. Use the R-S-T-System! QST 18 (1934) H. 10, S. 18 ff
- [4] DASD: MB. Berlin, Mai 1935
- [5] DASD: MB HVL. Mai 1935, S. 76
- [6] DASD: MB HVL. Juni 1945, S. 93
- [7] DASD: MB HVL. Oktober 1935, S. 154
- [8] ÖVSV: OEM, Nr. 11, September 1935
- [9] ARRL: Handbook 1936, S. 323
- [10] IARU: Technical Recommendations of IARU. Region 1, Oktober 1999, S. 3
- [11] IARU: Recommendation R.1, R.2. Brighton 1981
- [12] N.N.: Punkt 4 des Protokolls. DL-QTC, 27 (1956) H. 2, S. 83
- [13] IARU: Recommendation R.1. Torremolinos 1990
- [14] IARU: Protokoll der Technischen Kommission. 1st Regional Conference, Lausanne 1953
- [15] Schwarz, H., DK5JI: Handbuch für den Funkamateureur 2006. DARC-Verlag, Baunatal 2006, S. 39–40
- [16] IARU: Recommendation R.21. Torremolinos 1990
- [17] IARU: Standardisation of S-Meter Readings. Technical Recommendation R.1, IARU Region 1 VHF Manager's Handbook, Version 5.11 vom 7. 8. 2006, S. 156, www.iaru-r1.org/VHF_Handbook_V5_11.pdf

Tabelle 4: S-Stufen im KW-Bereich (≤30 MHz)

S-Stufe	U _{RX}	P _{RX}	P _{RX}
1	200 nV	800 aW	-121 dBm
2	400 nV	3,2 fW	-115 dBm
3	816 nV	12,8 fW	-109 dBm
4	1,58 µV	50 fW	-103 dBm
5	3,16 µV	200 fW	-97 dBm
6	6,32 µV	800 fW	-91 dBm
7	12,7 µV	3,2 pW	-85 dBm
8	25,3 µV	12,8 pW	-79 dBm
9	50,0 µV	50 pW	-73 dBm
9+ 5 dB	88,9 µV	158 pW	-68 dBm
9+10 dB	158 µV	500 pW	-63 dBm
9+15 dB	281 µV	1,58 nW	-58 dBm
9+20 dB	500 µV	5 nW	-53 dBm
9+25 dB	889 µV	15,8 nW	-48 dBm
9+30 dB	1,58 mV	50 nW	-43 dBm
9+35 dB	2,81 mV	158 nW	-38 dBm
9+40 dB	5 mV	500 nW	-33 dBm
9+45 dB	8,89 mV	1,58 µW	-28 dBm
9+50 dB	15,8 mV	5 µW	-23 dBm
9+55 dB	28,1 mV	15,8 µW	-18 dBm
9+60 dB	50 mV	50 µW	-13 dBm

Tabelle 5: S-Stufen im UKW-Bereich (>30 MHz)

S-Stufe	U _{RX}	P _{RX}	P _{RX}
1	20 nV	8 aW	-141 dBm
2	40 nV	32 aW	-135 dBm
3	80 nV	128 aW	-129 dBm
4	158 nV	500 aW	-123 dBm
5	316 nV	2 fW	-117 dBm
6	632 nV	8 fW	-111 dBm
7	1,26 µV	32 fW	-105 dBm
8	2,53 µV	128 fW	-99 dBm
9	5 µV	500 fW	-93 dBm
9+ 5 dB	8,89 µV	1,58 pW	-88 dBm
9+10 dB	15,8 µV	5 pW	-83 dBm
9+15 dB	28,1 µV	15,8 pW	-78 dBm
9+20 dB	50 µV	50 pW	-73 dBm
9+25 dB	88,9 µV	158 pW	-68 dBm
9+30 dB	158 µV	500 pW	-63 dBm
9+35 dB	281 µV	1,58 nW	-58 dBm
9+40 dB	500 µV	5 nW	-53 dBm
9+45 dB	889 µV	15,8 nW	-48 dBm
9+50 dB	1,58 mV	50 nW	-43 dBm
9+55 dB	2,81 mV	158 nW	-38 dBm
9+60 dB	5 mV	500 nW	-33 dBm

HAARP: Leuchtreklame am Himmel oder Krieg im All?

WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Das HAARP-Projekt in Alaska strahlt auf Kurzwelle in die Ionosphäre, um diese zu erforschen. Dabei wird jedoch nicht nur wie gewohnt die MUF bestimmt – es handelt sich schließlich auch um militärische Forschung. Gebündelte KW-Aussendungen sollen die Ionosphäre „aufheizen“ und modulieren. Zumindest ein Nordlicht wurde nun erfolgreich mit einer „persönlichen Note“ versehen.

HAARP steht nicht nur für englisch „Harfe“, sondern ist eine Abkürzung für *High Frequency Active Auroral Research Program* – aktives Hochfrequenz-Nordlichtforschungsprogramm. Das Projekt [3] wurde vom US-Militär in Alaska stationiert und bezeichnet seine Aufgabe selbst folgendermaßen: *HAARP is a scientific endeavor aimed at studying the properties and behavior of the ionosphere, with particular emphasis on being able to understand and use it to enhance communications and surveillance systems for both civilian and defense purposes.*

Es sollen somit neue Kommunikations- und Überwachungssysteme – also Funk und Radar – für zivile und militärische Anwendungen weiterentwickelt werden. Dies klingt zunächst harmlos, denn KW-Funk wird auch heute noch zivil und militärisch genutzt. Die Ionosphäre mit KW-Aussendungen zu vermessen ist seit Jahrzehnten

geht weniger ums passive Vermessen als ums aktive Verändern der Ionosphäre.

Dabei sind recht abstruse Techniken im Gespräch; so soll HAARP beispielsweise ein Loch in die Ionosphäre brennen, um durch dieses anschließend in einer Art Riesen-FET oder -elektronenröhre die darüber liegenden Partikelströme zu modulieren und so einen gigantischen Verstärker samt Antenne für besonders langwellige Funkwellen (ELF – *Extremely Low Frequencies*) zu konstruieren. Diese durchdringen auch Wasser und sollen so der Kommunikation mit U-Booten dienen.

Einer anderen Theorie nach soll ein Radar entstehen, das mit langen Wellen nicht nur als Überhorizont-Radar arbeitet, sondern auch noch unterirdische Höhlen findet. Ebenso sind Klimabeeinflussungen denkbar und die Erzeugung eigener Nordlichter. Und auf jeden Fall ein Lahmlegen des KW-Funkverkehrs, der ja normalerweise weni-

ger anfällig für mutwillige Zerstörungen ist als Satelliten, die in einem „Star Wars“-Szenario als erstes matt gesetzt würden.

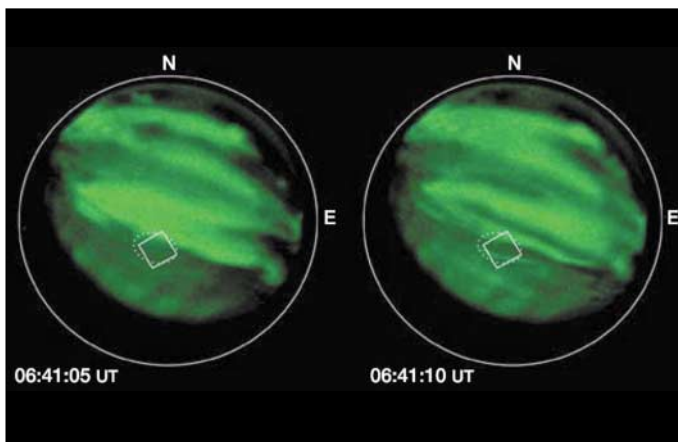
■ Bombenstimmung im Weltall

Ab 1958 schafften die Militärforscher allerdings, mit roher Gewalt in Form von in die Ionosphäre geschossenen Megatonnen-Wasserstoffbomben statt heute Megawatt-Sendern alle drei Dinge auf einmal zu realisieren: Als Vorläufer des *Star Wars*-Projekts wurden im gerade entdeckten Van-Allen-Gürtel in der Ionosphäre gezielt starke Wasserstoffbomben zur Explosion gebracht, um mit den dadurch massiv freigesetzten Elektronen und Ionen wirksame „Strahlenwaffen“ gegen feindliche Raketen und Satelliten zu erzeugen.



Kritisches Buch über die Gefahren erdumspannender Tesla-Versuche [9]

Die Folgen: Künstliche Nordlichter in der Südsee, kompletter Ausfall des Funkverkehrs und die – unbeabsichtigte – Verwandlung der ersten, gerade erst gestarteten Telekommunikationssatelliten *Telstar* in verstrahlten Elektronikschrott. Die Wissenschaftler protestieren, doch es fiel seitens der Militärs nur die flapsige Bemerkung „Das wird den Van-Allen-Gürtel nicht beschädigen – sagt Dr. Van Allen“. Erst am 1.10.1958 startet der spätere Präsident Johnson auch die zivile wissenschaftliche Raumforschung mit der Gründung der NASA. Deshalb wird HAARP gerne als das „kleinere Übel“ akzeptiert, bleibt aber umstritten: Ein Array von 180 Antennen mit insgesamt mehreren Megawatt gerichteter Sendeleistung kann zwar keine echten Löcher in die Atmosphäre schießen, ist aber



Mit einer effektiven (gebündelten) Strahlungsleistung von 95 MW wurde ein Areal von $26 \times 37 \text{ km}^2$ in etwa 100 km Höhe auf 5,95 MHz befunkt. Der große Kreis ist der Horizont, der kleine die angestrahlte Region. Die beiden Fotos sind im Abstand von 5 s aufgenommen.

Foto: Pedersen, Gerken

üblich, um Werte wie die aktuelle MUF (engl. *Maximal Usable Frequency*, höchste nutzbare Frequenz) zu bestimmen [4].

■ HAARP: Ionosphärenforschung militärisch

Doch dafür gibt es schon andere Forschungsstationen, von der Deutschen Welle in Jülich über Juliusruh [6] bis zu EISCAT [5] in Norwegen, Schweden und Finnland. Und auch wenn HAARP tatsächlich Ionosphärenmessdiagramme liefert, so ist dies nur ein Nebenprodukt des Projekts. Es

Webcam-Aufnahme des HAARP-Antennenfelds am 27. März 2005, 13:11:08 Alaska Time, 22:11:08 UTC

Foto: HAARP



dennoch in den falschen Händen beängstigend. Die bei HAARP arbeitenden Wissenschaftler hielten sich über ihre in den Militärbereich fallenden Forschungsergebnisse bislang auch eher bedeckt.

Pedersen und Gerken beschreiben nun jedoch im englischen Wissenschaftsmagazin Nature [7], wie sie die Atome am 10. März 2004 in einem bereits existenten Nordlicht mit Funkbombardement verstärkt zum Leuchten anregen konnten. Sie hatten es diesmal nicht auf die sonst von HAARP meist attackierte F-, sondern die erdnähere E-Schicht abgesehen.

In einer bereits abflauenden Aurora wurde die HAARP-Anlage auf einen Himmels-

ausschnitt gerichtet und jeweils 7,5 s ein- und ausgeschaltet. Die Lichtemissionen natürlicher und künstlicher Nordlichter zeigen sich dabei hauptsächlich in den Spektrallinien atomaren Sauerstoffs bei 630 (rot) und 558 (grün) nm. Und schon sprießen wieder eher gruselige Zukunftsvisionen ins Feld, von der Straßenbeleuchtung per künstlichem Nordlicht bis zur blinkenden Coca-Cola-Neon-Nordlichtreklame [8], der man auch auf dem Land garantiert nicht mehr entkommen kann.

Literatur

[1] Schenz, G.: Zu EISCAT ans Ende der Welt, FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 6, S. 620–623

[2] Janda, F., OK1HH: Kurzwellenausbreitungsvorhersagen an der Schwelle des dritten Millenniums, FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S. 818–819

[3] Haarp Homepage: www.haarp.alaska.edu

[4] Hess, W., DL1RXA: Sind Funkverbindungen oberhalb der MUF möglich? FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 3, S. 355

[5] EISCAT Homepage: www.eiscat.no

[6] Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock, Außenstelle Juliusruh: www.ionosonde.iap-kborn.de

[7] Pedersen, T. R.; Gerken, E. A.: Creation of visible artificial optical emissions in the aurora by high-power radio waves. Nature Vol. 433 (2005) No. 7025, S.498–500; www.nature.com

[8] First Artificial Neon Sky Show Created: www.live-science.com/technology/050202_light_show.html

[9] Begich, N.; Manning, J.: Angels Don't Play This Haarp: Advances in Tesla Technology. Earthpulse Press, USA 1997, ISBN 0964881209; www.amazon.de

Rundfunksendestelle Zehlendorf

GERHARD ROLEDER – DL6AKC

Die am nördlichen Stadtrand Berlins gelegene Sendestelle hat eine traditionsreiche Geschichte hinter sich und, falls sich DRM flächendeckend durchsetzen sollte, eine blühende Zukunft vor sich.

Betriebsbeginn der Rundfunksendestelle Zehlendorf war vor 70 Jahren. Mit der Standortbezeichnung ist nicht der gleichnamige Berliner Stadtteil gemeint, sondern eine Gemeinde 30 km nördlich von Berlins Zentrum. Manche Quellen, wie zum Beispiel die Website von Deutschlandradio Kultur [1], geben der Einfachheit halber das 10 km entfernte, aber bekanntere Oranienburg als Standort an.

Als 1936 in Zehlendorf mit Rundfunksendungen auf KW anlässlich der Olympischen Spiele begonnen wurde, waren die ebenfalls am Rande Berlins gelegenen Sendestellen Königs Wusterhausen und Zeesen bereits voll ausgebaut. Bis 1945 wurde Zehlendorf jedoch hauptsächlich für kommerziellen Funk genutzt. Eine de-

Sowjetunion ging und Gebäude gesprengt wurden, schwieg Zehlendorf mehrere Jahre. Mit KW sollte es hier für immer vorbei sein.

Nach zweijähriger Vorbereitung und einem Jahr Probebetrieb begann im September 1959 der offizielle Betrieb auf Langwelle 185 kHz. Übertragen wurde das Programm des *Deutschlandsenders*, der später den Namen *Stimme der DDR* erhielt. Seit 1990 kommt aus Zehlendorf das Programm des *Deutschlandsender Kultur*, heute *DeutschlandRadio Berlin*. Die LW-Frequenz änderte sich im Laufe der Jahre mehrmals. Von 185 kHz ging es über 182 und 179 kHz auf die heutige Frequenz 177 kHz, die trotz Abweichung vom 9-kHz-Raster international koordiniert ist.



Geerdeter Mastfuß des 360 m hohen Mastes; rechts oberhalb des Kabelschachtes ist der Speisepunkt zu erkennen; über die Koaxialkabel links und rechts werden am Mast befindliche UKW- und DAB-Antennen gespeist.

Der vom VEB Funkwerk Köpenick 1958 gelieferte Sender mit einer installierten Leistung von insgesamt 750 kW, technisch realisiert durch drei Blöcke von je 250 kW, hielt bis 1999 durch. Der 40 Jahre lang benutzte Sender mit der betriebsinternen Bezeichnung SL2 hatte wassergekühlte Trioden des Typs SRW 357 in den drei Endstufen. Diese Röhren liefen mit einer Anodenspannung von 10 bis 12 kV. Seit März 1999 hat der jetzige Betreiber, die *T-Systems Business Services GmbH*, in



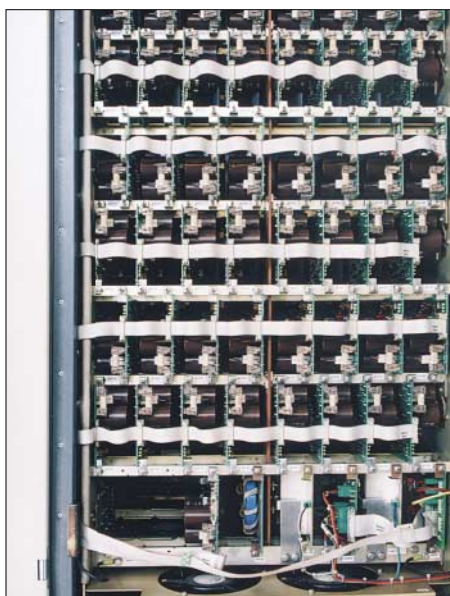
taillierte Übersicht über die Historie ist in [2] zu finden.

Nachdem am Ende des Zweiten Weltkriegs die Sendetechnik als Reparation in die

Dieses Gebäude wurde in den 50er-Jahren eigens für den Zehlendorfer LW-Sender errichtet; hier befindet sich auch der neue Transistorsender.

Der Transistorsender besteht aus zwei 250-kW-Blöcken des Typs TRAM250L.





19"-Gestell mit 48 Verstärkermodulen

Zehlendorf einen Doppel-Transistorsender zur Verfügung, der bei herkömmlicher Amplitudenmodulation maximal 500 kW leistet. Die *Transradio SenderSysteme Berlin AG*, ehemals *Telefunken SenderSysteme*, hat im gleichen Gebäude, das in den 50er-Jahren eigens für den Röhrensender entstand, zwei baugleiche, zusammenschaltbare 250-kW-Sender des Typs TRAM 250L installiert. Das sind die ersten dieser Leistungsklasse aus der modular aufgebauten TRAM-Serie [3].

Standard-Komponente der TRAM-Sender ist ein mit Hochvolt-MOSFETs bestücktes Verstärkermodul von gut 1 kW Ausgangsleistung. Durch Parallelschaltung der Verstärkermodule werden die jeweiligen Leistungsstufen erreicht. In Zehlendorf besteht jeder der beiden 250-kW-Sender aus insgesamt zehn 19"-Schrankeinheiten.

Fünf Schränke enthalten jeweils ein Gestell mit 48 Modulen, die in sechs Zeilen und acht Spalten angeordnet sind. Jeder Sender hat eine voneinander unabhängige Lüftersteuerung. Die beiden Gebläse befinden sich im Keller unterhalb der Sender und drücken die Kühlluft (maximal 30 000 m³/h) von unten nach oben durch die Gestelle mit den Verstärkermodulen. Jedem Gebläse sind ein Grobfilter und ein Feinfilter vorgeschaltet.

Weitere fünf Schrankreihen je Sender nehmen die Anpassschaltung und das Oberwellenfilter in Anspruch. Zwischen beiden Sendern befinden sich das Steuergerät mit dem Oszillator sowie ein Schrankteil mit dem Satellitenempfänger für das Hauptprogramm, Umschalteneinheit und Empfänger für den kurzzeitig eingeblendeten Seewetterbericht sowie der Modulator für DRM-Betrieb.

Da die Ausgangsimpedanz der Sender 50 Ω beträgt, lässt sich Koaxialkabel als Speise-

leitung für die Antenne verwenden. Das 800 m lange Kabel mit einem Außendurchmesser von 5 Zoll ist luftisoliert. Kompressoren und Lufttrockner gewährleisten ein stabiles und von Witterungseinflüssen unabhängiges Dielektrikum.

Was in [2] noch als geplante Neuerung formuliert wurde, ist seit nunmehr drei Jahren Wirklichkeit – eine neue Antenne für 177 kHz, die breitbandig genug ist, um auch DRM-Sendungen ausstrahlen zu können. Die nach ihrem Aussehen als Doppelkegelreusenantenne bezeichnete Vertikalantenne wurde ebenfalls von *Telefunken SenderSysteme* projektiert. Ihre reusenförmige Bauform entsteht durch sechs Strahler, die gleichmäßig, also in einem Winkel von jeweils 60° zueinander, um einen 360 m hohen Mast angeordnet sind. In einer Höhe von etwa 120 m werden die Strahler durch isolierte Seile abgefangen.



Techniker Arne Schenk mit einem 1-kW-Verstärkermodul; rechts daneben einige der ehemals verwendeten Sendetrioden SRW 357

Die untere Befestigung der Strahler besteht aus einem Ring von etwa 5 m Durchmesser in einer Höhe von 3 m über dem Erdboden. In einer Schnittdarstellung entsteht so die Form eines Doppelkegels. An dem aus drei miteinander verbundenen Einzelseilen bestehenden Ring ist auch die Speiseleitung mit Schraubverbindern befestigt. An ihrem oberen Ende sind die sechs Strahler direkt mit dem Mast verbunden. Der Mastfuß ist geerdet, und unterhalb der Antennenkonstruktion befindet sich ein Erdungsnetz im Boden. Der Mast wird durch 15 isolierte Abspannseile (Pardunen) gehalten. Das tatsächlich Neue an der Antenne sind die sechs Strahler und deren Abspannseile. Der Stahlgittermast mit dreieckigem Querschnitt wurde in Segmenten aus der Sowjetunion geliefert und dient seit 1979 als Antennenträger.

Inbetriebnahme der neuen Antenne war im August 2003, sodass man anlässlich der IFA im September 2003 auf 177 kHz Sendungen im DRM-Modus ausstrahlen konnte.

Das horizontale Strahlungsdiagramm der LW-Antenne ist annähernd kreisförmig. Die höchsten Feldstärkewerte treten bei geringer Elevation auf, sodass die Ausbreitung überwiegend durch die Bodenwelle erfolgt. Die ehemals verwendete Dreieckflächenantenne ist noch vorhanden, jedoch ist für sie keine weitere Nutzung in Aussicht.



Kompressoren und Lufttrockner für die Koaxial-Speiseleitung Fotos: DL6AKC

Das offiziell deklarierte Versorgungsgebiet umfasst das Territorium der fünf ostdeutschen Bundesländer mit Ausnahme des äußersten südwestlichen Zipfels Thüringens. Störend bemerkbar macht sich in dieser Region das vom Sender Saarlouis auf 183 kHz ausgestrahlte Programm von Radio Europe No. 1.

Die tatsächliche Reichweite ist deutlich größer als im Senderatlas von Deutschlandradio angegeben. Gegenwärtig wird auf 177 kHz überwiegend in AM gesendet. Ob die jetzigen DRM-Sendungen zwischen 0000 und 0300 UTC ausgedehnt werden, hängt sicher davon ab, wann preisgünstige DRM-Empfänger verfügbar sind und sich als Massenware durchsetzen.

Zehlendorf ist noch mit zwei MW-Sendern im Äther vertreten, die beide das Programm der Stimme Russlands übertragen. Auf 603 kHz wird, ebenso wie auf 177 kHz, in reiner AM mit dynamischer Trägersteuerung gesendet. Bei 20 kW Sendeleistung ist die Reichweite regional begrenzt.

Die Frequenz 693 kHz überträgt bei konstanter Trägerleistung von 250 kW gleichzeitig ein Analog- und ein DRM-Signal in der Betriebsart Single Channel Simulcast.

Gerhard.Roleder@GE.com

Literatur

- [1] www.dradio.de/dkultur/frequenzen/l/iste
- [2] Klawitter, G., (Hrsg.): 100 Jahre Funktechnik in Deutschland, Band 1 – Funksendestellen rund um Berlin. 3. Auflage, Funk Verlag Bernhard Hein e.K., Dessau 2004
- [3] Transradio SenderSysteme Berlin AG: www.transradio.de

Willkommen: CIAO Radio H101 – ein softwaredefinierter Empfänger

CLEMENS SEIDENBERG

Eine Pizza für unterwegs gibt es schon fast an jeder Ecke. Jetzt kommt, ebenfalls aus Italien, ein neues Mitglied der schnell wachsenden Familie der softwaredefinierten Radios (SDR) für den Bereich bis 30 MHz, das besonders für den mobilen Einsatz geeignet ist.

Der sympathische Kleine ermöglicht bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis einen günstigen Einstieg in die zukunftsweisende Empfängertechnologie. Das nur 11 cm × 13 cm × 3,5 cm große Kästchen trägt keine der sonst üblichen Buchstaben-Nummern-Salate als Bezeichnung, sondern hört auf den liebenswerten Namen CIAO Radio (eigentlich: *Computer Interface Audio Out Radio*). Trotz des etwas hausbacken wirkenden Äußeren mit hervorstehenden BNC-Buchsen – hier hätte man sich etwas mehr italienischen Chic gewünscht – finden sich einige erfrischende Details in der Konzeption des SDR-Empfängers [1].

existieren, durchaus nicht häufig, zwei per Software umschaltbare Antenneneingänge.

■ Prinzipielles

Unter die Motorhaube geschaut zeigt sich prinzipiell ein – und jetzt bitte alle Theorie-Allergiker mal kurz die Luft anhalten – Direktmischempfänger mit Quadratur- oder Komplex-Mischer. Als lokaler Oszillator dient ein DDS-Baustein. Eine Bauweise, die in der gesamten Empfängertechnik einschließlich GSM oder RFID immer mehr an Bedeutung gewinnt [2], [3] und auch bei FA-Bausatzprojekten bereits Einzug hielt [4]. Zu ihren Vorteilen gehört der Wegfall

einer komplexen Zahl), die in der rauen Wirklichkeit im Gegensatz zur Theorie nicht ideal symmetrisch sind [4], [5]. Es resultieren Phasen- und Amplitudendifferenzen mit Reduzierung der Spiegelfrequenzunterdrückung. Nach der erfolgten Direktumsetzung lässt sich die Digitalisierung des I- und Q-Signals bei den niedrigen Frequenzen im Audibereich relativ einfach und preiswert gestalten. Bis eine direkte Digitalisierung der HF allgemein verfügbar wird, stellen I/Q-Mischer ein geeignetes HF-Frontend für ein SDR dar. Im CIAO Radio überlässt man die Analog-Digital-Umsetzung nicht der fraglichen Qualität der PC-Soundkarte mit ihren unwägbaren Differenzen zwischen den beiden Stereokanälen, sondern digitalisiert im Gerät selbst. Der eingesetzte 16-Bit-Umsetzer (entsprechend 96 dB) arbeitet mit einer Abtastfrequenz von 48 kHz und überträgt dann die Datenhäppchen mittels USB (Vers. 2.0) in den Rechner. Dort erfolgt die digitale Signalverarbeitung mit Filterung und Demodulation. Streng genommen beginnt erst hier das eigentliche softwaredefinierte Radio. Per Software lassen sich sogar größere Differenzen zwischen den Signalwegen korrigieren. Das CIAO Radio interpretiert das Konzept „Software-Radio“ (dieser Preisklasse) somit absolut auf der Höhe der Zeit.



CIAO-Radio von außen

Die Innenansicht lässt einen hohen Integrationsgrad erkennen.



Die meisten Software-Radios benötigen zur Stromversorgung und der Kommunikation mit dem PC mehrere Kabel. Beim CIAO dient der USB-Anschluss als einzige gemeinsame Nabelschnur. Über ihn erhält es seine Steuerbefehle vom Computer und liefert – nach der im Gerät erfolgten Analog-Digital-Umsetzung – die ZF zur weiteren Filterung und Demodulation wieder beim Rechner ab. Auch der Strom kommt aus der USB-Schnittstelle; diese sollte nach der Papierform bei 5 V einen maximalen Strombedarf von 500 mA decken. Mit nur einer Verbindung zwischen Laptop und Radio ist man im Gegensatz zum sonst üblichen Kabelsalat wirklich deutlich mobiler. Als passendes Zubehör ist eine faltbare aktive Loop-Antenne lieferbar.

Erfreulicherweise gibt es noch weitere Kontaktmöglichkeiten: So lässt sich eine externe Stromquelle anschließen, eine Audioquelle kann nach innen, die Oszillatorfrequenz nach außen geführt werden. Es

der aufwändigen ZF-Stufen mitsamt ihren schwer integrierbaren Filterbausteinen. Zumindest in der Theorie verspricht die direkte Umsetzung der HF in das Basisband sogar eine vollständige Eliminierung der Spiegelfrequenzen. Die komplexwertige Signalverarbeitung bedarf jedoch immer zwei getrennter Signalwege (I und Q, entsprechend dem Imaginär- und Realteil

■ Software

Kernstück und Schnittstelle zum menschlichen Bediener ist die Programmoberfläche des Software-Radios – beim CIAO Radio teutonisch aufgeräumt, fast iPod-ähnlich monochrom nüchtern. Das voll skalierbare Programmfenster wird vom in der Auflösung nicht weiter veränderbaren Echtzeit-Spektrogramm beherrscht. Es bietet einen 48 kHz breiten Live-Einblick in den gewählten Bandbereich; ausreichend, um fast die Hälfte des (herkömmlichen) 40-m-Bands darzustellen. Dank Quadratur-Mischer ist das doppelt so breit wie bei den früheren, die Soundkarte nutzenden Software-Radios üblich. Durch einen Mausklick lässt sich auf das gewünschte Signal abstimmen. Ein kleineres Fenster veranschaulicht die jeweilige Durchlasscharakteristik des benutzten Filters, die sich – wirklich praktisch – mit wenigen Fingerbewegungen den aktuellen Bedingungen anpassen lässt. Ruckzuck ist so auch ein Notchfilter mit der Maus „gebastelt“. Beim Überblick über ein Band und seine Belegung kann man die unterschiedlichen Modulationsarten bereits „sehen“ und die Filter adaptieren. Eine Scan-Funktion sucht man noch vergeblich. Sehr bescheiden sind die Möglichkeiten zur Frequenzverwaltung. Die Speicherung einer Frequenz mit der Betriebsart ist nur

über ein Dateimenü möglich. Dort ist jeweils eine neue Datei anzulegen und ihr ein Name mit entsprechendem Wiedererkennungswert zu verleihen – wirklich sehr umständlich. Auch ist im Programmfenster keine Anzeige des vergebenen Sendernamens vorgesehen. Hier ist und wird sicher noch eine Verbesserung für künftige Versionen zu erwarten sein; zumal ja sonst die Frequenzverwaltung zu den Domänen der PC-Radios zählt.

Offensichtlich lag das aktuelle Augenmerk der Entwickler erst mal auf der Optimierung der Empfangsfunktionen der Software. Die üblichen Demodulatoren sind schon fest „eingebaut“. Ihr Klang erlaubt es, mit dem CIAO Radio die einzelnen Signale nicht nur gut zu sehen, sondern auch angenehm zu hören. Der Modus Synchrones AM vermag selbst digitalverwöhnte Ohren wieder mit fossilen analogen Modulationsarten zu versöhnen.

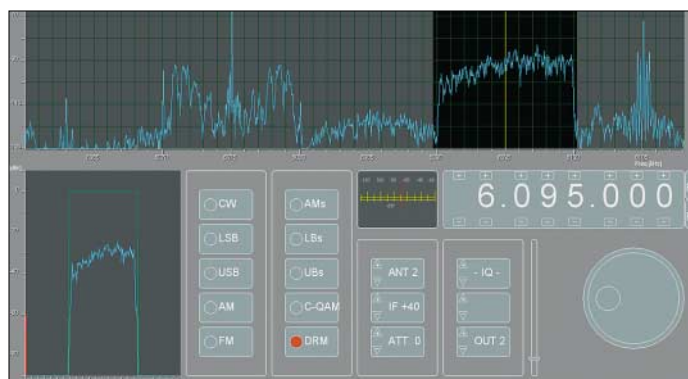
CIAO Radio benutzt zur Audioausgabe – respektive der abschließenden Analog-Umsetzung – die im PC vorhandene Soundkarte. Zum Betrieb weiterer Software wie DRM-Demodulator, Spektrum-

kHz breite Spektrum auf der Festplatte als *.wav-Datei aufzuzeichnen, um es später beliebig oft mit verschiedenen Einstellungen zu analysieren oder zu demodulieren. Im Hinterkopf sollte man allerdings behalten, dass die Anforderungen an die Rechnerleistung nicht trivial sind, besonders wenn weitere Programme gleichzeitig laufen.

Das Handbuch nennt – erfreulich ehrlich – eine CPU mit einer Schlagzahl von 2 GHz und 512 MB RAM als Hardwarevoraussetzung zum DRM-Empfang mit dem DReaM-Decoder. Bei einem 3,8-GHz-Testsystem mit aktuellem Dualcore-Prozessor waren beide Kerne so mit 30 % ausgelastet. Alternative Betriebssysteme werden nicht unterstützt.

■ Hören und Messen

Bei einer Frequenzauflösung von 1 Hz reicht der nominal einstellbare Empfangsbereich von 0 Hz bis 30 MHz. Die Frequenzabweichung beträgt durchgehend etwa ± 5 ppm. Im VLF-Bereich häufen sich dann, bei nachlassender Spiegelfrequenzunterdrückung, die Geisterstationen jedoch



Programmoberfläche mit Darstellung verschiedener Modulationsarten

Fotos und Screenshots: Autor

Analysator oder Decoder für digitale Betriebsarten, die ebenfalls Anspruch auf die Soundkarte erheben, empfiehlt der Hersteller das etablierte Programm Virtual-Cable [6]. Es stellt eine Verbindung zwischen der Ausgabe der CIAO Radio-Software und der Eingabeseite des weiterverarbeitenden Programms her. Richtig konfiguriert ist die Ausgabe des CIAO-Programms einfach zwischen Soundkarte (hörbar) und Weiterleitung mittels Virtual-Cable (stumm) umschaltbar.

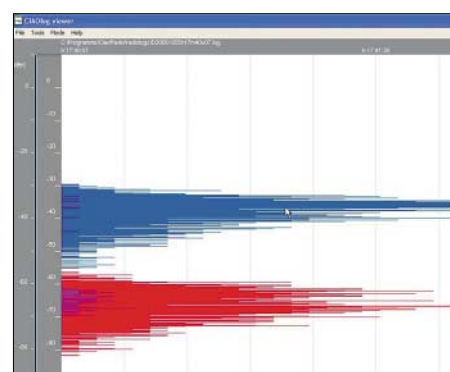
Mit dem Open-Source DRM-Decoder DReaM [7] funktioniert das problemlos. Der Versuch, andere Programme, z. B. Spectrum Lab, auf diese Weise zur Mitarbeit zu bewegen, führte jedoch zu reproduzierbaren Systemabstürzen. Der Trend geht also zur Zweit-Soundkarte.

Neben den reinen Empfängerfunktionen bietet das Software-Geräte-Gespann weitere darüber hinausweisende Experimentier- und Analyseeinrichtungen: interessant ist etwa die Möglichkeit, das gesamte 48

deutlich. Bei richtiger Filteranpassung ist der Zeitzeichensender DCF auf 77,5 kHz trotzdem noch problemlos darstellbar.

Eine Achillesferse der Software-Radios kann die Automatische Verstärkungsregelung (AGC) sein. Nachdem sich klassische HF- und ZF-Baugruppen rar machen, fehlen auch die dort einstmals angesiedelten Schaltungen, die eine hardwareseitige Verstärkungsregelung gewährleisten. Beim CIAO Radio sorgen allerdings auf HF-Ebene eine mitlaufende Vorselektion sowie ein schaltbarer Abschwächer für lineare Arbeitsbedingungen in der weiteren Signalverarbeitung.

Nach der Digitalisierung ist die Verstärkung der Audio-IF in drei Stufen wählbar. Die AGC greift schließlich kaum latenzbehaftet erst nach der Demodulation ein und steuert die Stärke des Audiosignals. Ein roter Balken im Filterfenster zeigt ihr Verhalten. Der Empfänger verfügt jedoch auch schon über eine ausgezeichnete Linearität. Selbst schwierige Empfangssituationen mit



Statistische Auswertung der Signalstärke zweier Antennen

einem dichten Nebeneinander von starken und schwachen, schmal- und breitbandigen Signalen wie in den Utility-Bändern lassen sich so meistern.

Selbst zum Messen ist das Gerät mit seiner hohen Dynamik von 90 dB ohne Einschränkungen einzusetzen, etwa zum Vergleich zweier Antennen. Die Signalstärke der per Software umschaltbaren Antennen lässt sich aufzeichnen und über das mitgelieferte Zusatzprogramm CIAO Log auswerten. Eine statistische Darstellung macht die Leistungen der Antennen direkt vergleichbar. Verfälschende Einflüsse durch Schwund bei wechselnden Ausbreitungsbedingungen nivellieren sich in der Histogramm-Darstellung – prima.

Ach ja, DRM: Weitaus die meisten der im DRM-Sendeplan aufgeführten Sender lassen sich auf KW oder MW bei hoher Bitrate aussetzerfrei, teils mit einem SNR von 30 dB, vernehmen. Allerdings kommt es im komplexen Zusammenspiel zwischen CIAO Radio, Signalweiterleitung via Virtual Cable und dem DRM-Decoder DReaM zu merklichen Laufzeiten, die sich in leichten Hall-effekten bemerkbar machen. Trotzdem ist selbst klassische Musik in Stereo mit guter Klangqualität zu genießen.

Das CIAO Radio ist mit 399 € [8] zwar teurer als eine Pizza, aber deutlich langlebiger, und es sorgt für anhaltenden Genuss.

cusei@gmx.net

Literatur und URLs

- [1] Re, C., IIRFQ und Steila, O., IK1XPV: CIAO Radio H101, www.comsistel.com/Ciao_Radio.htm
- [2] Buhe, G., DL9GF: Grundlagen der Quadratursignalverarbeitung. www.darc.de/distrib/2/vus/Vortrag/Vortrag_2_Web/Darmstadt2003_03.pdf
- [3] Meyer, M., HB9BGV: SDR-1000 (1). FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 5, S. 454–457
- [4] Raban, C., DM2CQL: I/Q-Minimalsystem für 80/40 m. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 9, S. 1040 f.
- [5] Seidenberg, C.: Das Quadratursignal. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 4, S. 345
- [6] Download der Software Virtual Audio Cable: <http://spider.nrc.de/music/software/eng/vac.html#download>
- [7] Der Open-Source DRM-Decoder DReaM: <http://drm.sourceforge.net/>
- [8] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: www.wimo.de/framesetp_d.html

Alternative für Limitierte? Ganz nett: QsoNet

BERND PETERMANN – DJ1TO

„Ein (Funk-)Amatör hats schwör“ seufzt mancher in Abwandlung einer Ingenieurs-Weisheit. Antennen- und Standortprobleme, Gerätekosten, Selbsterklärung, allerlei Empfangsstörungen und nicht zuletzt elektromagnetische Beeinflussungen machen dem Funkamateure das Leben schwer. Abhilfe verspricht da QsoNet von Doug McCormack, VE3EFC.

Neben der Überwindung der diversen Probleme einer Amateurfunk-Installation soll QsoNet (qsonet.com) auch noch QSB- und QRN-Freiheit bringen. Wie das geht? Einmal mehr via Internet. Amateurfunk sozusagen als Trockenübung. Die Macher der „virtuellen Ionosphäre für den Amateurfunk“ meinen, ihre Amateurfunksimulation sei eine mögliche Antwort auf die Querelen, mit denen sich Funkamateure oft herumschlagen müssen.

QsoNet übermittelt via Internet das NF-Signal einer eingeloggten, sendenden Station über einen seiner Server an andere eingeloggte Stationen. Also ganz normale Internettelefonie – mit der Ausnahme, dass sich ganz amateurfunkgemäß mehrere Empfänger (unbemerkt) zuschalten können und so manchmal wie beim richtigen Amateurfunk ganz zwanglos Runden entstehen, alles selbstverständlich nur per Wechselsprechen.

munizieren. Diese Frequenzen (im 1-kHz-Abstand) sind einfach verschiedene Kanäle. Außerdem stehen noch die „Amateurfunkbänder“, 3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz, 28 MHz und 29 MHz zur Verfügung, die ganz prosaisch verschiedene Server repräsentieren, was man bei der „Bandumschaltung“ als kurze Connect-Meldungen erkennen kann.



Nicht ganz unwichtig: Zur Registrierung muss man per E-Mail u. a. eine Kopie der Genehmigungsurkunde übersenden, denn nur lizenzierte Funkamateure dürfen mitmachen.

Die Registrierung soll in spätestens 24 Stunden erledigt sein, bei mir genügte ein Bruchteil davon. Nun darf man 90 Tage

kasten“ – ohne Kontakt zum Äther. Das macht Echolink, wenn keine Anbindung an ein Funkgerät besteht, zwar auch, aber es ist doch eher auf die Mitbenutzung externer Funkstellen ausgerichtet. Bezüglich Konfiguration hat QsoNet die Nase vorn: Es funktioniert ohne die etwas diffizile Portkonfiguration.

Als Systemvoraussetzungen werden lediglich Windows 2000/XP, Soundkarte, Mikrofon und Lautsprecher bzw. Kopfhörer genannt. Zur Internetverbindung soll ein 33,6-kBit/s-Modem genügen. Getestet habe ich mit DSL.

Der CQ100-Transceiver offeriert als „Spectrumgraph“ ein Band von 50, 100, 200 oder 500 kHz Breite, über das man am Tuning-Knopf mit der Maus drehen kann. „Sendende“ Stationen dokumentieren sich darauf als Linien. Auf „freien Frequenzen“ rauscht es sogar. Das S-Meter zeigt beim „Senden“ wie beim „Empfang“ simpel den NF-Pegel an. Nachdem man eine belegte Frequenz erreicht hat, erscheinen auf dem Display neben dem Rufzeichen der sendenden Station auch deren Name und ggf. ein paar weitere Angaben. Man muss folglich nicht auf eine Rufzeichennennung warten. Zum Senden ist die PTT-Taste anzuklicken oder die einstellbare VOX zu benutzen. Der NF-Pegel lässt sich unmittelbar vom CQ100 aus steuern.

Telegrafie geht als NF über den Kanal. Zum Senden (mit Zeichenspeicher) dient zunächst einfach die Tastatur. Tonhöhe und Tempo sind einstellbar, Semi-BK schaltet auf Senden. Wer seine Elbug nutzen möchte, muss einen Tongenerator zwischen Taste und NF-Eingang des PCs einfügen.

Praktisch klappte alles ganz gut. Die Installation ist im Handumdrehen erledigt; zum Programmstart des CQ100 das Passwort eingeben, und schon gehts los. Während einer relativ kurzen Betriebszeit auf 7, 14, 21 und 29 „MHz“ habe ich Stationen aus 8P, 9M2, CE, EA, G, GW, HL, OZ, PA, VE, VK, W, XE, YB und YV notiert und auch zwei „QSOs“ gefahren. In der Regel ist (noch?) recht wenig los, mehr als ein paar Stationen habe ich nie zugleich angetroffen. Mit der Qualität von QsoNet kann man leben; manchmal klingt es etwas abgehackt, aber daran sind teils auch die von den OPs gewählten Einstellungen Schuld. Über den Wert von QsoNet lässt sich trefflich streiten. Ob derartig perverser Spielereien deprimiert zu sein oder sich über einen neuen Weg zu ungestörter Kommunikation mit weit entfernten gleich Gesinnten zu freuen – das muss jeder selbst entscheiden. Und auch, ob es einem eine Gebühr wert ist. Immerhin bietet QsoNet Betrieb mit echten Funkamateuren auf Zufallsbasis. Fehlen nur noch QSL-Karten, Conteste und Diplome :-)



Frontplatte des virtuellen Transceivers CQ100

Screenshot: DJ1TO

Naturgemäß gibt es hier weder variable Ausbreitungsbedingungen noch Fading oder Gewitterstörungen. Von der virtuellen Ionosphäre ist das Ganze also doch ein ganzes Stück entfernt. Dafür wirken Unzulänglichkeiten der Internetanbindung, der Server und der Internettelefonie an sich. Bis dahin erscheint das Ganze doch noch wenig amateurfunkähnlich. Pep erhält QsoNet erst über die Bedienungssoftware, den Cormac CQ-100-Transceiver (Bild). Er macht es den Teilnehmern möglich, eine „Frequenz“ zu wählen und dort zu kom-

kostenfrei testen, danach kostet ein Jahr 32 US-\$. Die Transceiver-Software selbst ist bei Registrierung bis zum 1. 11.06 kostenfrei. Nach der Registrierung erhält man auch Schreibzugriff auf das einschlägige Forum. Die Nutzer sind angehalten, übliche Amateurfunk-Betriebspraktiken anzuwenden. Man darf also einigermaßen sicher sein, es nur mit ernsthaften Interessenten zu tun zu bekommen, was sich in der Praxis auch bisher bestätigte. QsoNet geht einen Schritt weiter als Echolink; es arbeitet vollständig im „Sand-

Multifunktionsrelais – Alleskönner im Schaltschrank

INGOLF BAUER

Schaltvorgänge, die über eine zeitversetzte Auslösung hinausgehen, lassen sich, im Gegensatz zu verfügbaren Modulen, mit einem controller-gesteuerten Multifunktionsrelais flexibel und einfacher realisieren.

Relais gehören zu den ältesten elektromechanischen Bauteilen in der Elektrotechnik. Doch sie stellen auch noch heute im Zeitalter der zunehmenden Miniaturisierung und trotz weitestgehendem Verzicht auf mechanische Komponenten in elektrischen Geräten für bestimmte Anwendungsfälle die preiswerteste Lösung dar. Sind jedoch, wie z. B. bei anzugs- oder abfallverzögerten Zeitrelais, mehr als die normalen Schaltvorgänge erforderlich, so ist dies mit höheren Kosten verbunden. Als Alternative soll hier eine Ansteuereinheit für fast jedes Relais vorgestellt werden, dessen Funktionalität industriell gefertigten Modulen ebenbürtig sein dürfte und das sich nicht nur in Schaltschränken einsetzen lässt.



Bild 1: Um den Berührungsschutz zu gewährleisten, sollte ein Leergehäuse verwendet werden, in das sich Grund- und Modulplatine sowie das 230-V-Relais einbauen lassen.

Mittlerweile sind Mikrocontroller der verschiedensten Hersteller preiswert zu erhalten. Sie erschienen für diese Entwicklung eine optimale Lösung darzustellen. Die Relaisfunktion wird damit nicht per Hardware, sondern programmtechnisch realisiert. Ich entschied mich für den AT90S2313 der Firma *Atmel*, da es für diesen Typ einfache Adapter zum Programmieren und mit *BASCOM* [1] eine Entwicklungsumgebung für einen BASIC-Dialekt gibt, in der sich schon mit der Demoverision bis zu 4 KB große Programme schreiben und compilieren lassen. Der Controller AT90S2313 besitzt zwar nur einen 2 KB großen Programmspeicher, doch so wird kein Speicherplatz verschwendet. Außerdem steht für ihn unter anderem mit der Freeware *TWin-AVR* [2] ein zweckmäßiges Brennprogramm zur Verfügung, sodass jeder, der sich mit

der Elektronik etwas vertraut gemacht hat, seine spezielle Relaisfunktion konfigurieren kann.

■ Schaltungsaufbau

Die Schaltung des Steuermoduls, die auf einer doppelseitigen Leiterplatte mit den Abmessung 58 mm × 55 mm aufgebaut ist, besteht aus der Spannungsstabilisierung, zwei potenzialgetrennten unabhängigen Eingangskanälen, dem Mikrocontroller, einer Statusanzeige, dem Transistor für die Ansteuerung des Relais, der Anschlussmöglichkeit an das Programmiermodul [3] sowie dem Erweiterungsport.

Soll das Multifunktionsrelais, wie auf Bild 1 zu sehen ist, in ein Hutschienengehäuse mit zwölf Anschlussklemmen untergebracht werden, lässt sich die 85 mm × 30 mm große Grundplatine verwenden. Sie ist konstruktiv so gestaltet, dass sie ein Relais der Firma *Finder* aufnehmen kann. Schon an dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass außerdem auf der Modulleiterplatte ein 14-poliger Steckplatz für ein Reed-Relais im DIL-Gehäuse zur Verfügung steht.

Für die Grundplatine kann aus Kostengründen auch eine Lochrasterleiterplatte zum Einsatz kommen, auf der die erforderlichen Verbindungen zu den Anschlussklemmen per Drahtbrücken realisiert werden, siehe Bild 2.

Doch vor dem Aufbau der Schaltung muss anhand des Datenblatts zunächst ermittelt werden, welche Nennspannung und welchen Nennstrom das ausgewählte Relais besitzt. Der erste Wert ist wichtig für die Dimensionierung der Vorspannungsstabilisierung mittels der Zener-Diode VD3. Beide Werte zusammen sind für die Auswahl des Schalttransistors VT2, der das Relais zuverlässig ansteuern soll, wichtig. Die

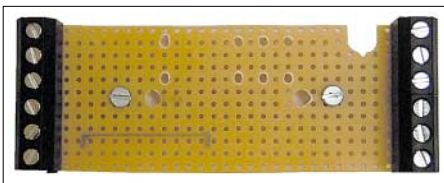


Bild 2: Über die Grundplatine, auf der auch das 230-V-Relais zu montieren ist, erfolgt die Verbindung zu den anderen Baugruppen im Schaltschrank.

Schutzbeschaltung für den Transistor mit der als Freilaufdiode eingesetzten Diode VD5 sollte in jedem Fall ausreichend sein.

■ Ansteuerung des Relais

Der Transistor VT2 dient als Leistungsschalter für das Relais. Da ein Ausgang des Mikrocontrollers nur mit maximal 10 mA belastet werden kann und die Nennströme der Relais meist darüber liegen, macht sich dieses Schaltglied erforderlich. Zum Schutz des Transistors vor Überspannungsspitzen durch das Schalten der Relaispule ist die Freilaufdiode VD5 vorgesehen. Sollte das einzusetzende Relais bereits über eine Freilaufdiode verfügen, wie

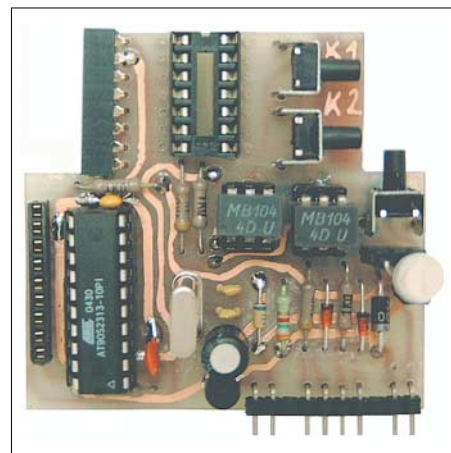


Bild 3: Die komplett bestückte Modulplatine mit dem Mikrocontroller kann nun auf die Grundleiterplatte gesteckt werden. Bei Bedarf lässt sich direkt auf ihr noch ein DIL-Reed-Relais aufstecken und verdrahten.

dies z. B. bei einigen Reed-Relais der Fall ist, muss darauf geachtet werden, es mit der richtigen Polarität über den Steckverbinder X3 anzuschließen. Ansonsten wird im geschalteten Zustand die Betriebsspannung über diese Freilaufdiode kurzgeschlossen.

Der durch den Transistor realisierte offene Kollektor-Ausgang ermöglicht auch den Anschluss anderer Schaltelemente wie Leistungs-FETs, Triacs usw., bei denen dann kein Kontaktverschleiß zu erwarten ist. Bei gefährlich hohen Schaltspannungen ist jedoch auf einen ausreichend großen Isolationswiderstand zwischen Steuer- und Laststromkreis zu achten, wie er z. B. beim Einsatz von Optokopplern mit Triac-Ausgang gewährleistet wird.

■ Stromversorgung

Die im Schaltplan in Bild 4 dargestellte Kombination R3, VD3 und VT1 dient zur Stabilisierung der für den Controller und die Peripherie erforderlichen 5 V. Die Eingangsgleichspannung kann im Bereich von 6 bis 24 V liegen und muss, da mit ihr auch das Relais geschaltet wird, dem Wertebereich der Ansprechspannung des Relais

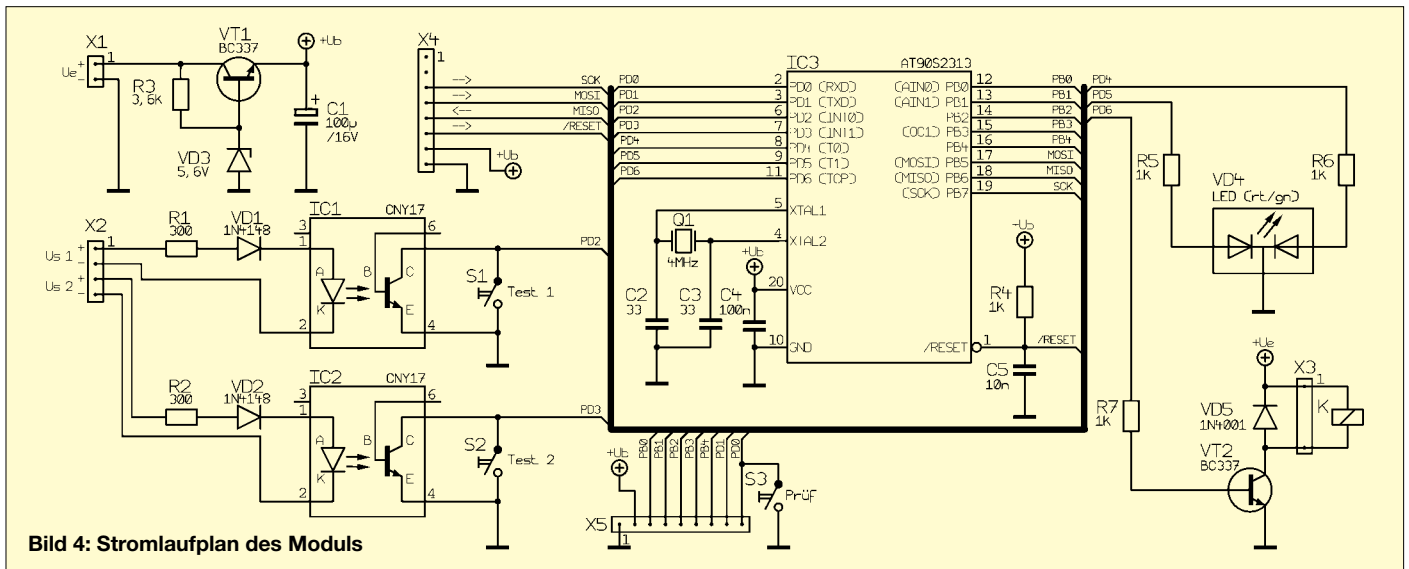


Bild 4: Stromlaufplan des Moduls

entsprechen. Bei Verwendung eines Relais mit einer Nennansteuerspannung von z. B. 5 V funktioniert diese Schaltung nicht mehr, wenn man eine Eingangsspannung von 5 V anlegt. Sollte das Relais nicht für eine maximale Gleichspannung von 6 V ausgelegt sein, muss die Stabilisierung modifiziert werden. In diesem Fall ist der Transistor VT1 nicht zu bestücken und die Basis-Emitter-Strecke zu brücken. Außerdem

muss dann für VD3 ein 4,3-V-Typ eingesetzt und der Wert des Widerstands R3 auf 22 Ω reduziert werden. Da der Mikrocontroller ab 4 V funktioniert, gibt es kein Problem mit der etwas reduzierten Betriebsspannung.

■ Eingangskanäle

Die beiden Eingangskanäle sind voneinander unabhängig. Wann und wie auf Eingangssignale reagiert werden soll, wird durch das Programm im Mikrocontroller festgelegt. Vor dem Compilieren müssen daher einige Einstellungen bezüglich der Betriebsart, Booleschen Funktion für die Eingangskanäle usw. vorgenommen werden. Hierzu sollte man den Hinweisen folgen, die dazu in dem auf der FA-Webseite abgelegten Quelltext gemacht werden. Über die Bauteile R1, R2, VD1 und VD2 werden die beiden Optokoppler IC1 und IC2 angesteuert. Die Widerstände sind dabei so zu dimensionieren, dass bei der jeweiligen Ansteuerung ein Strom von etwa 10 mA durch den Optokoppler fließen kann – die Dioden dienen dem Vervollschutz. Die Transistoren in den Optokopplern schalten bei Ansteuerung den jeweiligen Eingang des Mikrocontrollers auf Masse. Details zur Konfiguration der Ports des Mikrocontrollers sowie Maßnahmen zur Kontaktentprellung vorgelagerter mechanischer Kontakte können dem Quelltext des Programms entnommen werden.

■ Prüftaster

Parallel zur Kollektor-Emitter-Strecke der Optokoppler sind die Prinntaster S1 und S2 angeordnet. Diese können für die Simulation der Signalpegel an den Steuereingängen genutzt werden. Für eine schnelle Überprüfung der Schaltfunktion des Bausteins ist der Prüftaster S3 vorgesehen. Mit ihm kann unabhängig vom Zustand der Eingangskanäle das Re-

lais umgeschaltet werden. Solange der Taster gedrückt bleibt, haben auch wechselnde Signalpegel an den Steuereingängen keinen Einfluss auf die Schaltlage des Relais. Möchte man auch nach dem Einbau in das Hutschienengehäuse die Prüffunktion bereitstellen, kann man entweder eine Bohrung direkt über dem Taster anbringen – wodurch eine zufällige Betätigung ausgeschlossen ist – oder einen Prinntaster mit verlängerter Betätigungsschnecke verwenden, wie er in Bild 3 zu sehen ist.

Außerdem wäre es denkbar, den Prüftaster nicht nur mit der Funktion zum Einschalten des Relais zu belegen, sondern z. B. auch einen Timer zu starten oder eine programmierte Uhr mit der aktuellen Zeit zu synchronisieren.

■ Mikrocontroller AT90S2313

Für den Mikrocontroller wurde einer der kleinsten aus der *ATMEL*-Serie ausgewählt. Einzelheiten zu Aufbau und Funktion dieses ICs sind dem Datenblatt [4] zu entnehmen. Der Mikrocontroller wird mit einer durch den 4-MHz-Quarz Q1 festgelegten Frequenz getaktet. Andere Quarzfrequenzen können auch verwendet werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Initialisierung des Timers dem Systemtakt angepasst werden muss und sich die initialisierten Zeiten ändern. Sollten mehr Ein- oder Ausgangskanäle erforderlich sein, kann der Erweiterungsport X5 genutzt werden. Alle freien An-

Tabelle 1: Stückliste

Bauteil	Wert(Bezeichnung)
C1	100 μ F/16 V
C2, C3	33 pF
C4	100 nF
C5	10 nF
IC1, IC2	CNY17
IC3	AT90S2313
K1	230-V-Steck-/Printrelais, Finder 40.52.9, Steuerspannung 6V ¹⁾
K2	Reed-Relais, DIL-14-Gehäuse, bei Bedarf
Q1	4,0 MHz
R1, R2	300 Ω
R4...R7	1 k Ω
R3	3,6 k Ω
S1...S3	Prinntaster 3305B ²⁾ , bei Bedarf für Handeingabe
VD1, VD2	1N4148
VD3	5,6 V/0,5 W
VD4	zweifarbige LED, 5 mm
VD5	1N4001, bei Bedarf
VT1, VT2	BC337

Bezugsquelle: z. B. Reichelt Elektronik [9],

¹⁾ Bestell-Nr. Fin 40.52.9 6V, 1,55 ϵ

²⁾ Bestell-Nr. Taster 3305, 0,12 ϵ

Tabelle 2: Anschlussbelegung

X1 (Eingänge)	
1	Spannungsversorgung (Ub, Masse_0)
3, 4	Ansteuerung 1 (Us_1, Masse_1)
5, 6	Ansteuerung 2 (Us_2, Masse_2)
X2 (Ausgänge)	
7...9	Umschalter 1 (Schließer, Mittelkontakt, Öffner)
10...12	Umschalter 2 (Schließer, Mittelkontakt, Öffner)

Die Spannungsversorgung und die Ansteuerungen können eine gemeinsame Masse haben.

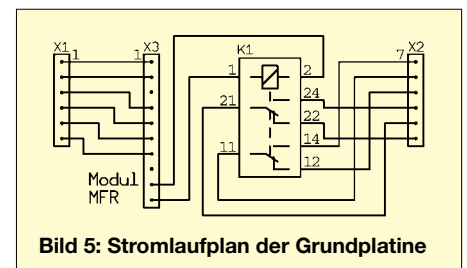


Bild 5: Stromlaufplan der Grundplatte

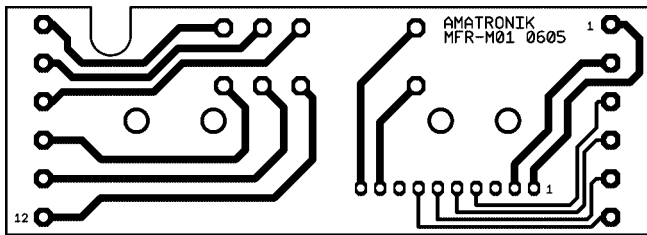


Bild 6: Layout der Grundplatte des Multifunktionsrelais

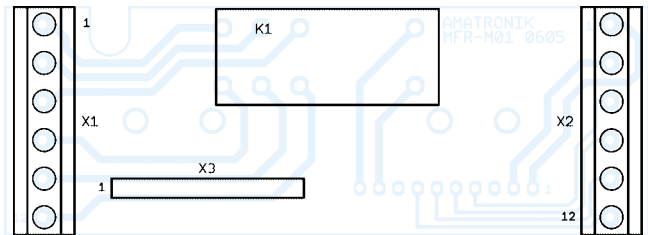


Bild 10: Bestückung der Grundplatte des Multifunktionsrelais

schlüsse des Mikrocontrollers sind direkt auf ihn geführt.

Im Prinzip kann die Software nach dem Anpassen der Definitionsdatei auf jedem Mikrocontroller der *Atmel*-Familie eingesetzt werden. Interessant wird dies z. B.,

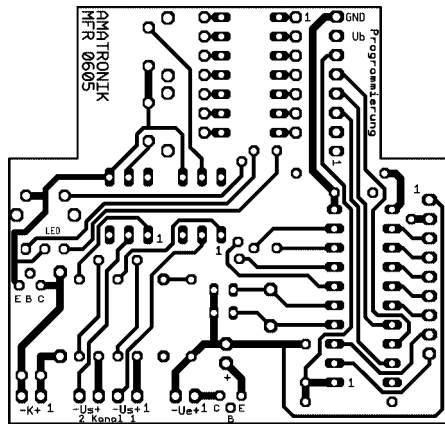


Bild 7: Layoutunterseite der Modulplatte

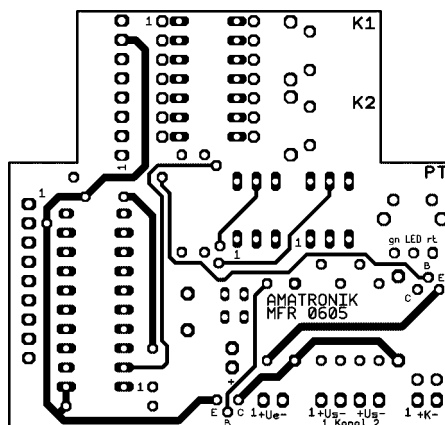


Bild 8: Layoutoberseite der Modulplatte

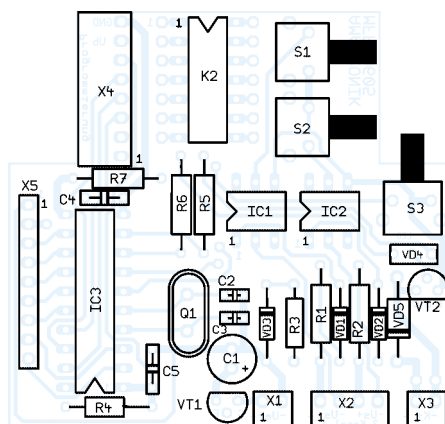


Bild 9: Bestückung der Modulplatte

wenn man für die Schaltung zusätzlich analoge Signale, wie z. B. die Temperatur, berücksichtigen und einen AVR der *AT-Mega*-Serie verwenden möchte. Das Layout der Leiterplatte ist dann jedoch anzupassen.

Für Einsteiger in die Welt der Mikrocontroller können die Beiträge der im *FUNK-AMATEUR* veröffentlichten Serie [5] sowie [6] bis [8] empfohlen werden.

■ Statusanzeige

In vielen Fällen dürfte es ausreichend sein, Informationen über das Anliegen der Betriebsspannung und die Schaltstellung des Relais angezeigt zu bekommen. Für diesen Zweck ist die Zweifarben-LED VD4 vorgesehen. Durch sie können drei Farben dargestellt werden. Benutzt man zusätzlich noch die zeitlich unterschiedliche Taktung einer oder beider Leuchtdioden, sind den daraus erwachsenen Kombinationen für diese Anzeige kaum Grenzen gesetzt.

Für das Multifunktionsrelais traf ich folgende Festlegungen:

- LED leuchtet grün: Betriebsspannung liegt an, Relais nicht geschaltet,
- LED leuchtet gelb: Signaleingänge laut programmierter Boolescher Funktion aktiv,
- LED leuchtet rot: Relais geschaltet/angezogen,
- LED blinkt rot: Prüftaste betätigt.

Die Anzeige für die Signaleingänge ist nur dann von Bedeutung, wenn das Multifunktionsrelais mit einer Einschaltverzögerung programmiert ist.

■ Programmiermodul

Soll der Mikrocontroller außerhalb der Schaltung programmiert werden, kann jedes Programmiergerät verwendet werden, das die Möglichkeit besitzt, diesen Schaltkreistyp zu beschreiben. Möchte man hingegen eine neue Software aufspielen, ohne den Mikrocontroller aus der Schaltung zu entfernen, also eine *in-vivo*-Programmierung vornehmen, eignen sich nur solche Geräte, die die serielle Programmierung mit den Signalen *Reset*, *MISO*, *MOSI* und *SCK* unterstützen. Diese Signale liegen zusammen mit der Schaltungsmasse auf dem Programmieranschluss X4. Der Steckverbinder für X4 ist so ausgelegt, dass

über ihn direkt das Programmiermodul aus [3] angeschlossen werden kann. Es bezieht seine Stromversorgung aus der Relaissteuerung und ist über ein 25-poliges Verbindungskabel mit der parallelen Schnittstelle eines PCs zu verbinden.

■ Anschlussbelegung

Soll die Relaissteuerung, wie in Bild 1 zu sehen, zusammen mit dem Modulträger in einem 12-poligen Hutschienengehäuse untergebracht werden, gilt das Anschlusschema in Tabelle 2.



Bild 11: Wurde das Multifunktionsrelais mit einem passenden Aufkleber versehen, lässt sich auch später noch die Beschriftung der Baugruppe im Schaltschrank nachvollziehen. Fotos: Bauer

Hinweise und Anfragen zum konzeptionellen Aufbau einer individuellen Relaisansteuerung, zu industriell gefertigten Leiterplatten oder zur Programmierung können per E-Mail direkt an mich gerichtet werden. ingolf.bauer@nexgo.de

Literatur

[1] MCS Electronics: BASCOM: www.mcselec.com
 [2] Walter, R.: TWinAVR. www.rowalt.de
 [3] Bauer, I.: Funkuhr – modular aufgebaut. *FUNK-AMATEUR* 53 (2004), H. 12, S. 1238–1240
 [4] Atmel: AT90S2313, Atmel 8-bit with 2 kBytes In-System Programmable Flash. Datenblatt, www.atmel.com
 [5] Walter, R., DL7UNO: Keine Angst vor Mikrocontrollern! *FUNKAMATEUR* 51 (2002) H. 4, S. 358–361 bis 52 (2003) H. 11, S. 1109–1111
 [6] Walter, R.: AVR-Mikrocontroller-Lehrbuch. Eigenverlag 2004, FA-Leserservice Z-0010
 [7] Walter, R.: Über AVR-Mikrocontroller. www.rowalt.de/mc/index.htm
 [8] Schwarz, A.: News. www.mikrocontroller.net
 [9] Reichelt Elektronik: www.reichelt.de

Von Kreditkarten bis SmartCards – die Welt der Chipkarten

KAI-UWE MRKOR

Chipkarten sind allgegenwärtig. Eher unbemerkt haben sie sich in alle Bereiche unseres Alltags geschlichen. Aber wie funktionieren sie und wie kann man auf ihre Inhalte zugreifen? Und was macht sie zu einer SmartCard – also zu einer cleveren Chipkarte?

Alles begann in den Fünfziger Jahren mit einer von *Diners Club* herausgegebenen Kreditkarte aus Plastik. Sie verdrängte in kürzester Zeit die bis dahin gebräuchlichen Versionen aus Papier oder Karton und galt für ihre Zeit als besonders fälschungssicher. Während auf den ersten Karten die Daten wie Name und Kundennummer lediglich aufgedruckt waren, wurde schnell dazu übergegangen, diese Angaben mittels Hochprägung auf den Kartenkörpern aufzubringen. Zusätzliche Sicherheitsmerkmale sowie ein Unterschriftsfeld erhöhten den Fälschungsschutz nochmals. Den aktuellen Höhepunkt dieser Art rein visueller Schutzmechanismen stellt das Aufbringen von Hologrammen und/oder Passbildern dar. Aber auch das ist kein wirklich großes Hindernis für Fälscher.



Bild 1: Eine wahre Flut von Geldkarten hat mittlerweile alle Bereiche des Alltags erobert.

Daher kam der Wunsch nach zusätzlichen maschinenlesbaren Informationen auf, wozu die Kartenrückseite einen Magnetstreifen erhielt. Auf ihm sind, je nach Kartenherausgeber, nur die auf der Karte aufgedruckten Daten oder noch zusätzliche Informationen untergebracht. Bekanntester Vertreter dieser Gattung dürfte die EC-Karte sein, auf deren Magnetstreifen unter anderem die Kontonummer des Karteninhabers gespeichert ist. Das erleichtert die Beglaubigung an einem Bankterminal, da hier nur noch die zum Konto zugehörige PIN eingegeben werden muss. Dieses Verfahren erhöht zwar den Bedienkomfort aber nicht die Sicherheit, denn der Magnetstreifen kann nicht vor unbefugtem Lesen oder Schreiben geschützt werden. Jürgen Dethloff und Helmuth Grötrupp schlugen in ihrem 1968 in Deutschland zum

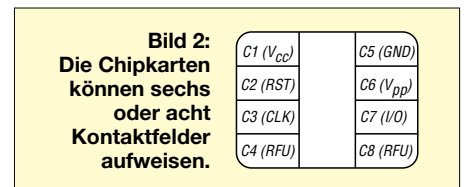
Patent angemeldeten Verfahren zum Einbau von ICs in Karten einen völlig anderen Weg ein. Der erste Durchbruch dieser Idee war der 1984 erfolgreich verlaufene Feldversuch der französischen Telefongesellschaft *PTT* mit Telefonkarten. Auch beim Pilotversuch der Deutschen Telekom 1984/1985 konnte sich die Chipkarte durchsetzen. Ein ebenso prominenter Vertreter dieser Chipkartengeneration ist die 1994 in Deutschland eingeführte Krankenversichertenkarte. Während es sich bei den ersten Chipkarten vorrangig um Speicherkarten handelte, wurde schon 1988 bei der Einführung des analogen Mobilfunknetzes (C-Netz) auf Chipkarten mit eigenem Prozessor (SmartCards) als Zugangskarte zurückgegriffen. Der auf der Karte untergebrachte Controller ermöglicht nicht nur eine vor Manipulation sichere Unterbringung von Daten, sondern kann auch die Authentifizierung mittels aufwändiger Kryptoalgorithmen, unabhängig vom benutzten Mobiltelefon, übernehmen. Die positiven Erfahrungen im C-Netz wurden 1991 mit den SmartCards im GSM-Netz übernommen.

■ Aussehen und Kontaktflächen

Ein nicht unwesentlicher Grund für die große Verbreitung von Chipkarten liegt in der schon frühen Schaffung von Normen für die physikalischen, elektrischen oder informationstechnischen Aspekte, wodurch die Zersplitterung des Marktes in unzählige zueinander inkompatible Formate und Protokolle verhindert wurde. Hier hervorzuheben ist die ISO 7816 (Identification Cards – Integrated circuit cards with contacts). Selbst die äußeren Abmessungen von Chipkarten und die Position des Kontaktfelds sind dort genau festgelegt, siehe Bild 3. Alle drei Kartenformate besitzen mit 0,76 mm die gleiche Dicke, was unter anderem Adapter zwischen den drei Formaten ermöglicht. Sehr gebräuchlich sind z. B. Adapterkarten im Format ID-1 zur Aufnahme von ID-000-Karten. Da handelsübliche Chipkartenterminals meist nur ID-1-Karten aufnehmen können, eignen sich solche Adapter z. B. für SIM-Karten aktueller Mobiltelefone.

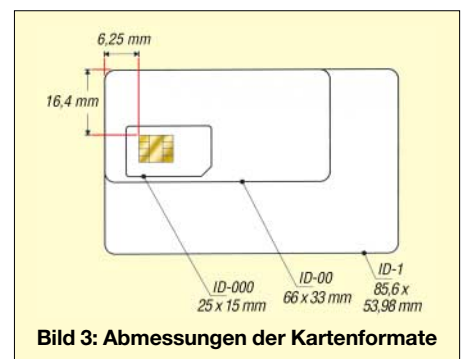
Auch die Größe, Lage und Belegung der elektrischen Anschlüsse kontaktbehafteter

Chipkarten sind in der ISO 7816 festgelegt, siehe Bild 2. V_{CC} stellt dem Chip die benötigte Versorgungsspannung (1,8, 3 oder 5 V) und GND die zugehörige Masse zur Verfügung. RST erlaubt es, dem Chip ein Rücksetzsignal zu senden. CLK und I/O sind für die Kommunikation zuständig. Bei einem synchronen Übertragungsprotokoll kann durch CLK die Kommunikation getaktet werden, I/O dient als bidirektionaler serieller I/O-Port. Über V_{pp} sollte dem Chip eigentlich eine Programmierspannung zur Verfügung gestellt werden. Da diese aber von aktuellen Prozessoren schon intern mittels Ladungspumpen aus der Betriebsspannung erzeugt werden kann, wird dieser Kontakt schon seit langem nicht mehr benutzt. Die beiden RFU -Kontakte sind zurzeit noch nicht belegt und für zukünftige Erweiterungen vorgesehen.



■ Einteilung der Chipkarten

Chipkarten selbst lassen sich z. B. nach Chiptyp und Art der Datenübertragung klassifizieren, siehe Bild 6. So wird bei der Unterscheidung nach Chiptyp bei Speicherkarten in Typen mit und ohne Sicherheitslogik unterschieden. Letztere soll den unbefugten Zugriff auf den Karteninhalt verhindern. Bei den Prozessorkarten gibt es Typen mit und ohne Koprozessor. Er soll den eigentlichen Chipkartenprozessor, oft ein 8-Bit-Mikrocontroller, bei der Berechnung von Kryptoalgorithmen, wie z. B. RSA oder DES, entlasten. Neben den bisher vorgestellten kontaktbehafteten Chipkarten gibt es auch kontaktlose, die ihre Daten über induktive Kopplung übertragen. Die Bereitstellung der Versorgungsspannung erfolgt über das Prinzip eines lose gekoppelten eisenlosen Transformators [2]. Daneben gibt es auch Karten mit einem Dual-Interface, welche beide Übertragungsarten – kontaktbehaftet und kontaktlos – unterstützen.



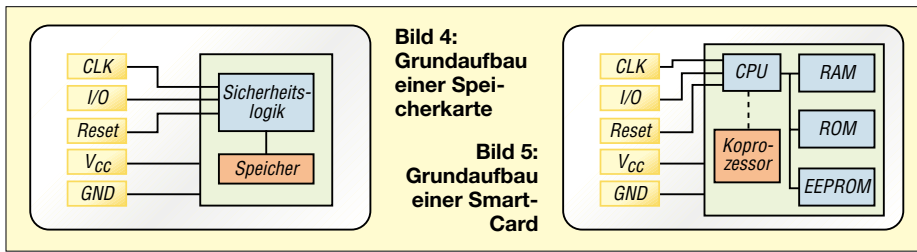


Bild 4:
Grundaufbau
einer Spei-
cherkarte

Bild 5:
Grundaufbau
einer Smart-
Card

■ **Aufbau der Speicherkarten**

Speicherkarten enthalten in der Regel einen oder mehrere nicht flüchtige Speicher (ROM, EPROM oder EEPROM), auf die direkt lesend zugegriffen werden kann, siehe Bild 4. Das Beschreiben des Kartenspeichers kann bei Einsatz einer optionalen Sicherheitslogik gegebenenfalls erst nach Übergabe einer meist vierstelligen PIN erfolgen. Mehr Datensicherheit bieten Speicherkarten nicht.

Die Kommunikation mit den ICs auf solchen Karten erfolgt generell über ein takt-synchrones Protokoll. Ein auf Speicherkarten oft eingesetztes serielles Bussystem ist z. B. der I²C-Bus. Dieser ursprünglich von Philips zur Kopplung benachbarter Schaltkreise auf einer Leiterplatte entwickelte Bus hat gerade durch seinen besonders einfachen Aufbau schnell für eine große Verbreitung gesorgt. Deshalb ist es auch gar nicht verwunderlich, Speicherbausteine mit diesem Interface auf Speicherkarten wiederzufinden. Daneben haben sich mit dem 2- und 3-Draht-Bus noch zwei von Siemens entwickelte Bussysteme auf dem Speicherkartenmarkt durchgesetzt.

Durch den besonders einfachen Aufbau eignen sich Speicherkarten vorrangig für preiswerte Massenapplikationen mit geringen Sicherheitsanforderungen. Ein besonders gutes Beispiel dafür ist die Krankenversichertenkarte. Sie ist millionenfach im Einsatz und musste deshalb möglichst preiswert sein – daher fiel die Wahl schnell auf die Speicherkartentechnik. Der damit erkaufte Makel bestand in ungenügenden Schutzmechanismen. Das verhinderte die Unterbringung von vertraulichen Informationen auf diesen Karten und beschränkte deren Inhalt auf die sowieso schon auf die Karte aufgedruckten Informationen.

■ **Aufbau von Prozessorkarten**

Prozessorkarten, auch SmartCards genannt, sind die konsequente Weiterentwicklung der Speicherkarten und stellen einen kompletten Rechner mit CPU, ROM, EEPROM und RAM zur Verfügung, siehe Bild 5. Dadurch sind Chipkarten erstmalig in der Lage, ihre Daten vollständig vor unbefugten Zugriffen zu schützen. Alle auf der Karte abgelegten Daten stehen nur dem Kartenprozessor zur freien Verfügung. Der Zugriff von außen auf die auf der Karte abgelegten Daten ist nur über vorher festge-

legte Anfragen an den Kartenprozessor möglich, der wiederum eine Authentifizierung des Anforderers verlangen kann.

Der RAM einer SmartCard dient dem chipeigenen Prozessor als Arbeitsspeicher, der EEPROM ermöglicht die dauerhafte Ablage von Daten und ein vom Hersteller maskenprogrammierter ROM enthält das Betriebssystem. Letzteres hat die Aufgabe, die von einem angeschlossenen Terminal gesendeten Anfragen zu empfangen, auszuführen und eine Antwort zu senden.

Eigene Programme können auf solchen Karten in der Regel nicht abgelegt werden. Als Übertragungsprotokolle kommen vorwiegend die in der ISO 7816-3 beschriebenen Protokolle namens T0 und T1 zum Einsatz.

■ **Chipkartenterminals**

Um auf die auf einer Chipkarte abgelegten Daten zugreifen zu können, ist eine spezielle Schnittstelle nötig. Die dafür leider oft zu findende Bezeichnung Chipkartenlesegerät beschreibt ihre Möglichkeiten unzureichend, da Chipkarten auch beschrieben werden können. Während die ISO von einem Chipkarteninterface (chipcard interface device, IFD) spricht, hat sich im deutschen Sprachraum die Bezeichnung Chipkartenterminal durchgesetzt.

ner V.24- oder USB-Schnittstelle zum Anschluss an einen Rechner sein.

Die Kommunikation zwischen Chipkarte und Terminal erfolgt über eine einzelne bidirektionale Datenleitung im Halbduplex-Verfahren. Dabei nimmt die Chipkarte eine passive Rolle ein und reagiert nur auf vom Terminal angestoßene Kommandos. Nach dem Kontaktieren der Karte erfolgt vom Terminal ein Befehl an die Chipkarte, einen Power-On-Reset durchzuführen. Als Antwort sendet diese nun eine ATR-Zeichenkette, deren Inhalt in der ISO 7816 standardisiert ist und die z. B. Informationen über das Übertragungsprotokoll enthält. Nach dem Empfang dieses Strings kann das Kartenterminal seine erste Anweisung an die Chipkarte senden, die es ausführt und eine Antwort zurückgibt. Danach begibt sich die Chipkarte in einen Wartezustand, aus dem sie sich erst löst, wenn wieder eine Anfrage vom Terminal eintrifft. Dieses Challenge-Response-Verfahren – oft als Ping-Pong-Kommunikation bezeichnet – ist die Basis jeglicher Kommunikation zwischen Kartenterminal und Chipkarte, siehe Bild 8.

■ **Terminalklassen**

Chipkartenterminals werden in vier Sicherheitsklassen aufgeteilt. So sind Geräte der Klasse 1 einfache Kontakteinheiten ohne eigenen Prozessor, die lediglich eine physikalische Verbindung zwischen Host und Chipkarte realisieren. Die gesamte Kommunikation wird vom Host aus gesteuert, siehe Bild 7. Geräte der Klasse 2 besitzen einen eigenen Prozessor, der die Mittlerrolle zwischen Chipkarte und Host übernimmt. Programme auf dem Host haben dadurch keinen direkten Zugriff auf die

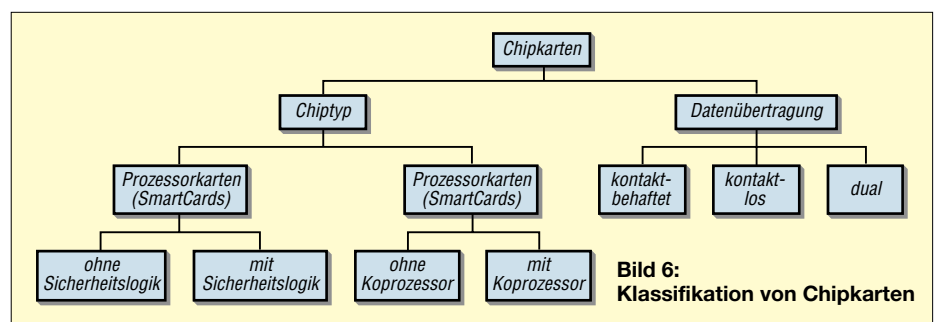


Bild 6:
Klassifikation von Chipkarten

Das Angebot solcher Terminals ist sehr breit. Bei den einfachen handelt es sich um batteriebetriebene Taschengeräte zur Anzeige der Daten einer ganz bestimmten Kartenart, wie z. B. der Telefonkarte. Ein Beschreiben der Karte oder das Lesen einer anderen Kartenart ist damit nicht möglich. Am anderen Ende der Leistungsskala von tragbaren Geräten finden sich hoch spezialisierte Terminals mit Tastatur und Anzeige zur Abwicklung eines elektronischen Zahlungsverkehrs. Am bekanntesten dürften die stationären Chipkartenterminals mit ei-

Karte mehr. Somit werden unberechtigte Zugriffe von böswilligen Programmen auf vertrauliche Informationen wirksam verhindert. Außerdem verfügen passende Terminals auch über eine eigene numerische Tastatur für die Eingabe von PINs. Bei der Anforderung einer PIN trennen sie für die Zeit der Eingabe die Verbindung zum Host und verhindern so ein Ausspähen dieser schützenswerten Information.

Die Terminals der Klasse 3 verfügen zusätzlich zu den Eigenschaften der Klasse 2 noch über ein Display. Dadurch und durch

die Fähigkeit, eigene Applikationen im Kartenterminal auszuführen, kann die Chipkarte vollständig gekapselt werden – kein Kommando wird direkt vom Host an die Karte geleitet. Das Programm auf dem Host kommuniziert mit der Applikation auf dem Chipkartenterminal. Diese Anwendung prüft jedes Kommando und entscheidet selbstständig über den weiteren Verlauf der Sitzung.

Terminals der Klasse 4 gehen sogar noch einen Schritt weiter und besitzen durch das eingebaute Sicherheitsmodul eine eigene Identität. Jedes dieser Geräte verfügt über einmalige private Schlüssel eines asymmetrischen Kryptoverfahrens und kann daher selbst digitale Signaturen erstellen, die ihm eindeutig zugeordnet werden können [3].

■ Datenablage auf SmartCards

Der Einsatz eines linearen, direkt adressierbaren Datenspeichers, wie z. B. bei Speicherkarten, ist bei SmartCards aus Sicherheitsgründen nicht geeignet. Ansonsten könnten bei fest vorgegebenen Speicheradressen relativ einfach Daten ausgespäht werden. Außerdem ist damit keine effiziente Aufteilung der Daten möglich. Die Forderung nach der Vergabe von individuellen Zugriffsrechten kann so ebenfalls nicht erfüllt werden. Deshalb verfügen aktuelle Prozessorkarten über ein eigenes Dateisystem.

Insgesamt kennt ein Dateisystem nach der ISO 7816-4 drei verschiedene Elemente. Die *elementary files* (EF) sind Dateien zum Aufnehmen der auf der Chipkarte abzule-

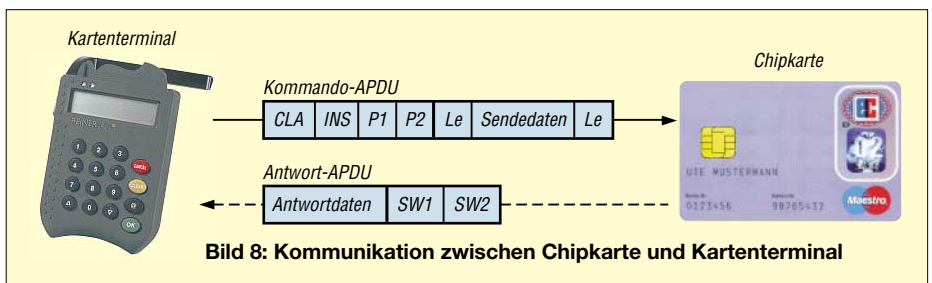


Bild 8: Kommunikation zwischen Chipkarte und Kartenterminal

genden Daten. Eine bessere Übersichtlichkeit auf einer Chipkarte mit vielen EFs ermöglichen Verzeichnisse, hier *dedicated files* (DF) genannt. Neben EFs können innerhalb eines solchen DFs auch andere DFs als Unterverzeichnisse untergebracht werden. Nur einmal auf jeder Chipkarte vorhanden ist das *master file* (MF). Es entspricht dem Wurzelverzeichnis, so wie es auch in anderen hierarchischen Dateisystemen implementiert ist. Nach dem Rücksetzen der SmartCard ist immer das MF selektiert. Jede Datei, sei es nun eine EF oder DF, beinhaltet neben dem eigentlichen Dateiinhalt auch Information über sich selbst im Dateihheader. Hier sind z. B. alle Informationen zu den Zugriffsbedingungen untergebracht, bei einer EF darüber hinaus auch noch ein Hinweis auf das verwendete Datenformat. Diese haben bei SmartCards sogar einen herausragenden Stellenwert, soll doch eine Prozessorkarte vor allem ein sicherer Datenträger sein. Deshalb ist es besonders wichtig, konfigurieren zu können, wer wann und wie auf eine EF oder DF zugreifen darf. Selbst die Ausführungsrechte einzelner Kommandos, wie das Erstellen, Löschen, Lesen oder Schreiben eines EF oder DF, sind einzeln auswählbar. Dadurch kann man z. B. vereinbaren, dass ein EF zwar nach erfolgreicher Authentifizierung lesbar aber nicht löschbar ist.

■ Dateiformate

Während in sonst gebräuchlichen Dateisystemen jede Anwendung ihr mehr oder weniger eigenes Dateiformat definiert, kennt die ISO 7816-4 nur vier.

Bei *transparent* handelt es sich um eine ganz gewöhnliche Binärdatei, bei der alle Daten hintereinander stehen. Eine vorgegebene Struktur innerhalb des EFs ist nicht vorhanden. Dies zu realisieren liegt in der Aufgabe des Programmierers. Der Zugriff auf ein solches EF erfolgt mittels der ISO-Kommandos *Write Binary*, *Update Binary* und *Read Binary*.

Das Format *linear fixed* beschreibt eine Struktur von gleichlangen Datensätzen (Records), die miteinander verkettet sind. Alle Records haben die gleiche Größe. Der Zugriff auf eine solche Datei erfolgt immer auf einen einzelnen Record mittels der Befehle *Write Record*, *Update Record* und *Read Record*. Ein Record ist somit die

kleinste adressierbare Einheit einer *linear fixed* EF.

Mit Records variabler Länge kann das Format *linear variable* umgehen. Bei Datensätzen gleichen Aufbaus, aber unterschiedlicher Datenlänge kann so viel Speicher gespart werden.

Das Format *cyclic* besitzt Records gleicher Länge, die zu einem Ringpuffer verbunden sind. Dazu verwaltet es intern einen zusätzlichen Zeiger, der immer auf den zuletzt beschriebenen Record zeigt. Nachdem der letzte Record des EF beschrieben wurde, verweist der Zeiger dann wieder auf den ersten Record.

Neben diesen vier festgelegten Formaten bietet die europäische Norm EN 726-3 auch ein Dateiformat namens *execute* zur Aufnahme von ausführbarem Code. Im Aufbau entspricht es dem Format *transparent*, jedoch handelt es sich bei den dort abgelegten Bytes nicht um Daten, sondern um ein ausführbares Programm.

Alle bisher aufgeführten Formate sind optional, sodass nicht jede Karte all diese Dateiformate unterstützen muss. Immerhin ist die Implementierung spezieller Dateiformate sehr codeintensiv. Und da der Speicher von Chipkarten sowieso ein knappes Gut darstellt, verzichten viele Hersteller auf Formate wie *cyclic* oder *linear variable* und auch auf einige Kommandos.

■ Schnittstellen

Der Zugriff auf eine Chipkarte von einem PC aus erfolgt in der Regel über ein Chipkartenterminal. Als Programmierschnittstellen haben sich hier vor allem PC/SC (Personal Computer/SmartCard) und CT-API (Chipkarten Terminal-API) etabliert. PC/SC stellt dem Programmierer die Grundfunktionalität eines *Resource Managers* zur Verfügung. Dieser wiederum kommuniziert mit dem Chipkartenterminal über einen speziell auf das verwendete Gerät zugeschnittenen Treiber, dem so genannten IFD-Handler (*Interface Device*). Diese Trennung von Programmierschnittstelle und Hardwareanbindung hat sich sehr gut bewährt. Dem *Resource Manager* ist es somit völlig egal, von wem das Chipkartenterminal stammt und ob es über USB, V.24 oder einen PCMCIA-Slot angeschlossen wird. Das abzuwickeln ist Aufgabe des jeweiligen IFD-Handlers.

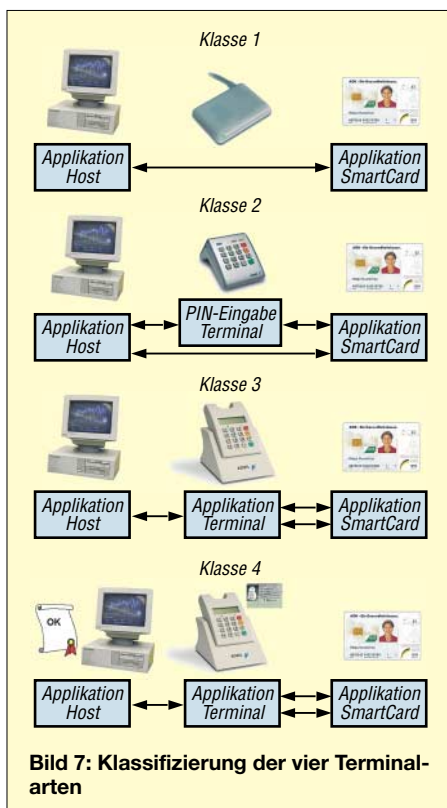


Bild 7: Klassifizierung der vier Terminalarten

■ Geldkarte

Damit alles bisher Geschriebene nicht zum Selbstzweck verkommt, soll nun ein kleines Beispielpogramm zur Abfrage des aktuellen Guthabens auf einer Geldkarte folgen. Die schon im Herbst 1996 eingeführten, wieder aufladbare elektronischen Geldbörsen sind leicht an dem kleinen goldfarbenen Kontaktflächen auf der Vorderseite zu erkennen. Sie befinden sich laut [4] auf immerhin schon 60 Mio. in Deutschland herausgegebenen Bank- und Sparkassenkarten.

Trotzdem war der Geldkarte noch kein großer Durchbruch vergönnt. Dabei eignet sie sich hervorragend für das bargeldlose Bezahlen kleinerer Beträge ohne PIN oder Unterschrift in Geschäften, an Parkscheinautomaten und im öffentlichen Nahverkehr. Bei Zigarettenautomaten könnte sie sogar alleiniges Zahlungsmittel werden – hier vorrangig, um Minderjährigen den Erwerb von Zigaretten zu erschweren. Leider hat die Karte auch einige Nachteile. Immerhin handelt es sich um eine so genannte elektronische Geldbörse. Vor jedem Geldausgeben muss also erst einmal Geld auf die Karte geladen werden. Man tauscht also richtiges gegen elektronisches Geld – etwas, wozu bestimmt nicht jeder bereit ist. Nebenbei führt das auch noch dazu, dass man den Börsenbetreiber für die Dauer des Verbleibs dieses Betrags auf der Karte quasi einen zinslosen Kredit gewährt. Dieser ist zwar für den einzelnen Kartenbesitzer unerheblich, summiert sich aber für den Betreiber auf ganz interessante Beträge. Der eigentliche Gau tritt aber

ein, wenn die Karte defekt ist oder verloren wurde – möglichst noch nach dem Laden des maximalen Börsenwertes von zurzeit 200 €. Dann ist man komplett der Kundenfreundlichkeit des Börsenbetreibers ausgeliefert.

■ Karte auslesen

Vor dem Programm eines gleich vorweg – jegliche Interaktion mit einer Geldkarte aus diesem Programm dient nur zum Auslesen der Karte. Dieser Beitrag kann und will keine Anleitung zur Manipulation der Geldkarte sein! Es soll nur eine Möglichkeit bieten, den aktuellen Guthabenstand der Karte auch am heimischen PC schnell und unkompliziert abzufragen.

Auszug aus dem Dateisystem einer Geldkarte [6]

Name	FID	Länge
MF	3F 00	
EF _{ID}	00 03	1 Record = 22 Byte
EF _{Version}	00 17	1 Record = 8 Byte
DF _{Börse}	A2 00	
EF _{Betrag}	01 04	1 Record = 9 Byte
EF _{Börse}	01 05	1 Record = 27 Byte
EF _{LSEQ}	01 06	1 Record = 2 Byte
EF _{LBEQ}	01 07	1 Record = 2 Byte
EF _{LLOG}	01 08	1...3 Records = 33 Byte
EF _{BLOG}	01 09	1...15 Records = 37 Byte

Dreh- und Angelpunkt ist die Kenntnis über die Dateistruktur. Eine aktuelle Beschreibung ist bei [5] für 45,24 € erhältlich. Wer sich mit einer Version von 1997 anfreunden kann, findet unter [6] auch einen kostenlosen Download. Der grundlegende Aufbau einer Geldkarte besteht aus zwei DFs, eines für EC-Cash und eines für eine Geldkarte. Das klingt am Anfang etwas verwirrend, lässt sich aber schnell auflösen, wenn es jeweils im Kontext betrachtet wird. Man muss hier lediglich zwischen den beiden Begriffen Geldkarte als Bezeichnung für den eigentlich Chip und als Kennzeichnung für die darauf untergebrachte Geldkartenanwendung unterscheiden.

EC-Cash selbst ist das Chipkartenäquivalent zum Magnetstreifen einer EC-Karte. Nach korrekter Eingabe der dazugehörigen PIN wird der anfallende Betrag on- oder offline bezahlt und von dem dazugehörigen Konto abgebucht. Die Geldkartenanwendung wiederum gibt es in zwei verschiedenen Ausprägungen, und zwar mit und ohne Kontobezug. Letztere eignet sich hervorragend als Wertkarte für das anonyme Bezahlen. Erkennen kann man sie an dem Wert FFh in Byte 1 des EF_{Börse}.

Für das Programm ist diese Unterscheidung aber unerheblich. Hier gilt es lediglich zwei EFs auszulesen: EF_{ID} enthält Grundinformationen zur Karte (Kartennummer, Währung usw.) und EF_{Betrag} gibt Auskunft über aktuellen und maximalen

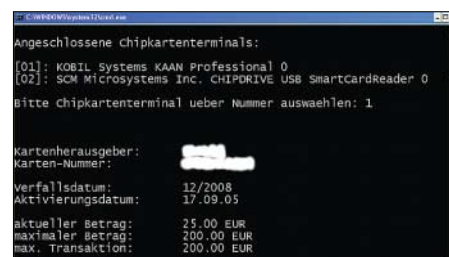


Bild 9: Das Programm Geldkarte gibt den aktuellen Betrag der Geldkarte aus.

Foto, Screenshot: Mrkor, MEV

Kartenbetrag, sowie den Maximalbetrag für eine einzelne Transaktion.

Das Programm umfasst folgende Schritte:

- PC/SC-Kontext beschaffen,
- mit der Geldkarte verbinden,
- EF_{ID} auslesen, in DF_{Börse} wechseln und EF_{Betrag} auslesen,
- Verbindung mit Karte trennen,
- PC/SC-Kontext wieder freigeben.

Die Funktion zur Kommunikation mit der Geldkarte innerhalb des Programms ist *SendeAPDU()*. Sie erhält beim Aufruf neben dem Kartenhandle einen Zeiger auf die zu sendende Kommando-APDU, die Länge dieser APDU und einen Zeiger auf einen Puffer zur Aufnahme der Antwort von der Chipkarte. Der genaue Aufbau der verwendeten APDUs kann [5] oder [6] entnommen werden.

Nach dem Senden mittels *SCardTransmit()* folgt eine zweistufige Erfolgskontrolle. Ist der Rückgabewert gleich der Konstanten *SCard_S_Success*, gelang zumindest die Übergabe des Kommandos an die Chipkarte. Steht nun auch noch im Trailer der Antwort-APDU die Kombination '90:00', war auch die Ausführung erfolgreich.

Bild 9 zeigt die Ausgabe des kleinen Programms. Beim Betrachten des vollständigen Quelltextes fällt auf, dass dazu relativ wenige Programmzeilen nötig sind. Zu verdanken haben wir das vorrangig der verwendeten Programmierschnittstelle PC/SC. Sie reduziert den eigenen Aufwand auf grundlegende Ressourcenfragen und den Austausch von Kommando- und Datenpaketen. So lassen sich schon mit einfachen Grundkenntnissen in C sehr schnell und einfach auch komplexe Applikationen verwirklichen.

fa@mkor.de

Literatur

- [1] Rankel, W.: Handbuch der Chipkarten. Hanser-Verlag, München/Wien 2002
- [2] Wireless Intelligence: www.wirelessintelligence.com/
- [3] Kobil Systems GmbH: www.kobil.de
- [4] Euro Kartensysteme GmbH: www.geldkarte.de
- [5] N.N.: Schnittstellenspezifikationen für die ZKA-Chipkarte. Bank Verlag Köln, www.bank-verlag.de
- [6] N.N.: Schnittstellenspezifikation für die ec-Karte mit Chip, Version 2.2. <ftp://ftp.ccc.de/docs/cards/geldkarte.pdf>

Kommunikation mit der Geldkarte

```
int SendeAPDU(SCARDHANDLE *hCard,
unsigned char *APDU,
unsigned char laengeAPDU,
unsigned char *antwort)
{
LONG status;
DWORD AntwortLaenge;

/* Kommando senden */
AntwortLaenge=255;
status=SCardTransmit(*hCard,
SCARD_PCI_T1, APDU, laengeAPDU,
NULL, antwort, &AntwortLaenge);
if (status != SCARD_S_SUCCESS)
{
printf(„SCardTransmit fehlgeschlagen\n“);
return FALSE;
}

/* Trailer der Antwort-APDU pruefen */
if ( !(antwort[AntwortLaenge-2]==0x90
&& antwort[AntwortLaenge-1]==0x00) )
{
/* hier Zeilen einfüegen */
return FALSE;
}

return TRUE;
}
```

Schaltnetzteile in der Hand des Funkamateurs (3)

Dipl.-Ing. HORST SIEGISMUND – DL1XR

Nach Behandlung der Grundlagen im ersten und Vorstellung verschiedener Grundtypen im zweiten Teil dieser Beitragsfolge geht es nun weiter mit der Beschreibung eines konventionell aufgebauten Schaltnetzteils, die bereits in der vorigen Ausgabe begann.

Die weitere Detailbeschreibung bezieht sich immer noch auf Bild 9 der vorigen Ausgabe.

C7 trennt T5 galvanisch vom Thyristorersatz und räumt mit einer negativen Differenzerspitze T5 (siehe Bild 3 in der ersten Folge, unten) aus, wenn er hochohmig gesteuert werden soll.

Der Thyristorersatz mit T2 und T3 beendet früher oder später durch Kurzschluss die Leitphase von T5. Zur Erinnerung: T5 schwingt auf einer tiefen Frequenz und lässt sich nur zu höheren Frequenzen zwingen. Damit werden die Ausgangsspannungen eingestellt. Sind höhere Schaltfrequenzen gefordert, kommt die Thyristorersatzschaltung mit NPN- und PNP-Transistoren zum Einsatz, denn Thyristoren erweisen sich als zu langsam.

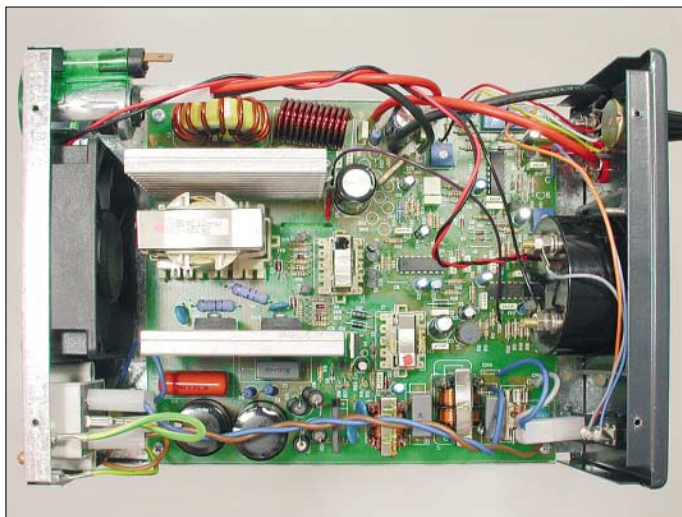


Bild 12: Blick in ein geöffnetes SNT PTS125 als einem typischen Vertreter von Festfrequenz-SNTs.

Werkfoto

Die gegenseitige Verbindung von Basis und Kollektor garantiert den lawinenartigen Sprung in die Leitfähigkeit beider Transistoren. Wenn die Basis von T2 positiver in Richtung Schwellspannung (0,7 V zwischen Basis und Emitter) ansteigt, wird sein Kollektor weniger positiv. Die Basis von T3 wird damit in Richtung „leitfähig“ gezogen und sein Kollektor zieht zusätzlich T2 noch leitfähiger. Diese Mitkopplung zwischen ursprünglicher Ansteuerung und eigener „Lawine“ entspricht dem Verhalten eines Thyristors. D4 leitet jetzt und mit R12 (1,2 Ω) ist ein niederohmiger Kurzschluss der Basis-

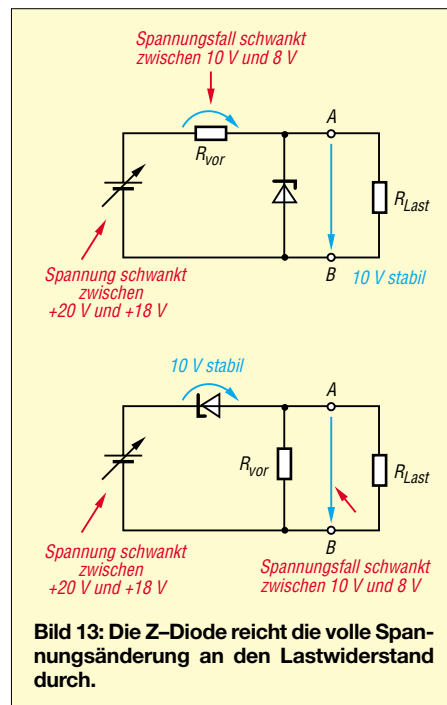
Emitter-Diode von T5 möglich, der dann sperrt. Ein Thyristor bleibt leitfähig, wenn er gezündet wurde und die Kopfspannung weiter anliegt. Die Sperrschwingerwicklung 3/4 polt jedoch periodisch die Spannung um, sodass T2 und T3 von allein hochohmig werden. R13 und R11 dienen der Spannungsversorgung im hochohmigen Zustand.

Eine erneute Zündung kann über R9, R10 und den „Sägezahn“ erfolgen. Hier wird eine Gleichspannung aus dem Regelverstärker mit dem Spannungssägezahn von R17 addiert. Die mehr oder weniger positive Regelspannung verschiebt damit den Zündzeitpunkt.

Eine positivere Regelspannung benötigt nur noch weniger positive Anteile des Sägezahnes zum Zünden. Das verkürzt die

trollwicklung erscheint, weil der Kupferdraht Gleichstrom passieren lässt.

C2 glättet und Doppeldiode D3 stabilisiert die Spannung an C2 auf -1,4 V. Die negative Spannung ist notwendig, um im Regelfall die tiefen Frequenzen erreichen zu können und um so den Thyristorersatz länger hochohmig zu halten. Diese Spannung wird über R8 mit der veränderlichen Kollektorspannung des T1 addiert.



Die veränderliche Ist-Spannung von der Katode D1 wirkt an der Z-Diode (10 V) und am Spannungsteiler R2, R3 und R4. Der Soll-Ist-Vergleich geschieht an der Basis-Emitter-Diode von T1. Bild 13 zeigt, ob die Änderung an der Basis oder am Emitter wirkt: Im oberen Bildteil wird wie üblich die Spannungsänderung der Quelle durch mehr oder weniger Strom durch die Z-Diode abgefangen. Für den Verbraucher erhält man an den Klemmen A und B eine stabile Spannung.

Beim Tausch des Vorwiderstands gegen die Z-Diode (Bild 13 unten) bleibt die Z-Spannung stabil und die Änderung wird ohne Minderung an die Klemme A/B weitergereicht. Das geschieht am Emitter (im Vergleich zu Bild 13, Klemme A) von T1. Der Vorwiderstand für D2 ist R6 (10 kΩ). Die Basis von T1 wird nur im Teilverhältnis der Widerstände R2, R3 und R4 verändert. Die Ist-Größe wirkt also wesentlich am Emitter T1 und wird mit der Emitter-Basis-Spannung von T1 verglichen.

Wichtiger Hinweis

Bei Reparaturarbeiten in den beschriebenen Funktionsgruppen muss ein Trenntransformator die galvanische Verbindung zum Netz unterbrechen. C11 soll eine ka-

pazitive Erdung zum Chassis herstellen. Er muss allerdings so klein sein, dass auf keinen Fall bei Berührung des Chassis, wenn kein Transformator benutzt wird, der maximal zulässige Körperstrom von 30 mA überschritten wird. Zudem muss der C11 sehr spannungsfest sein. Bei Messungen mit Oszilloskop ist, wegen der schlechten Erdung mit C11, immer eine 50-Hz-Verbrummung erkennbar.

Zusammenfassung Sperrschwinger-SNT ohne IC

Abschließend beschreibe ich einen kompletten Regelvorgang noch einmal in Stichpunkten:

- Auslöser ist eine höhere Stromabnahme, also ein kleinerer Lastwiderstand.
- Damit wird

$$\tau = \frac{L}{R}$$

größer und der Stromabstieg flacher und länger, entsprechend einer Frequenzabnahme.

- Die induzierte Spannung in allen Wicklungen inklusive in der Kontrollwicklung sinkt (siehe Bild 5, erste Folge).
- An der Katode von D1 entsteht weniger positive Spannung; Tendenz „negativer“.
- D2 schiebt in voller Größe die Änderung an den Emitter von T1; die Basis wird nur im Teilverhältnis angesteuert.
- T1 wird hochohmiger und dadurch der Kollektor ebenfalls weniger positiv, also „negativer“.
- Der Sägezahn mit positivem Anstieg von R17 muss jetzt länger wirken, um in der Addition mit der negativeren Spannung von T1 den Thyristorerersatz zu zünden.
- Dadurch bleibt T5 länger leitfähig; dies entspricht einer Frequenzverminderung.
- Die Primärwicklung wird durch längeren Stromfluss stärker magnetisch aufgeladen.
- Die Verbraucher werden wieder mit der gewünschten Spannung bei größerem Strom versorgt.
- Zusammenfassung: Mehr Laststrom bewirkt eine tiefere Schaltfrequenz; weniger Laststrom bewirkt eine höhere Schaltfrequenz.

Netzspannungsschwankungen lassen sich einfach ausgleichen: Bei größerer Netzspannung, also größerer Rohspannung, werden der Stromanstieg in der Leitphase von T5 steiler und die magnetische Aufladung schneller erreicht. Somit ändert sich nur das Tastverhältnis von Auf- und Entladung des Sperrschwingertransformators. Bild 14 zeigt schrittweise die Regelung. Um einen schnellen Vergleich zu ermöglichen, wird als Bezugszeit der Übergang

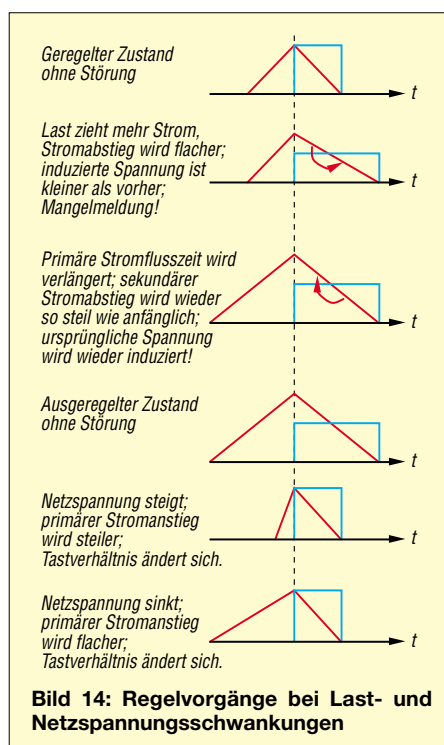
von primärer Aufladung und sekundärer Leistungsentnahme in die Mitte gestellt. In der Realität erfolgen die Abläufe zeitlich nacheinander und dauern mitunter mehrere Schwingungsperioden an. Die Regelzeiten sind jedoch so kurz, dass in Fernsehgeräten Helligkeitssprünge und Lautstärkeänderungen sofort und daher für den Nutzer unmerklich ausgeregelt werden. SNTs für den Amateurfunk arbeiten genau so schnell.

In der Praxis können Last- und Netzspannungsschwankungen gemischt auftreten. Zur besseren Übersicht habe ich in Bild 14 beide Vorgänge getrennt gezeichnet und nicht vermischt.

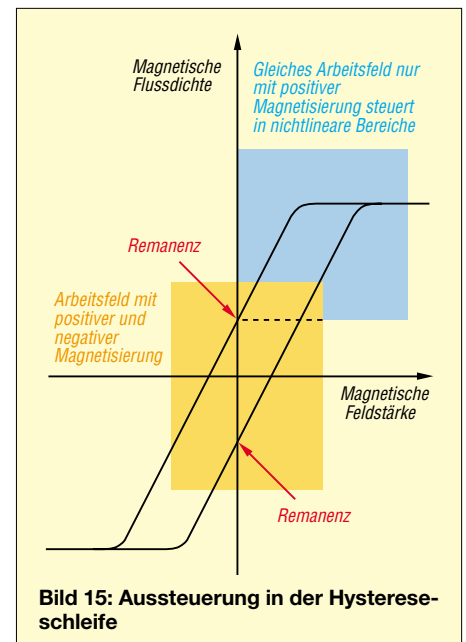
■ Moderne Schaltnetzteile

Heute ist man dazu übergegangen, SNTs ausschließlich mit integrierten Schaltkreisen und MOSFETs herzustellen. Ein typischer Vertreter ist der Schaltkreis TDA 4605 von Siemens zur Ansteuerung des Leistungsschalters BUZ 90. Am Prinzip hat sich nichts geändert, nämlich in der Frequenz variierende Eigenschwingung und den Strom nach einem Schalter an einer Induktivität zur Rampe integrieren zu lassen.

MOSFETs lassen sich leistungsräumer, jedoch nicht leistungslos ansteuern. Immerhin bedarf es einer Umladung der Eingangskapazität des isolierten Gates. Aus den Grundlagen wissen wir, dass eine schnelle Spannungsänderung eines Kondensators erhebliche Umladeströme erfordert. Neben den frequenzvariablen SNTs sind auch auf Festfrequenz-Konzepten basierende erhältlich. Hierbei variiert nur die



Leitzeit in einem Zeitfenster, das durch die Festfrequenz vorgegeben ist. Im nächsten Kapitel (nächste Folge) beschreibe ich das SNT PTS 125 von WiMo [2] als typischen Vertreter eines Festfrequenz-SNTs.



Frequenzvariable SNTs haben einen größeren Regelumfang und kommen mit kleineren Kernquerschnitten aus. Warum das so ist, können wir wie folgt veranschaulichen: Im Schwingungsvorgang wird die Hystereseschleife des ferromagnetischen Kerns in beiden Richtungen magnetisiert. Die Remanenz wird bei jedem Nulldurchgang der Schwingung gelöscht, sodass erneut eine volle Magnetisierung erfolgen kann.

Wird dagegen nur in eine Richtung magnetisiert, setzt sich eine weitere Magnetisierung auf die Remanenz und steuert den Kern weiter aus. Um unter diesen Bedingungen nicht in die Sättigung zu geraten, muss man folglich mit einem größeren Kernquerschnitt arbeiten.

Der Praktiker kennt diesen Effekt aus Tabellen zur Auswahl der Kerngröße von 50-Hz-Transformatoren, speziell hinsichtlich der Unterscheidung zwischen Einweg- und Zweiweggleichrichtung. Bei der Einweggleichrichtung und gleicher Leistung gegenüber der Zweiweggleichrichtung muss man den Kern größer wählen, weil sich die Halbwellen auf die Remanenz setzen. Außerdem magnetisiert ein mittlerer Gleichstrom den Kern, was unerwünscht ist.

Bild 15 zeigt die Hystereseschleife von ferromagnetischen Kernen.

(wird fortgesetzt)
schmidt-siegismund@t-online.de

Literatur und URL

- [2] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: Am Gäswald 14, 76863 Herxheim; Tel. (07276) 96680; www.wimo.com

Bausatz Netzwerktester FA-NWT (2): Funktion und Details

NORBERT GRAUBNER – DL1SNG, GÜNTHER BORCHERT – DF5FC

Der nun folgende zweite und abschließende Teil der Beschreibung erklärt die Arbeitsweise von DDS-ICs und einige interessante Schaltungsdetails. Er soll dazu beitragen, die Funktion der Platine besser zu verstehen sowie darüber hinaus zu eigenen Experimenten und Entwicklungen anregen.

■ Wie funktioniert ein DDS-IC?

Ein Register aus D-Flop-Flops bildet zusammen mit einem Addierwerk den so genannten *Phasenakkumulator*. Dies ist der Kern des Synthesizers, siehe Bild 6. Über eine schnelle serielle Schnittstelle (SPI-Port) schreibt ein externer Mikrocontroller einmalig eine konstante Zahl – das so genannte *Frequency Tuning Word* (Frequenz-

geben kann. Höhere Frequenzen sind mit ganzzahligen Vielfachen dieser Einheit möglich. Bei einem Frequenzeinstellwort von 7FFFFFFFH (hexadezimal) erhalten wir die höchstmögliche Frequenz, nämlich 199,99999 MHz. In diesem Fall erfolgt der Überlauf des Phasenakkumulators praktisch bei jedem zweiten Taktimpuls. Das Frequenzeinstellwort lässt sich jederzeit ändern. Sobald ein neues Wort ge-

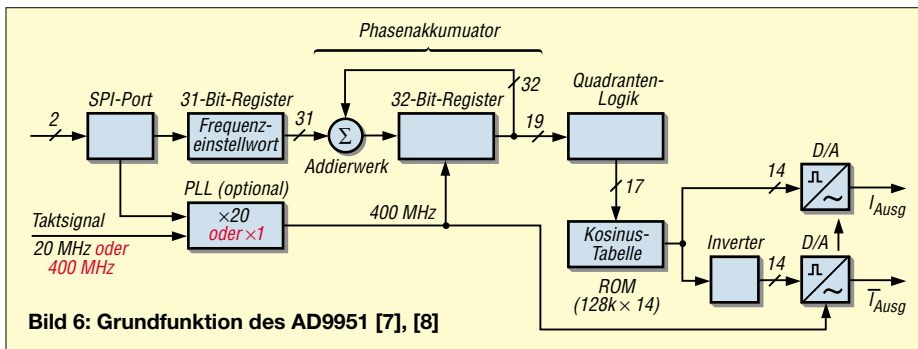


Bild 6: Grundfunktion des AD9951 [7], [8]

einstellwort) – in ein weiteres Register. Dieses ist am zweiten Eingang des Addierwerks angeschlossen. Durch diese Konstruktion erhöht sich der Inhalt des Phasenakkumulators bei jedem Taktimpuls um diejenige Zahl, die am zweiten Eingang des Addierwerks anliegt. Der Phasenakkumulator ist also ein Zähler mit steuerbarer Sprungweite. Jeder Zähler läuft irgendwann über. Dabei geht zwar das höchstwertige Bit verloren, aber ansonsten addiert der Phasenakkumulator ganz normal weiter, so als ob links vom höchstwertigen Bit noch ein höheres Bit gestanden hätte. Er springt also nicht unbedingt auf Null zurück, sondern direkt auf den Rest, der sich aus der Addition der Konstanten mit dem letzten Zählerstand ergibt. Der Augenblick des Überlaufs ist maßgeblich für die Periodendauer des erzeugten Ausgangssignals und damit für dessen Frequenz.

Beim AD9951 hat der Phasenakkumulator eine Größe von 32 Bit. Bei der maximalen Taktfrequenz von 400 MHz und bei einem Frequenzeinstellwort von 1 dauert ein Durchlauf 10,74 s. Das entspricht einer Signalfrequenz von 0,093 Hz und (außer 0 Hz) gleichzeitig der kleinsten Frequenz, die der AD9951 bei 400 MHz Taktfrequenz ab-

geschrieben ist, fährt der Phasenakkumulator mit der neuen Sprungweite fort. Das kann also auch mitten in einer Periode sein, was abrupte Phasensprünge vermeidet. Ein Phasenakkumulator ist aber noch kein Sinusgenerator. Wenn man seine 32 Aus-

gänge binär wichten und aufaddieren würde, erhielte man einen Sägezahn. Um hieraus eine Sinusschwingung zu machen, ist dem Phasenakkumulator ein so genannter *Linear/Kosinus-Konverter* nachgeschaltet; die vier Quadranten der 360°-Kosinusschwingung werden mit Hilfe weniger Gatter auf die Hauptwerte (0 bis 90°) reduziert. Bei dem Konverter könnte es sich um einen Nur-Lese-Speicher (ROM) mit einer Tabelle (*sine lookup table*) handeln. Da dieser eine gewaltige Größe haben müsste (128 k × 14 Bit), wäre u. U. auch eine kombinatorische Logikbaugruppe denkbar. Da der nachfolgende D/A-Umsetzer eine Auflösung von „nur“ 14 Bit hat, sind lediglich die oberen 19 Bit des Phasenakkumulators auszuwerten. Weil sich bei der Digital-Analog-Umsetzung Spuren des Taktsignals nicht vermeiden lassen (z. B. eine 100-MHz-Linie mit nur –19 dBc Störabstand) ist der D/A-Umsetzer doppelt ausgeführt; die beiden Stufen werden mit gegenläufigen Digitalwerten angesteuert. Durch Auswertung der Differenz werden das Nutzsignal verdoppelt und die Störungen fast vollständig (bis auf –69 dBc) kompensiert.

Die Ausgänge der D/A-Umsetzer arbeiten als Stromquellen und sind gegen +AVDD (+1,8 V) zu schalten. Der Strom ist unipolar, sein negativer Scheitelwert (–10 mA) wird mit einem besonderen Festwiderstand (Bild 13, R20) festgelegt. Im positiven Scheitel ist der Strom Null. Die Ausgänge IOUT und $\overline{\text{IOUT}}$ erfordern den Abschluss mit einer ohmschen Last. Laut Datenblatt darf die Spannung an den beiden Ausgängen maximal ±0,5 V um +AVDD variieren. Das käme bei 50 Ω gerade noch hin, doch zeigen sich hierbei bereits Be-

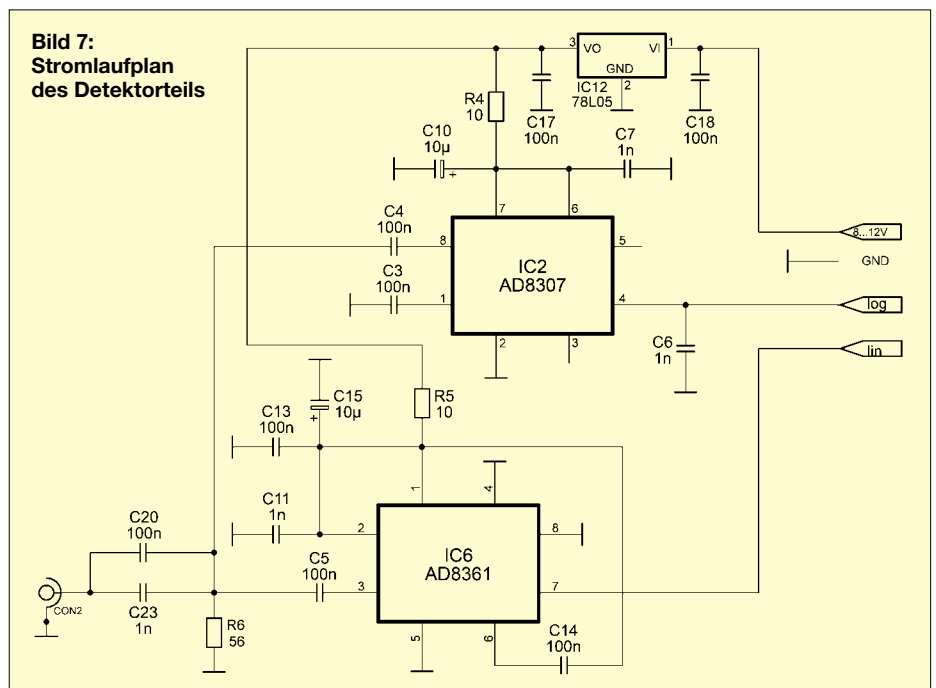


Bild 7: Stromlaufplan des Detektorteils

grenzungseffekte (3. Harmonische, auch bei niedrigen Frequenzen). Um die Nutzwspannung nicht unnötig verkleinern zu müssen, ist den Ausgängen ein Strom von +5 mA überlagert. Dies geschieht mithilfe von zwei Pull-Up-Widerständen, die nach +7,8 V geschaltet sind, (R133, R134, je 1,2 kΩ). Dadurch fließt in den angeschlossenen Lastwiderständen der Strom in beide Richtungen (± 5 mA) und damit verschiebt sich auch die Lastspannung auf symmetrische $\pm 0,25$ V.

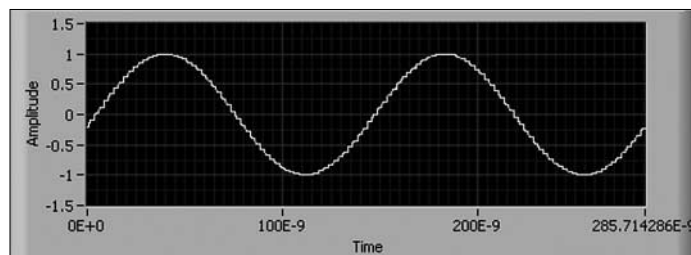


Bild 8:
Ausgangssignal
bei 7 MHz

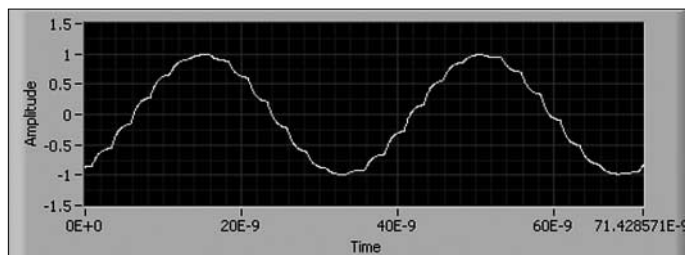


Bild 9:
Ausgangssignal
bei 28 MHz

Um Übersprechen zwischen Digital- und Analogteil zu vermeiden, hat der Hersteller die jeweiligen Stromversorgungsanschlüsse getrennt und mehrfach aus dem IC herausgeführt. Auf der Platine setzen wir dies mithilfe von zwei getrennten 1,8-V-Spannungsreglern (IC4, IC9) konsequent fort. Die Eingänge des Digitalteils (SPI-Interface) sind in 3,6-V-Technik realisiert (Stromversorgung: IC5). Dies soll die Anbindung entsprechender Controller erleichtern. Da der hier verwendete PIC jedoch mit 5 V arbeitet, benötigen wir die Spannungsteilerwiderstände R46, R48, R50, R111, R7, R8, R9, R10.

Zur Kühlung des AD9951 (Leistungsaufnahme 160 mW) hat er auf der Unterseite eine großflächige Metallisierung (*exposed pad*). Diese ist mit einem gleich großen Pad auf der Platine verlötet. Über mehrere Durchkontaktierungen wird die Verlustwärme zur Massefläche auf der Platinenoberseite abgeleitet.

■ Grenzen eines DDS-ICs

Dank der 14 Bit feinen Auflösung ist das Digitalisierungsrauschen praktisch zu vernachlässigen. Unangenehm ist das Phasenrauschen, das im Wesentlichen aus der PLL stammt. Wie schon in Teil 1 beschrieben, trägt der einfache, breitbandige RC-Oszillator dieser Schaltung umso mehr zum Phasenrauschen bei, je größer das PLL-Teilverhältnis ist. Außerdem steigt es proportional zur Signalfrequenz an. Üblicher-

weise wird das Phasenrauschen 1 kHz neben dem Nutzsignal gemessen, seine Leistung ist proportional zur Bandbreite. Bei 145 MHz Signalfrequenz und einem PLL-Teilungsfaktor von 20 beträgt das Rauschen 1 kHz neben einem 145-MHz-Träger -96 dBc/Hz. Leider ist das Rauschen ziemlich breitbandig; bei 100 kHz Trägerabstand beträgt es immer noch -105 dBc/Hz. Wenn man hier einen Empfänger mit 3,4 kHz Bandbreite betreiben würde, hätte dieser einen Rauschabstand von etwa -70 dBc.

Mit kleinerem PLL-Teilverhältnis wird das Phasenrauschen besser. Bei direkter Einspeisung des 400-MHz-Takts (optional möglich) geht das Rauschen in 1 kHz Abstand auf -120 dBc/Hz bzw. bei 100 kHz Abstand auf -140 dBc/Hz zurück. Der o. g. Empfänger hätte dann einen Rauschabstand von -104 dBc.

Bei höheren Ausgangsfrequenzen zeigt sich ein weiteres grundsätzliches Problem. Wie eingangs beschrieben, springt der Phasenakkumulator mit jedem Taktimpuls um den Betrag des Frequenzabstimmwortes weiter. Solange die Schrittweite klein gegenüber der Länge des Zählers ist, „fährt“ der Linear/Kosinus-Konverter die darin gespeicherte Sinuskurve fast kontinuierlich ab (Bild 8).

Doch wenn diese Konstante in die Größenordnung der Zählergröße kommt (z. B. das 0,3625-fache der Zählergröße – das ergibt gerade 145 MHz), dann springt der Phasenakkumulator in derart großen Stu-

fen, dass man aus der Kosinuskurve pro Periode nur noch wenige Punkte erhält; bei 145 MHz sind es durchschnittlich 2,76 Punkte. Wie schon dieser krumme Wert erwarten lässt, liegen die getroffenen Punkte in jeder neuen Periode irgendwo anders auf der Kosinuskurve. Aus dem einstmals so schönen Sinus wird mit zunehmender Signalfrequenz ein hässliches, interferierendes, mäanderförmiges Rechteck (Bild 11).

Solche Signale enthalten eine Menge Ober- und Nebenwellen. In Bild 12 ist das zugehörige Spektrum bis 2 GHz abgebildet: Neben den zweiten und dritten Harmonischen (rote und grüne Linien) spiegelt sich das Spektrum jeweils rechts und links an den Vielfachen der Taktfrequenz (0, 400, 800, 1200, 1600 MHz). Der Pegel ist beträchtlich; die unterste und be-

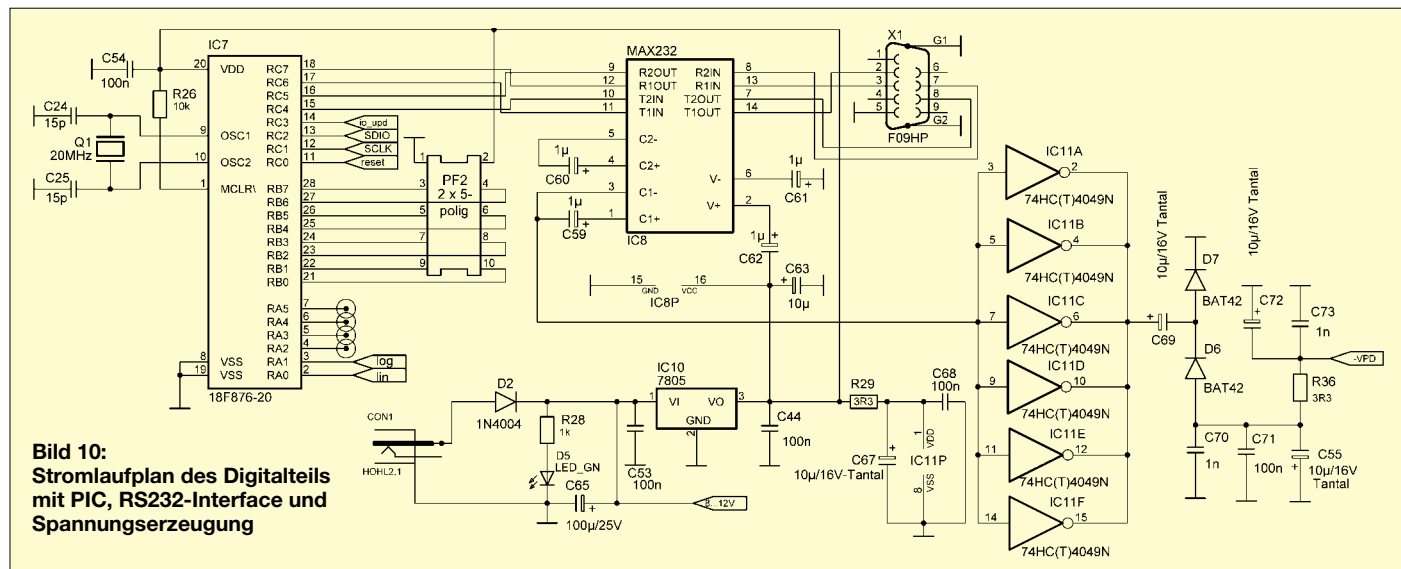
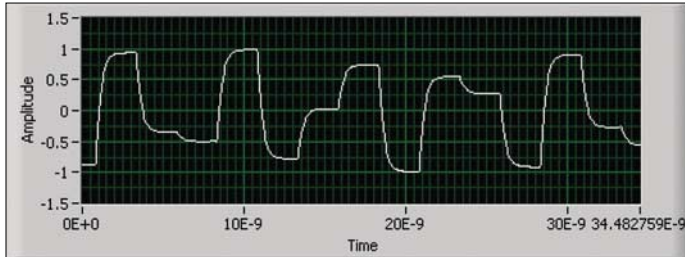


Bild 10:
Stromlaufplan des Digitalteils
mit PIC, RS232-Interface und
Spannungserzeugung

deutlichste Spiegel- oder auch *Alias*-frequenz (zweite weiße Linie von links: 400 MHz – 145 MHz = 255 MHz) hat z. B. einen Störabstand von nur –8 dBc. Diese Tatsache wird uns noch bei der Dimensionierung der Filter beschäftigen.

Begreiflicherweise fehlen diejenigen Leistungsanteile, die wir in den Aliasfrequenzen wieder finden, im Nutzsiegel. Da die



Leistung der Aliaslinien mit steigender Nutzsiegel Frequenz größer wird, nimmt die Stärke des Nutzsiegels mit steigender Frequenz entsprechend ab. Nach der Theorie geschieht dies in Form einer $\sin(x)/x$ -Funktion. Hiernach ist die Amplitude bei

145 MHz bereits um fast 2 dB (Faktor 0,797) abgesunken. Auch dieses Verhalten kann breitbandige Messungen sehr stören. Es lässt es sich aber leicht kompensieren.

■ Auskopplungsvarianten

Bei einem HF-Gegentaktsignal erfolgt die Auskopplung üblicherweise über einen Balun – also einen Überträger. Aber selbst

kommerziell hergestellte Baluns weisen keinen garantierten Amplitudengang auf, der über einen Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz für ein Messgerät ausreicht. Da eine Eintakt-Auskopplung wegen der o. g. überlagerten 100-MHz-Störungen ausscheidet, muss man die gewohnten Pfade verlassen. Die Niederfrequenztechnik macht es vor: Das Problem ist leicht mit einem Operationsverstärker zu lösen! Dabei schlagen wir gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe: Wir bekommen eine sau-

Bild 11:
Ausgangssignal bei 145 MHz

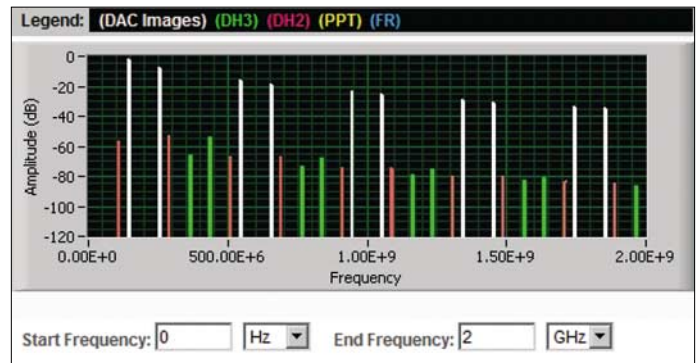
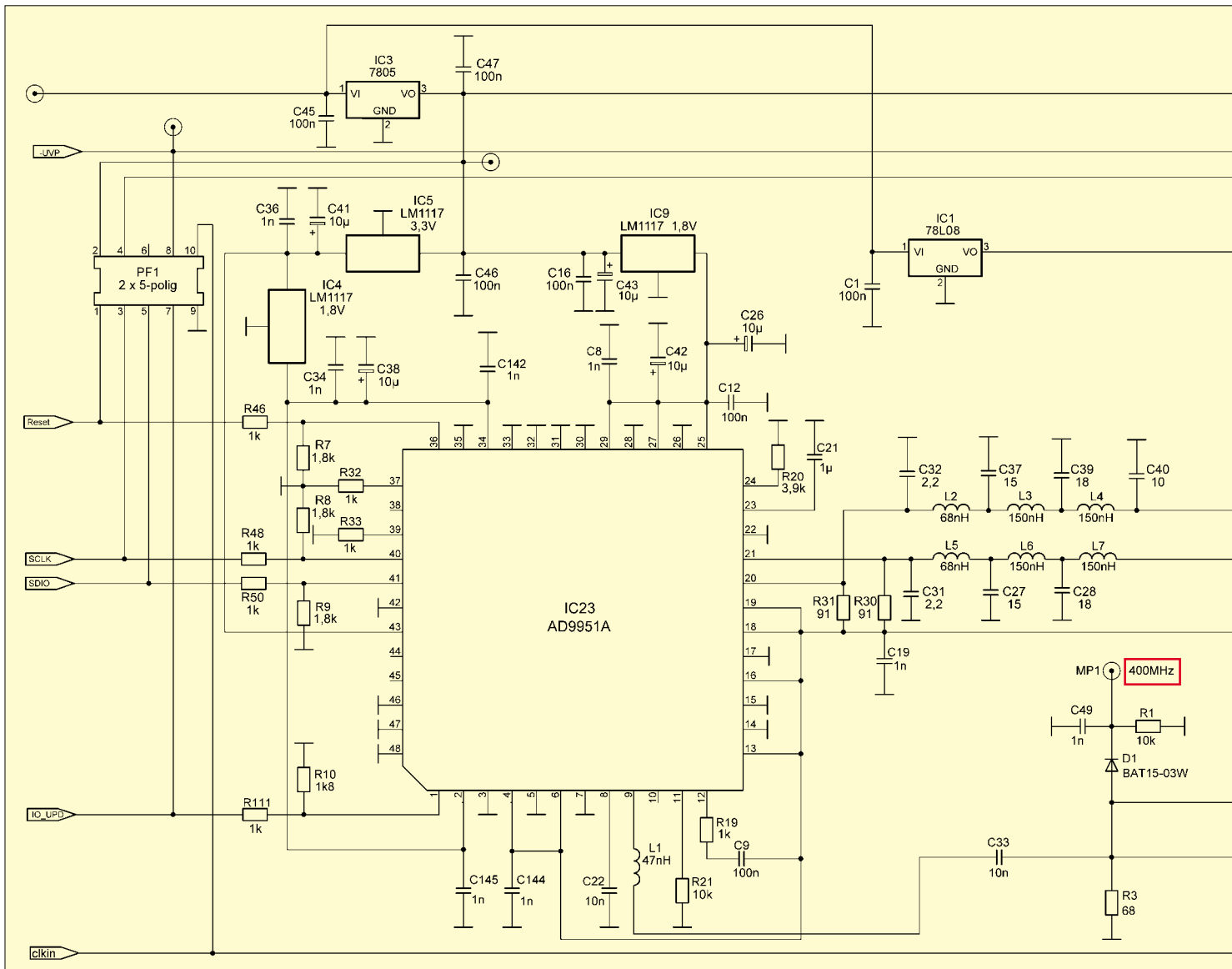


Bild 12:
Mit der Freeware *ADsimDDS* [9] simuliertes Spektrum bei 145 MHz Signalfrequenz



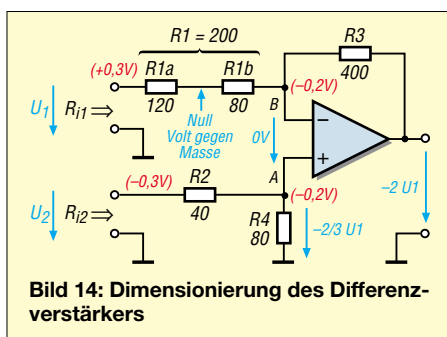


Bild 14: Dimensionierung des Differenzverstärkers

bere, differenzielle Auskopplung, haben eine leicht einstellbare, reproduzierbare Verstärkung und obendrein die bestmögliche Linearität!

Zum Glück gibt es in Form des AD8000 [10] einen ausreichend breitbandigen Verstärkertyp ($f_{3dB} = 1,5 \text{ GHz}$; $Slew Rate = 4100 \text{ V}/\mu\text{s}$), mit dem das gut gelingt. Das ist allerdings ein so genannter *current feedback operational amplifier (CFB OpAmp, stromrückgekoppelter OPV)*. Das klingt kompliziert, doch verhält sich dieses Bauteil ganz ähnlich wie ein herkömmlicher *voltage feedback operational amplifier (spannungsrückgekoppelter OPV)*, solange man nur ein paar Regeln beachtet.

Der invertierende Eingang ist niederohmig und arbeitet stromeingepägt, d. h. maßgeblich ist nicht die anliegende Signalspannung, sondern der eingespeiste Strom. Dementsprechend wird die Leerlaufverstärkung (*Transimpedanz*) eines solchen Bauteils in Kiloohm gemessen. Der AD8000 hat z. B. eine Verstärkung von 890 k Ω , d. h. pro 1 μA Eingangsstrom entsteht am Ausgang eine Spannung von 0,89 V. Nach außen hin fällt die Niederohmigkeit des invertierenden Eingangs kaum auf, denn wie in jeder normalen Operationsverstärkerschaltung erzeugt die äußerliche Gegenkopplung einen virtuellen Nullpunkt an diesem Eingang. Man kann die Eingangsschaltung eines CFB durchaus mit einem Transistorverstärker in Basisschaltung vergleichen. Hier liegt auch der Grund, weshalb der CFB OpAmp besonders breitbandig und rückwirkungsarm arbeitet. Als einzige Einschränkung ist der Wert des Gegenkopplungswiderstandes fest vorgegeben. Beim AD8000 beträgt er etwa 400 Ω , Abweichungen verschlechtern den Frequenzgang. Kondensatoren als Ge-

genkopplung sind nicht zugelassen, denn sie führen zu Oszillation.

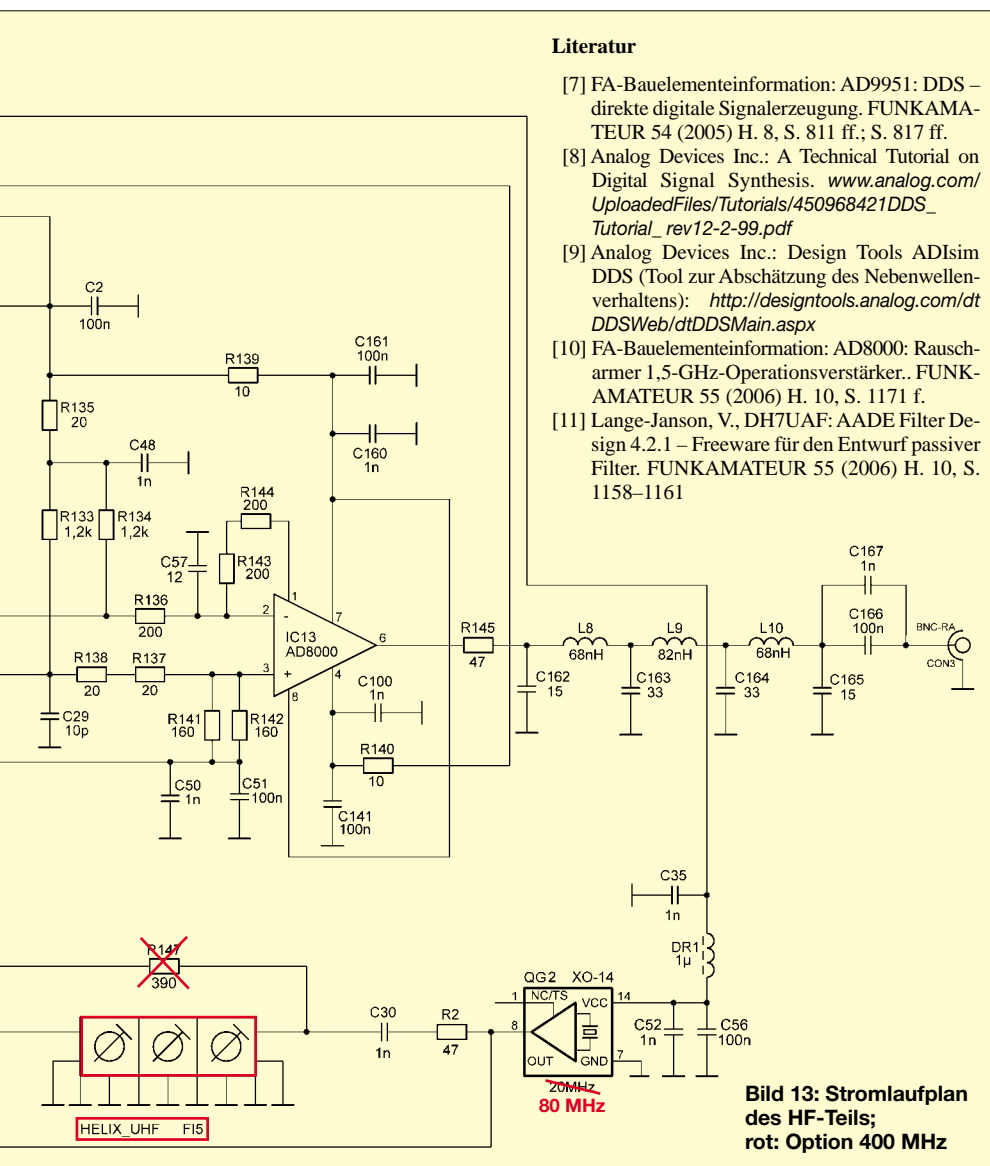
■ Dimensionierung des Verstärkers

Die beiden Ausgänge des DDS-ICs sollen in gleicher Art belastet werden. In der klassischen Differenzverstärkerschaltung (Bild 14) sind zwar die beiden Eingangsvorwiderstände (R1, R2) üblicherweise gleich, aber die zugehörigen massebezogenen Eingangswiderstände R_{i1} , R_{i2} sind völlig unterschiedlich. Der Widerstand am invertierenden Eingang arbeitet nämlich gegen einen virtuellen Nullpunkt während der andere nur einen weiteren, meist ziemlich hochohmigen Lastwiderstand „sieht“ ($R_{i2} = R2 + R4$). Aber wer sagt eigentlich, dass die Widerstände R1 und R2 gleich sein müssen? Für bestmögliche Gleichtaktunterdrückung ist lediglich zu fordern, dass das Verhältnis der Widerstände R3/R1 das gleiche ist wie R4/R2. Die Größe der Widerstände spielt dabei keine Rolle. Damit haben wir einen Freiheitsgrad mehr.

Aber wie groß ist eigentlich der Eingangswiderstand R_{i1} , wenn gleichzeitig eine gleich große negative Spannung ($U2 = -U1$) über R2 eingespeist wird? Durch die Spannungsteilung $R4/(R2+R4)$ liegt am Punkt A ein gewisser Anteil dieses negativen Signals an. Wegen der Gegenkopplung über R3 und wegen der sehr hohen Verstärkung des Operationsverstärkers findet sich dieses auch am Punkt B wieder. Damit finden wir am rechten Ende von R1 ein schwächeres negatives Signal, während am linken Ende dasselbe Signal, nur positiv und in voller Höhe ansteht. R1 befindet sich also in einer Brückendiagonale. Wenn man ihn als Potenziometer ausbilden würde, könnte man mit dem Schleifer einen Punkt finden, in dem das Signal gegenüber Masse einen Nulldurchgang hat. Hier liegt der virtuelle Nullpunkt, gegen den die Eingangsspannung $U1$ arbeitet. Die Lage des Punkts variiert mit der gewählten Verstärkung.

Wie groß muss die Verstärkung sein? Bei einer Last von 50 Ω und einem Strom von $\pm 5 \text{ mA}$ erhalten wir an jedem Ausgang des DDS-ICs eine Spannung von $\pm 0,25 \text{ V}$, gegen Masse gemessen. Das ergibt eine Differenzspannung von $\pm 0,5 \text{ V}$ – also $U_{SS} = 1 \text{ V}$. Der AD8000 ist für einen maximalen Ausgangspegel von $U_{SS} = 2 \text{ V}$ konzipiert. Also muss der Differenzverstärker eine Spannungsverstärkung von $v_u = 2$ erhalten. Damit steht auch das Verhältnis der Widerstände fest, nämlich $R3/R1 = 2$. Außerdem fordert das Datenblatt des AD8000: $R3 = 400 \Omega$. Daraus resultiert $R1 = 200 \Omega$.

Wie groß ist der Innenwiderstand R_{i1} ? Obwohl eine Spannung von $U1 = +0,3 \text{ V}$ in der Praxis zuviel wäre, kann man damit ganz



Literatur

- [7] FA-Bauelementeinformation: AD9951: DDS – direkte digitale Signalerzeugung. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 8, S. 811 ff.; S. 817 ff.
- [8] Analog Devices Inc.: A Technical Tutorial on Digital Signal Synthesis. www.analog.com/UploadedFiles/Tutorials/450968421DDS_Tutorial_rev12-2-99.pdf
- [9] Analog Devices Inc.: Design Tools ADIsim DDS (Tool zur Abschätzung des Nebenwellenverhaltens): <http://designtools.analog.com/dt/DDSWeb/dtDDSMMain.aspx>
- [10] FA-Bauelementeinformation: AD8000: Rauscharmer 1,5-GHz-Operationsverstärker. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 10, S. 1171 f.
- [11] Lange-Janson, V., DH7UAF: AADE Filter Design 4.2.1 – Freeware für den Entwurf passiver Filter. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 10, S. 1158–1161

Bild 13: Stromlaufplan des HF-Teils; rot: Option 400 MHz

gut ein Beispiel durchrechnen. Da R_{11} und R_{12} gleich sein sollen, ist $U_2 = -U_1 = -0,3$ V. Wegen $R_4/R_2 = 2$ haben wir am Punkt A zwei Drittel davon, nämlich $-0,2$ V. Und da der Operationsverstärker über seine Gegenkopplung R_3 dafür sorgt, dass die Differenzspannung zwischen seinen Pins Null bleibt, liegt diese Spannung auch am rechten Ende von R_1 an. Das ergibt über R_1 insgesamt $0,5$ V, nämlich $+0,3$ V am linken Ende und $-0,2$ V am rechten Ende. Der virtuelle Nullpunkt (keine Signalspannung gegenüber Masse) befindet sich, von links aus gesehen bei $3/5$ seines Gesamtwertes. Damit haben wir R_{11} ; er beträgt $3/5 \cdot 200 \Omega$. Das sind 120Ω .

Der Rest ist leicht; dieselben 120Ω müssen – unter Wahrung des Verhältnisses von R_4/R_2 – auch am Eingang 2 vorhanden sein; das gelingt mit $R_2 = 40 \Omega$ und $R_4 = 80 \Omega$. Die Werte werden durch Parallelschalten von Normwerten aus der E24-Reihe aufs Ohm genau realisiert (Bild 13: R_{136} , R_{137} , R_{138} , R_{141} , R_{142} , R_{143} , R_{144}).

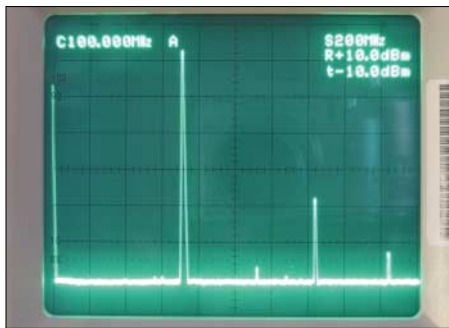


Bild 15: Nebenwellen eines 72-MHz-Signals bei linearisiertem Frequenzgang

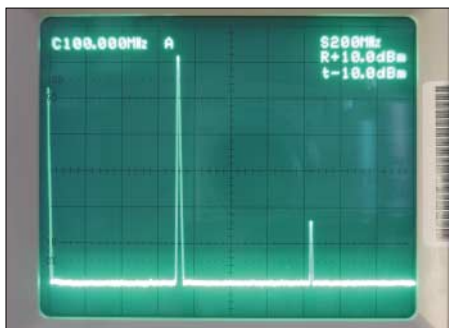
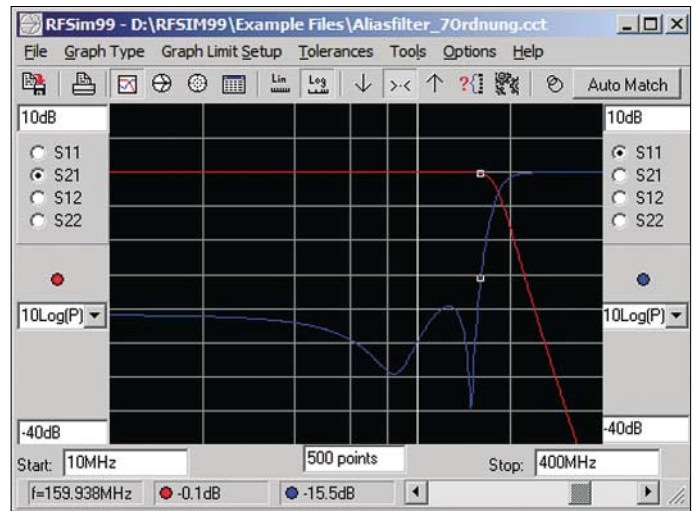


Bild 16: Nebenwellen eines 72-MHz-Signals ohne Linearisierung

Um auf die vom DDS-IC geforderten 50Ω zu kommen, ist jetzt noch je ein Widerstand von 91Ω parallelzuschalten (R_{30} , R_{31}). Zusammen mit den wechselstrommäßig ebenfalls parallel liegenden Pull-Up-Widerständen (R_{133} , R_{134} je $1,2 \text{ k}\Omega$) kommen wir auf $49,6 \Omega$.

Das alles zusammen bezieht sich nun nicht auf Masse, sondern auf die Spannung $AVDD = +1,8$ V. Da dieser Pegel aus Sicht des Operationsverstärkers der Bezugspegel ist, muss auch seine Betriebsspannung hierzu (halbwegs) symmetrisch sein.

Bild 17: Mit RFSim99 simulierter Frequenzgang der Nebenwellenfilter
Fotos und Screenshots: DL1SNG



Dazu betragen seine Betriebsspannungen $+8$ V (IC_1) und -3 V.

Zur Gewinnung der negativen Hilfsspannung dient eine Ladungspumpe mit dem preiswerten und kräftigen Treiber HC4049 (IC_{11}). Das 90-kHz-Taktsignal dafür stammt aus dem ohnehin vorhandenen MAX232 (IC_8).

Der von Pin 2 des OPV nach Masse liegende Kondensator C_{57} dient der Frequenzgangkorrektur und kompensiert den bereits erwähnten, vom DDS verursachten, fallenden Frequenzgang. Es sei nicht verschwiegen, dass sich hierdurch der Nebenwellenabstand verschlechtert, denn C_{57} stört die Symmetrie der Differenzverstärkerschaltung, und die – gerade bei hohen Frequenzen abnehmenden – Verstärkungsreserven des Operationsverstärkers werden aufgezehrt.

Wer „die reine Lehre“ wünscht und einen weniger linearen Frequenzgang toleriert, kann diesen Kondensator entfernen. Bei einer Signalfrequenz von 72 MHz verbessert sich dadurch der Oberwellengehalt um $4,8$ dB (vgl. Bilder 15 und 16) und bei 159 MHz reduziert sich der Nebenwellengehalt (Mischprodukt bei 82 MHz) um $9,2$ dB.

■ Filter

Wie bereits beschrieben, enthalten die Signale auf den beiden Ausgängen des DDS-ICs eine ganze Reihe unerwünschter Ober- und Nebenwellen. Da der nachfolgende OPV bei hohen Frequenzen nur geringe Gegenkopplungsreserven hat und dadurch nichtlinearer wird, käme es bei direkter Verbindung zu Intermodulationen bzw. weiteren Nebenlinien, die u. U. in den Übertragungsbereich ($0,04$ bis 160 MHz) fallen. Beispiel: Signalfrequenz: 145 MHz \rightarrow Aliasfrequenz: 255 MHz \rightarrow Intermodulation 2. Ordnung 110 MHz! Es gehören daher bereits in die Verbindungsleitungen steilflankige Tiefpässe.

Die SMD-Technik ermöglicht dies mit wenig Platzverbrauch. Wir haben uns für siebenpolige Filter (drei Spulen, vier Kondensatoren) mit einer Grenzfrequenz von 180 MHz entschieden. Die Freeware *AAD*

Filter Design [11] lieferte zunächst die idealen Bauteilwerte. Anschließend wurden die Werte in das Filterprogramm RFSim99 eingegeben und dort so optimiert, dass gut erhältliche Normwerte Verwendung finden konnten (Bild 17). Bei der tiefsten Aliasfrequenz (240 MHz) hat dieses Filter eine Dämpfung von $-20,4$ dB.

Hinter dem Operationsverstärker IC_{13} befindet sich ein weiteres Filter. Es dient dazu, Oberwellen, die der Verstärker insbesondere bei höheren Signalfrequenzen erzeugt, zu dämpfen. Auch dieses siebenpolige Filter hat eine Eckfrequenz von 180 MHz. Wegen unterschiedlicher Impedanzen unterscheiden sich jedoch die Bauteilwerte. Dank dieses Oberwellenfilters beträgt der Oberwellenabstand bei 145 MHz fast 60 dBc. Da bei einer Signalfrequenz von 80 MHz die erste Oberwelle gerade noch in den Übertragungsbereich fällt, entsteht hierbei der schlechteste Oberwellenabstand. Bei linearem Frequenzgang (C_{57} eingebaut) werden -42 dBc erreicht. Ohne C_{57} sind es $-46,8$ dBc, dafür ist bei 145 MHz ein Pegelabfall von etwa 3 dB hinzunehmen.

Optional enthält die Platine noch das Helixfilter Fi_5 . Wie im ersten Teil erläutert, dient es zusammen mit einem 80-MHz-Quarzoszillator QG_2 und der PIC-Firmware *HFM81-400.HEX* dazu, im DDS die PLL zu umgehen und das Phasenrauschen zu reduzieren. Das Filter wird anstelle des Widerstands R_{147} eingebaut. Die drei Kreise sind auf Gleichspannungsmaximum am Messpunkt MP_1 abzugleichen. Da der AD 9951 für das Taktsignal nur einen Pegel von 0 dBm ($U_{SS} = 0,63$ V) benötigt, kommt diese Vervielfacherschaltung ohne Verstärker aus. L_1 kompensiert die Schaltkapazität des Eingangs am AD9951 und sorgt so für bestmögliche Anpassung.

Weitere Einzelheiten, auch zur Schnittstelle Firmware/Software, finden sich in der Baukarte zum Bausatz. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass eine *Linux*-Software für den FA-NWT in Vorbereitung ist.

nwt@funkamateu.de

Literatur siehe Bild 13, rechts

Propeller bringt Bewegung in die Controllerfamilie (2)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Im diesem Teil stellen wir ein universelles Entwicklungsboard für den Propeller-Chip vor, das alle Portleitungen zur Verfügung stellt. Zusätzlich sind Schaltungsergänzungen auf einem großzügigem Lochrasterfeld möglich.

Im vorangegangenen Teil sind wir auf die Schaltungstechnik des *Propellers* eingegangen und haben die bisher verfügbaren Entwicklungskits kennen gelernt. In der Zwischenzeit ist auch beim Hersteller *Parallax* etwas passiert: Das Starterkit wird jetzt mit einer eigens dafür gestalteten Verpackung ausgeliefert. Elektronik muss nicht nur leistungsfähig sein. Ob eine an-

eine Reihe von Einzelanwendungen soll es als Alternative zu einer vollständigen Platinenentwicklung genutzt werden können. Deshalb muss ein Spannungsstabilisator auch die Betriebsspannung sowohl für den *Propeller* als auch die periphere Elektronik auf dem Lochrasterfeld bereitstellen. Gleichzeitig ist auf diesem Wege auch ein gegenüber dem Starterkit preislich günsti-



Bild 10: Das *Propeller*-Starterkit wird jetzt in einem liebevoll gestalteten Karton geliefert.

Fotos: Sander

sprechende Verpackung in diesem Bereich verkaufsfördernd wirkt (so würden es Werbefachleute bezeichnen), sei dahin gestellt. Neben dem ausführlichen Handbuch beweist sie aber, dass sich hier jemand wirklich um das eigene Produkt bemüht. Und das sollte auch einmal lobend erwähnt werden.

Die bisher lieferbaren Entwicklungskits haben einige Nachteile. Der *Propeller*-Stick ist etwas minimalistisch und erfordert neben dem Aufbau auf einer Laborplatine noch etwas zusätzliche Hardware. Nur das Programmierinterface und der Speicher sind vorhanden. Demgegenüber ist das Starterkit sehr umfangreich ausgestattet. Neben dem Anschluss von Fernsehgerät, VGA-Monitor, Tastatur und Maus steht auch ein kleines Steckbrett zur Verfügung. Für den Einstieg ist diese Lösung optimal. Allerdings stehen dadurch nur wenige I/O-Pins für die eigene Anwendung zur Verfügung.

Deshalb wird hier ein weiteres Entwicklungs- und Testboard vorgestellt. In erster Linie sollen dabei alle Pins für die eigene Applikation frei sein. Auf der Platine muss ein großes Lochrasterfeld für Entwicklungszwecke zur Verfügung stehen. Für

gerer Einstieg möglich, vorausgesetzt man lädt sich Software und Handbuch aus dem Internet. Und das ist, wie bereits erwähnt, kostenlos auf der Hersteller-Webseite möglich.

■ Test- und Entwicklungsboard

Bild 15 zeigt die Schaltung des Entwicklungs- und Testboards. Der *Propeller* benötigt eine Betriebsspannung von 3,3 V. Diese wird durch IC3, einen LF33CV, bereitgestellt. Das ist ein Low-Drop-Spannungsregler, bei dem zwischen Ein- und Ausgang ein Spannungsabfall von nur 0,45 V notwendig ist. Um also stabilisierte 3,3 V am Ausgang zu erhalten, werden minimal 3,75 V am Eingang benötigt. Unter Berücksichtigung der maximalen Verlustleistung darf dieser Wert natürlich auch höher sein. So ist es denkbar, die Schaltung aus vier Mignonbatterien oder

Akkumulatoren zu versorgen. Dem kommt der geringe Eigenstromverbrauch dieses ICs entgegen. Zudem kann der Spannungsregler Ströme bis 1 A liefern, wodurch auch Schaltungen mit höherem Stromverbrauch am *Propeller* angeschlossen werden können. Allerdings ist bei höheren Verlustleistungen dem LF33 ein ausreichend großer Kühlkörper zu spendieren.

Der *Propeller* wird mit einem 5-MHz-Quarz beschaltet. Daraus werden intern die benötigten höheren Frequenzen generiert.

Das Reset-Signal für den Controller kann über einen Druck auf die Taste S1 manuell erzeugt werden. Alternativ wird das Reset-Signal über die Schaltung mit Transistor T1 erzeugt. Dieses Signal liefert der angeschlossene PC auf der DTR-Leitung der seriellen Schnittstelle während des Programmiervorgangs. Da für dieses Reset nur ein kurzer Impuls erforderlich ist, wirkt C3 in Verbindung mit den nachfolgenden Widerständen und T1 als Differenzglied. Der Vorteil dieser Schaltungsversion besteht darin, dass im PC keine Tricks zum Abschalten des Signals notwendig sind und die RS232-Schnittstelle in ihrer Standardfunktion verwendet werden kann.



Bild 11: Das 2,5-Zoll-TFT-Display aus dem Zubehörsatz zum Starterkit lässt sich auch am hier vorgestellten Board betreiben.

Die Programmierung kann sowohl über die RS232 des PCs als auch über ein USB-Port erfolgen. Für die Pegelwandlung der seriellen RS232-Schnittstelle ist IC4 zuständig. Dabei muss es sich unbedingt um einen 3,3-V-Typ handeln – der Hersteller ist zweitrangig. Es gibt solche Schaltkreise mit identischer Pinbelegung von *Maxim*, *Analog Devices* und anderen.

Das externe USB-Interface wird mit SK2 verbunden. Allerdings dürfen RS232 und USB nie gleichzeitig angeschlossen sein. Wir sehen in der Schaltung, dass die Ausgänge von IC4 als auch die des USB-Interfaces an SK2 einfach zusammengeschaltet wurden. Das führt unweigerlich zu einem Kurzschluss, wenn sowohl USB-Interface als auch der Pegelwandler IC4 gleichzeitig angeschlossen sind. Deshalb ist vor der Nutzung eine der beiden Varianten zu wählen.

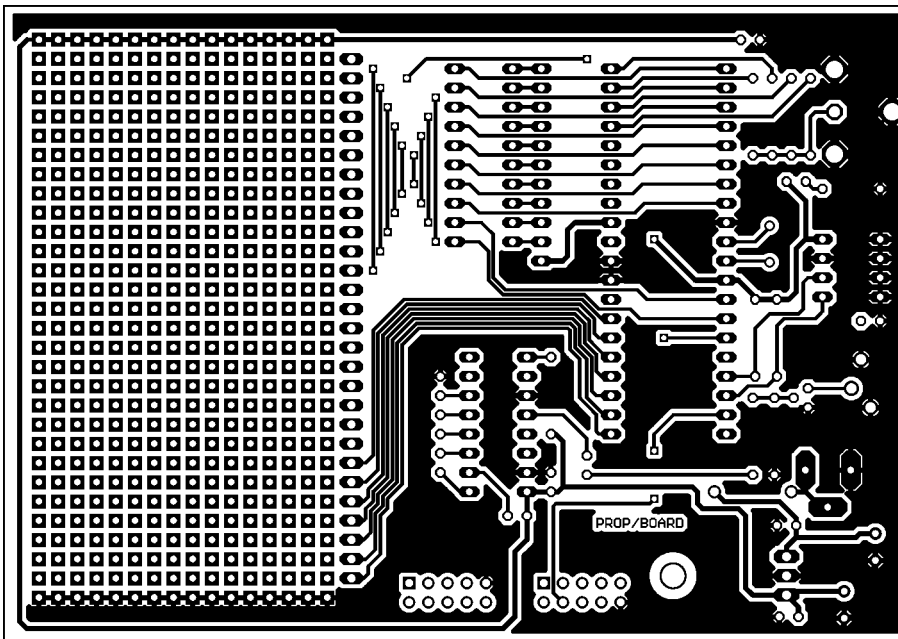
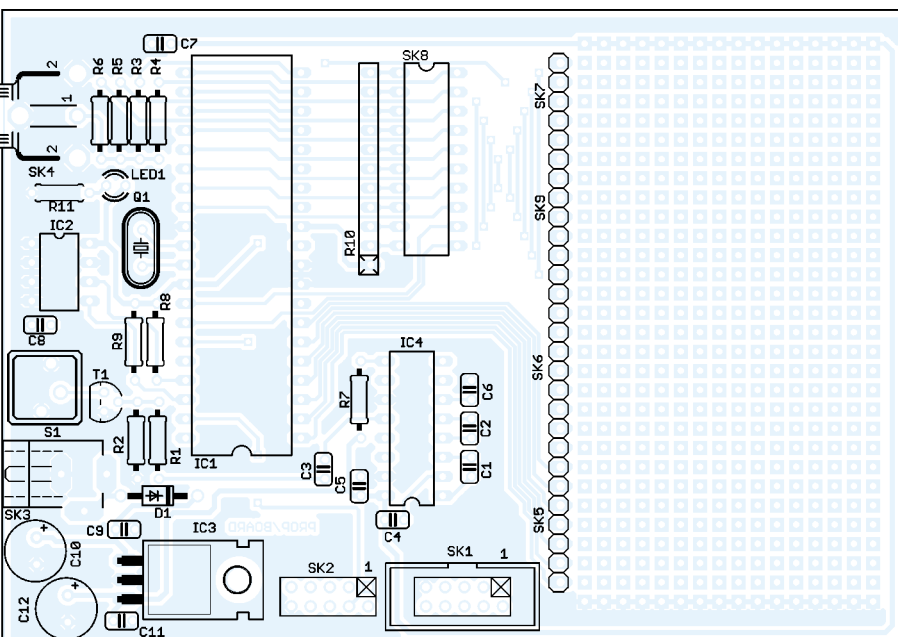
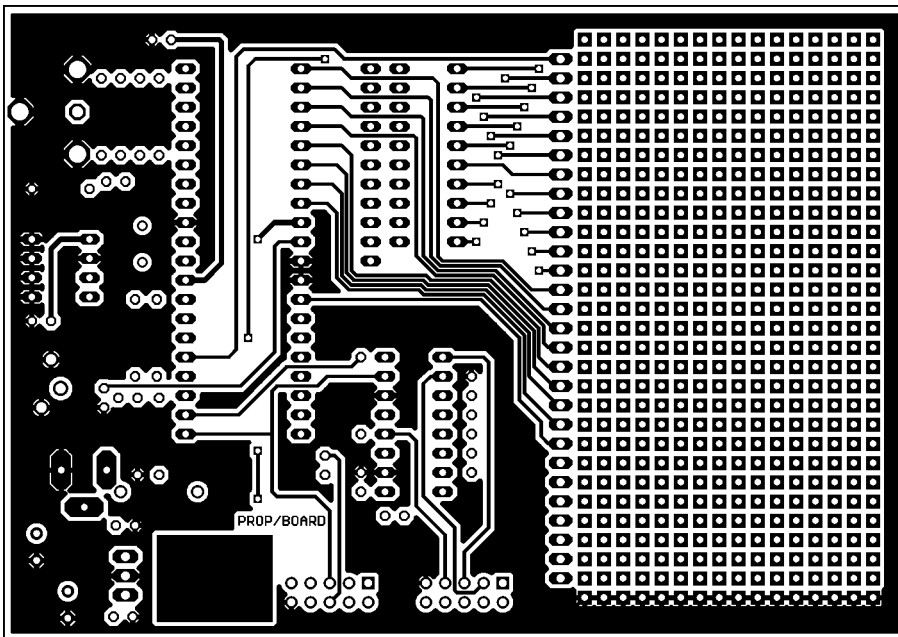


Bild 12: Lötseite der Prototyp-Leiterplatte

Bild 13: Bestückungsseite der Prototyp-Leiterplatte

Bild 14: Die Bestückung erfolgt ausschließlich mit bedrahteten Bauelementen.



Wird IC4 über eine Steckfassung auf die Platine gesetzt, so kann, nachdem er wieder entfernt wurde, mit der USB-Schnittstelle gearbeitet werden. Eine Schaltung für das USB-Interface wurde auf dieser Platine nicht vorgesehen. Dadurch konnte die Platine vollständig für bedrahtete Bauelemente entworfen werden. Es gibt also kein einziges SMD-Bauelement. Das bereits in [6] vorgestellte IF-USB2.0R erfüllt diesen Zweck. Der Steckverbinder SK2 ist so beschaltet, dass das IF-USB-Modul hier direkt angesteckt werden kann.

An SK1 kann direkt die serielle Schnittstelle eines PCs angeschlossen werden. Die Pin-Belegung wurde so gewählt, dass ein Sub-D9-Steckverbinder für Flachbandkabel mit zusätzlicher zehnpoliger Buchsenleiste am anderen Kabelende ohne Leitungskreuzung daran anschließbar ist.

IC2 ist ein serieller EEPROM zur Speicherung des Programms. Die Organisation erfolgt über den *Propeller*-Chip während des Programmiervorgangs.

Alle freien Portleitungen sind auf eine Lochreihung geführt. Die Anordnung auf der Platine entspricht der logischen Nummerierung der Pins, also der Portbezeichnungen. Manchmal wird das Debugging erleichtert, wenn LEDs und andere Ausgabemöglichkeiten zur Verfügung stehen. Hier gibt es einen kleinen Trick. SK8 ist eine einfache 20-polige DIL-Fassung. Eine Seite ist auf ein Widerstandsnetzwerk geführt, die zweite Seite liegt sowohl an den Portleitungen als auch am Lochrasterfeld an. Auf diese Fassung kann eine der handelsüblichen LED-Zeilen gesteckt werden. Wird sie wieder entfernt, stehen die Portleitungen wieder uneingeschränkt für andere Zwecke zur Verfügung.

Genauso ist das an den Portleitungen P12 bis P15 mögliche Videointerface zu sehen. Die Widerstände und die Buchse können bestückt werden, wenn das Videointerface gewünscht wird. Es ist auch für Debuggingzwecke sinnvoll. Man kann auf diese Art leicht Inhalte interner Register darstellen. Das erleichtert die Fehlersuche in der Software wesentlich. Die Portleitungen sind in diesem Fall allerdings für andere Zwecke nicht verfügbar. Die Widerstände würden die Portausgänge so stark belasten, dass der Logikpegel nicht mehr garantiert ist. Das trifft natürlich auch zu, wenn diese Portpins als Eingänge verwendet werden und vorgeschaltete Ausgänge von Logikschaltkreisen das Signal liefern. Zudem würde der Stromverbrauch der Schaltung

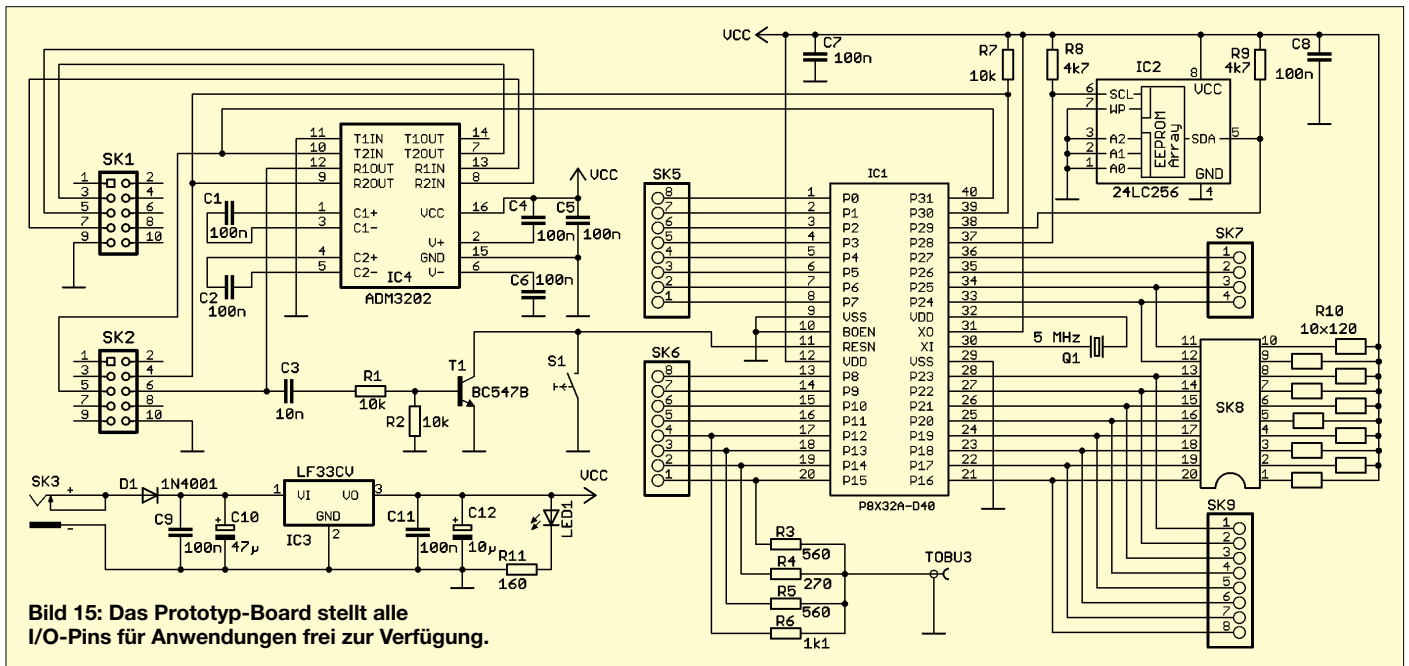


Bild 15: Das Prototyp-Board stellt alle I/O-Pins für Anwendungen frei zur Verfügung.

unnützlich ansteigen – bei Batterieversorgung ein wichtiges Kriterium.

■ Platine

Das Layout wurde für eine zweiseitige durchkontaktierte Platine entworfen, siehe Bilder 12 und 13. Zuerst fällt ins Auge, was der Schaltplan verschweigt: das großzügig bemessene Lochrasterfeld. Gegenüber vielen handelsüblichen Laborkarten wurden die Lötäugen rechteckig gestaltet. Dadurch wird weniger Zinn benötigt um z. B. Leiterzüge ohne Verwendung eines zusätzlichen Drahtes durch Zinnbrücken selbst zu gestalten. Die Lötäugen in der oberen und unteren Reihe wurden miteinander verbunden und auf Betriebsspannung bzw. Masse gelegt. Es ist sicher nicht jedermanns Sache, eine solche Platine selbst herzustellen. Deshalb wird es ab etwa Anfang November die Platine als vollständigen Bausatz geben, kurze Zeit später folgt eine fertig bestückte Platine.

Und damit sind wir bei der Bestückung angekommen. Bild 14, der Bestückungsplan, bildet dafür die Grundlage. Da es sich hier in erster Linie um eine Versuchsplatine handelt, spendieren wir allen Schaltkreisen im DIP-Gehäuse eine Fassung. Bei Versuchsplatinen kann es schon mal vorkommen, dass durch die externe Beschaltung insbesondere der Controller zerstört wird. Der Vorteil besteht darin, dass bei defekten Schaltkreisen zumindest die Platine erhalten bleibt. Bei IC4, dem RS232-Interface-Schaltkreis, gibt es noch den bereits erwähnten Grund. Ist zur externen Kommunikation und zur Programmierung das USB-Interface vorgesehen, so braucht IC4 nur aus der Fassung gezogen werden. R3 bis R6 und die Cinch-Buchse sind nur zu bestücken, wenn das Videointerface für TV-Geräte erforderlich ist.

R10 ist ein Widerstandsnetzwerk mit zehn Widerständen, die an einer gemeinsamen Leitung hängen. Für SK1 und SK2 sollten unterschiedliche Steckverbinder verwendet werden. Wir nutzen für SK1 einen solchen mit Kragen und für SK2 eine einfache Stiftleiste (Pinheader). Damit ist ein versehentliches falsches Stecken der RS232-Leitung oder des USB-Interfaces zwar nicht ausgeschlossen, die Wahrscheinlichkeit dafür aber reduziert. Bei SK1 ist selbstverständlich die Richtung zu beachten. Die Aussparung muss zum Platineninneren zeigen. Alle Keramikkondensatoren sind Standardtypen mit einem 2,5-mm-Raster. Auch Taste S1 und die Klinkenbuchse sind Standardtypen, wie sie bei jedem Elektronikhändler verfügbar sind.

Auf SK8 wurde schon bei der Schaltungsbeschreibung hingewiesen. In diese Fassung kann eine LED-Zeile mit zehn einzeln beschalteten LEDs gesteckt werden. Dabei müssen alle Katoden in Richtung Lochrasterfeld und die Anoden zum Widerstandsnetzwerk zeigen. Für den Quarz wählen wir einen so genannten Low-Profile-Typ – das sind die mit der flachen Bauform.

■ Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme begutachten wir die Lötstellen mit dem Auge und eventuell einer Lupe. Wir suchen nach kalten Lötstellen und Brücken. Und damit sind wir für den ersten Test gerüstet. Es reicht allerdings nun nicht, einfach Spannung anzuschließen. Logisch, da passiert erst einmal nichts. Der *Propeller* ist ja auch nur ein Controller, der erst durch Software zum Leben erweckt wird. Wir laden uns zuerst die Development-Software von der Webseite des Herstellers *Parallax*. Dort sollten wir übrigens regelmäßig vorbeischaun. Da-

durch können wir Software-Updates berücksichtigen. Es besteht nun die Möglichkeit, ein erstes Testprogramm selbst zu schreiben. Bei einem solchen neuen Controllertyp mit acht parallel arbeitenden Prozessoren ist das sicher etwas schwieriger.

Auf der *Parallax*-Webseite gibt es aber eine Reihe von fertigen Anwendungsbeispielen, die man sich kostenlos laden kann. Sie reichen von einem einfachen Blinkprogramm über Timerfunktionen und die Ansteuerung externer Schaltkreise – z. B. AD-Umsetzer und Sensoren – bis hin zur Emulation von Funktionen einer *BASIC-Stamp*. Es sind auch Beispiele zur Ansteuerung der seriellen Schnittstelle und des Videointerfaces verfügbar. Für den Anwender interessant dürften auch die Programme für mathematische Funktionen sein, die sich in der eigenen Software immer wieder verwenden lassen. Daher bezeichnet *Parallax* diese Unterprogramme auch als Objekte und wir finden sie auf der Webseite und dem Link *Object Exchange*.

Der erste Test kann z. B. mit dem Blinkprogramm erfolgen. Wir finden das Programm *blinkled.spin* in der gepackten Datei *PCDebugBlinkLED.zip*. Dieses Programm wird in die Compilersoftware geladen und nach der Übersetzung zum *Propeller* geschickt, d. h., programmiert. Vorher ist natürlich das Board mit dem PC zu verbinden und die Betriebsspannung anzuschließen.

Im nächsten Schritt können zum Kennenlernen des *Propellers* Änderungen an der Software vorgenommen werden. Besonderheiten der Software werden im abschließenden Teil behandelt. (wird fortgesetzt)

info@sander-electronic.de

Literatur

- [6] Sander, K.: Nun alles inklusive – neues USB-Interface mit FT232RL: *FUNKAMATEUR* 55 (2006) H. 2, S. 168–170

Nachrüstung von Zusatzfiltern für Digi-Modes am Beispiel des FT-847

MANFRED MADAY – DC9ZP

Hier soll eine sinnvolle Transceiver-Modifikation für Freunde der digitalen Betriebsarten im KW-Bereich vorgestellt werden. Die Erweiterung ist nicht nur auf den FT-847 beschränkt, er dient hier lediglich als exemplarisches Beispiel.

Die digitalen Betriebsarten laufen beim FT-847 über die Stellung SSB des Betriebsartenschalters und im AFSK-Modus. Zusätzliche schmalbandige Filter im Empfangszweig lassen sich in diesem Fall nicht schalten. Zur Einengung der Bandbreite steht nur ein DSP-Filter zur Verfügung, das aber auf der NF-Ebene agiert. Damit können starke Stationen neben der Durchlasskurve ein Nutzsignal bis zur Unhörbarkeit zudecken. Bei Contesten ist das ein Horror.

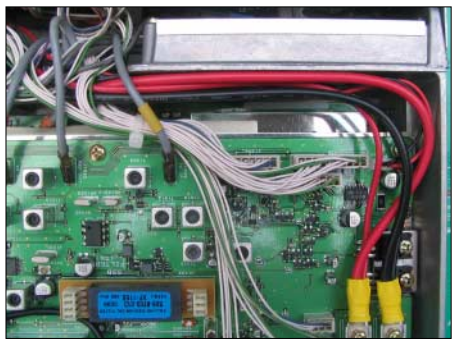


Bild 1: Der FT-847, Unterseite geöffnet, oben rechts der einzig mögliche Platz für den Einbau der beiden Filter und des Relais. Die roten Kabel müssen dazu zunächst abgeklemmt werden.

Der aus dem einschlägigen Forum [1] sowie aus [2] bekannte Trick, den Zweit-VFO auf LSB zu stellen, den Haupt-VFO auf CW, im Split-Betrieb zu senden und somit über das CW-Filter zu empfangen, ist zwar schön, aber umständlich, weil man die Frequenz nach der Einstellung nicht mehr ändern darf und stets mehrere Knöpfe in fester Reihenfolge drücken muss. Außerdem vergisst man bei Frequenzwechsel schon einmal, den Zweit-VFO nachzuziehen und liegt dann beim Senden neben der Frequenz, ohne es gleich zu merken. Diese Lösung ist neben der Umständlichkeit nicht narrensicher, daher wenig alltagstauglich und für Conteste mit häufigem Frequenzwechsel nicht zu gebrauchen.

Die Lösung

Sinnvoll ist eine direkte Filterwirkung für digitale Betriebsarten in der Stellung SSB. Die Suche nach Lösungen wird durch die Tatsache erleichtert, dass der FT-847 für

Senden und Empfang getrennte SSB-Filter besitzt. Insgesamt gibt es mehrere Möglichkeiten:

Methode 1

Man vertauscht die internen Schalt-Leitungen zum CW-Filter und Empfangs-SSB-Filter über einen Umschalter und kann dann in SSB das optionale CW-Filter nutzen. Diese elegante Lösung stellt jedoch einen ernst zu nehmenden Eingriff in das Gerät, bedingt den Ausbau der Platine(n), das und ist nur versierten OMs zu empfehlen. Obendrein sind gute Augen gefragt, um auf den verwirrenden Schaltplänen die Leitungen zu verfolgen, sie auf der Platine zu identifizieren, aufzukratzen und neu zu verdrahten. Diese ursprünglich bestehende Idee habe ich daher schnell aufgegeben, zumal ich wegen evtl. späteren Weiterverkaufs keine Änderungen am Gerät vornehmen wollte.

Methode 2

Es wird ein zusätzliches CW-Filter beschafft. Man baut das vorhandene Empfangsfilter aus und das neue Filter sowie alte SSB-Filter werden da, wo Platz ist (Bild 1), an das Chassis geklebt. Dazu kommt noch ein Miniatur-Relais 2 x Um. Das Relais schaltet die Filter zweipolig um. Dünne Koaxialleitungen – z.B. RG174 [3] – stellen die notwendigen Verbindungen zur Fassung des Filters auf der Platine und kurze Drähte die zwischen Filter und Relais her.

Probleme bereiten die Unterbringung eines Schalters für das Relais, der ja von außen zugänglich sein muss, und die qualvolle Enge im Gerät. Es gibt nur eine Stelle, wo sich die Filter mit einigem Geschick unterbringen lassen (Bild 1). Dazu ist viel Geduld notwendig.

Wer für die Befestigung der Filter einen Heißkleber nutzt, der sich wieder lösen lässt, kann aber bei dieser Version den Umbau des Geräts wieder rückgängig machen. Da es keinen Durchbruch für einen Schalter gibt, wäre allerdings ein Loch in die Rückwand zu bohren, was bei der Dicke der Wandung (Gussstahl) ein Problem bilden kann. Als einfachere Alternative lässt sich das Kabel zur Schaltung des Re-

lais, ähnlich wie im folgenden Beispiel, nach außen führen und der Schalter in ein Kästchen einbauen.

Methode 3

Letztlich habe ich mich für eine Lösung ohne Bohren und Feilen mit der Option für rückstandsfreie Entfernung entschlossen. Dazu besorgte ich ein CW-Filter 500 Hz (Yaesu XF-115C), baute das empfangsseitige SSB-Filter aus und klebte beide in ein kleines externes Kästchen. Darin sorgt ein Miniaturumschalter (2 x Um) für die Umschaltung zwischen den Filtern (Bild 2). Die Verbindung zum Transceiver erfolgt mit zwei 3-mm-Koaxialkabeln RG174, die zum Filtersteckplatz des Empfangsfilters führen.



Bild 2: Externer Kasten mit 500-Hz-Filter oben und dem ausgebauten SSB-Empfangsfilter unten. Der Umschalter sollte möglichst kapazitätsarm sein und die Verbindungsdrähte kurz und dünn, damit die ZF keinen Weg findet, um die Filterwirkung zu umgehen.

Ein zusätzlicher Durchbruch ist nicht nötig, denn die Koaxialkabel lassen sich neben der Befestigung der Gleichspannungseingangsbuchse in das Innere führen. Der Anschluss an die Filtersteckfassung erfolgt so, dass an den Steckerstiften nicht gelötet wird, was man mit einer Art „Wire-wrap-Technik“ oder mit einer Leerplatine für Filter [4] leicht bewerkstelligen kann – Bild 3 zeigt meine Variante.

Im Umschaltkasten sorgt ein Tropfen Heißkleber für Befestigung der Filter, was leicht rückgängig zu machen ist. PSK31 und RTTY haben durch diese relativ einfache Modifikation erheblich gewonnen. Bild 3 zeigt die endgültige Anordnung; sie läuft seit einigen Monaten störungsfrei. Die Dämpfung durch die zusätzlichen Koaxialkabel (etwa 60 cm Gesamtlänge) liegt bei der ZF von 455 KHz unter 0,01 dB und ist nicht wahrnehmbar.

Beispiel RTTY-Betrieb

Bei einem 500-Hz-Filter liegt nach dem Umbau die Mitte der Durchlasskurve bei 1560 Hz. Für RTTY stellt man dann seine AFSK-Töne im einschlägigen Programm so ein, dass sich eine Markfrequenz von 1475 Hz ergibt und Space bei 1645 Hz

liegt. Starke Signale im Durchlassbereich, die ein Nutzsignal zudecken, lassen sich mit Hilfe des ZF-Shift-Reglers sehr gut herauschieben. Im Betrieb ist es sinnvoll, das DSP-Filter zusätzlich einzuschalten, der Empfang verbessert sich dann noch etwas.

Da nicht alle RTTY-Programme, die über die Soundkarte arbeiten, eine mehrdimensionale Anzeige des RTTY-Signals liefern, arbeite ich – auch aus historischen Gründen – mit der Anzeige durch eine Oszillografenröhre. Alle anderen Funktionen laufen über die Soundkarte. Dazu habe ich einen MINIX-RTTY-Konverter MSK-10D der ehemaligen Fa. Richter & Co. (RICO-Funk, DJ1KM) auf dem Flohmarkt erstanden und so hergerichtet, dass er, parallel zum NF-Eingang der Soundkarte geschaltet, als Abstimmungsanzeige dient.

Der im Gerät befindliche Konverter arbeitet nach dem Prinzip von DJ6HP [5] und liefert mit der eingebauten 3-cm-Röhre nicht nur ein schönes Bild, er beschleunigt auch durch die Eindeutigkeit der Anzeige den Abstimmvorgang. Obwohl Gerät und Röhre über 25 Jahre alt sind, funktioniert alles bestens – ein Beispiel für Qualitätsarbeit. Bild 4 zeigt das RTTY-Signal nach dem Einbau des Zusatzfilters.

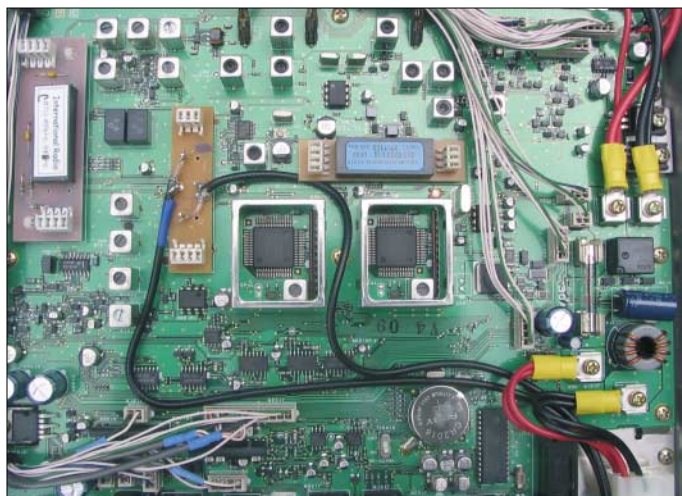


Bild 3: Unterseite nach Umbau, im SSB-RX-Filter-Steckplatz sitzt eine Leerplatine von dem vorher ausgebauten Murata-Keramikfilter und nimmt den Anschluss der RG174-Kabel wahr. Die Kabel treten unten rechts neben der DC-Buchse aus.

■ Filtertipps

Als Zusatzfilter können auch andere Fabrikate, z. B. von Inrad, Verwendung finden [4], [6]. Sie weisen etwas bessere Daten auf. Für RTTY mit 45 Baud kann man bei einer Shift von 170 Hz bis auf eine Filterbandbreite von 250 bis 300 Hz gehen. Wer auch mit 75 Baud arbeiten will, sollte beim 500-Hz-Filter bleiben. Für 850 Hz Shift – auf KW nicht üblich – muss man allerdings ein Filter mit 1000 Hz Bandbreite verwenden [5].

Schmalbandige Filter für 250 bis 300 Hz gibt es im Amateurfunk-Fachhandel außer von Inrad auch von YAESU unter der Bezeichnung YF-110CN (250 Hz). Die Platine des Zusatzfilters muss nicht für den

FT-847 ausgelegt sein, weil für das Einkleben des Filters in die Umschaltbox keine bestimmte Fassung erforderlich ist und die Verbindungsleitungen auch direkt an die Filterstifte angelötet werden können. Wer alle digitalen Betriebsarten, z. B. Olivia, abdecken will, braucht noch ein 1000-Hz-Filter (Inrad 713-C [4]). Man kann es noch zusätzlich nach Methode 3 im Kästchen unterbringen und dann z. B. mit einem Drehschalter zwischen den drei Filtern wählen. Als Steigerung ist noch ein 125-Hz-Filter (Inrad 719-C [4]) denkbar. Dieses Filter lässt neben störungsfreiem PSK31-Betrieb dann auch in SSB-Stellung AFSK-CW mit einem entsprechenden Programm über die Soundkarte zu, so wie es in [7] beschrieben wurde.

■ Noch ein Tipp für den FT-847

Weiterhin empfiehlt es sich, die originalen SSB-Keramik-Filter (Murata CFJ455k) gegen mechanische Collins-Filter, z. B. Yaesu YF115S-02 auszutauschen, die Modulationsqualität wird sendeseitig erheblich besser und bei Empfang sorgt der optimale Shape-Faktor für eine weit bessere Trennschärfe.

Man braucht beim FT-847 ggf. zwei dieser Filter, weil das Gerät beim Satellitenfunk-



Bild 4: Unten der MINIX-Konverter mit der 3-cm-Oszillografenröhre, darüber zur Kontrolle eine Oszillografenanzeige. Die Abstimmung ist richtig, wenn X- und Y-Achse der Ellipsen senkrecht aufeinanderstehen. Schaltbilder einer Oszillografenanzeige und des DJ6HP-Konverters findet man in [8]. Der Konverter wurde auf die neuen AFSK-Töne abgeglichen. Fotos: DC9ZP

somit ausgebaut werden kann. Als Zusatzfilter kann jedes Fabrikat passender Frequenz zum Einsatz gelangen.

Methode 1 eignet sich u. U. für ältere Geräte, die ein CW-Filter haben und noch weitgehend konventionell verdrahtet sind, sodass man die Leitungen gut verfolgen und ändern kann.

Da die meisten Transceiver lediglich ein SSB-Filter besitzen, das für Senden und Empfang genutzt wird, ist allerdings im Sendefall eine Umschaltung auf das Original-Filter über ein Relais parallel zur PTT-Taste vorzunehmen. Bei diesen Geräten kann man nicht nach Methode 3, also mit Handumschaltung, arbeiten.

Manfred.Maday@T-Online.de

Literatur

- [1] FT-847 FAQ: www.supercontrol.de/cat/ft847faq/ft847faq.htm#top;
FT-847 Forum: www.supercontrol.de/cat/forum/viewforum.php?f=7
- [2] Raban, K., DM2CQL: Tipp zum FT-847: CW-Filter auch für schmalbandige Digi-Modes. FUNK-AMATEUR 52 (2003) H. 12, S. 1253
- [3] Reichelt Elektronik: Tel. (044 22) 95 53 33; www.reichelt.de
- [4] Appello GmbH: Drosselweg 3, 21376 Salzhäusen, Tel. (041 72) 97 91-61; www.appellofunk.de
- [5] Pietsch, H. J., DJ6HP: Amateurfunk-Fernschreibtechnik RTTY. 2. Auflage, Franzis' Verlag, München 1979
- [6] INRAD, International Radio: www.qth.com/inrad
- [7] Maday, M., DC9ZP: Telegrafie-Funkbetrieb mit dem PC ohne CW-Kenntnisse. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 2, S. 129-131
- [8] Hansen, E., OZ1TF: Modification for radioamateure. www.mods.dk

verkehr voll duplex arbeitet und somit sowohl Sender als auch Empfänger in diesem Modus gleichzeitig aktiv sind. Immerhin bleiben nach Austausch der Filter dann zwei Filterplatinen übrig, wovon eine nach Auslöten des Murata-Filters als Anschluss für die Koaxialkabel nach Methode 2 oder 3 nutzbar ist, wie in Bild 3 zu erkennen. Weitere Tipps für den FT-847 finden sich unter [1] und [8].

■ Modifikation anderer Transceiver

Nach den Methoden 1 und 2 lässt sich eigentlich jeder Transceiver für die digitalen Modi aufrüsten. Voraussetzung ist nur, dass das SSB-Filter in einer Fassung sitzt und

Direkt anzeigender SWV- und Leistungsmesser

HERMANN KULMUS – DJ8UZ

Stehwellenverhältnisse zu überwachen und sich gleichzeitig die abgegebene Leistung anzuzeigen zu lassen, ist mit diesem Kombigerät möglich. Durch den Verzicht auf SMD-Bauteile und Controller ist der Nachbau auch eher Unerfahrenen möglich.

Die Idee, sich das Stehwellenverhältnis auf einer Leitung mittels einer LED-Zeile darstellen zu lassen, ist nicht neu. Schon in [1] wurde beispielsweise so etwas veröffentlicht. Doch die dort erreichte Auflösung war mir zu gering. Außerdem fehlte die Möglichkeit, gleichzeitig und ohne ein zweites Gerät anschalten zu müssen, die abgegebene Leistung zu messen und analog zum SWV anzuzeigen.

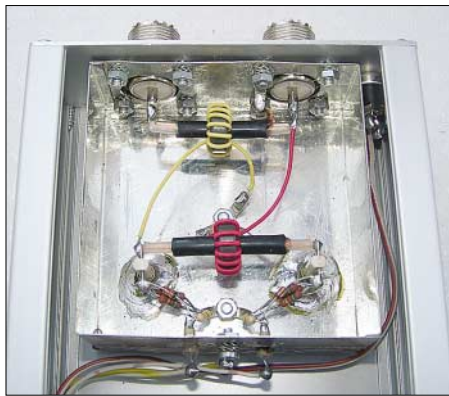


Bild 1: Für den direkt an den beiden Buchsen des Messgeräts anzubringenden Hybrid-Richtkoppler kann, wie hier, ein selbst gebautes oder ein kommerziell hergestelltes Exemplar dienen.

Der nachfolgend beschriebene SWV- und Leistungsmesser ist durch seinen überschaubaren Aufwand auch für Anfänger als Bastelprojekt geeignet. Die gewünschten Leistungsbereiche lassen sich durch entsprechende Dimensionierung, sprich Windungszahl und Kernmaterial, des Hybrid-Richtkopplers bestimmen und reichen bei den von Messgeräten abgegebenen Pegeln im Milliwattbereich, über Leistungen von einigen Watt im QRP-Bereich bis hin zum Kilowattbereich bei so genannten QRO-Stationen. Genaue Hinweise, wie diese Auswahl vorzunehmen ist, folgen.

Der kombinierte SWV- und Leistungsmesser gliedert sich in zwei Baugruppen: den Hybrid-Richtkoppler und die Baugruppe zur Stehwellen- und Leistungsanzeige. Zwar werden hier beide Baugruppen in einem Gerät betrieben, doch lassen sie sich auch separat einsetzen. So wäre es durchaus möglich, den ohne Abgleichelemente auskommenden Hybrid-Richtkoppler über einem Operationsverstärker z. B. mit einem

Kreuzzeigerinstrument zu kombinieren oder einen vorhandenen Richtkoppler mit der LED-SWV- und Leistungsanzeige zu ergänzen. Im Stromlaufplan der Anzeigeeinheit sind die beiden Stellen, an denen sich für die erste Variante die Vorwiderstände für ein externes Kreuzzeigerinstrument anschließen lassen, mit *Punkt A* und *Punkt B* gekennzeichnet. Der LM324 mit der in Bild 4 gezeigten Beschaltung fungiert dann als Puffer zwischen Koppler und Kreuzzeigerinstrument.

■ Funktion des Hybrid-Richtkopplers

Der hier gezeigte Richtkoppler ist eine Hybridschaltung zur Gewinnung der vorlaufenden und rücklaufenden Spannung. Aus ihnen lässt sich die Leistung und das Stehwellenverhältnis ermitteln. Die in Bild 5 dargestellte Schaltung wurde wegen ihrer großen Nachbausicherheit gewählt. Der Hauptvorteil ist das Fehlen jeglicher Abgleichelemente, sodass kein spezieller Messgerätepark zum Aufbau notwendig ist. Ein einfacher, hochohmiger Spannungsmesser, z. B. in Form eines Digitalvoltmeters, reicht für die Funktionsprüfung völlig aus.

Die Einfachheit der Schaltung lässt die komplexe Funktion nicht einmal im Ansatz vermuten. Doch für den Nachbau ist deren Verständnis nicht notwendig. Wer eine gute, ergänzende Abhandlung zu diesem Thema sucht, findet eine englische Version in [2]. Beim Nachbau ist einzig darauf zu achten, dass die Windungszahlen auf beiden Ringkernen gleich sowie die Windungen selbst möglichst identisch verteilt und aufgebracht sein müssen.

Für Anwendungen im Amateurfunkbereich reicht die erzielbare Genauigkeit durch den

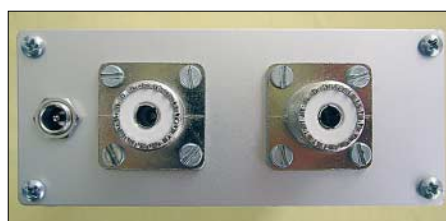


Bild 3: Auf der Rückseite sind nur die Koaxialbuchsen und die Buchse für die Stromversorgung montiert.

symmetrischen Aufbau völlig aus. Wer eine höhere Genauigkeit in der UHF-Ausführung benötigt und über entsprechende Messgeräte verfügt, der kann durch Zuschalten von Kondensatoren mit etwa 2 bis 5 pF an den Ecken des Vierpols – das sind die Enden der Koaxialkabel-Primärwicklungen – nach Masse den induktiven Anteil der Transformatoren und Leitungen kompensieren.

■ Aufbau des Richtkopplers

Bild 1 vermittelt einen Eindruck über die Anordnung der Bauelemente im Richtkoppler. Ein Weißblechgehäuse mit den Abmessungen 72 mm × 72 mm × 30 mm nimmt alle Bauteile bequem auf. Den unteren Deckel des Weißblechgehäuses verlötet man mit dem Rahmen. Er dient als Montage- und Befestigungsfläche für die Stütz- und Massepunkte. Die beiden Koaxialbuchsen sind entsprechend dem individuell verwendeten Steckersystem als BNC oder SO239 ausgeführt. Sie werden über acht Schrauben mit zugehörigen Muttern und Zahnscheiben gleichzeitig mit der Gehäuserückwand und dem Weißblechrahmen befestigt. So entsteht eine mechanisch stabile Einheit.

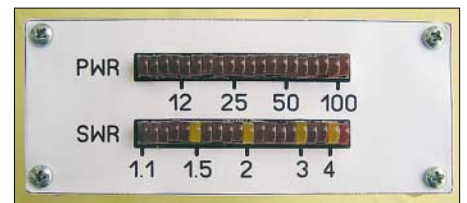
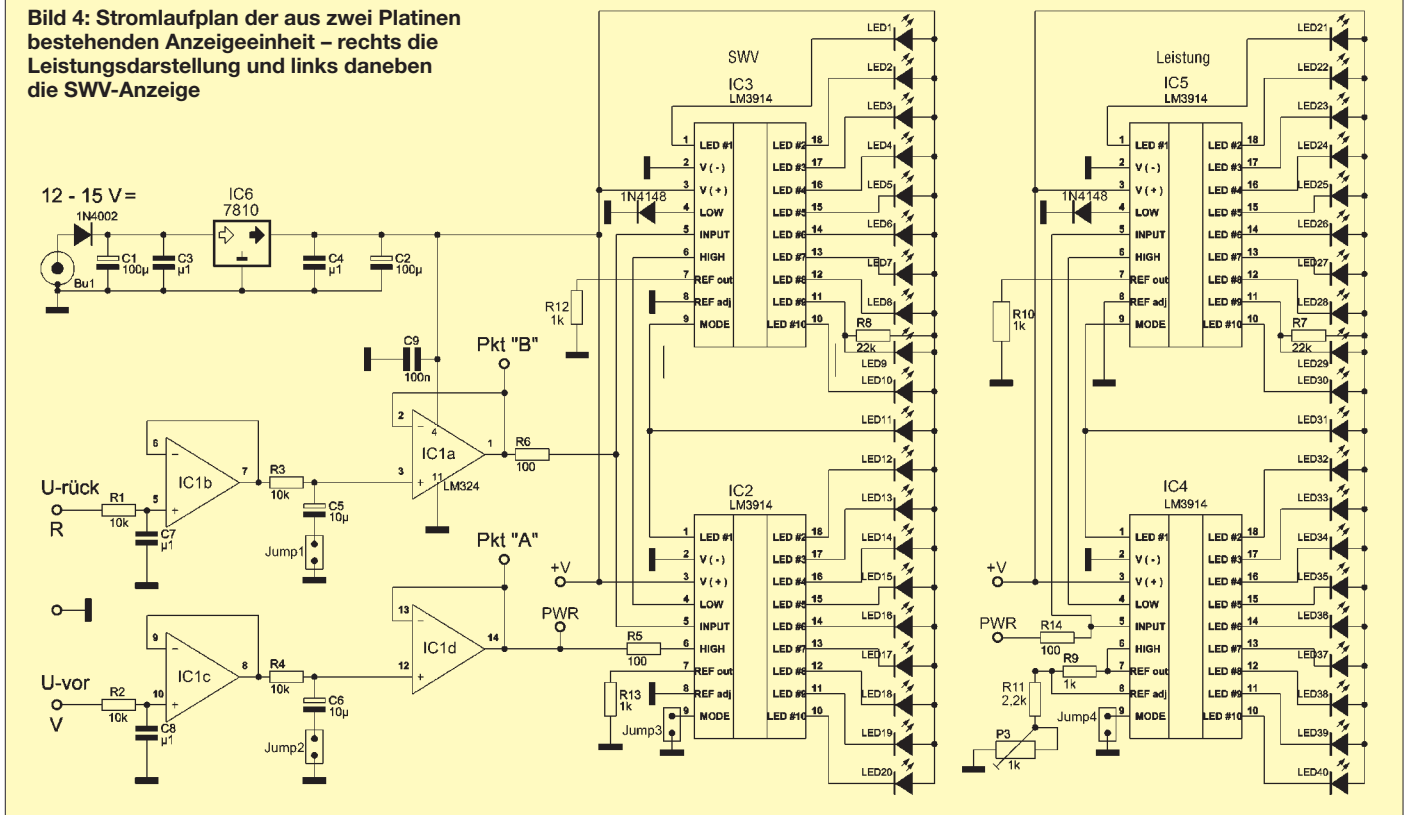


Bild 2: Auf der Frontseite des Messgeräts befinden sich nur die beiden LED-Reihen zur Anzeige des SWV und der Leistung.

Die beiden Anschlüsse der Koaxialbuchsen dienen als Befestigungspunkte für den Strom-Ringkern-Transformator TR1 – zwei zusätzliche Stützpunkte aus Keramik oder Teflon bilden die Befestigungspunkte des Spannungs-Ringkern-Transformators TR2. Bei entsprechender Anordnung, können für Letzteren als Lötstützpunkte auch die jeweils drei 150-Ω-Abschlusswiderstände dienen.

Die durch die vorlaufende bzw. die rücklaufende Welle erzeugten Spannungen werden über zwei Durchführungskondensatoren nach außen geführt. Die Abschlusswiderstände an jeder Seite des Spannungs-Transformators bestimmen die Impedanz des Messsystems: drei Widerstände von je 150 Ω parallelgeschaltet ergeben 50 Ω. Werden nur zwei dieser Widerstände eingesetzt, ist der Richtkoppler für 75-Ω-Systeme verwendbar. Alle Bauelemente werden frei verdrahtet – für die Masseverbindungen sind Lötösen mit dem Blechdeckel zu verschrauben. Bild 1 zeigt die für den Nachbau wichtigen Anordnungsdetails.

Bild 4: Stromlaufplan der aus zwei Platinen bestehenden Anzeigeeinheit – rechts die Leistungsdarstellung und links daneben die SWV-Anzeige



Zum Herstellen der Ringkern-Transformatoren nutze ich Ringkerne des Typs FT50-77, die laut Herstellerangaben [3] im Bereich von 0,5 bis 30 MHz verwendbar sind. Die Primärwicklungen bestehen aus kurzen Stücken Koaxialkabel, wobei ihre Innenleiter eine Windung bilden.

Für einen zu messenden Leistungsbereich bis 150 W sind 14 Windungen auf jeden Ringkern aufzubringen, sodass sich ein Übertragungsverhältnis von 14:1 ergibt, was einer Koppeldämpfung von 23 dB

entspricht. Eine Besonderheit sei hier angemerkt: Als Windung zählt jeder durch das Innere des Ringkerns geführte Draht – nicht die auf der Außenseite sichtbaren.

Für den QRP-Bereich sind Windungszahlen von 10 – entsprechend etwa 20 dB Koppeldämpfung – und für den QRO-Bereich von 33 (Koppeldämpfung etwa 30 dB) gute Anhaltspunkte für eigene Versuche. Um die kapazitiv übertragenen Anteile weitestgehend auszuschalten, darf die Abschirmung der durch die Ringkerne geführten Koaxialkabel nur einseitig geerdet werden. Eine beidseitige Erdung macht den Richtkoppler funktionsunfähig.

■ **Hinweise für die UHF-Ausführung**

Soll der Richtkoppler nicht für Kurzwellensondern für den 2-m-/70-cm-Bereich aufgebaut werden, sind die laut Hersteller von 50 bis 500 MHz einsetzbaren Ringkern-typen FT50-63 zu verwenden. Die genannten Richtwerte der Windungszahlen sind auch für diese Bereiche gültig, da das Windungsverhältnis die Kopplungsdämpfung bestimmt.

Sollte der Wunsch zur Messung noch kleinerer Leistung bestehen, dann hat das Reduzieren der Windungszahl der Sekundärwicklung sehr schnell seine Grenzen. Durch die zu geringe Induktivität der Spulen wird die Impedanz des Systems zu stark beeinflusst und das Messergebnis hat nichts mehr mit einem 50-Ω-System zu tun. Auch die thermische Belastung der

Abschlusswiderstände kann zu deren Zerstörung führen. Sollten Tests oder Berechnungen eine Windungszahl von unter 10 ergeben, ist die Induktivität eindeutig zu gering.

Mit einem kleinen Trick kann man sich dann aber behelfen. Da es sich ja um einen Kleinleistungsbereich handelt, lässt sich ein dünneres Koaxialkabel verwenden und dann zweimal oder mehr durch den Ringkern führen. Als Sekundärwicklung sind dann die dem Übersetzungsverhältnis entsprechenden Windungen aufzubringen. Aber auch hier ist wieder zu beachten, dass der Schirm der Primärwicklung nur einseitig mit Masse verbunden werden darf.

Der Funktionstest ist schnell durchführbar. Die mit TRX gekennzeichnete Buchse ist mit dem Sender zu verbinden und die An-

Stücklisten

Richtkoppler

TR1, TR2	FT50-77 für KW oder FT50-63 für UHF
R1...R6	150 Ω/1 W
D1, D2	BAW76
R7, R8	100 kΩ/0,25 W
C1, C2	1 nF

Anzeigeeinheit

LED1...LED40	LED, im 2,5-mm-Raster anreihbar
IC1	LM324
IC2...IC5	LM3914
IC6	7810
D1	1N4002
D2, D3	1N4148
P3	1 kΩ, 5 mm × 10 mm
R1	10 kΩ
R2	22 kΩ
R9, R10, R12, R13	1 kΩ
R11	2,2 kΩ
R14	100 Ω
C1	100 μF/25 V
C2	100 μF/16 V
C3, C4, C7...C9	0,1 μF
C5, C6	10 μF/16V

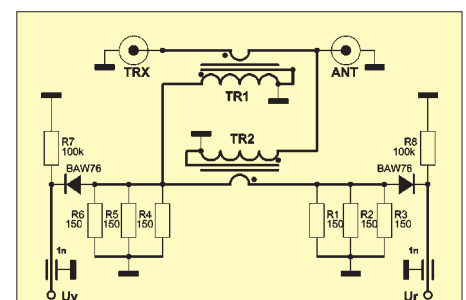


Bild 5: Stromlaufplan des Hybrid-Richtkopplers; die beiden baugleichen Ringkern-Transformatoren bilden den Grundstock der ohne Abgleich auskommenden Baugruppe.

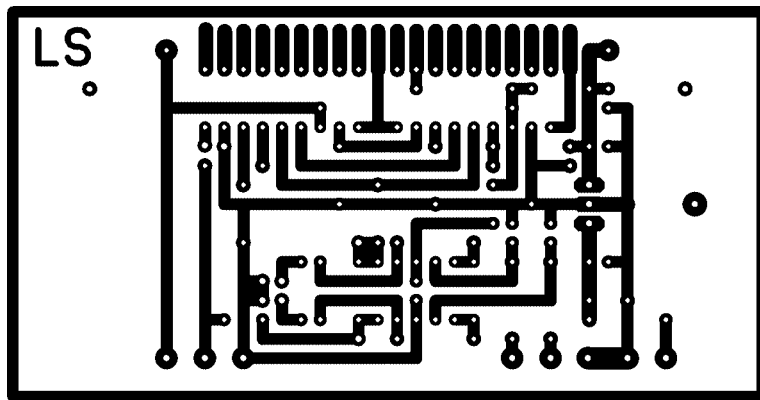


Bild 6: Layout der Anzeigeplatine für die Darstellung des SWV; Maßstab 1:1

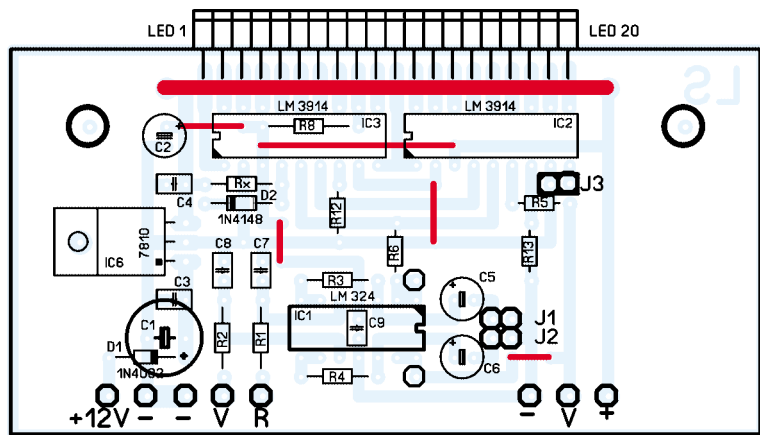


Bild 7: Bestückung der SWV-Anzeigeplatine; rot dargestellt sind die einzulötenden Drahtbrücken

tennenbuchse (ANT) mit einem Abschlusswiderstand zu versehen. Bei entsprechender Leistung sind an den beiden Durchführungskondensatoren Spannungen entsprechend der vorlaufenden bzw. der rücklaufenden Welle zu messen.

Bei korrektem Aufbau sollte nur eine im Verhältnis zur Vorlaufspannung sehr geringe Rücklaufspannung feststellbar sein. Den Test kann man noch einmal mit vertauscht angeschlossener Sender und Lastwiderstand wiederholen. Damit ist diese Baugruppe schon funktionsfähig und fertig zum Einsatz.

■ Funktion der Anzeigeeinheit

Das Bild 4 zeigt die Stromversorgung, die Puffer-OPVs und die beiden Anzeigen. Letztere basieren auf den ICs vom Typ LM3914, die mit wenig externen Bauelementen eine sehr flexible Funktionsanpassung ermöglichen [4]. Die Darstellung der Messwerte für das SWV und die Leistung erfolgt mit je 20 LEDs durch je zwei in Serie geschaltete LM3914.

Ihre Funktion ist schnell erklärt, denn eigentlich sind nur drei Anschlüsse für die Leistungsanzeige wichtig. Zum einen ist dies der Pin 5, an den die vorlaufende Span-

nung über zwei OPVs als Pufferstufen gelangt. Diese Spannung repräsentiert die Leistung, welche durch die LED-Reihe zur Anzeige kommen soll. Der Anzeigebereich wird durch eine interne Widerstandskette, die zwischen Pin 4 und Pin 6 liegt, in zehn gleich große Teilbereiche je IC aufgeteilt. Durch Anlegen von entsprechenden Referenzspannungen an das untere (Pin 4) und das obere Ende (Pin 6) der internen Widerstandskette, lässt sich der Anzeigebereich einstellen. Mit dem einzigen Einstellregler P3 des Projektes auf der Leistungsanzeigeplatine kann die gewünschte Einstellung erfolgen. Die entsprechende Auflösung und die Übereinstimmung mit der Beschriftung auf der Frontplatte kann über P3 angepasst werden. Die restlichen Widerstände dienen zur Helligkeitseinstellung der LEDs und internen Funktionen des LM3914.

Um die Funktion der SWV-Anzeige, die ab einem gewissen Mindestpegel erst funktioniert, zu verstehen, ist eine kurze Erklärung erforderlich. Bei jedem SWV-Messgerät wird das Verhältnis der reflektierten Leistung zur vorlaufenden Leistung angezeigt, wobei die vorlaufende Leistung unabhängig vom absoluten Wert immer 100 % entspricht.

Die angezeigte Spannung steht im direkten Zusammenhang zwischen der Spannung an Pin 5 (rücklaufende Spannung) sowie den beiden Spannungen an Pin 4 (Masse) und Pin 6 (vorlaufende Spannung). Das bedeutet, wenn an Pin 5 die gleiche Spannung anliegt wie an Pin 4 und somit ein SWV von 1:1 vorliegt, dann leuchtet die unterste Diode, LED20. Ist dagegen die Spannung an Pin 5 gleich der Spannung an Pin 6 $SWV = 1:\infty$, dann leuchtet die oberste Diode, LED1. Bei jeder Spannung an Pin 5, die zwischen der von Pin 4 und Pin 6 liegt, leuchtet die entsprechende LED auf, wobei je Schaltkreis zehn Stufen möglich sind.

Auf die Messung des SWVs bezogen, bedeutet dies nun folgende Anzeigefunktion. Wenn an Pin 4 0 V (Masse) und an Pin 6 die vorlaufende Spannung liegt, so ist der darstellbare Bereich immer 100 % der augenblicklichen Leistung. Wenn nun die Rücklaufspannung z. B. 50 % der Vorlaufspannung beträgt und diese an Pin 5 liegt, so erfolgt die Ansteuerung der Diode in der Mitte der LED-Reihe. Das angezeigte Ergebnis würde in diesem Beispiel einem SWV von 1:3 entsprechen.

Eine automatische Anpassung der Anzeige wird dadurch erreicht, dass die vorlaufende Spannung immer die Referenz von 100 % für die rücklaufende Spannung darstellt. Da jedoch SWV-Werte über 1:4 in der Praxis nicht mehr von Interesse sind, wurde durch entsprechende Beschaltung der angezeigte Bereich gedehnt.

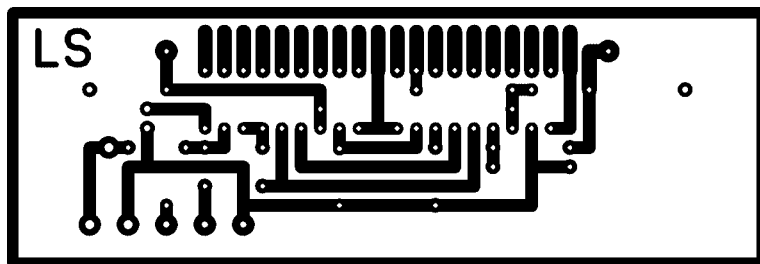


Bild 8: Layout der Anzeigeplatine für die Darstellung der Leistung; Maßstab 1:1

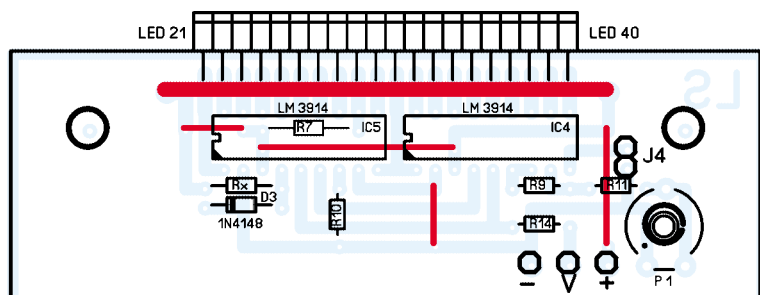


Bild 9: Bestückung der Leistungs-Anzeigeplatine; rot dargestellt sind die einzulötenden Drahtbrücken

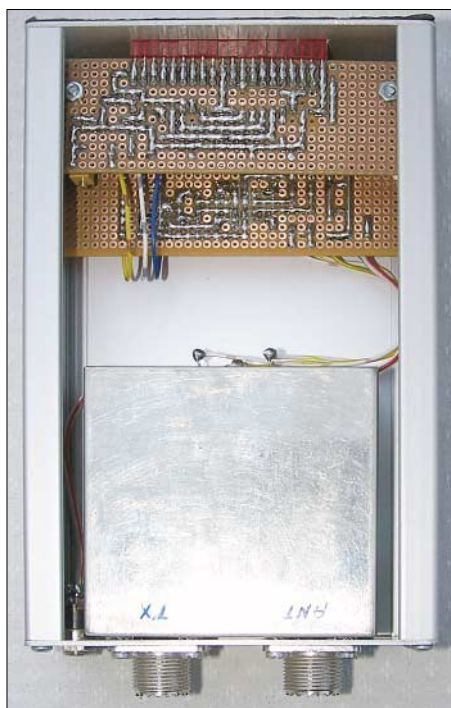


Bild 10: Das geöffnete Gehäuse lässt die Anordnung der Baugruppen im Euro-Gehäuse erkennen. Die Verdrahtung der Baugruppen untereinander beschränkt sich auf wenige Drähte. Fotos: DL4FBM, Hanisch

Durch einen zusätzlichen Widerstand in Reihe zur IC-internen Widerstandskette wurde der Anzeigebereich von SWV = 1:1 bis 1:4 ausgelegt. Durch diese Spreizung wird eine bessere Auflösung im niedrigeren SWV-Bereich erreicht.

Die Anzeigeart, ob Einzel-LED- oder Balkendarstellung, ist für beide Platinen einzeln über J3 bzw. J4 einstellbar. Des Weiteren ist die Änderungsgeschwindigkeit zwischen „normal“ und „verzögert“ wählbar, sodass die fast trägheitslos reagierende Anzeige gegebenenfalls beruhigt werden kann. Dazu dienen die RC-Glieder R3/C5 und R4/C8. Über J1 und J2 lassen sie sich ein- bzw. ausschalten. Die Operationsverstärker IC1b und IC1c mit einer Verstärkung von $v = 1$ vermeiden Rückwirkungen der RC-Glieder auf den Richtkoppler. Die folgenden IC1a und IC1d übernehmen die niederohmige Ansteuerung der beiden LED-Reihen.

Eine Besonderheit beider Anzeigeplatinen ist noch kurz zu erläutern. Das geschilderte Funktionsprinzip der LM3914 geht von einer unteren Referenzspannung von 0 V aus. Jedoch liefern die ansteuernden OPVs bei der gewählten einfachen Spannungsversorgung als kleinste Ausgangsspannung einen Wert größer als 0 V. Um diese Offset-Spannung auszugleichen, ist es notwendig, die Anschlüsse 4 des IC3 und des IC5 spannungsmäßig etwas höher zu legen.

Drei Varianten sind möglich: Zum einen kann man einen Widerstand von Pin 4 nach Masse einfügen; dies ist nicht zu empfehlen, da die zugeführte Spannung an Pin 6 von der Ausgangsleistung abhängig ist und somit die erwünschte Offset-Kom-

pensation nicht konstant wäre. Als zweite Variante ließe sich eine feste Offset-Spannung über einen Spannungsteiler erzeugen und an Pin 4 anlegen. Das dritte Verfahren nutzt eine in Durchlassrichtung von Pin 4 nach Masse geschaltete Diode, wodurch sich ein Offset von etwa 0,6 V einstellt. Alle drei Varianten sind auf der Platine realisierbar. Bild 4 zeigt die Version mit der Diode, für die ich mich entschied.

■ Aufbau der Anzeigeeinheit

Bei der Bestückung der ICs sind Fassungen zu verwenden, da unter ihnen einige Bauelemente und Drahtbrücken zu platzieren sind. Diese Bauelemente und die Drahtbrücken sind als erste zu bestücken. Sollen keine IC-Sockel zum Einsatz kommen, können R7 und R8 auch auf der Lötseite angeordnet werden – die Drahtbrücken passen sicher noch unter die ICs. Doch egal wo man sie einlötet, sie sind zuerst einzubauen. Ansonsten gibt es keine Besonderheiten. Nur bei den Elektrolytkondensatoren, Dioden, ICs und LEDs ist auf richtige Polung entsprechend dem Bestückungsplan bzw. dem Stromlaufplan zu achten.

Die Bilder 6 und 8 geben Layouts für die geätzten Platinen an. Diese Vorlagen lassen sich aber auch, so wie in den Bildern zu sehen, als Verdrahtungsbeispiel für Lochrasterplatinen nutzen. Die Breite der Platinen ist mit 100 mm für das Euro-Gehäuse genau passend ausgelegt. Bei der Verwendung von anreihbaren LEDs ist die Montage auf jeder Platinenart sehr einfach: Die Anschlüsse der LEDs werden so gekürzt, dass sie sich seitlich auf die Platine schieben lassen.

Die nach dem Aufstecken auf der Unterseite liegenden Kathoden der LEDs sind kurz vor den Löt pads des IC-Sockels abzuschneiden, die auf der Oberseite liegenden Anschlüsse (Anoden der LEDs) sind demgegenüber kürzer zu halten und mit einer gemeinsamen Blankdrahtbrücke mit der Versorgungsspannung zu verbinden. Durch die Platine sind die LEDs dann sehr genau ausgerichtet. Bei der Bestückung der LEDs

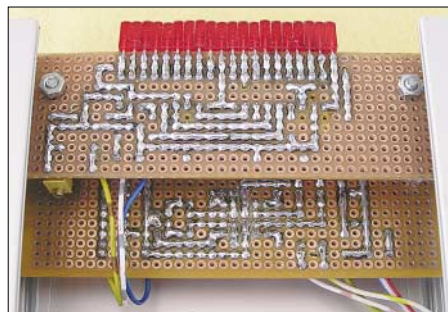


Bild 11: Die beiden Platinen werden gesteckt und mit den Lötseiten nach oben im Gehäuse eingebaut. Die schmalere obere Leiterplatte ist die zur Leistungsanzeige.

ist es ratsam, in der Mitte der Reihe zu beginnen, da sich so die Bauteiltoleranzen auf beiden Seiten gleichmäßig verteilen. Ich selbst habe zum Hervorheben markanter Werte auf der SWV-Platine für die Stehwellenverhältnisse 1:1,5, 1:2, 1:3 und 1:4 gelbe anstatt rote LEDs verwendet.

Die beiden Platinen werden mit zwei M3-Schraubenverbindungen auf Abstand gehalten. Damit lässt sich auch erreichen, dass die Platinen in den Führungsnuten etwas klemmen, so im Gehäuse fixiert sind und nicht rutschen.

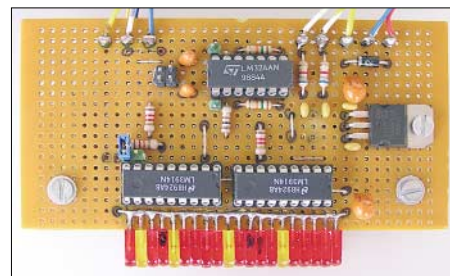


Bild 12: Ansicht der bestückten Leiterplatte für die SWV-Anzeige; lediglich das Auflöten der dicht an dicht sitzenden LEDs ist eine Fleißarbeit.

Die Stromversorgung kann über die Einbau-Hohlsteckerbuchse aus einer Gleichspannung von 12 bis 15 V erfolgen. Als Gehäuse setzte ich ein Euro-Gehäuse aus Aluminium mit den Außenabmessungen 42 mm × 103 mm × 169 mm ein. Da es nichts zu bedienen gibt, sind an der Frontseite nur die beiden LED-Reihen zu sehen. Sobald die Versorgungsspannung anliegt, leuchtet die am weitesten rechts positionierte LED (SWV 1:4) auf und zeigt damit die Betriebsbereitschaft an. Die Rückseite trägt die beiden HF-Buchsen entsprechend dem verwendeten Steckersystem und die Buchse für die Stromversorgung.

Ein Hinweis noch: Für die gewerbliche Herstellung ist meine Genehmigung erforderlich. dj8uz@web.de

Literatur

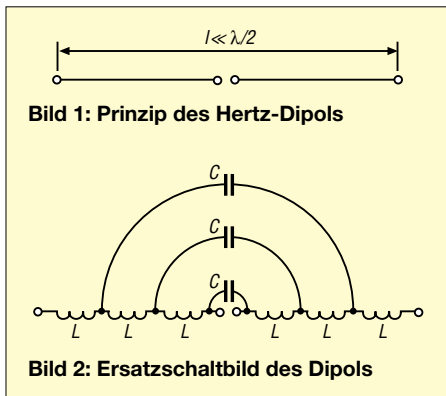
- [1] Van Remmen, W. J., KA2WJF: A Pocket-Size Direkt-Reading VHF SWR-Meter. QST 81 (1997) H. 2, S. 33 ff.
- [2] Ellis, M. G., RF Directional Couplers: <http://members.tripod.com/michaelgellis/direct.html>
- [3] FA-Bauelementeinformation: FT-Ringkerne, Ferrit-Ringkerne von Amidon. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1127–1128
- [4] FA-Bauelementeinformation: LM3914, Punkt-/Balkenanzeige-Treiber. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 1, S. 51–52
- [5] FA-Bauelementeinformation: Umrechnung P-U, Umrechnung Leistung/Spannung. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 51–52
- [6] N.N.: QRP-Wattmeter WM-1. beam 12 (1993) H. 7, S. 19 ff.
- [7] N.N.: HF-Wattmeter für Kurzwelle. beam 11 (1992) H. 11, S. 22 ff.
- [8] Tell, W., DL5WT: Einfache elektronische Skalenanzeigen. QRP-Report 9 (2005) H. 4, S. 16–18
- [9] Sichla, F., DL7VFS: Dezibel & Co in der Funkpraxis. vth Verlag, Baden-Baden 2000

EH-Antennen kritisch betrachtet

MARTIN STEYER – DK7ZB

Seit ihrem Erscheinen vor einigen Jahren werden das Prinzip und die Wirksamkeit dieser besonderen Antennenform zum Teil sehr kontrovers diskutiert. Dies war Anlass, in einem ausgiebigen Test zu prüfen, welche Ergebnisse mit EH-Antennen zu erzielen sind.

Grundlage für räumlich stark verkürzte symmetrische Antennen ist der Hertz'sche Dipol. Dieser hat gegenüber dem klassischen Dipol eine Längenausdehnung, die nur einen Bruchteil der halben Wellenlänge beträgt (theoretisch ist er unendlich kurz). Eine 20-m-EH-Antenne bringt es konkret auf 3% der unverkürzten Maße. Dabei beträgt der theoretische Verlust beim Antennengewinn lediglich 2 dB.



Dies setzt allerdings voraus, dass die gesamte Leistung im Sendefall in Strahlungsenergie umgesetzt wird. Leider klappt das in der Realität nicht, weil der Strahlungswiderstand nur Bruchteile eines Ohm ausmacht und Verlustwiderstände in der Antenne selbst, im notwendigen Impedanznetzwerk und durch die Umgebung den Wirkungsgrad drastisch senken.

Theorie der EH-Antennen

Nun gibt es verschiedene Möglichkeiten, trotzdem zu einem akzeptablen Wirkungsgrad zu gelangen. Dazu betrachten wir zunächst in Bild 1 den Dipol für sich. Dieser bildet gemäß Bild 2 einen elektrischen Schwingkreis, dessen Resonanzfrequenz sich aus den Längsinduktivitäten L und den Kapazitäten C zwischen den Leiterästen ergibt. Dabei wird eine elektromagnetische Welle abgestrahlt, die sowohl aus dem magnetischen Anteil (H-Feld) und dem elektrischen Anteil (E-Feld) besteht, wobei beide senkrecht zueinander stehen und im Nahfeld gleich stark sind. Schon länger in der Praxis eingesetzte, stark räumlich verkürzte Varianten des Hertz-Dipols sind die Magnet-Schleife und die Isotron-Antenne. Bei der ersteren werden die Induktivität zu einer Schleife gebogen

gen sowie die Kapazität an den Enden vergrößert und gleichzeitig zur Abstimmung eingesetzt, wie Bild 3 veranschaulicht. Der Hauptanteil der Strahlung stammt von der Leiterschleife (Induktivität), dadurch überwiegt im Nahbereich das H-Feld. Umgekehrt ist es bei der Isotron-Antenne. Dort bilden Spulen die Leiterinduktivität und die Kondensatorplatten der Kapazität werden vergrößert (durch Blech- oder Stanniol-Flächen); diese liefern den Hauptanteil der Strahlung mit dem E-Feld. Bild 4 verdeutlicht das Prinzip.

Eine weitere, stark verkleinerte Antennenform ist die extrem verkürzte Monopolantenne [1], in ähnlicher Form auch unter der Bezeichnung *Micro-Vert* (DL7PE) bekannt. Diese stellt allerdings eine Abwandlung des unsymmetrischen Monopols und nicht des verkürzten Hertz-Dipols dar.

Die EH-Antenne besteht aus zwei dicken Zylindern, die eine Induktivität besitzen. Gleichzeitig bilden sie aber auch einen Kondensator mit etwa 20 pF Kapazität, der einen stärkeren Anteil des E-Feldes im Nahbereich zur Folge hat. Bild 6 zeigt die Feldverteilung an den Zylindern.

Etwas abweichend von den bekannten *Bier-* und *Spraydosen-*Antennen [2] erfolgt die Speisung über ein ausgeklügeltes Phasenschieber- und Anpassungsnetzwerk, das drei Aufgaben erfüllen soll:

- Herstellen der Resonanzbedingungen,
- eine um 90° phasenverschobene Speisung der beiden Zylinder und
- ein Anheben des extrem kleinen Strahlungswiderstandes des Hertz-Dipols.

Mit Hilfe von Bild 7 wollen wir uns die Wirkungsweise des Netzwerkes deutlich machen. Die Induktivität L_a dient zur pha-

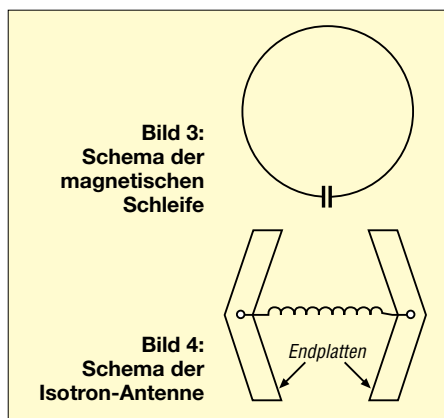


Bild 5: Ansicht der 20-m-Ausführung

senverschobenen Speisung des Zylinders C_1 und zum Herstellen der Resonanzbedingung, L_s dient als Speiseinduktivität der Anpassung auf 50 Ω . Die Funktion von L_p erschließt sich, wenn man sich die tatsächliche Anordnung der Bauteile nach Bild 8 anschaut. Die Zuführung des Speisekabels muss durch den unteren Zylinder C_2 erfolgen, damit die Antenne an der Spitze eines Mastes montiert werden kann. Dadurch ergibt sich eine zusätzliche Phasenverschiebung, die durch L_p direkt an C_1 kompensiert wird.

Die Kapazitäten C_a der Abstimmspule L_a und C_d des Drahtes, der durch den Zylinder C_2 führt, gehen mit in die Berechnung des Netzwerkes ein. R_L ist der Widerstand der Abstimminduktivität L_a . Der Strahlungswiderstand R_s der Antenne liegt in Reihe mit der Kapazität C_c zwischen den Zylindern C_1 und C_2 .

Nach dem Erfinder Ted Hart, W5QJR, sollen sich im Gegensatz zu den anderen, oben beschriebenen und verkürzten Antennenformen beide Feldkomponenten (E- und H-) in Phase befinden und bereits im unmittelbaren Nahfeld ausbilden. Dies sei die entscheidende Neuerung, die 120 Jahre nach Hertz eine revolutionäre Entwicklung darstelle. EH-Antennen sind Rundumstrahler mit vertikaler Polarisation. Hart propagiert eine durch die phasenverschobene Speisung deutlich höhere Effizienz und ein völlig neues Wirkungsprinzip dieser Antennenform, die auch den verwandten CFA-Antennen (Cross-Field-Antennen) unterstellt wird. Folgende Eigenschaften gibt er als wichtigste für seine Antennen an [1]:

- Maximale Abstrahlung ist abhängig von der korrekten Phasenlage des E- und H-Feldes schon unmittelbar an der Antenne, nicht von den Resonanzbedingungen.
- Die EH-Antenne ist ein auf bis zu 2% der Normalgröße verkleinerter vertikaler Dipol.

- Die Bandbreite ist abhängig von der Kapazität zwischen den Zylindern.
- Der Wirkungsgrad erreicht 100 %.
- Im Empfangsfall erreicht die EH-Antenne die Feldstärke eines echten Halbwellenstrahlers.
- Der Strahlungswiderstand ist 120 Ω .

Ich kann zwar verstehen, wie das L-Netzwerk und die Speisung funktionieren, habe jedoch Schwierigkeiten mit dem Nachvollziehen der theoretischen Überlegungen von Ted Hart in [3]. Der gegenüber anderen, vergleichbar kleinen Antennen propagierte bessere Wirkungsgrad könnte eigentlich nur über das Minimieren der Verlustwiderstände innerhalb des Antennensystems und ein zusätzliches Anheben des Strahlungswiderstandes kommen.

Dabei erscheint ein Wirkungsgrad von 100 % angesichts der zwangsläufig in den Netzwerken auftretenden Verluste nicht glaubhaft. Ebenso sprechen die praktischen Ergebnisse dagegen, dass die Empfangsspannungen mit denen einer unverkürzten Antenne vergleichbar seien. Für mich ist die EH-Antenne eine weitere Variante einer kapazitiven Antenne mit starker räumlicher Verkürzung, wie der *Isotron*, und dementsprechend verringertem Wirkungsgrad.

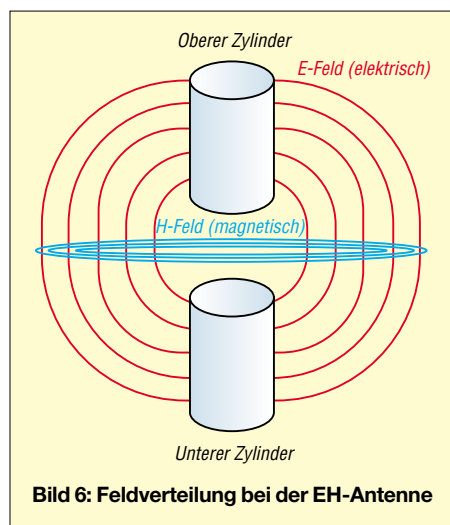


Bild 6: Feldverteilung bei der EH-Antenne

Eigentlich müsste die EH-Antenne ja die ideale AM-Rundfunk-Sendeantenne für den MW- und LW-Bereich darstellen. Es ist kein aufwändiges Radialnetz nötig und die Abmessungen sind gegenüber klassischen Vertikalstrahlern deutlich reduziert. Meines Wissens gibt es bisher lediglich eine einzige MW-Station, die Versuchsbetrieb mit einer EH-Antenne durchführt. Dies ist über 10 Jahre nach der Erstvorstellung eine sehr zurückhaltende Wertung der Kommerziellen gegenüber dieser Antenne, was uns zu denken geben sollte.

Lesenswert ist ferner, was andere zum Konzept der EH-Antenne sagen. VE2CV und IIRFQ, beides HF-Ingenieure und be-

kannte Funkamateure, kommen zu dem ernüchternden Fazit: „*The EH antenna concept simply does not exist.*“ [4], [5], [8]. Dazu hatten sie die Wirkungsweise gründlich untersucht und Modellierungen mit NEC4D vorgenommen.

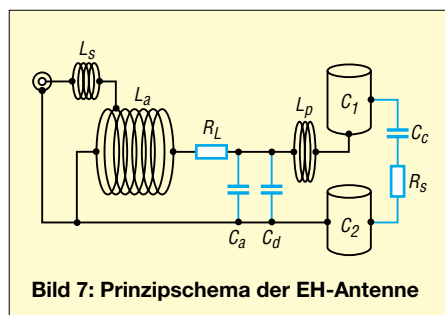


Bild 7: Prinzipschema der EH-Antenne

Ganz aktuell ist eine ausführliche feldtheoretische Betrachtung von Kirk. T. McDonald [8]. Er weist nach, dass bei einer EH-Antenne mit längeren Speiseleitungen mehr HF über das Speisekabel selbst als über die eigentliche Antenne abgestrahlt wird. Das erklärt möglicherweise die unterschiedlichen Bewertungen der praktischen Ergebnisse bei verschiedenen Tests.

Der Physik-Professor an der renommierten Princeton-Universität kommt obendrein zu einem weiteren interessanten Schluss: Die EH-Antenne könnte besser arbeiten, wenn beide Zylinder in Phase gespeist würden und das Phasenschiebernetzwerk am Fußpunkt der Antenne angebracht wäre. Das steht jedoch gerade im krassen Gegensatz zu Ted Harts Argumenten!

Praktische Ausführungen

Die hier geprüften Muster *Cobra 20* und *Cobra 40* (die Zahlen stehen für das nutzbare Band) stammen aus der Produktion von Arno-elettronica [4]. Es sind Ausführungen für alle Amateurbänder von 6 bis 160 m erhältlich, wobei es sich prinzipbedingt jeweils ausschließlich um Monoband-Antennen handelt.

Bild 5 zeigt, dass sich die Metallzylinder und Induktivitäten in einem stabilen Kunststoff-Rohr befinden. Die Befestigung erfolgt mit zwei verzinkten Mastschellen an einem verstärkten GFK-Innenrohr. Seitlich unten ist ein SO-Winkelanschluss für das zuleitende 50- Ω -Koaxialkabel angebracht. Insgesamt machen die Antennen einen stabilen, professionellen Eindruck.

Bild 9 offenbart das saubere und mit Spulen aus dickem CuL-Draht aufgebaute Innenleben der *Cobra 20* mit den beiden als Strahler wirkenden Kupferzylindern. Dabei beziehen sich die Angaben der Bauteile auf das Schema von Bild 7. Die Induktivität L_s ist dabei nicht sichtbar, sie liegt im Inneren des schwarzen GFK-Rohres zwischen der Koaxialbuchse und L_a . Ein verstellbarer Ring über L_a aus Kupferband

ermöglicht den Abgleich von außen, dazu wird der Ring auf dem Außenrohr verschoben. Der Hersteller weist nachdrücklich darauf hin, dass ein freier Aufbau notwendig ist. Ein Einsatz an einer Hauswand oder gar innerhalb eines Gebäudes ist schon allein wegen der sehr starken Verstärkung und der Verschlechterung des Abstrahlungsverhaltens nicht zu empfehlen. Für solche Einsatzbedingungen ist meines Erachtens eine Magnet-Loop die eindeutig bessere Wahl.

Erfahrungen beim Aufbau

Jede Antenne enthält eine englische Anleitung, der deutsche Lieferant WiMo [5] legt eine ausführliche deutsche Übersetzung dazu. Die *Cobra 20* ließ sich durch das Verschieben eines äußeren Kupferferrings von 13,5 bis 16,5 MHz abgleichen, allerdings ist der Punkt für eine genaue Anpassung im 14-MHz-Band nicht ganz leicht zu finden. Dies liegt an einer relativ großen Empfindlichkeit gegenüber der Umgebung, vor allem spielt auch die Höhe über Grund eine entscheidende Rolle.

Die Testantenne befand sich etwa 7 m über dem Erdboden auf einem selbstgebauten Aluminium-Schiebemast. Zunächst hatte ich das Koaxialkabel, nach Herstellerempfehlung eine elektrische Halbwellenlänge lang (Verkürzungsfaktor beachten!), direkt angeschlossen und mit Klebeband am Mast befestigt.

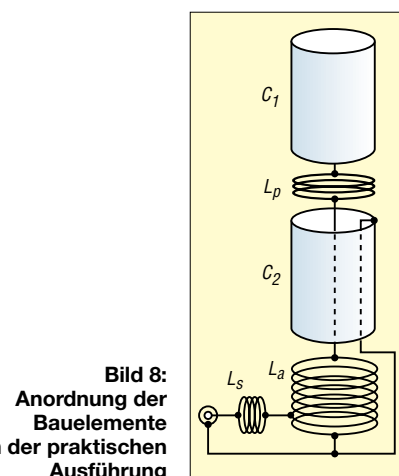


Bild 8: Anordnung der Bauelemente in der praktischen Ausführung

Auffällig war, dass das Anfassen des Mastes am Analyzer MFJ-269 eine starke Veränderung des reellen und imaginären Anteils am Strahlungswiderstand mit entsprechender Zunahme (bzw. Abnahme) des Stehwellenverhältnisses (SWV) nach sich zog. Das deutet auf eine relativ starke Verkopplung der Antenne mit der Speiseleitung hin, auf die ich weiter hinten noch einmal eingehe.

Nach Einfügen einer selbstgebauten Mantelwellensperre aus zehn Stück jeweils 30 mm langen Ferrit-Ringen über einem Stück RG213 direkt an der Antenne war diese

Beeinflussung fast vollständig verschwunden. Das SWV erreichte bei 14,2 MHz einen Wert von $s = 1,2$ und stieg an den Bandenden auf etwa $s = 1,5$ an. Für eine derartig verkürzte Antenne ist die Bandbreite erstaunlich hoch.

Die 40-m-EH-Antenne ließ sich deutlich schwieriger abgleichen, der Montageort befand sich auf einem GFK-Mast 1 m über der Dachfirsthöhe seitlich des Hauses mit Mastbefestigung am Balkongeländer. Die absolute Höhe über Grund betrug etwa 11 m. Dies ist eine Konfiguration, wie sie bei anderen Funkamateuren wohl häufiger in der Praxis auftreten wird.

Auch hier besserte sich nach Einbau der beschriebenen Mantelwellensperre die starke Anhängigkeit des SWV von der Lage des Koaxialkabels. Allerdings habe ich keinen Abgleichpunkt gefunden, der durch Verschieben des Kupfertringes ein SWV $s < 1,5$ ermöglichte. Dies ist aber kein dramatischer Wert, auch ohne Tuner ließ sich die volle Sendeleistung von 100 W einspeisen.

■ Betriebsergebnisse

Hersteller und Hart geben an, die Signalstärken an der EH-Antenne entsprächen dem eines vertikalen Halbwellendipols vol-

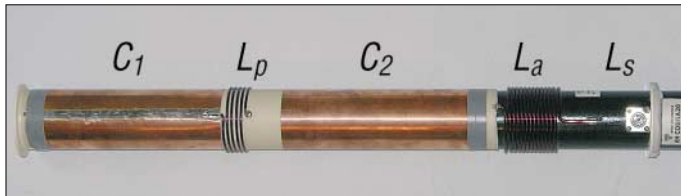


Bild 9:
Innenleben
der Cobra 20

Fotos: DK7ZB

ler Länge. Kaum ein Amateur wird wohl in der Lage sein, das in der Praxis tatsächlich nachzuprüfen. Vergleiche zwischen EH-Antenne und anderen kranken immer an den unterschiedlichen Strahlungsdiagrammen und Polarisationen, weshalb Berichte dazu mit Vorbehalt zu behandeln sind.

Auf einem Campingplatz an der Biscaya konnte ich einen echten Vertikaldipol als Referenzantenne zum direkten Vergleich errichten, siehe Bild S. 1240. Ein 3,50-m-Surfmast mit einer 12-m-Angelrute diente als Träger, das untere Ende des Dipols befand sich 4 m über dem Erdboden, der Einspeisepunkt mit 300- Ω -Bandkabel war entsprechend 9 m über Grund. Dies ermöglichte mit einem Antennentuner SG-237 Allbandbetrieb. Gegenüber der Hauptbetriebsrichtung nach DL befanden sich die Antennen nebeneinander in einem zugegebenermaßen etwas geringen Abstand von 6 m.

Bemerkenswert war der niedrigere Anteil von Störgeräuschen und Hintergrundrauschen bei der EH-Antenne, der nur bedingt auf den geringeren Antennengewinn zurückgeführt werden kann. Gerade bei manchen schwachen Signalen war die

Lesbarkeit trotz geringerer Feldstärke besser als am Dipol, wobei die Hereinnahme eines Dämpfungsgliedes nicht einen vergleichbaren Effekt bewirkte. Dies läßt sich auch nicht mit den Eigenschaften des Empfängers am TS-480 erklären, der über einen recht großsignalfesten Eingang verfügt. In den meisten Fällen war die Feldstärke geringer als am Dipol.

In der Tabelle habe ich die Signalstärken der 20-m-EH gegen den Vertikaldipol ausgewertet. Es fanden sowohl Sende- als auch Empfangsrapporte, allerdings nur Feldstärken $>S5$ Berücksichtigung. Dabei ergab sich der eigentlich erwartete Effekt, dass eine so räumlich verkürzte Antenne nicht mit einem „ausgewachsenen“ Strahler mithalten kann. Es zeigte sich kein Unterschied der Rapporte zwischen Senden und Empfang.

Die 40-m-Ausführung verglich ich zu Hause mit dem gefalteten 40-m-Dipol einer DLP-15 in 16 m Höhe und einer 2×18 -m-Inverted-Vee mit dem Einspeisepunkt 15 m über Grund. Waren schon die Feldstärkeunterschiede zwischen den beiden Vergleichsantennen jeweils recht unterschiedlich und offensichtlich von Einfallrichtung und -winkel stark abhängig, so

verstärkte sich dieser Effekt deutlich beim Umschalten auf die 40-m-EH-Antenne. Europa-Signale von außerhalb DL waren im Mittel etwa 1,5 bis zwei S-Stufen unter den Vergleichsantennen. Bei Signalen mit Steilstrahlung lag die Differenz häufig noch etwas darüber, sodass meistens zwei S-Stufen zu Ungunsten der EH herauskamen. Es liegt jedoch auf der Hand, dass hier Äpfel mit Birnen verglichen werden, weil die Aufbauhöhe der EH-Antenne deutlich niedriger lag. Allerdings gerät man gegenüber einer Station mit hoch und frei montierter Fullsize-Antenne im Normalfall wohl mindestens um die besagten zwei S-Stufen ins Hintertreffen.

■ Diskussion der Praxiserfahrungen

Wer im Internet den Begriff *EH-antenna* in eine Suchmaschine eingibt, wird auf sehr unterschiedliche Erfahrungsberichte und Kommentare stoßen. Ein viel zitiertes und offensichtlich richtiges Argument ist, dass das Speisekabel mit Vielfachen einer Halbwelle maßgeblich an der Abstrahlung beteiligt sei. Dazu möchte ich ergänzen, dass es immer sinnvoll ist, bei Monoband-

Antennen solche Speisekabel-Längen zu verwenden, um ungewollte Transformationseffekte durch ungünstige Leitungslängen zu vermeiden.

Durch die Befestigung am Mast und die eingesetzte Mantelwellensperre kann man davon ausgehen, dass bei meinen Tests der Hauptanteil der Strahlung wirklich von der Antenne ausging. Für die in der Tat winzigen EH-Antennen sind die Ergebnisse dennoch mehr als bemerkenswert und deuten auf einen guten Wirkungsgrad hin, der wohl das Optimum darstellt, was bei einer Länge von z. B. 40 cm (20-m-Variante) machbar ist.

Feldstärkeunterschiede der Cobra 20 gegenüber einem $2 \times 5,1$ -m-Vertikaldipol

Anteil	Unterschied zum Vertikaldipol
5 %	keiner oder nur minus 1/2-S-Stufe
20 %	minus 1 S-Stufe
35 %	minus 1 1/2-S-Stufen
40 %	minus 2 S-Stufen oder mehr

Die vom Erfinder und vom Hersteller gemachte Aussage, dass die Signalstärken der EH-Antenne mit denen eines vertikalen Dipols voller Länge vergleichbar seien, bestätigen sich eindeutig nicht und sind ins Reich der Fabel zu verweisen. Also: Keine Wunder, sondern alles im Rahmen der normalen Physik!

Wer keine große und auffällige Antenne aufbauen kann, sollte aber durchaus einen Versuch mit diesem Winzling wagen. Es bleibt allerdings der prinzipbedingte Nachteil, dass mit einer Antenne jeweils nur ein Band abgedeckt werden kann. Von besonderem Interesse dürften die 80-m- und 160-m-Ausführungen auch für Amateure mit einem größeren „Antennenwald“ sein, weil sie im Empfangsfall die Bedingungen deutlich verbessern können. Wer schwache DX-Stationen aus dem Steilstrahlungs-EU-QRM heraushören will, legt mehr Wert auf eine störungsarme Antenne als auf absoluten Gewinn.

www.qsl.net/dk7zb

Literatur und Quellen

- [1] Knäbel, H. W., OE7OKJ: Extrem verkürzte Monopolantennen — und sie funken doch! FUNK-AMATEUR 49 (2000) H. 7., S. 780–781
- [2] Wenzel, A., DL7AHW: Spraycan-Antennen. <http://people.freenet.de/dl7ahw/Superantenne00.html>
- [3] www.eh-antennas.com
- [4] Arno-elettronica: Via Leonardo da Vinci 13, I-56033 Capanolli (Pisa). www.eheuroantenna.com
- [5] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: www.wimo.com
- [6] Belrose, J., VE2CV: On the EH-Antenna. antenneX Online Issue No. 72, April, 2003; www.antennex.com
- [7] Re, C., IIRFQ: Testing the EH-Antenna. antenneX Online Issue No. 70, Februar 2003; No. 71, März 2003; www.antennex.com
- [8] McDonald, K. T.: “Crossed Field“ and „EH-Antennas“, Including Radiation from the feedlines and the earths surface. antenneX Online Issue No. 112, August 2006; www.antennex.com

HF-Breitbandübertrager für 50-Ω-Systeme

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
HF-Eingangsleistung beim T2-1-2W-X65 und T4-1-2W-X65	P_E		0,25	W
Eingangsgleichstrom	I_E		2	W
			30	mA

Kennwerte ($\vartheta_B = -20...+85^\circ\text{C}$)

Bezeichnung	Übersetzungs- verhältnis ¹	Bau- form	Betriebsfrequenz [MHz] bei Einfügedämpfung		
			3 dB	2 dB	1 dB
T1-1-X65	1:1	A	0,15...400	0,35...200	2...50
T1-1T-X65	1:1	B	0,08...200	0,15...115	0,2...80
T1-1H-X65	1:1	A	8...300	10...200	25...100
T1-6-X65	1:1	A	0,01...150	0,02...100	0,05...50
T1-6T-X65	1:1	B	0,015...300	0,021...150	0,03...50
TT1-6-X65	1:1	C	0,004...300	0,02...200	0,1...50
T1.18-3-X65	1:1,18	A	0,01...250	0,02...200	0,03...50
T1.5-1-X65	1:1,5	A	0,1...300	0,2...150	0,5...80
TT1.5-1-X65	1:1,5	C	0,075...500	0,2...100	1...50
T1.5-6-X65	1:1,5	A	0,02...100	0,05...50	0,1...25
T2-1-X65	1:2	D	0,05...600	0,1...400	0,5...200
T2-1-2W-X65	1:2	A	–	–	5...120
T2-1T-X65	1:2	B	0,07...200	0,1...200	0,5...50
T2.5-6-X65	1:2,5	A	0,01...100	0,02...50	0,05...20
T2.5-6T-X65	1:2,5	B	0,01...100	0,02...50	0,05...20
TT2.5-6-X65	1:2,5	C	0,01...50	0,025...25	0,05...10
T3-1-X65	1:3	D	0,5...800	2...400	–
T3-1T-X65	1:3	B	0,05...250	0,1...200	0,5...70
T4-1-X65	1:4	B	0,2...350	0,35...300	2...100
T4-1-2W-X65	1:4	A	–	–	10...250
T4-1H-X65	1:4	B	10...350	15...300	25...200
TT4-1-X65	1:4	C	0,05...200	0,2...50	1...30
TT4-1A-X65	1:4	C	0,1...300	0,2...250	0,3...180
T4-2-X65	1:4	D	0,2...600	0,5...500	2...250
T4-6-X65	1:4	A	0,02...200	0,05...150	0,1...100
T4-6T-X65	1:4	B	0,02...250	0,05...150	0,1...100
T5-1T-X65	1:5	B	0,3...300	0,6...200	5...100
T8-1-X65	1:8	D	0,15...250	0,25...200	2...100
T8-1T-X65	1:8	B	0,3...140	0,7...90	1...60
T9-1-X65	1:9	A	0,15...200	0,3...150	2...40
T9-1H-X65	1:9	A	2...90	3...75	6...50
T13-1T-X65	1:13	B	0,3...120	0,7...80	5...20
T14-1-X65	1:14	D	0,2...150	0,5...100	2...50
T16-1T-X65	1:16	B	0,03...75	0,06...30	0,1...20
T16-1-X65	1:16	A	0,3...120	0,7...80	5...20
T16-H-X65	1:16	A	7...85	10...65	15...40
TT16-1-X65	1:16	C	0,1...45	0,14...35	1...20
TT25-1-X65	1:25	C	0,02...30	0,05...20	0,1...10
T36-1-X65	1:36	A	0,03...20	0,05...10	0,1...5
T662-X65	1:1:1	E	0,1...200	0,5...100	5...80
T626-X65	1:1:1	E	0,01...10	0,02...5	0,04...2
T2-613-1-X65	1:1:2	F	0,07...200	0,1...100	0,5...50

Bauform A: ohne Anzapfung der Sekundärwicklung
 Bauform B: mit Anzapfung der Sekundärwicklung
 Bauform C: Anzapfung der Primär- und Sekundärwicklung
 Bauform D: gemeinsamer Anschluss der Primär- und der Sekundärwicklung
 Bauformen E, F: drei getrennte Wicklungen

¹⁾ bezogen auf Impedanz

Kurzcharakteristik

- breitbandige Übertragung von HF-Signalen
- direkt in 50-Ω-Systemen nutzbar
- geringe Einfügedämpfung
- maximale Leistung bis 250 mW, teilweise bis 2 W
- im X65-Gehäuse verfügbar; Abmessung ähnlich wie DIP-6-Gehäuse

Beschreibung

Die HF-Übertrager dieser Serie umfassen Typen mit verschiedenen Übertragungsverhältnissen und Wicklungskonfigurationen. Neben primär und/oder sekundär angezapften Übertragern stehen auch solche zur Verfügung, die einen gemeinsamen Anschluss bzw. drei getrennte Wicklungen aufweisen. Allen Übertragern gemeinsam ist der große Übertragungsbereich und die direkte Nutzung in 50-Ω-Systemen.

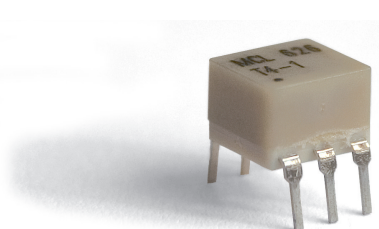


Bild 1: Gehäuseform X65

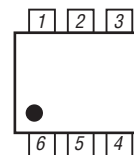


Bild 2: Pinbelegung (X65)

Hersteller

Mini-Circuits, World Headquarters,
 P. O. Box 350166, Brooklyn,
 NY 11235, USA,
www.minicircuits.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice
 T1-1T-X65 5,50 €
 T4-1-X65 4,50 €

Anschlussbelegungen und Schaltbilder

Bauform A

- Pin 1: Sekundärwicklung (Ende)
- Pin 2, 5: nicht benutzt
- Pin 3: Sekundärwicklung (Anfang)
- Pin 4: Primärwicklung (Anfang)
- Pin 6: Primärwicklung (Ende)

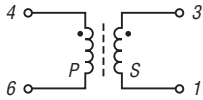


Bild 3: Schaltbild Bauform A

Bauform B

- Pin 1: Sekundärwicklung (Ende)
- Pin 2: Sekundärwicklung (Anzapfung)
- Pin 3: Sekundärwicklung (Anfang)
- Pin 4: Primärwicklung (Anfang)
- Pin 5: nicht benutzt
- Pin 6: Primärwicklung (Ende)

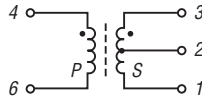


Bild 4: Schaltbild Bauform B

Bauform C

- Pin 1: Sekundärwicklung (Ende)
- Pin 2: Sekundärwicklung (Anzapfung)
- Pin 3: Sekundärwicklung (Anfang)
- Pin 4: Primärwicklung (Anfang)
- Pin 5: Primärwicklung (Anzapfung)
- Pin 6: Primärwicklung (Ende)

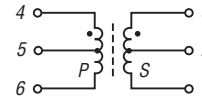


Bild 5: Schaltbild Bauform C

Bauform D

- Pin 1: Sekundärwicklung (Ende)
- Pin 2, 4, 5: nicht benutzt
- Pin 3: gemeinsamer Anschluss der Primär- und Sekundärwicklung
- Pin 6: Primärwicklung (Anfang)

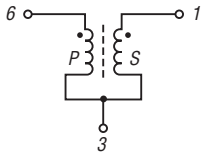


Bild 6: Schaltbild Bauform D

Bauform E

- Pin 1: Wicklung X (Anfang)
- Pin 2: Wicklung Y (Anfang)
- Pin 3: Wicklung Z (Anfang)
- Pin 4: Wicklung Z (Ende)
- Pin 5: Wicklung Y (Ende)
- Pin 6: Wicklung X (Ende)

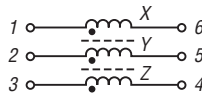


Bild 7: Schaltbild Bauform E

Bauform F

- Pin 1: Wicklung X (Anfang)
- Pin 2: Wicklung X (Ende)
- Pin 3: Wicklung Y (Anfang)
- Pin 4: Wicklung Y (Ende)
- Pin 5: Wicklung Z (Anfang)
- Pin 6: Wicklung Z (Ende)

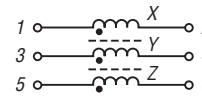


Bild 8: Schaltbild Bauform F

Wichtige Diagramme

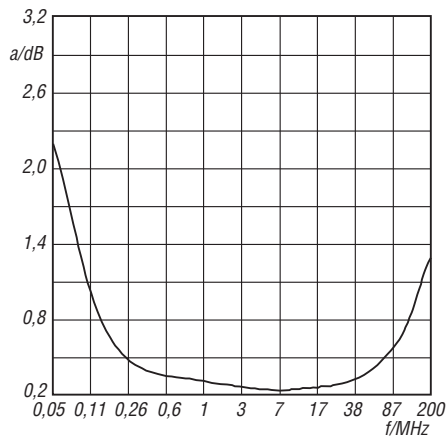


Bild 9: Einfügedämpfung des T1-1T-X65 in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz bei Verwendung in einem 50-Ω-System

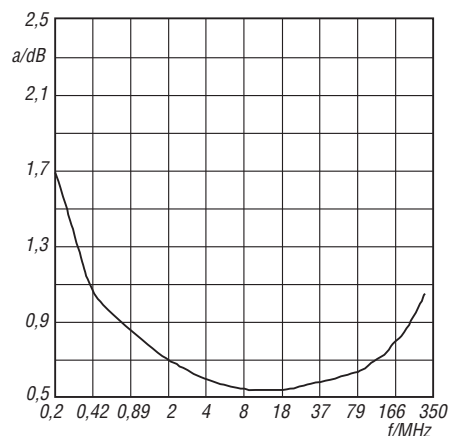


Bild 10: Einfügedämpfung des T4-1-X65 in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz bei Verwendung in einem 50-Ω-System

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE



Sender

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,800 – 2,000 MHz	17-m-Band	18,068 – 18,168 MHz
80-m-Band	3,500 – 4,000 MHz	15-m-Band	21,000 – 21,450 MHz
40-m-Band	7,000 – 7,300 MHz	12-m-Band	24,890 – 24,990 MHz
30-m-Band	10,000 – 10,150 MHz	10-m-Band	28,000 – 29,700 MHz
20-m-Band	14,000 – 14,350 MHz	6-m-Band	50,000 – 52,000 MHz

Sendeleistung	CW, SSB, RTTY, FM	AM
	5 ... 100 W	2 ... 25 W

Sonstiges

3rd order IMD (@100 W)	- 31 dB
Trägerunterdrückung:	> 60 dB
Oberwellenunterdrückung:	> 60 dB (> 70 dB im 6-m-Band)
Seitenbandunterdrückung:	> 60 dB

Empfänger

Prinzip:	Dreifachsuperhet (Sub-RX: Doppelsuperhet)		
Haupt-RX:	1. ZF: 69,450 MHz	2. ZF: 450 kHz	3. ZF: 30 kHz
Sub-RX:	1. ZF: 45,455 MHz	2. ZF: 455 kHz	

Empfindlichkeit*	SSB @ 10 dB S/N	FM @12 dB SINAD	AM @10 dB S/N
0,1...1,8 MHz	2,0 µV	k.A.	3,2 µV
1,8...30 MHz	0,2 µV	1,5 µV (28...30 MHz)	2 µV
50 ...52 MHz	0,125 µV	0,35 µV	1 µV

Selektivität (-6/-60 dB)	Haupt-RX	Sub-RX
CW	>0,5/<0,75 kHz	>1,1/<3,0 kHz
SSB	>2,4/<3,6 kHz	>2,2/<4,5 kHz
AM	>6/<15 kHz	>6/<25 kHz
FM	>15/<25 kHz	>12/<30 kHz

Sonstiges

Notchdämpfung	k.A.
Clarifier-Variation	± 9,990 kHz
Spiegelfrequenzdämpfung	> 70 dB (> 60 dB im 6-m-Band)
NF-Ausgangsleistung	> 2,5 W an 4 Ω (k = 10 %)

(* HF-Vorverstärker 2 eingeschaltet)

Besonderheiten

- 100 W Sendeleistung
- zwei Empfänger
- VRF-Preselektor
- µTuning-Filter des FT-9000 extern nutzbar
- ausgezeichnete Großsignaleigenschaften
- drei Roofing-Filter in 1. ZF (15, 6 und 3 kHz)
- DSP-Filterbandbreiten des Haupt-RX wählbar (CW: 25 Hz–2,4 kHz, SSB: 200 Hz–4 kHz, R TTY/PKT: 25 Hz–2,4 kHz)
- ZF-DSP mit vielen Funktionen: Konturfilter, ZF-Shift, Digital-Notch-Filter, digitale Rauschminderung
- Sloped AGC mit programmierbaren AGC-Zeitkonstanten
- echter Diversity-Empfang möglich (Seitenband-, Bandbreiten- und Polarisations-Diversity)
- parametrischer Sende-NF-Equalizer
- NF-Recorder für Empfangssignale
- Sendesprach- und -CW-Speicher
- eingebauter Keyer
- direkte Rotorsteuerung möglich
- DMU-2000 (Bandskop, Weltuhr, NF-Oszilloskop usw.) anschließbar

Allgemeines

Allmode-Transceiver für die KW-Bänder und das 6-m-Band mit eingebautem automatischen Antennentuner und Netzteil (externes Netzteil bei 200-W-Version)

Hersteller Vertex Standard Co. Ltd.
Japan
www.vxstd.com

Markteinführung 9/2006 (Deutschland)

Preise (9/2009) 2990 €

Frequenzbereiche
Haupt- u. Sub-RX 0,03 ... 60 MHz
TX KW-Amateurfunkbänder und 6-m-Band

Abstimmsschritte 1, 10, 100 Hz

Betriebsarten LSB/USB, AM, FM, CW, RTTY, FSK, AFSK

Antennenanschluss 2 x PL, 1 x PL für RX

Betriebsspannung 180 ... 264 V AC oder 13,8 V ±10 % DC

Temperaturbereich -10 °C ... +50 °C

Frequenzstabilität 1 ppm (nach 1 min)

Maße (B x H x T) 410 x 135 x 350 mm³

Gesamtmasse 14,5 kg

Lieferumfang deutsche und englische Bedienungsanleitung, Netzkabel, Handmikrofon, diverse Stecker für Peripherie, Ersatzsicherung

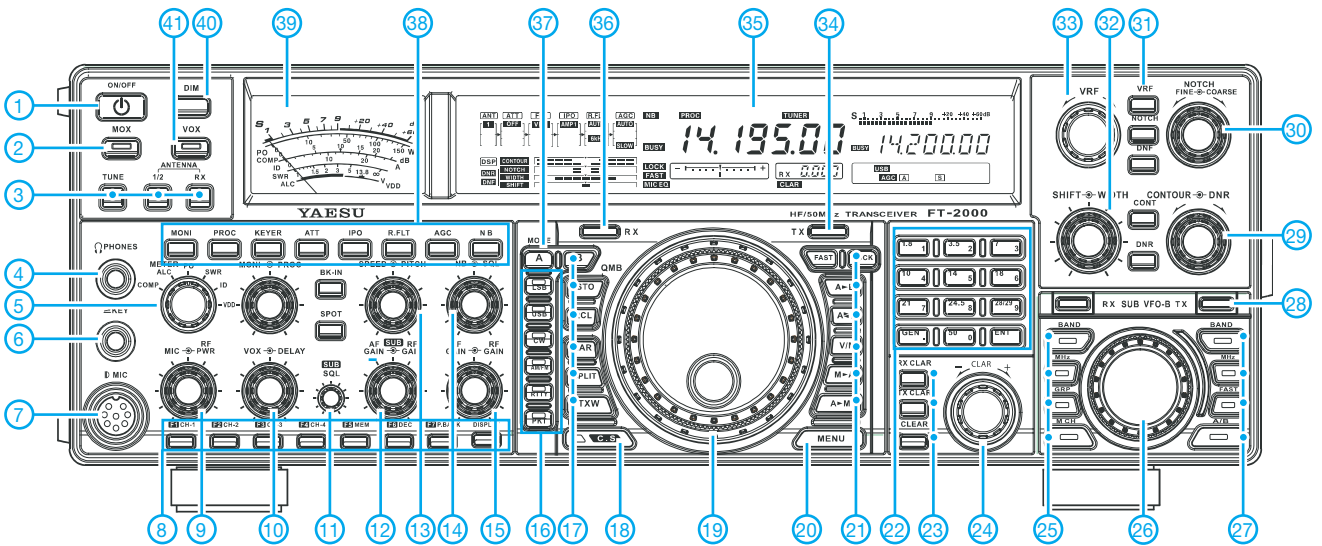
Antennentuner

Anpassbereich 16,5 bis 150 Ω
(25 bis 100 Ω im 6-m-Band)

Zubehör, optional (Auswahl)

DMU-2000	Digital Management Unit
RF-µTuning Kit A	160-m-Band
RF-µTuning Kit B	80- und 40-m-Band
RF-µTuning Kit C	30- und 20-m-Band
FP-2	Fernsteuertastatur
SP-2000	Externer Lautsprecher
YF-122C	500-Hz-CW-Filter (Collins)
YF-122CN	300-Hz-CW-Filter (Collins)
MD-200Asx	Hi-Fi-Tischmikrofon
MD-100Asx	Tischmikrofon

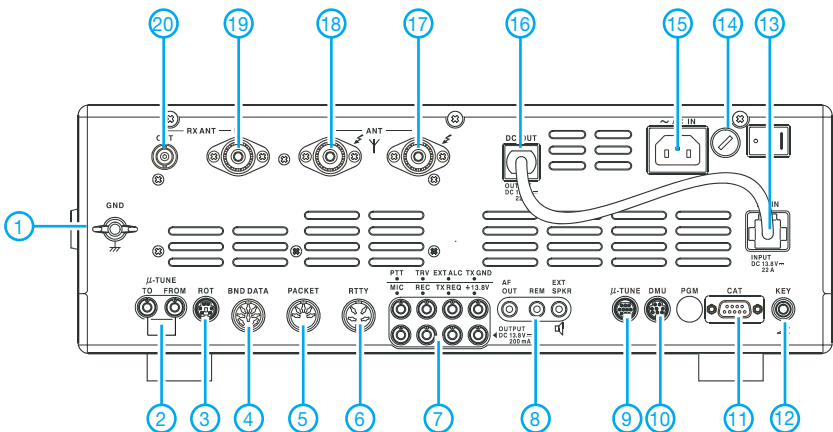
Frontseite



Auswahl

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 - Ein/Aus-Taste 2 - MOX-Taste 3 - Tune-Taste und Tasten für die Zuordnung der Antennen 4 - Kopfhörerbuchse 5 - Umschaltung der Anzeigefunktion des Instruments 6 - Buchse für Taste 7 - Mikrofonbuchse 8 - Funktionstasten für Sprachspeicher sowie Display der optionalen DMU-2000 9 - Regler für Mikrofonverstärkung und Sendeleistung 10 - Regler für VOX-Empfindlichkeit und VOX-Haltezeit 11 - Squelch-Regler des Sub-RX 12 - Regler für Lautstärke und HF-Verstärkung des Sub-RX 13 - Regler für Keyergegeschwindigkeit und CW-Tonhöhe | <ul style="list-style-type: none"> 14 - Regler für Störaustpegel und Squelch des Haupt-RX 15 - Regler für Lautstärke und HF-Verstärkung des Haupt-RX 16 - Wahlstasten für die Betriebsart 17 - Tasten für die Wahl von VFO B, die Bedienung der QMB-Speicher, Bandbreitenumschaltung und Split 18 - Taste für Direktzugriff auf ein programmierbares Menü 19 - Hauptabstimmknopf 20 - Menütaste 21 - Tasten zur Umschaltung zwischen VFO- und Speicherbetrieb 22 - Zifferntasten zur Frequenzangabe 23 - Tasten für RX- und TX-Clarifier 24 - Clarifierknopf 25 - Tasten zur Steuerung diverser Funktionen des Sub-Bandes 26 - Knopf für VFO B 27 - Tasten für Sub-Band 28 - Taste/Indikator für Sub-Band-TX | <ul style="list-style-type: none"> 29 - Regler für Konturfilter und digitale Rauschminderung 30 - Regler für Fein- und Grobeinstellung des Notchfilters 31 - Tasten für VRF-Preselektor, Notchfilter und Digitalnotchfilter 32 - Regler für ZF-Bandbreite und -Shift 33 - Regler für VRF-Preselektor 34 - Sendeanzeige VFO A 35 - Display 36 - Empfangsanzeige VFO A 37 - Taste zur Wahl von VFO B 38 - Tasten für Monitorfunktion, Sprachprozessor, Keyer, Eingangsabschwächer, IPO-Funktion, Roofing-Filter, AGC und Störaustaster 39 - multifunktionales Analoginstrument 40 - Taste für Dimmer 41 - VOX-Taste |
|--|---|--|

Rückseite mit Anschlüssen



- 1 - Schraubklemme für Erdung
- 2 - μ Tune-Ein- und -Ausgang
- 3 - Rotoranschluss
- 4 - Buchse für Banddaten
- 5 - TNC-Buchse für Packet Radio
- 6 - RTTY-Buchse
- 7 - 8 Cinch-Buchsen für PTT, NF-Eingang, Transverter, Recoder, externe ALC, TX-Status, Sende/Empfangsumschaltung und 13,8 V DC
- 8 - 3 Klinkenbuchsen für NF-Ausgang, Fernsteuertastatur FH-2 und externen Lautsprecher
- 9 - Steuerung der μ Tune-Kits
- 10 - Buchse für Data Management Unit
- 11 - serielle CAT-Schnittstelle
- 12 - Tastenbuchse
- 13 - Stromversorgungsbuchse 13,8 V
- 14 - 10-A-Sicherung
- 15 - Netzbuchse
- 16 - 13,8-V-DC-Ausgangsleitung des eingebauten Netzteils
- 17 - Antennenbuchse 1
- 18 - Antennenbuchse 2
- 19 - RX-Antennenbuchse (Eingang)
- 20 - RX-Antennenbuchse (Ausgang)

Silizium-MOSFETs für HF-Leistungsverstärker

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

	U_{DSmax} [V]	U_{GSmax} [V]	P_{Vmax} [W]	P_{Emax} [W]	I_{Dmax} [A]	U_B [V]	f_{max} [MHz]	P_E [W]	P_A [W]	k	Gehäuse
RD00HHS1	30	±10	3,1	0,01	0,2	12,5	30	0,004	≥0,3	55	SOT-89
RD00HVS1	30	±10	3,1	0,02	0,2	12,5	175	0,005	≥0,5	50	SOT-89
RD01MUS1	30	±10	3,6	0,06	0,6	7,2	520	0,03	≥0,8	50	SOT-89
RD02MUS1	30	±20	21,9	0,1	1,5	7,2	520	0,05	≥2,0	50	SLP
RD06HHF1	50	±20	27,8	0,3	3,0	12,5	30	0,15	≥6,0	55	TO-220S
RD06HVF1	50	±20	27,8	0,6	3,0	12,5	175	0,3	≥6,0	55	TO-220S
RD07MVS1	30	±20	50,0	1,5	3,0	7,2	520	0,7	≥7,0	50	SLP
RD12MVS1	50	±20	50,0	2,0	4,0	7,2	175	1,0	≥11,5	55	SLP
RD15HVF1	30	±20	48,0	1,5 ¹⁾	4,0	12,5	520	3	≥15,0	50	TO-220S
RD16HHF1	50	±20	56,8	0,8	5,0	12,5	30	0,4	≥16,0	55	TO-220S
RD20HMF1	30	±20	71,4	6,0	6,0	12,5	900	3,0	≥20,0	50	Keramik/klein
RD30HUF1	30	±20	75,0	7,5	7,0	12,5	520	3	≥30,0	50	Keramik/klein
RD30HVF1	30	±20	75,0	2,5	7,0	12,5	175	1	≥30,0	55	Keramik/klein
RD45HMF1	30	±20	125,0	25,0	15,0	12,5	900	15	≥45,0	45	Keramik/groß
RD60HUF1	30	±20	150,0	20,0	20,0	12,5	520	10	≥60,0	50	Keramik/groß
RD70HHF1	50	±20	150,0	5,0	20,0	12,5	30	3,5	≥70,0	55	Keramik/groß
RD70HVF1	30	±20	150,0	10,0 ²⁾	20,0	12,5	175	6	≥70,0	55	Keramik/groß
RD100HHF1	50	±20	176,5	12,5	25,0	12,5	30	7	≥100,0	55	Keramik/groß

¹⁾ über 300 MHz 6,0 W

²⁾ über 300 MHz 20,0 W

U_{DSmax} : maximale Drain-Source-Spannung

U_{GSmax} : maximale Gate-Source-Spannung

P_{Vmax} : maximale Kanal-Verlustleistung

P_{Emax} : maximale Eingangsleistung

I_{Dmax} : maximaler Drain-Strom

U_B : Betriebsspannung

f_{max} : maximale Betriebsfrequenz

P_E : Eingangsleistung

P_A : Ausgangsleistung

k: Drain-Wirkungsgrad

Gehäuseformen und Anschlussbelegungen

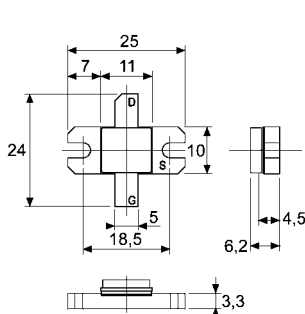


Bild 1: Gehäuse Keramik/groß

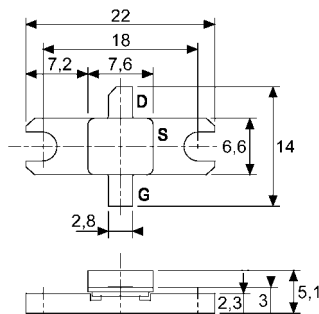


Bild 2: Gehäuse Keramik/klein

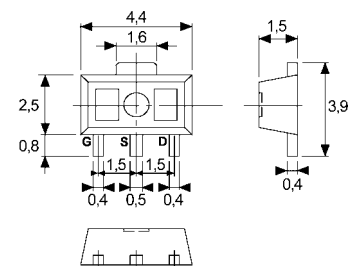


Bild 3: Gehäuse SOT-89

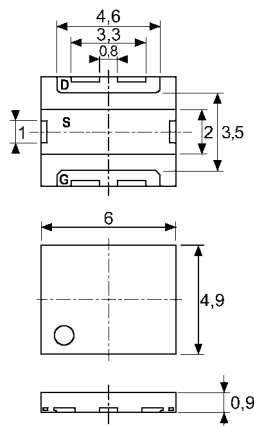


Bild 4: Gehäuse SLP

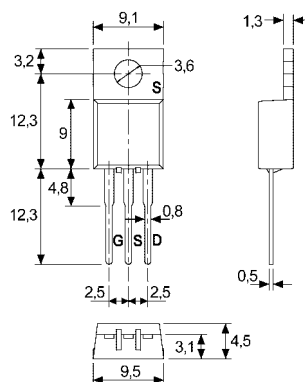


Bild 5: Gehäuse TO-220S

Hersteller

Mitsubishi Electric Corporation, 2-2-3, Marunouchi, Chiyoda-Ku, Tokyo 100-8310, Japan, mitsubishichips.com

Bezugsquelle

FA-Leserservice	
RD00HHS1	1,40 €
RD06HHF1	3,70 €
RD16HHF1	4,90 €
RD100HHF1	26,50 €

Wichtige Diagramme

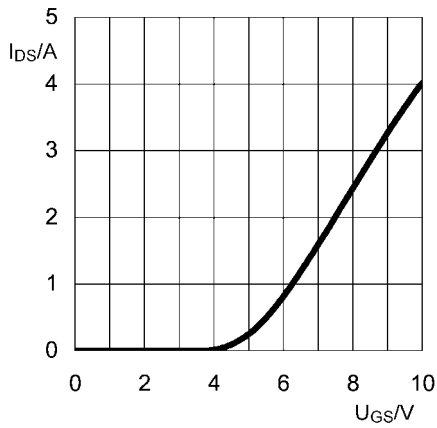


Bild 6: Drain-Source-Strom I_{DS} des RD06HHF1 in Abhängigkeit von der Gate-Source-Spannung U_{GS} bei $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$ und $U_{DS} = 10\text{ V}$

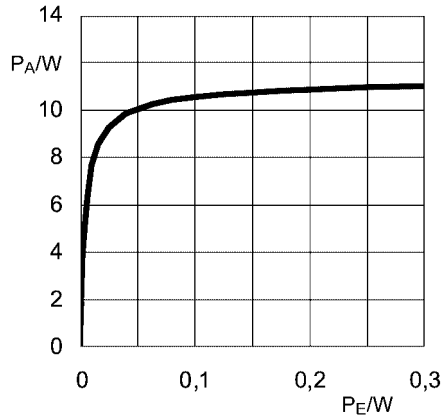


Bild 7: Ausgangsleistung P_A des RD06HHF1 in Abhängigkeit von der Eingangsleistung P_E bei $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$, $f = 30\text{ MHz}$, $U_B = 12,5\text{ V}$ und $I_{DS} = 0,5\text{ A}$

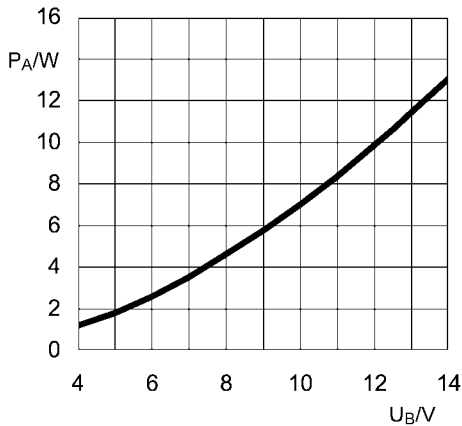


Bild 8: Ausgangsleistung P_A des RD06HHF1 in Abhängigkeit von der Betriebsspannung U_B bei $\vartheta_B = 25^\circ\text{C}$, $f = 30\text{ MHz}$, $P_E = 0,15\text{ W}$, $I_{DS} = 0,5\text{ A}$ und $Z_E = Z_A = 50\ \Omega$

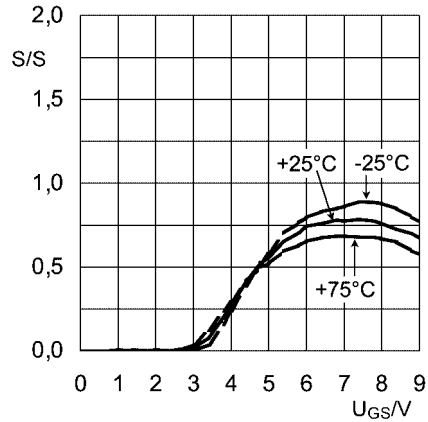


Bild 9: Steilheit S des RD06HHF1 in Abhängigkeit von der Gate-Source-Spannung U_{GS} bei unterschiedlichen Temperaturen und $U_{DS} = 10\text{ V}$

Applikationsschaltung

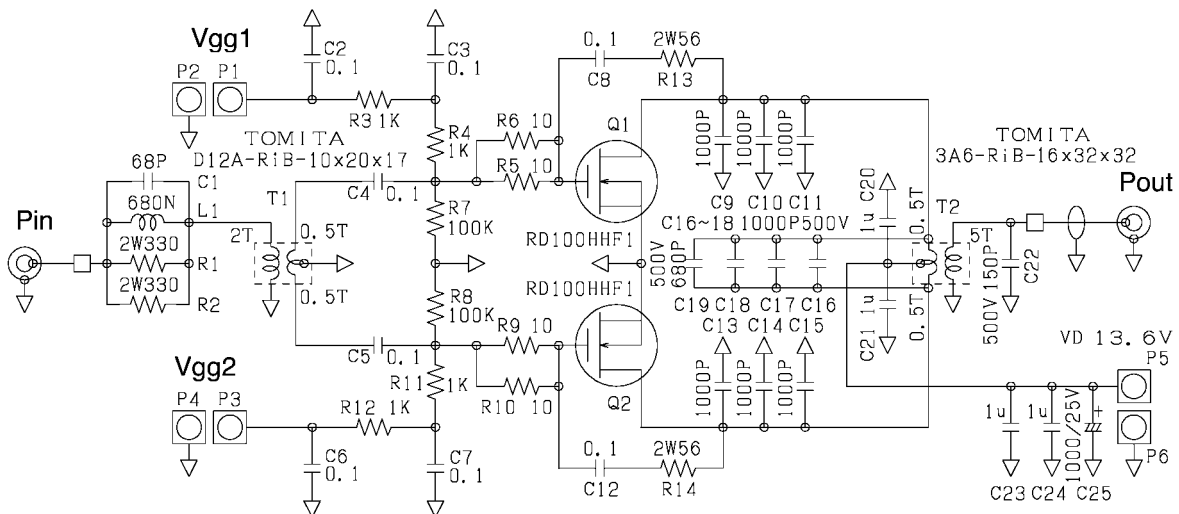


Bild 10: Zwei RD100HHF1 als 100-W-Linearverstärker im Gegentaktbetrieb (Quelle: Mitsubishi-Applikation)

LF-Exciter – ein Steuersender für das 136-kHz-Band (2)

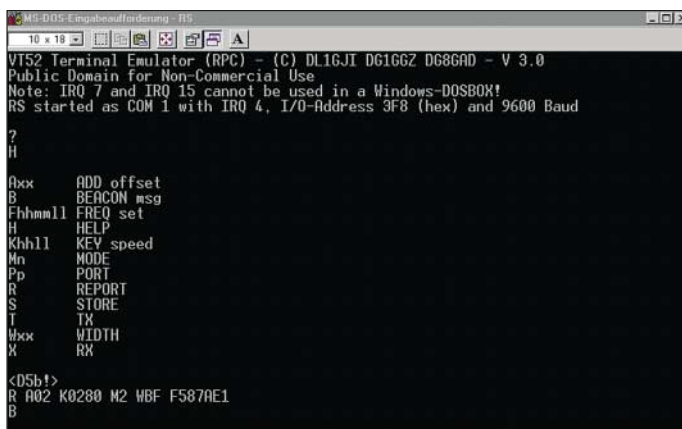
UWE WENSAUER – DK1KQ

Nachdem im ersten Teil verstärkt die von Murray Greenman, ZL1BPU, entwickelte Hardware vorgestellt wurde, beleuchten wir abschließend die Feinheiten in der Software und zeigen, wie sich der Steuersender für die verschiedenen Betriebsarten im Amateurfunk nutzen lässt.

Bevor es endlich an die Nutzung des LF-Exciters als Steuersender für den Amateurfunk geht, möchte ich Ihnen noch ein paar Aspekte der Firmware des Controllers näher bringen, um so einerseits die Möglichkeiten der Hardware aufzuzeigen und andererseits zu eigenen Experimenten in Bezug auf neue Modi anzuregen.

■ Interrupts

Unterbrechungen, in Englisch Interrupts, sind Wege, um Programme anzuhalten oder um etwas während des Betriebs zu verändern. Danach kehrt man wieder in den normalen Programmablauf zurück. Der Vorteil dieser Technik ist, dass der Controller nicht den größten Teil seiner Rechenzeit auf irgendwelche Eingaben, wie beispielsweise Steuerkommandos, warten muss. Interrupts können im LF-Exciter, die serielle Schnittstelle, der Timer und der Symbolgenerator auslösen. Sie werden allerdings nicht alle gleichzeitig verwendet, sondern kommen je nach gewähltem Betriebsmodus zum Einsatz.



Serielle Interrupts treten immer dann auf, wenn ein PC zur Steuerung angeschlossen ist. Die Signalerzeugung wird während der Eingabesequenz gestoppt. Timer-Interrupts werden nur im Wobbelmodus genutzt, da dort die Frequenz in festen Zeitabständen verändert werden muss. Weite und Anzahl der Frequenzschritte sind dabei vom PC aus festlegbar. Die vom Abwärtszähler im Controller intern erzeugten Timer-Interrupts sind phasensynchron mit dem Rechentakt, sodass der

Übergang von Schritt zu Schritt sehr schnell ist. Da ein Wobbelzyklus aus einer genauen Anzahl von Einzelschritten besteht, ist die erzeugte Frequenz so zudem sehr exakt.

Punkt-Interrupte werden im Bakenmodus durch den Symbolgenerator ausgelöst, der das Zeitraster für die einzelnen Punkte eines Zeichens erzeugt. Die Interrupts starten einen programmierbaren Timer, der die extern durch den 4060 erzeugte Punkt-Oszillatorfrequenz auf nominell 32 Hz teilt. Jedesmal, wenn ein Punkt-Interrupt ausgelöst wird, gibt der Controller das nächste Element des Baketextes an den Modulator weiter und schaltet je nach aktivierter Betriebsart den Sender ein bzw. aus oder ändert die Ausgabefrequenz. In Sonderfällen, wenn man z. B. die Bakennachricht zu einer exakten Uhrzeit beginnen lassen will, könnte man die Punkt-Os-

Bild 9:
Screenshot des
Fensters von
exc.exe

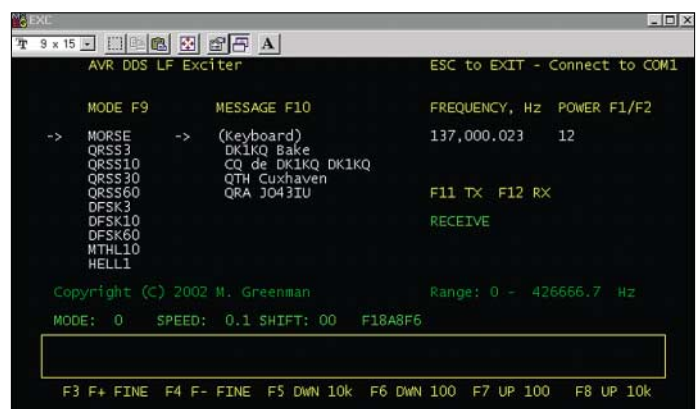


Bild 10:
Bedienung des Ex-
citers mit dem Ter-
minal-Programm
rs.exe

zillatorfrequenz ebenfalls durch Teilung aus einem 12,8-MHz-TXCO generieren.

■ Referenztakt 12,8 MHz

Der im Exciter verwendete Controller realisiert eine direkte digitale Synthese (Direct Digital Synthesis, DDS). Mit ihr kann man nicht nur eine Trägerfrequenz erzeugen, sondern auch deren Amplitude und Phase ändern. Um die Funktion der DDS und somit die Steuerbefehle für den Exciter besser zu verstehen, möchte ich einen

kurzen Ausflug in die verwendete Mathematik machen. Daraus sollen Sie erkennen, warum z. B. ausgerechnet ein 12,8-MHz-Quarz bzw. -TCXO als Referenz benutzt wird und welche Frequenzabweichungen auftreten können.

Der DDS-Algorithmus benötigt neun Taktzyklen für die Ausgabe jedes Abtastwerts, sodass sich die Abtastfrequenz $f_S = 1,4\bar{2}$ MHz aus der durch neun geteilten Referenzfrequenz $f_R = 12,8$ MHz ergibt. Der durch den Controller realisierte Synthesizer benutzt eine 24-Bit-Addition – ein Überlauf erfolgt daher bei $\bar{U} = 2^{24} = 16777216$. Dies ist der Punkt, wo eine Sinuswelle beendet ist und die nächste beginnt.

Kleinsten Frequenzschritt

Die niedrigste ausgebare Frequenz und damit auch die kleinste Schrittweite f_{\min} wird dadurch bestimmt, dass stets nur ganze Zahlen im Controller addierbar sind. Dieser minimale Wert wird als DDS-Auflösung bezeichnet und lässt sich wie folgt berechnen:

$$f_{\min} = \frac{f_R}{9 \cdot \bar{U}} = 84,771\,050\,347\bar{2} \text{ mHz}$$

Auf den ersten Blick scheinen die vielen Nachkommastellen unnötig zu sein. Doch diese Ansicht muss schnell revidiert werden, wenn man sich vor Augen hält, dass

sich jeder Rundungsfehler bei der kleinsten Frequenz um ein Vielfaches auf der Ausgabefrequenz auswirkt. Würde beispielsweise der Einfachheit halber mit 84 mHz gerechnet werden, ergäbe sich auf einer Ausgangsfrequenz von 400 kHz bereits ein Fehler von fast 4 kHz.

Bei einer DDS schätzt man neben der hohen Auflösung, wie sie auch bei einem analogen VFO möglich ist, die ungleich höhere Genauigkeit und Stabilität. Anzumerken ist, dass man wie bei jeder DDS nicht die gewünschte Frequenz exakt bestimmen kann, weil nur Ganzzahlen verarbeitet werden können. Da der kleinste Frequenzschritt rund 84 mHz ist, kann man keine bis auf ein glattes Hertz stimmenden

Frequenz erzeugen. Jedoch ist der maximale Fehler stets kleiner als 50 mHz. Es wäre natürlich viel schöner, wenn die Schrittweite exakt z. B. 100 mHz betragen würde. Dies hätte aber zur Folge, dass man einen Quarz mit 14,559 494 MHz einsetzen müsste, der nur als speziell angefertigtes Bauteil erhältlich ist.

Teilerfaktor

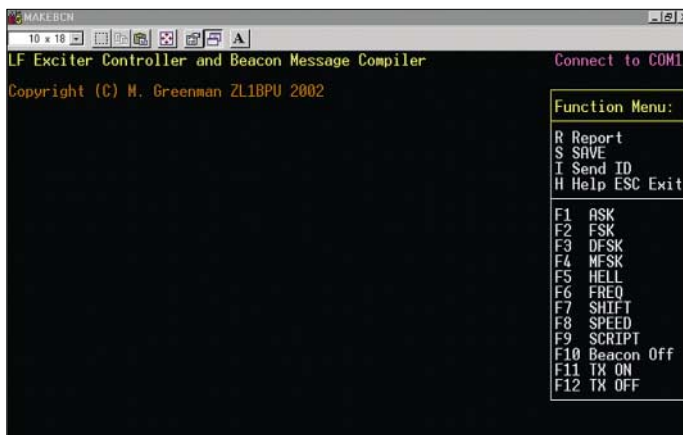
Möchte man eine Ausgangsfrequenz f_A von 137,7 kHz erzeugen, so ergibt sich der notwendige Teilerfaktor T für den Referenztakt aus

$$T = \frac{f_A}{f_{min}} = 1\,624\,375,29$$

Rechnet man wieder mit dem gerundeten Teilerfaktor $T1 = 1624375$ zurück, ergibt sich eine Ausgabefrequenz von

$$f_A = T1 \cdot f_{min} = 137\,699,9749 \text{ Hz,}$$

und somit ein Fehler von rund 25 mHz gegenüber dem anvisierten Sollwert.



Da der PIC keine Dezimalzahlen verarbeiten kann, muss der ermittelte Teilerfaktor vor der Übertragung an ihn noch in einen Hexadezimalwert umgerechnet werden: 18C937. Wer diese Berechnungen nachvollziehen will, kann dies z. B. mit dem im Zubehör von Windows enthaltenen wissenschaftlichen Taschenrechner bewerkstelligen. Doch keine Angst – im Betrieb übernimmt diese Rechenarbeit die Firmware

Andere Exciter-Befehle, die irgendwie mit der Frequenzangabe oder -umtastung zu tun haben, benutzen eine ähnliche Technik. Mit dem A-Befehl beispielsweise und einem nachfolgenden, hexadezimal dargestellten Byte kann man die Frequenz durch Addieren dieses Bytes in 255 Schritten erhöhen.

Da Werte zwischen 00 und FF möglich sind, ergeben sich mit A01 ein Frequenzsprung von 84 mHz und mit AFF einer von 21,6 Hz. Bei der Nutzung als Wobbelgenerator geschieht dies auf ähnliche Art, wobei hier durch Verwendung einer 16-Bit-

Zahl (0000 bis FFFF) die Schrittweite bis zu 5,5 kHz betragen kann.

■ Funktionstest

Doch zurück zur Hardware. Wurde der mit der Firmware programmierte Mikrocontroller in die Schaltung eingesetzt, kann man sich mit der Funktionsweise des Exciters vertraut machen. Ich rate jedoch jedem dringend davor ab, voreilige Änderungen an den Standardeinstellungen vorzunehmen. Machen Sie sich zuerst einmal mit den vielen Möglichkeiten vertraut, bevor Sie Parameter an den Controller senden, die ihn in keinen sinnvollen Zustand versetzen.

Der Exciter ist mittels eines nicht gekreuzten, 9-poligen Kabels an der Sub-D9-Buchse mit der RS232-Schnittstelle (COM 1) des PCs zu verbinden, wobei alle Adern des Kabel durchgeführt sein müssen. Nach dem Zuführen der Betriebsspannung und dem Einschalten des Exciters ist das Terminalprogramm *rs.exe* zu starten.

Bild 11: Steuerung mit *makebcn.exe*

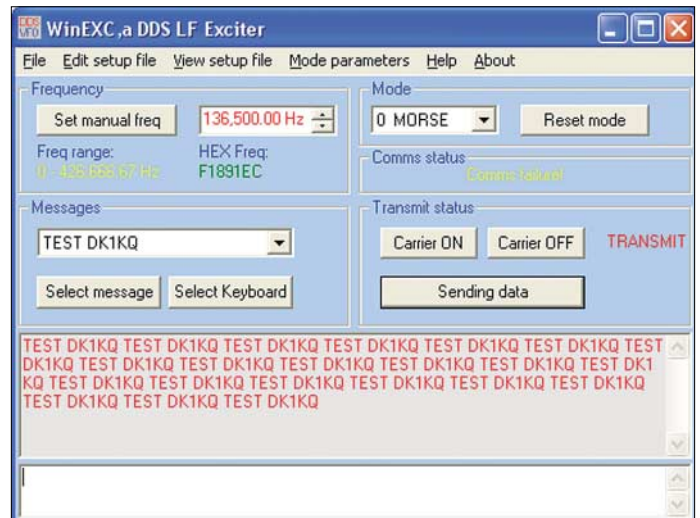


Bild 12: Eine ansprechendere Bedienoberfläche bietet *winexc.exe*

Screenshots: DK1KQ

Wer ein TNC zu Hause hat, findet diese Datei auf der zugehörigen Installations-Diskette bzw. -CD-ROM. Ansonsten kann man sie sich auch von [10] herunterladen. Der Aufruf erfolgt durch *rs.exe -c1 -b9600* wobei die beiden Parameter mit jeweils einem vorangestellten Minus erforderlich sind. Der erste gibt die verwendete Schnittstelle an – hier *c1* für COM1 – und der zweite bestimmt die Übertragungsgeschwindigkeit.

Letztere wird durch *b9600* auf 9600 Baud festgelegt. Funktioniert die Übertragung fehlerfrei, antwortet das Programm mit einem Fragezeichen. Sollte das Fragezeichen nicht im Fenster des Steuerprogramms ausgegeben werden, ist zuerst das Verbindungskabel zu kontrollieren. Gibt man nun

ein *H* für Hilfe ein, antwortet der Exciter mit dem in Bild 10 zu sehenden Hilfetext und der Versionsnummer der Firmware, hier *<DB5B!>*.

■ KISS-Befehle

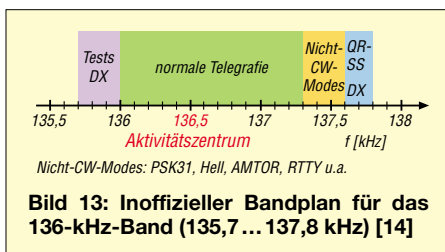
In Verbindung mit einem TNC hat jeder bestimmt schon einmal von den einfachen KISS-Befehlen gehört. Der Befehlssatz lehnt sich stark daran an. Zwar erfolgt die Kommunikation zwischen PC und Exciter mit diesen Befehlen, doch man muss sich beim Einstieg in dieses Thema nicht näher mit ihnen beschäftigen. Zum Funktionsverständnis sollte man sie sich aber einmal genauer ansehen.

Jeder Befehl, der im Terminal-Programm einzugeben ist, besteht aus einem leicht zu merkenden Buchstaben, z. B. *F* für Frequenz oder *B* für einen Bakentext. Die eventuell folgenden Ziffern sind allerdings hexadezimal anzugeben. Zwar lassen sich Texte und Rufzeichen auch direkt mit den KISS-Befehlen programmieren, doch ist dieses Verfahren eher umständlich und durch die notwendige manuelle Umcodierung fehleranfällig. Doch gerade die KISS-Befehle sind für diejenigen interessant, die

gut mit Hexadezimalzahlen umgehen können und eigene Symbole erzeugen möchten. Auch eine Steuerung des Exciters ist, wenn auch umständlich, möglich. Die Beschreibung des Befehlssatzes würde diesen Beitrag sprengen. Ich verweise deshalb auf die Ergänzungen auf der FA-Webseite [6] und auf meine Webseite [7], in denen der gesamte Befehlssatz erläutert zur Verfügung steht.

■ Einfache Steuerung mit *exc.exe*

Wer nicht mit dem Terminal-Programm *rs.exe* und den KISS-Befehlen den LF-Exciter steuern will, der kann das Programm *exc.exe* [7] benutzen. Es ist im Prinzip auch ein einfaches Terminal-Programm auf der Basis von MS-DOS zur Übertragung aller



Parameter über die RS232-Schnittstelle an den Exciter, erleichtert jedoch das Hantieren mit den Hexadezimalzahlen, da es vor der Übertragung die eingegebenen Dezimalzahlen in diese umwandelt.

Als Vorbereitung zu seiner Nutzung sind mit einem beliebigen Texteditor die ersten 19 Zeilen der zugehörigen Setup-Datei *exc.set* zu editieren. Die Tabelle gibt Aufschluss darüber, wo Modifikationen vorgenommen werden sollten. Wichtig ist, dabei keine Zeilen zu entfernen oder einzufügen. Anschließend ist das Programm *exc.exe* zu starten. Es sollte sich bei korrekt angeschlossenen Verbindungskabel und angeschaltetem Exciter ein Fenster wie in Bild 9 öffnen. Das Programm *exc.exe* ist weitgehend selbsterklärend.

■ Komfortable Steuerung mit *makebcn.exe* oder *winexc.exe*

Wesentlich einfacher ist die Bedienung des Exciters mit dem Programm *makebcn.exe* [8]. Es steuert den Exciter wie unter *rs.exe*, bis auf den Unterschied, dass die Werte im Klartext eingegeben, in Hexadezimalzahlen umgerechnet und dann an den Exciter gesendet werden. Die Datei *exc.set* muss sich im selben Verzeichnis wie das Programm *makebcn.exe* befinden, da es die dort enthaltenen Parameter für seinen Betrieb benötigt.

Die wesentlichen Funktionen sind das Ein-/Ausschalten des Senders, der Eigentest, das Erstellen von Bakentexten sowie das Ändern von Parametern. Alles erfolgt in Echtzeit, sodass Modifikationen auch während des Betriebs möglich sind. Trotzdem ist es einfach gehalten und die Bedienung sollte keiner weiteren Erläuterung bedürfen. Den Begriff Bakentext sollte man dabei so interpretieren, dass hiermit auch immer wiederkehrende Texte programmiert werden können.

Alternativ zum Programm *makebcn.exe* gibt es noch die Windowsversion *winexc.exe*, die mehr oder weniger identisch ist, jedoch von mir nicht weiter getestet wurde. Sie ist ebenfalls auf die Datei *exc.set* angewiesen, die sich im gleichen Programmverzeichnis befinden muss. Das MS-DOS-Programm *makebcn.exe* hat den Vorteil, dass gleichzeitig *Argo* [3] oder *Spectrum Lab* [11] für den Empfang benutzt werden können. Für Echtzeit-QSOs im *Jason*-Modus ist *Jason* [4] die beste Wahl, da diese

Software auch vom Exciter-Protokoll unterstützt wird. So kann man mit dem über das serielle Kabel angeschlossenen Exciter senden und gleichzeitig den separaten Empfänger an die Soundkarte des PCs anschließen.

In beiden Programmen lassen sich selbst erstellte Makros aufrufen. Solche, die nur für die Morse-Modi gedacht sind, kann man direkt mit ihnen schreiben und abspeichern. Andere Modi, wie z. B. die Hell-Modi, erfordern aufgrund der dabei angewandten Grafik-Fonts [6] etwas mehr Aufwand. Sie lassen sich aber Byte für Byte als Textfiles erstellen und dann mithilfe eines der genannten Terminal-Programme direkt im EEPROM des Controllers ablegen – doch dabei bitte nur maximal 100 Byte/s nutzen, da der Schreibvorgang des EEPROMs nicht mehr hergibt.

■ Hinweise und Bausätze

Ein wichtiger Hinweis sei noch angebracht: Nach dem Einschalten der Spannung am Exciter befindet er sich automatisch im Baken-Modus. Ein vorher einprogrammierter

sodass man bereits einen betriebsbereiten Controller für den Baken-Betrieb zur Verfügung hat.

Die erfolgreiche Programmierung und Funktion des Exciters kann man auch ohne Langwellenempfänger und Antenne kontrollieren. Dafür ist lediglich seine Ausgangsfrequenz statt einer im 136-kHz-Band auf z. B. 1000 Hz einzustellen und der Exciterausgang mit dem Eingang einer Soundkarte zu verbinden. Wichtig ist, dabei den maximalen Eingangspegel der Karte zu berücksichtigen und gegebenenfalls ein Dämpfungsglied zwischen Senderausgang und Soundkarteneingang zu schalten. Startet man anschließend auf dem PC entweder *Argo* oder *Spectrum Lab*, sollten sich, je nach eingestelltem Modus und ausgegebenen Texten Ansichten wie in Bild 14 ergeben.

Wie man sieht, ist für die Steuerung des Exciters außerhalb des Baken-Modus stets ein PC erforderlich. Möglich wäre aber auch eine extern aufzubauende Erweiterung, mit der man die Bedienung so vereinfacht, dass sich die Frequenz über einen

Tabelle: Wichtige Eintragungen in der Setup-Datei *exc.set*

Zeile	Bedeutung	Beispiel
1	COM-Port	2
2	Übertragungsgeschwindigkeit [Bd]	9600
3	DDS-Quarzfrequenz [Hz]	12800000
4	Standard-Sendefrequenz [Hz]	136500
5	Leistungsstufe, Werte von 0 bis 15 möglich	12
6...15	Modus 1 bis 10; Zeilenaufbau: Modus-Name, Modulatorart, Frequenzoffset, Anzahl der Sekunden je Symbol bzw. Datenbit oder -punkt	"QRSS60",0,0,60
16...19	Textnachricht 1 bis 4	"CQ de DK1KQ K"

Text wird demzufolge in den ebenfalls abgespeicherten Betriebsarten ständig wiederholt – auch wenn der Exciter keine Verbindung zum PC besitzt. Jedoch sollte man eine Bake nur kurzzeitig für Testzwecke benutzen und den Exciter möglichst bald wieder an den Steuerrechner anschalten sowie in einen anderen Modus wechseln. Um die Programmierung des Controller zu vereinfachen, wird ein Bauteilesatz mit einem vorprogrammierten Mikrocontroller einschließlich Leiterplatte von [12] angeboten. Im EEPROM des Controllers ist dann schon das Rufzeichen gespeichert,

Drehgeber einstellen lässt und die Ausgabe-frequenz dezimal auf einem LC-Display dargestellt wird. Diese Idee wurde bisher jedoch noch nicht umgesetzt und soll anderen findigen Köpfen überlassen werden. Der Steuersender dafür ist jedenfalls nach dem Aufbau des LF-Exciters vorhanden. Die Realisierung einfacher Empfänger und Antennen, um auf der Langwelle aktiv werden zu können, beschrieb ich schon in [13]. Auch die Lektüre von [15] ist im Hinblick auf diese Thematik zu empfehlen.

dk1kq@dark.de

Literatur und Bezugsquellen

[10] Symek GmbH: RS für TNC3/TNC31. www.symek.com/download/rs.zip
 [11] Büscher, W., DL4YHF: Spectrum Lab. <http://people.freenet.de/dl4yhf/spectra1.html>
 [12] Dieter Schoch, DF1TY, Mozartstr. 43, 74653 Künzelsau, Tel. (01 75) 176 22 57, Fax (0 79 40) 546 09 40, www.df1ty.de, E-Mail: info@df1ty.de
 [13] Wensauer, U., DK1KQ: Einstieg in die Langwelle. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 7, S. 712–713; H. 8, S. 820–821
 [14] Kinzel, H., DK8KW: Ein Band für Geduldige – SlowCW und der Sonnenaufgang auf Langwelle. AATiS-Praxisheft 10, S. 62–68; Download: www.qru.de/dk8kw
 [15] Klüss, A.; Wensauer, U.: QRV auf Langwelle. vth-Verlag, Baden-Baden 2006



Bild 14: *Argo*-Screenshots verschiedener Betriebsarten (v. o. n. u.): „Bake“ in normaler Telegrafie, in FSK-Telegrafie, in DFSK-Telegrafie sowie „Test“ im Bildmodus MT-Hell

Mobilantenne wird zum KW-Dipol

JOSEF TREUER – DL4OBP; HANS-JOCHEN MANECK – DL9OBL

KW-Betrieb wegen Antennenproblemen nicht möglich? Dieser Beitrag zeigt dem mietenden Funkamateurl eine mögliche Lösung des Problems.

Es ist bemerkenswert, wie im Zeitalter – contra Amateurfunkantennen im Mietbereich – immer wieder Nischenlösungen gefunden werden, um doch noch auf der kurzen Welle funkeln zu können. Josef Treuer, DL4OBP, hat eine interessante Variante eines selbstgebauten verkürzten KW-Einband-Dipols für den temporären Einsatz konstruiert, die hier vorgestellt wird.

■ Aufbau

Als Dipolhälften fanden preiswerte Mobilstrahler, hier z. B. *Pro Am*, mit einer Strahlerlänge von 2,25 m, Verwendung. Ebenso geeignet sind die fast gleich langen Mono-band-Mobilantennen des Typs *PHF* [1]. Handelsüblich sind Ausführungen für alle Amateurbänder von 80 bis 10 m, im Falle der *PHF* von 160 bis 6 m.



Bild 1: Vormontage des Mittelstückes mit DV-Adapter auf 3/8"-UNF-Gewinde, dem 1:1-Balun und den seitlichen Aufnahmehaltern

Der Clou der hier vorgestellten Antenne ist das einfache Mittelstück. Man kann die Dipolhälften nach dem Scherenprinzip zusammenklappen und bequem durch das Dachfenster schieben. Bild 2 zeigt die mittels eines Aluminium-Schiebemastes durch das offene Dachfenster eines Mietshauses entfaltete Antenne. Die Entfaltung und Fixierung der Dipolhälften ist problemlos.

Auf dem Boden ruht der Mastfuß in einer festgeschraubten Aufnahme aus Holz. Vier vormontierte Streben mit Halbschellen für den Mast sorgen für einen sicheren Stand des Schiebemastes.

Für das Mittelteil (etwa 300 mm × 155 mm × 20 mm) und die beiden seitlichen Aufnahmeteile (120 mm × 35 mm × 20 mm) werden einige Stücke Polypropylen

o. Ä. benötigt. Diese kann man sich z. B. aus dem Verschnittbehälter eines kunststoffverarbeitenden Betriebes besorgen. Beide Strahler sind fußpunktseitig in DV-Adapter mit 3/8"-UNF-Gewinde einzuschrauben, die auf der Grundplatte im Abstand von etwa 5 cm montiert werden. Die Bilder 1 und 3 zeigen Einzelheiten zur Vor- und Fertigmontage der beiden Adapter, der seitlichen Aufnahmen, des 1:1-Baluns und der Rohrschellen für den Tragemast. Den handelsübliche Balun kann man freilich durch einen selbst gewickelten Symmetrierübertrager oder einen Koaxialkabel-Balun gemäß [2] oder [3] bzw. Kurzbeitrag S. 1307 ersetzen.

■ Abgleich

Wir haben im 40-m-Band bei vertretbarem Stehwellenverhältnis (etwa bis $s \leq 2,5$) eine Bandbreite von 40 kHz gemessen. Für die 80-m-Ausführung sind etwa 30 kHz Bandbreite zu erwarten.

Da die Antenne hinsichtlich der Betriebsfrequenz umgebungsempfindlich ist, hatte sich Josef, DL4OBP, zunächst unter Freifeldbedingungen mittels eines MFJ-Antennenanalysators mit den Eigenschaften der Antenne vertraut gemacht. Dies erfolgte auf einem Sportplatzgelände, abseits von metallischen Teilen wie Torgehäuse, Geländer, Dachrinnen usw.

Ausgehend von den erzielten Erkenntnissen ließ sich daraufhin mit dem Höhenmaß des Schiebemastes über der Dachhaut das gewünschte Bandsegment einstellen. Josef wählte den Telegrafiebereich. Zur Kompensation der Restwelligkeit und besseren Oberwellenunterdrückung kam noch ein Filter zwischen Transceiver und Speisekabel. Der Schirm des Speisekabels ist im Erdgeschoss mit dem Potenzialausgleich verbunden.

■ Erste Erfahrungen

Mit der symmetrischen Einspeisung der Antenne und optimaler Anpassung wurden im Haus auch bei 100-W-Sendebetrieb kein BCI/Ca-TVI festgestellt. Josef wohnt im Erdgeschoss und nutzt als Speiseleitung ein vorsorglich durch einen vertikalen Lüftungsschacht geführtes *RG213U*-Koaxialkabel. Dieses liegt für den zeitlich begrenzten Funkbetrieb auf dem Dachboden bereit. Die (teureren) Kabelsorten *Aircell 7* und neuerdings *Aircell 5* weisen gleiche elektrische Eigenschaften bei nur 7,3 bzw. 5,0 mm Außendurchmesser auf.



Bild 2: Dipol mit 40-m-Mobilantenne im Einsatz

Es zeigte sich, dass mit dem verkürzten Dipol auf dem 40-m-Band ein recht passabler KW-Funkbetrieb möglich ist. Erste CW-Rapporte diverser europäischer Stationen überraschten mit Signalfeldstärken von S8 bis S9. Da der Antennentest in den Zeitraum der Fußballweltmeisterschaft fiel, wurde DL4OBP noch mit einem kleinen Pile-Up belohnt.

Bei Ausführungen für 80 m dürfte der Wirkungsgrad schon etwas mehr abfallen, erst recht auf 160 m. Gleichwohl lohnt sich für Einsteiger, die nur über wenig Platz zum Installieren von Antennen verfügen, Experimente in dieser Richtung.



Bild 3: Fertig montiertes Mittelstück; es ist durch zwei Rohrschellen mit Gummieinlagen am Tragemast befestigt. Fotos: DL4OBP

Abschließend sei erwähnt, dass bei [4] fertige KW-Minidipole unter der Bezeichnung *R1* für alle Amateurbänder von 160 bis 6 m erhältlich sind. Deren gestreckte Länge beträgt allerdings lediglich 3,4 m, was den Wirkungsgrad weiter einschränkt; Transportmaß ist 1,2 m.

■ Drehbare Montage?

Existiert, vielleicht von einer schon vorhandenen 2-m-/70-cm-Antennenanlage her, ein Antennenrotor, so könnte es von Vorteil sein, den Dipol an dessen Drehrohr an-

zubringen. Zu evtl. noch weiteren, an diesem Mast befindlichen Antennen ist ein möglichst großer Abstand, keinesfalls unter 1 m, einzuhalten.

Allerdings macht das Ganze erst Sinn, wenn sich der Dipol in einer Höhe von wenigstens $\lambda/2$, besser 1λ , über dem Erdboden befindet. Schauen wir uns dazu die blaue Kurve in Bild 4 an: Das ist das horizontale Strahlungsdiagramm eines (horizontal errichteten) Dipols im Freiraum oder in mehreren Wellenlängen Abstand über dem Erdboden. Hier würde ein Drehen Erfolg versprechen, denn es ließen sich dann auch jene Richtungen erreichen, wo bei fester Montage die beiden Nullstellen zum Tragen kämen. Auch könnte man durch gezieltes Ausrichten der Nullstellen Störungen ausblenden.

Die rote Kurve dagegen wurde bei einem Abstand von $\lambda/4$ über realem Grund simuliert, das entspricht bei 40 m also 10 m Höhe, für 80 m bereits 20 m Höhe! Hier ist nur eine minimale Abweichung von der idealen Kreisform zu erkennen – keinerlei Einbuchtung, die ein Drehen sinnvoll erscheinen ließe. Mit wachsendem Abstand vom Erdboden nähert sich die Kurvenform immer mehr der Form der blauen an, bei $\lambda/2$ beträgt die Einbuchtung in der Simulation bereits etwa 8,5 dB, bei 1λ 17,5 dB.

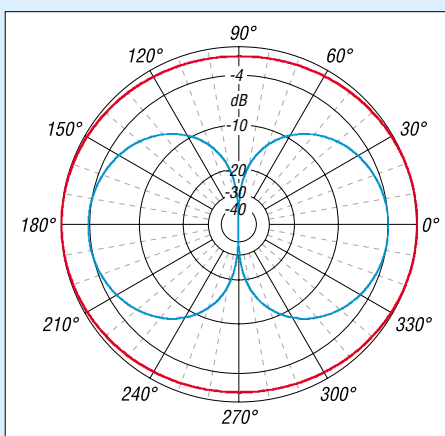


Bild 4: Horizontales Strahlungsdiagramm des verkürzten Dipols im Freiraum (rot) sowie in $\lambda/4$ Höhe über realem Grund (blau) bei 68° Erhebungswinkel (Maximum); äußerer Ring entspricht 5,6 dBi Simulation: DL2RD

Das bedeutet also, dass das Drehen eines Dipols für das 80-m-Band selbst in 20 m Höhe ebensowenig Sinn macht wie bei einem 40-m-Dipol in 10 m Höhe. Demgegenüber verspricht die drehbare Montage von solchen für das 10- oder 15-m-Band bereits in 10 m Höhe über dem Erdboden (1 bzw. $0,7 \lambda$) durchaus Erfolg.

Die Simulationsuntersuchungen zur Drehbarkeit wurden durch die Red. FA mit EZNEC+ 4.0 durchgeführt.

Überspannungsschutz bei KW-Antennen

Außenantennen bei Nichtbenutzung vom Gerät zu trennen ist ein probates Mittel gegen Überspannungen auf der Antennenspeiseleitung. Um auch gegen Blitzeinschläge im Nahbereich gerüstet zu sein, empfiehlt es sich, den Außenmantel des Koaxialkabels gut zu erden. Der zugehörige Erdleiter sollte von allen metallenen Installationen, auch von Elektrokabeln in der Mauer, mindestens 50 cm Abstand aufweisen, um ein Überspringen zu verhindern.

Es ist sinnvoll, jeden Überspannungs-Ableiter für Antennen auf einer möglichst großen und gut geerdeten Metallplatte zu montieren. Die ankommenden Koaxialkabel werden vor der Buchse von der Außenisolation befreit und auf der einen Seite der Platte geerdet. Geeignete Erdungskits sind zum Beispiel bei *UKW-Berichte* [1] erhältlich. Ich verwende kurze Massebänder, wie man sie für die Autobatterie-Anschlüsse bekommt, und kontaktiere diese mit kleinen Schlauchbindern am Koaxialkabel. Auf der anderen Seite der Platte befinden sich die Überspannungs-Ableiter. Dabei sind Überspannungs-Ableiter mit gasgefüllten Patronen für moderne Elek-

tronikgeräte doch eher nur ein Grobschutz, da die Nanosekunden bis zum Zünden der Gaspatrone ausreichen können, um sensible Eingangstransistoren in den Halbleiterhimmel zu befördern.

■ Mehrstufiger Schutz

Die Kommerziellen machen es heutzutage so wie in der Elektroinstallationstechnik und verwenden zwei- oder dreistufig in einem Gehäuse zusammengefasste Ableiter. Bei mir hat ein dreistufiger Überspannungs-Ableiter, sorgfältig ausgeführt, einen direkten Blitzeinschlag in eine Vertikalantenne abgewehrt. Das RG213-Kabel zwischen Antenne und Ableiter war zwischen Innen- und Außenleiter mehrfach durchlöchert.

Solche mehrstufigen Ableiter für verschiedene Leistungen und Frequenzbereiche gibt es auch für „Hühnerleitern“ und Eindrahtantennen sowie für Beverage-Empfangsantennen. Gefertigt werden sie beispielsweise von der US-Firma *Industrial Communication Engineers Ltd.* [2]. Dahinter steckt Jay Terleski, WX0B.

Die Typen 308 und 309 arbeiten nach einem patentierten Schutzverfahren mit Konden-

■ Anmerkungen zum Blitzschutz

Da die Antenne über dem Dach in das direkte Blitzfeld (Blitzschutzzone 0) ragt, ist sie bei aufziehendem Gewitter abzurüsten! Hat es mit einer Antennengenehmigung letztlich doch noch geklappt und beabsichtigt man, die Antenne für den Dauerbetrieb zu installieren, ist die normgerechte Installation des äußeren und inneren Blitzschutzes nach [5] unerlässlich. Die Errichtung der Antennen-Blitzschutzanlage sollte dann durch einen Fachmann mit Rat und Tat begleitet werden.

Josef ist bei Anfragen zur Antenne unter der unten genannten E-Mail-Adresse oder auf dem 70-cm-Relais *DBOLL* erreichbar.

18316@web.de

jmaneck@tuev-nord.de

Literatur

- [1] Communication Systems Rosenberg, DK50C: Tel.: (0 60 81) 5 93 93; www.palstar.de
- [2] Rackow, I., DF10G: Antennenanpassung in der Praxis (3). FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 5, S. 488–489
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Drehkreuzantenne im Einsatz. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 2, S. 181 f.
- [4] WiMo Antennen und Elektronik GmbH: Tel. (0 72 76) 9 66 80; www.wimo.com
- [5] Norm VDE 0855 Teil 300, Ausgabe 04.2000: Sende-/Empfangsanlagen für Sender mit Ausgangsleistungen bis 1 kW, Sicherheitsanforderungen



Erdungsschelle für Koaxialkabel, hier die Ausführung EDS E15; für RG213 u. Ä. gibt es bei [1] den Typ EA10. Werkfoto

sator-Blocking und Spulen-Neutralisation. Die Spulen nutzen Doppellochkerne. Ein Gasableiter und ein Widerstand kommen pro Seite hinzu. Eine gute Erdung ist auch hier Voraussetzung für die einwandfreie Funktion, links und rechts sind entsprechende Anschlüsse vorhanden.

Vergleichbare Produkte gibt es u. a. vom deutschen Hersteller Dehn & Söhne [3], Bezug über Elektroinstallationsbetriebe.

W. Hann, OE8WHK

Literatur und Bezugsquellen

- [1] UKW-Berichte, Telecommunications: Tel. (091 33) 77 98-0; www.ukw-berichte.de
- [2] Communication Engineers Ltd. (ICE): P.O. Box 18495 Indianapolis, IN 46218-0495, USA; www.iceradioproducts.com
- [3] Dehn & Söhne GmbH & Co. KG., Postfach 1931, 90007 Nürnberg; www.dehn.de

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstr. 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de
Packet-Radio: DL4OAD@DB0KG

■ Licht als Schlüsseltechnologie

Zielsetzungen des Themas „Licht als Schlüsseltechnologie“ sind der geringere Energieeinsatz bei der Beleuchtung – also die Steigerung des Wirkungsgrades – bessere und schnellere Kommunikationsmöglichkeiten, Forcierung des medizinischen Fortschritts sowie mehr Sicherheit im Straßenverkehr. Insbesondere die rasante Weiterentwicklungen in der Leuchtdiodentechnologie führen zu kreativen Anwendungen in bisher ungenutzten Bereichen wie etwa der Innenarchitektur, dem Möbeldesign, der Gartengestaltung, aber auch in der Kunst und Reklametechnik kommt Lichtdesign zum Einsatz.

Doch die Bedeutung optischer Technologien ist in der Öffentlichkeit bisher kaum bekannt. Mit der Website www.faszinationlicht.de weckt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit etwa zwanzig Partnern die Begeisterung für das Phänomen Licht.



Spielerisch können hier Schülerinnen und Schüler erleben, welche ungeheuren Chancen die intelligente Nutzung von Photonen bietet. Und selbst für Erwachsene sind diese Seiten einen Besuch wert.

Dabei setzt www.faszinationlicht.de ganz auf die Bündelung vorhandener Kräfte. Zu den wichtigsten Ressourcen gehören dabei die Jugendlichen selbst. Sie und ihre Lehrerinnen und Lehrer finden auf der genannten Internetseite jede Menge erprobter kleiner Module, lernen den Einsatz von Licht im Alltag zu verstehen und können eigene Lern- und Erlebnismodule zur Verfügung stellen.

Die nachfolgend aufgeführten Kurzfilme im mp4-Format können von der Website des BMBF heruntergeladen werden. Schade, dass sie nur in einer Bildauflösung von 384 × 288 Pixeln verfügbar sind. Ihre nichtkommerzielle Nutzung und die Vervielfältigung der Inhalte ist ausdrücklich gestattet. Momentan können die folgenden Dateien heruntergeladen werden: Kraft des Lichts (Dateigröße 28,3 MB, Filmlänge 6:12 min); Optische Technologien in der Medizin (33,3 MB, 9:03 min); Optische Technologien in der Beleuchtungstechnik (33,3 MB, 9:38 min); Optische Technologien in der Informations- und Kommunikationstechnik (34,9 MB, 9:12 min).

Die genannten Filme der Reihe „Optische Technologien“ sind eine Wissensreihe, entstanden im Rahmen der Kampagne „FaszinationLicht – Licht für die Schulen“ des Bundes-



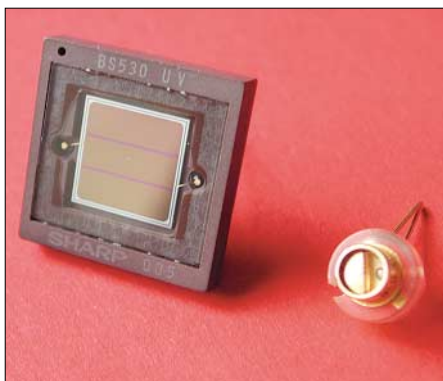
ministeriums für Bildung und Forschung und gut im Unterricht einsetzbar. Sicherlich viel anspruchsvoller ist die reale Begegnung mit dem Phänomen Licht und dessen experimentelle Erarbeitung. Es lohnt sich deshalb, die vom 3. bis zum 12.11.06 stattfindende Wanderausstellung „FaszinationLicht“ in der HWK Koblenz zu besuchen. Nähere Beschreibungen zum Programm finden Sie unter www.faszinationlicht.de.

Wolfgang Lipps, DL4OAD

■ Laserexperimente

Zur Förderung des Selbstbaus im Amateurfunk konnte der AATiS im Rahmen seines Mini-Flohmarktes bei der UKW-Tagung und der INTERRADIO Spannungswandler sowie einige Laserdioden und hochwertige Fotodetektoren an verantwortungsbewusste Funkamateure abgeben. Weitere Laserdioden sind nicht vorhanden, Anfragen sind deshalb zwecklos! Datenblätter zu den erworbenen Bauteilen können unter folgenden Adressen heruntergeladen werden: www.datasheets.org.uk, www.centronic.co.uk, www.sanyo.com/semiconductor/laser_diode sowie www.photonics.uk.com.

Als Literatur seien verschiedene Beiträge in den Praxisheften [1] bis [3] empfohlen. Einen weiteren deutschsprachigen, praxisorientierten Artikel findet man bei <http://users.aol.com/gykophys/ladivor.htm>. Ebenfalls empfehlenswert für den Einsteiger ist die Beschreibung auf der Website www.physik.uni-rostock.de/cluster/students/fp3/HL.html der Universität Rostock sowie www.ichaus.de/upload/pdf/Photonik_H5_203_Grundlagen_Laserdiodenanst.pdf. Mit dieser Schaltung werden Spannung und Stromstärke durch eine Laserdiode überwacht und somit die LD geschützt: www.edn.com/contents/images/91902di.pdf.



Fotodetektor und Laserdiode beim Miniflohmarkt am AATiS-Stand. Der Blick in den direkten oder den reflektierten Laserstrahl sollte bei jedem Laser vermieden werden; bei solchen mit höherer Leistung besteht die unmittelbare Gefahr von bleibenden Augenschädigungen. Foto: DL4OAD

Wesentlich einfacher geht es so: www.people.freenet.de/a-freak/laserdiodenregler.html oder nach diesem Vorschlag www.eio.com/repairfaq/sam/sgld1sch.gif bzw. der sehr einfachen Treiberschaltung für Laserdioden unter www.eio.com/repairfaq/sam/lldrive.gif. Weitere Quellen sind www.tkk.fi/Misc/Electronics/circuits/laserlink.html oder www.repairfaq.ece.drexel.edu/sam/laserdio.htm sowie <http://technology.niagarac.on.ca/staff/mcsele/lasers/LasersOther.htm>.

Wer Schaltungen mit Laserdioden sucht, wird auf den Seiten www.discovercircuits.com/DJ-Circuits/FET-circuits.htm, www.epanorama.net/links/laser.html und www.colorado.edu/~ecen5606/Labs/Laser%20Diode_2004.pdf eine Fülle von Hilfestellungen finden.

Auch Foren und FAQ-Seiten sind lesenswert, z. B. www.members.misty.com/don/lasersam.html.

Funkamateure seien die folgenden Websites empfohlen: <http://homepages.fh-regensburg.de/~httb2001/et/laskom.htm> und www.lichtsprechen.de/lichtsprechen.pdf sowie die Seite www.k3pgp.org/ mit Linksammlung. Hier wird

Lagerbereinigung

Firmen entsorgen ihre Restposten über Verwertungsfirmen, die sich diese Arbeit bezahlen lassen (müssen). Gleichzeitig klagen Jugendgruppen und Schulen mit Elektronik-Arbeitsgemeinschaften darüber, dass sie kaum mehr an preisgünstiges oder kostenloses Material herankommen. Gerade an Schulen mit Ganztagsbetrieb besteht mittlerweile großer Bedarf an solchen Zuwendungen, denn dort gibt es zuweilen gleich mehrere parallele Arbeitsgruppen. Da der AATiS als gemeinnütziger Verein eingetragen ist, kann er Spendenquittungen erstellen und gespendetes Material gezielt weiterleiten.

Schulen fragen nach Elektronikbauteilen (aktive und passive, z. B. Kondensatoren, Transistoren, Leuchtdioden, auch SMD-Bauteile); kleine Motoren, Steckernetzteile (VDE-Kennzeichen!) und selbst Abschnitte von Litzen sind willkommen. Bestückte Platinen sind jedoch nicht interessant, weil auch Schulen diese wiederum teuer entsorgen müssen.

Bieten Sie Ihre Elektronikbauteile zunächst dem AATiS an; Ansprechpartner ist Wolfgang Lipps unter der E-Mail-Adresse wolfgang.lipps@aatis.de. Entweder werden diese Komponenten dann von einer Schule in Firmennähe abgeholt oder der AATiS übernimmt diese und gibt sie gezielt weiter.

DL4OAD

der bekannte Lasertransceiver von Hans-Hellmuth Cuno, DL2CH, nachgebaut und in einigen Details optimiert (www.oe1ffs.gmxhome.de/laser/data.htm).

Abschließend darf der Hinweis auf die Verantwortung des Anwenders entsprechend der Laserklassen nicht fehlen!

Wolfgang Lipps, DL4OAD

Literatur

- [1] E. Kagerer: Messungen und Verbesserungen an Lichtsendern mit Leucht- und Laserdioden, Praxisheft 13 für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit; Hg. Wolfgang Lipps, AATiS e.V.
- [2] E. Kagerer: Messungen und Schaltungen zu Laser- und Leuchtdiodentreibern, Praxisheft 14 für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit; Hg. Wolfgang Lipps, AATiS e.V.
- [3] D. Palme: Licht in der Atmosphäre, Praxisheft 14 für Amateurfunk und Elektronik in Schule und Freizeit; Hg. Wolfgang Lipps, AATiS e.V.

CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ

Postfach 25 43, 37015 Göttingen

E-Mail: cbjf@funkamateure.de

■ In geheimer Mission?

Meine an dieser Stelle im letzten FUNK-AMATEUR [1] an technisch interessierte CB- und Jedermannfunker gerichtete Anregung, die gute Gelegenheit zu nutzen und sich jetzt um die Erlangung der Lizenzklasse E zu bemühen, ist bei vielen Lesern gut angekommen. In etlichen Gesprächen und E-Mails habe ich weitere Tipps gegeben, wie man sich das Prüfungswissen aneignet und wo man weitere Informationen bekommt. Allen Interessenten wünsche ich viel Erfolg und ich hoffe auf ein baldiges QSO auf Kurzwelle!

Daneben kamen auch kritische Stimmen, die mir Missionierung in Sachen Amateurfunk unterstellten. Interessanterweise waren dies ausgerechnet CB- und Jedermannfunker, die selbst bereits Funkamateure sind und somit aus ei-

nung des analogen B-Autotelefonnetzes frei wurden. Zugelassen sind FM-Handsprechfunkgeräte mit fester Antenne und 500 mW Ausgangsleistung. Die Reichweite liegt ähnlich PMR446 je nach Umgebung bei bis zu 5 km, wobei die Bebauung in diesem Teil des Spektrums geringeren Einfluss nimmt und Freetalk somit in puncto Reichweite einen Vorteil hat. Ursprünglich sollte die Allgemeinzulassung Ende 2005 auslaufen. Weil sich keine anderen Interessenten für die drei Frequenzen fanden, hat die Bundesnetzagentur den drei Freetalk-Kanälen zehn weitere Jahre gegeben. Bereits als nicht mehr erhältlich abgekündigte Freetalk-Funkgeräte haben Hersteller wie Kenwood daraufhin zurück ins Angebot genommen.

Achtung: Freetalk-Funk ist eine deutsche Insellösung, man darf die Geräte also nicht im Ausland betreiben. Wer es dennoch versucht, stört eventuell professionelle Funkdienste und verstößt sicher gegen das dortige Fernmeldegesetz. Funkgeräte für Freetalk wenden sich primär an professionelle Nutzer als Alternative zum herkömmlichen Betriebsfunk. Sie sind etwas teurer als viele einfache PMR446-Geräte und ausschließlich über den Fachhandel erhältlich, dafür jedoch deutlich robuster und bedienerfreundlicher als das vermeintliche Schnäppchen aus dem Supermarkt.



In Mario Deckers virtuellem CB-Funk-Museum sind rund 750 Geräte mit Bild vertreten.

Screenshot: DL1ABJ

gener Erfahrung wissen, dass Interesse an dem einen Funkbereich die Begeisterung für den anderen nicht ausschließt. Missionierung impliziert, dass man jemanden von etwas „Neuem“ überzeugen will, damit er das „Alte“ künftig unterlässt. Eine solche Denkweise ist mir fremd. Ich habe als Funkamateure und SWL weder Berührungängste mit dem CB- und Jedermannfunk, noch gebe ich als Jedermannfunker die spannende Senderjagd als BC-DXer auf. Funkbetrieb vom nächsten Berggipfel mit QRP und Behelfsantenne macht mir ebenso Spaß, wie die Länderjagd mit großer Antenne und hoher Leistung aus der Klubstation. Der Blick über den Tellerrand kann nie schaden, und wir sollten allen Hobbyfreunden die neuen Möglichkeiten gönnen. Trennendes gibt es heute genug, ich betone lieber die Gemeinsamkeiten.

■ Neues Freetalk-Funkgerät von Stabo

Im Gegensatz zum populären PMR446-Jedermannfunk mit seinen vielen Neuheiten, sind neue Funkgeräte für den so genannten Freetalk-Funkbereich im 2-m-Band selten. Zur Erinnerung: Der anmelde- und gebührenfreie Freetalk-Funk nutzt drei Frequenzen (149,025, 149,0375 und 149,05 MHz), die nach Abschalt-

Stabos [2] neues Freetalk-FM-Handsprechfunkgerät Freetalk Eco hat das handliche Format von $54 \times 108 \times 37 \text{ mm}^3$ (B \times H \times T) Masse: etwa 275 g (inklusive Akkumulator) und steckt in einem robusten Kunststoffgehäuse, das professionellem Standard (IP 54) entspricht. Zum Lieferumfang gehören ein 6-V-NiMH-Akkumulator (1100 mAh), ein Tischschnellladegerät, ein Gürtelclip, eine Handschlaufe und eine ausführliche deutschsprachige Bedienungsanleitung. Als optionales Zubehör hat Stabo eine Schutztasche aus Leder sowie eine unauffällige Ohrhörer-Mikrofon-Kombination im Programm. Das einfach bedienbare Gerät hat eine in neun Stufen programmierbare Rauschsperrung sowie 16 Speicherplätze, die sich neben einer der drei Frequenzen zusätzlich programmierte CTCSS- und DCS-Töne merken. So lassen sich auf den Funkkanälen unterschiedlich definierte Nutzergruppen ansprechen, bei denen sich beim Anruf die Rauschsperrung öffnet. Ein Kanalschalter wechselt bequem zwischen den Programmierungen. Der eingebaute Suchlauf überwacht die Frequenzen und findet schnell jede Funkaktivität innerhalb der Empfangsreichweite. Dank einer Energiesparschaltung lässt sich bei Empfang der Stromverbrauch reduzieren und so die

Das neue Stabo Freetalk Eco funkt auf den drei Freetalk-FM-Kanälen mit 500 mW.

Foto: Werkbild



Einsatzzeit verlängern. Sollte der Akkumulator einer Auffrischung im Standladegerät bedürfen, macht Freetalk Eco per Warnton rechtzeitig darauf aufmerksam. Eine Sendempfangs-LED, eine Sendesperrung bei schon belegter Frequenz und eine programmierbare Sendezeitbegrenzung ergänzen die Ausstattung. Stabos neues Freetalk-Funkgerät ist im Fachhandel für etwa 130 € erhältlich.

■ CB-Funk-Museen

Wer wie ich Mitte der 70-er Jahre die Freigabe des CB-Funks in Westdeutschland erlebt und so erste Erfahrungen mit dem Kurzwellenfunk gesammelt hat, erinnert sich an die so genannten K-Geräte der Automobilhilfsclubs und ein üppig ausgestattete AM-Feststationen mit 12 Kanälen, wie die legendären Handic 12305 oder dnt Meteor 5000. Auch Stabo hat schon damals kräftig beim CB-Funk mitgemischt und mein mächtiges 3-Kanal-AM-Handsprechfunkgerät vom Typ Stratofon P3 empfängt bis heute gelegentlich den Truckerkanal 9. Im Hildesheimer Hauptquartier hat Stabo [2] ein kleines Firmenmuseum eingerichtet und zeigt dort alle jemals gebauten CB-Funk-Modelle; interessierte Besucher sollten sich vorher anmelden. Im umfangreichen Dokumentenarchiv der Firma schlummern die zugehörigen Serviceunterlagen.

Ein anderes CB-Funkmuseum ist so nahe, wie der nächste Zugang zum Internet: Mario Decker hat in vielen Jahren eine beeindruckende Privatsammlung historischer CB-Funktechnik aus aller Welt geschaffen. Unter [3] sind rund 750 Fotos von Heimstationen, Mobil-, Hand- und Portalfunkgeräten, Messgeräten und weiterem Zubehör sowie Mikrofonen veröffentlicht, die sich nach Geräteart oder Hersteller recherchieren lassen. Darunter ist alles, was bei CB-Funkern während der AM-Ära bis Anfang der 80-er Jahre beliebt und verbreitet war. Außerdem gehören viele hier unbekannte Geräte zur Sammlung. Technische Daten sind dazu nicht veröffentlicht, die findet man eher bei [4].

Zu [3] gehört auch ein reges Internetforum, über das Sammler CB-Funktechnik anbieten und suchen oder nach alten Bedienungsanleitungen und weiteren Dokumenten fragen.

Literatur

- [1] Kuhl, H., DL1ABJ: CB- und Jedermannfunk. FUNKAMATEUR 55 (2006), H. 10, S. 1215
- [2] Stabo Elektronik, Münchwiese 14-16, 31137 Hildesheim; Tel. (051 21) 76 20 10; info@stabo.de; www.stabo.de
- [3] CB-Funk-Museum: www.cb-museum.de
- [4] Radiomuseum.org: www.radiomuseum.org

Kurzwele in Deutsch

Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwele

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0200	Deutsche Welle – 6075, 7120, 9440, 9545, 9655, 11 690
0000-0015	Radio Ö1 International – 7325 (So, Mo -0005)
0000-0100	Radio Ukraine International – 5840
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990, 6005
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, 6190
0005-0059	Radio Studio X – 1584 (Di)
0009-0012	RAI Rom – 657, 900 , 1332, 6060
0030-0045	Radio Ö1 International – 7325 (So, Mo -0035)
0109-0112	RAI Rom – 657, 900 , 1332, 6060
0200-0400	Deutsche Welle – 6075
0209-0212	RAI Rom – 657, 900 , 1332, 6060
0230-0300	HCJB Quito – 9780 (für Amerika)
0300-0330	HCJB Quito – 9780 (Plattdeutsch, für Amerika)
0309-0312	RAI Rom – 657, 900 , 1332, 6060
0400-0600	Deutsche Welle – 6075 , 9735, 13780, 17 800
0400-0415	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0400-0500	WYFR Family Radio – 3955
0400-2310	DRS Musiggwälle – 531
0409-0412	RAI Rom – 657, 900 , 1332, 6060
0415-0430	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; via RTL)
0415-0430	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; via RTL)
0430-0445	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Fr; via RTL)
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0445-0500	ERF Radio Wetzlar – 1467 (via Monte Carlo)
0445-0500	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (Sa; via RTL)
0445-0500	RTL Radio – 1440 (Mo-Do)
0445-0500	Rundfunkmission – 1440 (Fr; via RTL)
0500-0600	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
0500-0515	ERF Radio Wetzlar – 1467 (via Monte Carlo), 1539
0500-0530	RTL Radio – 1440 (So)
0500-0600	WYFR Family Radio – 3955 (via UK), 7780
0515-0930	ERF Radio Wetzlar – 1539
0520-0540	Radio Vatikan – 1530, 4005, 5885 , 7250
0530-0545	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; via RTL)
0530-0600	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0545-0600	Der Weg zur Freude – 1440 (So; via RTL)
0545-0600	Radio Santeck (Univ. Leben) – 1323
0600-0800	Deutsche Welle – 6075 , 7210, 9545 , 12 025, 13 780; -0700: 15 410, 0700: - 12045
0600-0700	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730; Mo-Fr: 17 870
0600-0605	Radio Ö1 International – 17 870 (Sa, So)
0600-0630	HCJB Quito – 9740
0600-0630	Radio Bulgarien – 9500 , 11 500
0600-0630	Radio Japan – 11 970 (via Moyabi)
0600-0700	Radio Taiwan International – 5745 (via WYFR)
0600-0757	China Radio International – 15 245 , 17 720
0600-0800	RTL Radio – 1440
0600-1200	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr)
0615-0630	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (So; via RTL)
0630-0635	Radio Ö1 International – 17 870 (Sa, So)
0630-0700	HCJB Quito – 9740 (Plattdeutsch)
0700-0709	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730 (So -0707)
0700-0725	Radio Rumänien International – 6055, 7160, 7175, 9690
0700-0800	KBS World Radio – 15 210
0700-0730	HCJB Quito – 9740
0715-0800	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730 (So 0711-)
0730-0800	Radio Prag – 5930 , 7345
0730-0830	IRIB Teheran – 15 085 , 17 590
0800-1000	Deutsche Welle – 6075 , 7175, 9545 , 13 780, 17 525
0800-1000	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
0800-0827	Radio Slowakei International – 5915, 6055 (geplant; alt 7300)
0800-0900	International Public Access Radio – 9310 (So; via IRRS Milano; div. Sprachen)
0803-0900	RTT Tunis – 963
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 945 (So; via LAT)
0930-0945	ERF Radio Wetzlar – 1539; 6230, 7160 (via Monte Carlo; Mo-Sa)
0930-1015	ERF Radio Wetzlar – 1539; 6230, 7160 (via M. Carlo; So)
0930-1030	International Public Access Radio – 9310 (Sa; via IRRS Milano; div. Sprachen)
0945-1015	ERF Radio Wetzlar – 1539 (Mo-Sa)
1000-1200	Deutsche Welle – 5910, 6040, 6075 , 7265, 9545 , 11 510, 13 780, 15 110, 17 770, 21 840
1000-1200	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
1000-1100	Christliche Wissenschaft – 6055 (So; via Jülich)
1000-1100	Radio Joystick – 9290 (1. Sa im Monat/via Ulbroka/LAT)
1000-1100	Stimme Russlands – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1323, 1431 (Dresden), 9720, 15 540
1015-1400	ERF Radio Wetzlar – 1539
1100-1130	Radio Japan – 9660 , 11710 (via GB)
1100-1130	Radio Prag – 7345, 9880
1100-1200	Radio Timisoara – 630

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1100-1300	Stimme Russlands – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1323, 1431 (Dresden)
1130-1200	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; via Wertachtal)
1130-1200	Radio Bulgarien – 11 700, 15 700
1200-1400	Deutsche Welle – 6075 , 9545 , 13 780, 15 610, 17 630
1200-1300	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
1200-1215	Die Arche – 5945 (So; via Wertachtal)
1200-1229	Freie Volksmission – 5945 (Sa, via Wertachtal)
1200-1255	Radio Rumänien International – 9610, 9690, 11 940
1200-1300	Bukarester Rundfunk – 909
1230-1255	Radio Polonia – 5965, 5975 (via Wertachtal)
1230-1325	Stimme der Türkei – 17 700
1300-1305	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730, 17 855
1300-1330	Radio Azerbaijan Int. – 6111
1300-1330	Radio Prag – 6055 , 7345
1300-1400	MV Baltic Radio – 6045 (1. Sonntag im Monat; via Jülich)
1300-1400	Radio Budapest – 6025, 7215 (So)
1305-1315	Radio Ö1 International – 17 855 (Mo-Fr)
1305-1320	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730 (Mo)
1305-1345	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730 (Di-Fr)
1330-1335	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730, 17 855
1335-1345	Radio Ö1 International – 17 855 (Mo-Fr)
1335-1400	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730 (Mo)
1400-1600	Deutsche Welle – 6075 , 9545 , 13 780, 15 275, 15 335
1400-1600	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
1400-1430	ERF Radio Wetzlar – 1539 (Mo-Sa)
1400-1430	ERF Radio Wetzlar – 1539; 6230, 7160 (So; via M. Carlo)
1400-1530	Radio Trauhand – 5925 (So; via Jülich)
1415-1435	RAI Rom – 6065 (Mo-Sa)
1430-1457	Radio Slowakei International – 6055, 7345 (geplant)
1430-1500	ERF Radio Wetzlar – 1539; 6230, 7160 (via Monte Carlo)
1500-1515	Radio Vatikan – 5885, 7250 , 9645
1500-1600	Radio Budapest – 6025 , 7275 (So)
1500-1600	Radio Santeck (Univ. Leben) – 9310 (So; via IRRS)
1500-2300	ERF Radio Wetzlar – 1539
1530-1600	Voice of Vietnam – 7280, 9730
1600-1800	Deutsche Welle – 6075 , 7255 , 9545 , 11 685, 12 055, 13 780
1600-1800	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
1600-1610	Radio Ö1 International – 13 675 (via Sackville/CAN; Sa, So -1605)
1600-1630	HCJB Quito – 3955 (Plattdeutsch; via Jülich)
1600-1630	Radio Prag – 5930
1600-1630	Stimme der Hoffnung (AWR) – 6015 (via Moosbrunn/AUT)
1600-1652	Stimme Russlands – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 5920, 6145, 7290
1600-1655	Stimme Korea – 9325 , 12 015 (6285)
1600-1757	Radio China International – 5970, 7155 (via ALB)
1610-1615	Radio Bayrak International – 6150 (unregelmäßig Mo-Fr)
1625-1640	Radio Ö1 International – 13 675 (via Sackville/CAN; Sa, So 1630-1635)
1630-1655	Radio Polonia – 6050 (via Wertachtal), 7270 (v. M. Carlo)
1630-1700	HCJB Quito – 3955 (via Jülich)
1652-1657	Radio Santeck (Univ. Leben) – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 5920, 6145, 7290 (via Stimme Russlands)
1655-1700	Radio Ö1 International – 13 675 (via Sackville/CAN; Mo-Fr)
1700-1727	Radio Slowakei International – 5915, 6055 (geplant; alt 7345)
1700-1800	Stimme Russlands – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 5920, 6145, 7300
1700-1800	Radio France Internationale – 1179 (via Antenne Saar)
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 760
1700-1830	RTL Radio – 1440 (Di -1815)
1700-2308	„RADIO1476“ (ORF) – 1476 (zeitweise rel. RÖ1 Int. und fremdsprachige Sendungen)
1721-1741	Radio Pridnestrovyje – 6205 (Mo, Mi)
1730-1800	Radio Bulgarien – 5800, 7500
1730-1800	Radio Prag – 5840 (via Krasnodar/RUS)
1730-1800	Radio Schweden – 1179
1730-1825	IRIB Teheran – 6200, 7185, 7380
1800-2000	Deutsche Welle – 6075 , 9545, 11 725, 11 945
1800-1830	Radio Ö1 International – 6155 , 13 730
1800-1830	Radio Schweden – 6065 (Mo-Sa)
1800-1830	Voice of Vietnam – 7280, 9730
1800-1855	Stimme Korea – 9325 , 12 015 (6285)
1800-1900	Radio Budapest – 3975; 6025 (So)
1800-1900	Radio Santeck (Univ. Leben) – 1215, 1323, 1386, 5920, 6145, 7300 (So; via Stimme Russlands)
1800-1900	Radio Ukraine International – 5840
1800-1900	Stimme Indonesiens – 9525, 15 150 (alt 11 785)
1800-1900	Stimme Russlands – 1215, 1323, 1386, 5920, 6145, 7300 (außer So; Mi -1843, Di+Sa - 1830)
1800-1900	WYFR Family Radio – 3955 (via Jülich), 21 455
1800-1957	Radio China International – 7170, 11 650, 11 775
1805-1825	RAI Rom – 6110, 9760
1805-1905	Radio Damaskus – 9330, 12 085
1815-1830	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; via RTL)
1830-1845	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (via RTL)
1830-1850	Slowakischer Rundfunk (Radio Regina) – 1098 (Do)
1830-1900	Radio Budapest – 3975, 6025 (Mo-Sa)
1830-1900	Radio Fünfkirchen (Pécs) – 1116, 1251, 1350
1830-1900	Radio Santeck (Univ. Leben) – 1215, 1323, 1386, 5920, 6145, 7300 (Di+Sa; via Stimme Russlands)
1830-1925	Stimme der Türkei – 7205

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1830-2000	Radio Ö1 International – 5945, 6155
1843-1858	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, 1386, 5920, 6145, 7300 (via Stimme Russlands, Mi)
1845-1900	Missionswerk W. Heukelbach – 1440 (via RTL)
1900-1927	Radio Slowakei International – 5915, 7345 (geplant)
1900-1930	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1900-1943	Stimme Russlands – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 6145 (So + Di -1925; Mi -1930)
1900-1955	Radio Rumänien International – 5995, 7125
1900-1955	Stimme Korea – 9325 , 12 015 (6285)
1900-2000	Radio Kairo – 9990
1900-2000	Radio Neumarkt (Tirgu Mures) – 1197, 1323, 1593
1900-2000	Radio Taiwan International – 6170 (via UK)
1900-2000	Radiostation Belarus – 7360, 7390, 7420
1900-2000	WYFR Family Radio – 7300 (via RUS)
1900-2057	Radio China International – 1440 (via LUX)
1920-1940	Radio Vatikan – 1467 (via Roumoules/F), 1530, 4005, 5885, 7250
1925-1940	Missionswerk Freundes-Dienst – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 6145 (So + Di; via Stimme Russlands)
1930-2000	Radio Santeck (Univ. Leben) – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 6145 (Mi; via Stimme Russlands)
1930-2000	Radio Schweden – 1179, 6065 (So -2030)
1943-1958	Missionswerk W. Heukelbach – 603 (Berlin), 630 (Braunschweig), 1215, 1323, 1431, 6145 (via Stimme Russlands, außer Mi)
1950-2010	Radio Armenien – 4810, 9960 (inaktiv?)
2000-2200	Deutsche Welle – 6075 , 9545, 11 935
2000-2200	Radio Ö1 International – 5945, 6155
2000-2150	Radio Thailand – 9535
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (via GB)
2000-2100	Radio Bulgarien – 5800, 7500
2000-2100	Radio Taiwan International – 11 665 (via WYFR)
2000-2100	WYFR Family Radio – 9355
2000-2100	International Public Access Radio – 5775 (Do; via IRRS Milano; div. Sprachen)
2030-2055	Radio Polonia – 9640, 11 940 (via GUF)
2030-2100	Radio Budapest – 3975 , 6025 (Mo-Sa)
2031-2059	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2100-2130	Radio Serbien – 6100 (außer Sa)
2100-2145	WYFR Family Radio – 11 565
2100-2155	RAE Buenos Aires – 9690, 15 345 (Mo-Fr)
2100-2200	Radio Taiwan International – 3965 (via F)
2100-2200	Radio Ukraine International – 5840
2105-2159	Radio Studio X – 1584 (Sa)
2130-2200	Voice of Vietnam – 7280, 9730
2134-2138	Radio Slovenija – 918
2200-2400	Deutsche Welle – 5900, 6075 , 7395, 9545, 11 690, 11 865
2200-2308	Radio Ö1 International – 5945, 6155 (So -2305)
2230-2300	HCJB Quito – 12 040 (Plattdeutsch, für Amerika)
2300-2400	HCJB Quito – 12 040 (für Amerika)
2330-2345	Radio Ö1 International – 9870 (Sa, So -2335)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben.
Hans Weber

Sendungen im DRM-Modus („Kurzwele digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	DLF – 855 (Berlin)
0000-2400	RTL DRM – 6095
0000-0100	Deutsche Welle – 3995, 5920
0000-0300	Deutschlandradio Kultur – 177
0000-0400	RTL DRM – 1440 (So -0430)
0200-0400	DW-Radio M (D+E) – 3995
0400-0430	Deutsche Welle – 3995
0430-0500	DW-Radio M (D+E) – 3995
0500-2300	BR 5 aktuell München – 6085
0600-0700	Deutsche Welle – 3995
0730-0800	Deutsche Welle – 3995, 6130, 7150
0800-0830	Deutsche Welle – 3995, 6130, 7150; 13 810
0800-1700	RTL DRM – 1440
0830-0900	DW-Radio M (D+E) – 3995, 6130, 7150, 13 810
1000-1100	Stimme Russlands – 693 (Berlin – Simulcast), 12 060
1000-1200	Deutsche Welle – 7275, 13 810, 15 440 (Sa)
1100-1300	Stimme Russlands – 693 (Berlin – Simulcast), 12 060
1200-1300	Deutsche Welle – 9655, 15 440 (Sa)
1300-1330	Radio Schweden – 7240 (via Flevo/HOL)
1400-1500	Deutsche Welle – 6130, 13 590
1500-1515	Radio Vatikan – 7240 (via Flevo/HOL)
1600-1700	Stimme Russlands – 9450
1600-1630	Deutsche Welle – 3995, 6140, 12 080
1600-1700	Stimme Russlands – 5810
1630-1700	DW-Radio M (D+E) – 3995, 6130, 12 080
1730-1800	Deutsche Welle – 3995, 6140, 12 080
1800-1900	Deutsche Welle – 3995, 6140
2000-2200	DW-Radio M (D+E) – 3995
2230-2330	Deutsche Welle – 3995, 5920
2310-2330	Radio Vatikan – 1530
2330-2400	DW-Radio M (D+E) – 3995, 5920

Achtung: Leider lagen bei Redaktionsschluss noch nicht alle Wintersepläne vor. Den komplett aktualisierten Hörfahrplan finden Sie im folgenden Heft.

BC-DX- Informationen

■ St. Helena auf Kurzwelle

Zur Erinnerung: Wenn alles wie geplant klappt, sendet *Radio St. Helena* am 4. November auf der Kurzwelle 11 092,5 kHz in USB ein Sonderprogramm in Englisch um 1800 bis 1930 UTC in Richtung Neuseeland, um 2000 bis 2130 UTC für Japan, um 2200 bis 2330 UTC für europäische Hörer und um 2330 bis 0100 UTC in Richtung Nordamerika. In den Tagen zuvor ist mit Tests der neuen Sendeanlage zu rechnen, sodass man die Frequenz bereits im Vorfeld beobachten sollte.

HKu



Die Stimme der Türkei schickt ihren Hörern auf Anfrage diesen neuen Wimpel. Anschrift: TRT Stimme der Türkei, P.O. Box 333, 06-443 Yenisehir, Ankara, Türkei.

Wimpel: Li

■ Iran aus Litauen

Die *Stimme der Islamischen Republik Iran* war im September um 1730 UTC auf der neuen Frequenz 7540 kHz zu hören, die ein Sender in Litauen für Europa abstrahlt. Hier der komplette Sendepan fürs deutsche Programm aus Teheran: 0730 UTC auf 15 085 und 15 430 kHz, 1730 UTC auf 7540, 11 855 und 15 085 kHz.

Mi

■ Nachrichten aus Rom

Rai International sendet auf Kurzwelle ein tägliches Nachrichtenbulletin auf Deutsch, gefolgt von italienischer Schlagermusik. Sendepan: 1415 UTC auf 9570 kHz und 1806 UTC auf 6040 und 9845 kHz. Die Übertragungen sind in Deutschland mit mittlerer oder guter Qualität aufzunehmen.

Mi

■ Vietnam am Abend

Das deutsche Programm der *Stimme Vietnams* ist derzeit abends ab 2130 UTC gut auf 9730 kHz zu hören. Die Empfangsqualität der Sendungen um 1530 und 1800 UTC ist unbrauchbar oder schwach.

Mi



Die *Iraq Broadcasting Station* sendete 1954 mit 16 kW über einen Marconi-Sender auf der Kurzwelle 3297 kHz im 90-m-Tropenband und war abends bis 2000 UTC in Europa zu hören.

QSL: Bü

■ Japan über Sri Lanka

Radio Japan sendet sein englisches Programm für Australasien um 1400 bis 1500 UTC mit 300 kW auf 11 840 kHz über einen Sender in Ekala, südwestliches Sri Lanka, und ist auch in Europa gut zu hören. Die Sendung endet mit einem Glockenspiel. Empfangsberichte bestätigt *Radio Japan* mit einer QSL-Karte. Anschrift: Radio Japan, NHK World Service, Tokyo 150-8001 Japan.

Bü

■ Englisch aus Jemen

Täglich außer samstags sendet *Radio San'a* um 1800 bis 1900 UTC ein englisches Programm mit Nachrichten, Musik und Informationen über Land und Leute. Die Empfangsqualität auf der 31-m-Frequenz 9779,5 kHz (50 kW) ist momentan sehr gut. Vorher und nachher sendet der jemenitische Rundfunk sein arabisches Inlandsprogramm. Empfangsberichte werden unregelmäßig per Brief bestätigt. Anschrift: Republic of Yemen Radio, Ministry of Information, c/o Mohamed Dahwan, P.O. Box 2371, San'a, Jemen.

Bü

■ Washington für Kabul

Unter dem Namen *Radio Ashna* sendet die *Voice of America* ein Spezialprogramm für Hörer in Afghanistan. Zu hören ist es um 1430 bis 1500 UTC in Pashto und um 1500 bis 1530 UTC in Dari auf 12 140 kHz außerhalb des 25-m-Bands. Die Abstrahlung erfolgt über einen 250-kW-Sender in Kuwait, der auch in Europa gut ankommt. Anschrift für Empfangsberichte: VoA Audience Mail, 330 Independence Avenue, Washington, DC 20237, USA.

Bü



Radio ZNB Mafeking war 1951 aus dem damaligen Britischen Protektorat Bechuanaland mit 200 W auf 8230 kHz aktiv. Das Gebiet gehörte zur Union of South Africa.

QSL: Bü

■ Ungarisch auf 49 m

Der ungarische Inlandsdienst *Radio Kossuth* sendet mit 100 kW auf 6025 kHz vom Standort Jászberény täglich um 0500 bis 1300 UTC und ist auch im deutschsprachigen Raum in guter Qualität aufnehmbar. Empfangsberichte erreichen die Station über die bekannte Anschrift von Radio Budapest: Bródy Sándor u. 5-7, 1800 Budapest, Ungarn.

Bü

■ Afghanistan auf Kurzwelle

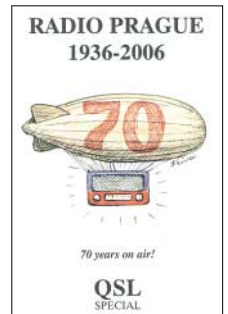
Entgegen bisheriger Ankündigungen ist *Radio-Television Afghanistan* bislang nicht auf die Kurzwelle zurückgekehrt. Vom Standort Yakatut nahe Kabul soll künftig ein mit finanzieller Unterstützung durch die indische Regierung installierter 100-kW-Kurzwellsender Programm ausstrahlen, die auch Hörer in Europa erreichen. Als derzeit einziger Hörfunksender Afghanistans ist *Radio Solh* auf Kurzwelle aktiv. Die Station befindet sich im US-Luftwaffen-

stützpunkt Bagram und sendet um etwa 2300 bis 1830 UTC in den Landessprachen Dari und Pashto mit 1 kW Leistung auf den Kurzwellen 9325, 9345 oder 9365 kHz. Der Empfang in Europa ist eine Rarität und gelingt nur bei guten Ausbreitungsbedingungen und freier Frequenz eventuell um 0100 UTC oder nachmittags gegen 1700 UTC vor Sendeschluss. Auf 9345 kHz dominiert nachmittags zumeist Kol Israel.

HKu

Die Feierlichkeiten mit verschiedenen Sonderaktionen zum 70. Stationsjubiläum von Radio Prag sind vorüber. Die Station bestätigte Empfangsberichte für das Programm am 31. August 2006 mit dieser Sonder-QSL-Karte.

QSL: Li



■ Stimmen Äthiopiens

Der Inlandsdienst von *Radio Ethiopia* ist derzeit ab 1600 UTC auf 9704,2 kHz im 31-m-Band in Europa zu hören. Man sendet mit 100 kW von 0300 bis 2000 UTC in Amharisch, Oromo, Tigre, Somali und weiteren Regionalsprachen. Wochentags kommt von 1030 bis 1100 UTC ein englisches Nachrichtenprogramm. Seit der Reaktivierung der *La Voix du Sahel* (Niger) treten ab deren Sendestart gegen 1700 UTC starke Gleichkanalstörungen auf. *Radio Fana* hat im August beide Kurzwellen verlegt und sendet jetzt mit 10 kW auf 6110 kHz (ex-6210 kHz) im 49-m-Band und auf 7210 kHz (ex-6940 kHz) im 41-m-Band. Der Frequenzwechsel hat den Empfang zwar erschwert, doch ist die Station nach 0400 UTC regelmäßig auf 7210 kHz in Europa gut hörbar. *Voice of the Tigray Revolution* ist der Sender der Provinz Tigre im Norden Äthiopiens. Der Inlandsdienst sendet aus Mekele mit 10 kW in Tigrigna und weiteren Regionalsprachen und war während des Bürgerkriegs ein Untergrundsender. Bei guten Ausbreitungsbedingungen ist die Station morgens ab Sendebeginn um 0400 UTC sowie abends bis 1900 UTC regelmäßig auf 5500 und 6350 kHz in Europa aufnehmbar.

HKu

■ Signale aus dem Eis

LRA36 Radio Nacional Arcángel San Gabriel sendet von der argentinischen Base Esperanza, eine der wenigen ständig bewohnten Siedlungen auf der antarktischen Halbinsel. Wochentags schaltet man den 2-kW-Sender (nominell: 10 kW) etwa von 1800 bis 2100 UTC ein. Bei sehr guten Ausbreitungsbedingungen gelingt der Empfang ab etwa 1900 UTC, wenn *Radio Africa No. 1* (Gabun) die Frequenz 15 475 kHz verlässt. Das spanische Programm bringt vor allem kulturelle Beiträge, die sich mit Argentinien befassen. Hin und wieder sind auch englische Ansagen zu hören. Im derzeitigen Sonnenfleckenminimum sind Empfangsmeldungen noch seltener.

HKu

Die Berichte und Illustrationen stammen von Friedrich Büttner (Bü), Michael Lindner (Li), Andreas Mieth (Mi) und Harald Kuhl (HKu).

Ausbreitung November 2006

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Nach dem ersten Fleck vom 30.7., der nur für ein paar Stunden auf der Sonnenscheibe erschien und angesichts seiner entgegengesetzten Magnetpolarität zum nächsten Elftjahreszyklus gehört, erschien am 21.8., ein bisschen überraschend, eine breitere Fleckengruppe mit derselben entgegengesetzten Polarität am Ostrand der Sonne. Unweit des Zentralmeridians erreichte sie das Maximum ihrer Entwicklung am 27.8. Man konnte sie auf ihrer Wanderschaft über die Scheibe bis zum Westtransit am 2.9. beobachten. Jedoch bereitet die niedrige heliografische Breite dieser Region von nur 8°S eine kleine Verlegenheit bezüglich ihrer Einordnung in den 24. Zyklus. Gewöhnlich entstehen die ersten Flecken eines neuen Zyklus zwischen 30° und 40° Nord bzw. Süd. Im Allgemeinen dauert es dann bis zum Ende des alten und dem gleichzeitigen Beginn des neuen Zyklus noch ein halbes Jahr. Auf den Beginn des neuen Zyklus werden

wir demnach noch warten müssen – siehe <ftp://ftpserver.oma.be/dist/astro/sidcdata/wolfjrms.png>.

Verwenden Sie bitte für ihre Ausbreitungsvorhersagen November 2006 eine Sonnenfleckenzahl R von 9 (resp. einen 10,7-cm-Solarflux von 70 s.f.u.). Aus den Hauptvorhersagezentren kommen ähnliche Zahlen: SEC Boulder: R = 9,1 (im Konfidenzintervall 0,0 - 20,1); IPS Sydney: R = 11,6 ± 11 und SIDC Brüssel: R = 12 für die klassische und R = 9 für die kombinierte Vorhersagemethode.

Im November klingen noch die verhältnismäßig günstigen Ausbreitungsbedingungen auf den meisten KW-Bändern nach, aber der sich verkürzende Tag auf der Nordhemisphäre der Erde wird die höchsten benutzbaren Frequenzen (MUF) allmählich herabdrücken. Das 20-m-Band wird sich nur ausnahmsweise auf seinem Weg über den Pol zum Pazifik öffnen. An Tagen mit geringerer Dämpfung im Polargebiet darf man dagegen mit Öffnungen im 30- und 40-m-Band rechnen. Diese Dämpfung im Polargebiet wird übrigens im Allgemeinen sinken. Sie steigt nur, wenn solare Partikel in die Polkappe einfließen. Vorhersagediagramme für 15 wichtige Weltlinien finden Sie unter <http://ok1hh.sweb.cz/Nov06/>.

Die Störungen am 22.8., 27.8., 5.9. und 17.9. schenken uns positive Entwicklungsphasen mit günstigen Ausbreitungsbedingungen. Günstige DX-Bedingungen wurden auch öfters in der zweiten Septemberhälfte registriert, zum ersten Mal schon am 15.9., dank eines ruhigen Erdmagnetfelds und eines sich langsam verstärkenden Sonnenwindes.

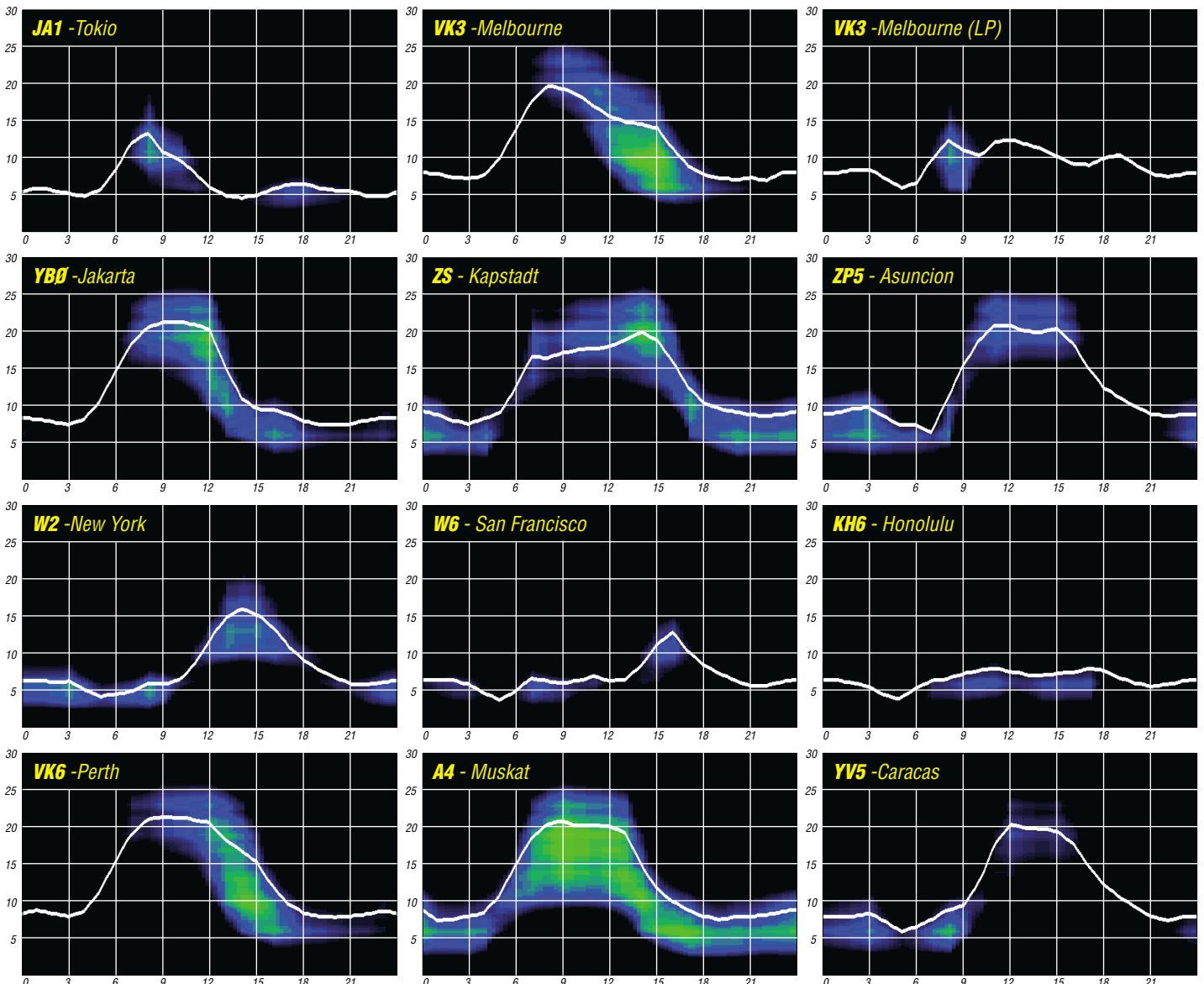
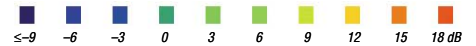
Die Septemberentwicklung illustrieren die Indizes für die Sonnenaktivität und das Magnetfeld der Erde. Das Mittel des Leistungsstroms des Sonnenrauschens auf der Frequenz 2800 MHz war 77,8 s.f.u., das Mittel des Indexes A_k vom geomagnetischen Observatorium Wingst betrug 9,5 und das vorläufige Brüsseler Internationale Monatsmittel der Sonnenfleckenzahl, R_i , war 14,5. Das geglättete Mittel, R_{12} , für März sank auf 17,3.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
 Empfangsumgebung: ländlich
 Bandbreite: 300 Hz
 Parameter: Störabstand

Legende:

weiße Linie:



Synoptische Tagesanalyse der Kurzwellenausbreitung

Oft stehen Einschätzungen der Weltausbreitungslage, die man auf den Bändern hört, in krassem Gegensatz zu deren Gesamtstatus. Das liegt u. a. an der unterschiedlichen Reaktion der gestörten Ionosphäre. Während einige Strecken im 20-m-Band z. B. außergewöhnlich gut laufen, können andere Bänder kollabieren. Der Beitrag empfiehlt eine Beobachtungsmethode, mit deren Hilfe man sich ein weltweites Bild verschafft, das sich nicht zuletzt mit Erfolg zur Vorhersage eignet.

Baken sind Leuchtfeuer. Daher kommt der Name. Im Altfriesischen bedeutet das Wort „bake“ Wahrzeichen. In der Tat, Baken sind die wahren Zeichen dafür, ob die Ionosphäre unsere Signale – wie Schiffe – an den Ort ihrer Bestimmung trägt oder nicht. Hört man eine Bake, so weiß man, dass man im gleichen Band mit der Bakenregion funken kann – gewöhnlich bis zu einem Radius von etwa 2000 km, vorausgesetzt, dass keine scharfen Ionisationsunterschiede – Gradienten – auftreten, wie sie z. B. oft durch die Grenze von Tag und Nacht entstehen. Baken fahren im Allgemeinen kleine Leistung, teils mit Bruchteilen von einem Watt. Fast immer sind die Bedingungen zumindest auf dem nächst höheren bzw. tieferen Band gleich oder ähnlich. Zu einer umfassenden Tagesanalyse reicht in der Regel ein Messdurchgang, den man in die Tagesmitte legen sollte. Die Signalqualität der Baken beschreibt als Teil fürs Ganze den Allgemeinzustand der Ionosphäre.

■ Vom Segen der NCDXF-Baken

Man findet sie auf: 14,1, 18,11, 21,15, 24,93 und 28,2 MHz über den Erdball verstreut (Tabelle). Die NCDXF-Baken bilden die Grundlage der Beobachtungen. Sie arbeiten in einem 3-Minuten-Zyklus horizontal-geografisch und vertikal in der Zeit. Jede Bake sendet nach dem ersten Einsatz auf 14,1 MHz jeweils eine Frequenzetage höher bis 28,2 MHz. Man braucht ihr durch Aufwärtsschalten nur zu folgen und erhält in 50 s ein genaues Bild vom nutzbaren Frequenzbereich. Der 10 s lange Text besteht

aus Rufzeichen und vier sekundenlangen Dachs mit abgestufter Leistung: 100 W, 10 W, 1 W und 100 mW an einer Vertikalantenne Cushcraft R5. Die tägliche Beobachtung beginnt beim Autor 1120 UTC und endet kurz vor 1200 UTC. Los gehts mit den NCDXF-Baken hier in Rangsdorf bei Berlin aus einer Dreielement-Yagi. Es darf auch ein Draht sein. Nur empfängt man mit einer Richtantenne besser. Die gefundenen Werte – auch die Nullen – trägt man in ein Buch ein. Es empfiehlt sich das RST-System. Wichtig zur Identifikation und zum Nachführen der Antenne ist eine sekundengenaue Uhr für die folgende Prozedur: 14,1 MHz: CS3B, etwa 240°; nun hat man viel Zeit, um auf YV5B, 255° zu drehen, weil die Baken LU4AA und OA4B schon seit Jahren inaktiv sind. Rasch gehts dann höher auf etwa 300°, 4U1UN, und auf 345°, VE8AT; dann eine Idee zurück auf W6WX; jetzt auf 355° zu KH6WO und rasch zu ZL6B, 60°; dann tiefer auf etwa 100° für VK6RBP; nun schnell zu JA2IGY bei 40°, dann warten auf RR9O; danach tiefer auf 100° zu 4S7B – nicht wundern, kommt nur in den seltensten Fällen – jetzt 170°, ZS6DN; 150°, 5Z4B – Monate schon weg vom Fenster; danach 120°, Israel, und geschwind hoch auf 30°, OH2B, Finnland. Antenne laufen lassen für den nächsten Durchgang ab CS3B auf 21,15 MHz. Danach auf 28,2 MHz. Da wir uns ganz nahe am Minimum des 23. Elfjahreszyklus befinden, treten hier die meisten „Nullstellen“ auf. Leider erinnert das NCDXF-System an einen Schweizer Käse, weil z. z. etwa ein Drittel der Baken mit Abwesenheit glänzt. Obendrein sind die Status-Informationen auf der Homepage www.ncdxf.org/beacons.html steinalt. Kenntnis erlangt man durchs eigene Hören oder den Autor.

■ Das Weltbild rundet sich

Leider reichen die NCDXF-Baken zur Gesamteinschätzung nicht aus. Deshalb steigen wir die Frequenzskala aufwärts und beginnen mit OK0EV bei Prag, 1854 kHz. Sie bringt so manche Überraschung, lässt aber auch jahreszeitliche Änderungen, z. B. das Nachlassen der



Bild 1: DK4LI, Emil, wacht über seine Nesthäkchen
Foto: DK0WCY

Tagesdämpfung im Herbst, ganz klar erkennen. Aus Pardubice funkt OK0EN auf 3600 kHz mit nur 150 mW und stellt bei kleinerem Ionosphärensturm mittags ein unglaubliches Signal von S6 hin. Dann röhrt gewöhnlich OK0EU auf 3594,5 kHz aus Pruhonice mit S9 +10 dB; Leistung 1 W. Das böhmische Trio spielt für uns Ionosphärenklänge, die für unser Weltbild unerlässlich sind. DRA5 auf 5195 kHz ist mein Geheimtipp! Seit kurzem sendet diese semi-kommerzielle Station (Bild 1) ein sehr empfehlenswertes Raumwetter-Telegramm.

Ach, es ist eine wundervolle Frequenz! Sie läuft mit DL den ganzen Tag hindurch, sommers wie winters, ob im Maxi- oder Minimum. OK0EU informiert uns, wenn es auf 7038,5 kHz geht, und das ist selten über das 40-m-Band. Noch schlimmer stehts um 10 MHz. Hier ringt sich OK0EF bei Kladno auf 10 134 kHz z. z. nur extrem selten durch. Folgt DK0WCY, 10 144 kHz, 30 W, Nähe Flensburg – nun, im Minimum, bei sporadischem E und anderen Erscheinungen. Wichtige Ergänzung zu KH6WO und ausgezeichnete Auroraindikator ist WWVH auf 15 bzw. 10 MHz. Der Beste von allen aber ist VE8AT. Sehr gut auch HLO über Süd auf 13 842,5 kHz. Übrigens die Dreielement-Yagi spielt bei Außerbandbetrieb am besten rückwärts. Beispiel: WWVH auf 15 MHz.

Und nun zwei gegenüber Störungen sehr empfindliche Stationen: Zeitzeichen CHU, Ottawa, 14 670 kHz und – eine Mimose – New York Radio auf 13 270 kHz mit dem Anflugwetter. Ein gutes „Baken“-System ist die Deutsche Welle: 6075, 9545, 13 780 und 15 110 kHz, das Trincomale-Relais, Sri Lanka. Im 13-m-Band senden nur noch wenige. Am besten eignen sich BBC, Ascension-Relais, 21 470 kHz, und Radio Exterior de Espana, z. B. 21 610 kHz.

■ Vorhersagen

Jetzt, im Minimum, darf man mit Sicherheit von folgender Beziehung ausgehen: Die Qualität der Condx – ob gut oder schlecht – bleibt zumindest über den Tag erhalten, denn die Ionosphäre wird von koronalen Löchern recht langsam moduliert. Das gilt besonders für die mehrere Tage dauernde ungünstige Ausklingsphase. Sind die Bakensignale überdurchschnittlich gut, folgt im Allgemeinen ein sehr guter Tag. Das ist die positive Initialphase. Danach kommen gewöhnlich zwei Sturmtage mit großen Überraschungen, u. a. mit Ausfällen – besonders auf den fernen O/W-Strecken, dazu Radioaurora und Spatter auf Linien über höhere Breiten.

Wolfram Heß, DL1RXA/DK0DX
dl1rx@dar.de

NCDXF-Bakenliste, Quelle: NCDXF

Slot	DXCC-Gebiet	Rufzeichen	Ort	geogr. Breite	geogr. Länge	Locator
1	United Nations	4U1UN	New York City	40° 45' N	73° 58' W	FN30AS
2	Canada	VE8AT	Eureka, Nunavut	79° 59' N	85° 57' W	EQ79AX
3	United States	W6WX	Mt. Umunhum	37° 09' N	121° 54' W	CM97BD
4	Hawaii	KH6WO	Laie	21° 38' N	157° 55' W	BL11AP
5	New Zealand	ZL6B	Masterton	41° 03' S	175° 36' E	RE78TW
6	Australia	VK6RBP	Rolystone	32° 06' S	116° 03' E	OF87AV
7	Japan	JA2IGY	Mt. Asama	34° 27' N	136° 47' E	PM84JK
8	Russia	RR9O	Novosibirsk	54° 59' N	82° 54' E	NO14KX
9	Hong Kong	VR2B	Hong Kong	22° 16' N	114° 09' E	OL72BG
10	Sri Lanka	4S7B	Colombo	6° 6' N	80° 13' E	NJ06CC
11	South Africa	ZS6DN	Pretoria	25° 54' S	28° 16' E	KG44DX
12	Kenya	5Z4B	Kiambu	1° 01' S	37° 03' E	KI88MX
13	Israel	4X6TU	Tel Aviv	32° 03' N	34° 46' E	KM72JB
14	Finnland	OH2B	Lohja	60° 19' N	24° 50' E	KP20
15	Madeira	CS3B	Santo da Serra	32° 43' N	16° 48' W	IM12OR
16	Argentina	LU4AA	Buenos Aires	34° 37' S	58° 21' W	GF05TJ
17	Peru	OA4B	Lima	12° 04' S	76° 57' W	FH17MW
18	Venezuela	YV5B	Caracas	10° 25' N	66° 51' W	FK60NJ

OJ0B: Funkbetrieb auf den Lowbands vom Polarkreis

Das Market-Riff ist vielen Funkamateuren als winziges, recht seltenes DXCC-Gebiet bekannt. Zusammen mit drei Freunden führte ich dort während des vergangenen Winters eine Funkaktivität mit Schwerpunkt auf den niederfrequenten Bändern durch.

Wegen der schlechten Ausbreitungsbedingungen auf den höherfrequenten Bändern neigen während des Sonnenfleckenminimums viele DXer dazu, die langen und dunklen Nächte auf den niederfrequenten Bändern zu verbringen. Man sucht neue Bandpunkte auf den Lowbands, um den Gesamtgebietsstand zu erhöhen. Einer der Lowband-Hot-Spots ist Market-Riff, das ganz in der Nähe des Polarkreises liegt.

Während der Sommermonate ist der Zugang zu diesen Inselfelsen relativ einfach. Problematisch ist jedoch, dass in den Sommermonaten in diesen nördlichen Breiten die Sonne niemals richtig untergeht. Dieser Umstand ist die Antwort



Perti, OH2PM, beim Antennenaufbau. Eine Gefahr bilden die oft tückisch glatten Felsen.

auf die Frage etlicher DXer, die sich wundern, weshalb ihnen OJ0 auf den unteren Bändern noch fehlt, obwohl das Riff doch so nahe an dicht besiedelten DXCC-Gebieten wie Schweden und Finnland liegt.

■ Erste Herausforderung: die Jahreszeit

Wenn es saisonal auf den Lowbands, sagen wir in Richtung USA und Japan, besser geht, liegen alle als Transportmittel in Betracht kommenden Schiffe sicher im Hafen vor Anker. Es ist die Zeit, in der eine Flotte von Eisbrechern unterwegs ist, um diejenigen skandinavischen Häfen eisfrei zu halten, die dazu dienen, Waren in entfernte Länder zu exportieren. Diese Jahreszeit ist für den Schiffsverkehr gefährlich und Orte wie das Market-Riff werden von Treib- bzw. schwerem Packeis heimgesucht. Im Winter, während der klassischen Lowband-Saison, stehen daher wenig für den Einsatz im Eis geeignete Schiffe zur Verfügung. Wegen der strengen Vorschriften für den Einsatz von Hubschraubern, die z.B. das Verfrachten von Treibstoff verbieten, scheiden in der Regel auch Helikopter als Transportmittel zum Riff aus.

■ Zweite Herausforderung: die Kälte

Zum Transportproblem kommt der unangenehme Umstand dazu, dass als Unterkunft auf dem Riff nur ein massives, verlassenes Leuchtturm-

gebäude aus verstärktem Beton zur Verfügung steht, das schlicht und einfach nicht zu beheizen ist. Zwar kann man in einigen Teilen des Gebäudes das Innere irgendwie erwärmen, aber derartige Aktivitäten produzieren soviel Luftfeuchtigkeit, dass der Aufenthalt in der natürlichen Kälte einfach gesünder ist; vorausgesetzt die Ausrüstung und die mitgebrachten Vorräte halten den kalten Temperaturen stand. Um den Lesern eine Vorstellung zu geben: in den Wintermonaten erreichen die Temperaturen oft bis zu -30 °C. Es wäre daher eine gute Idee, auf dem Riff arktistaugliche Zelte zu verwenden, aber auch deren Einsatz verbietet sich. Wenn, wie häufig der Fall, Mutter Natur zürnt, rollen gewaltige Wellen über das gesamte Riff, überspülen es komplett, sodass nur noch der Leuchtturm einsam aus der tosenden See herausragt.

■ Dritte Herausforderung: die Funkbedingungen

Nur wenige Leute können sich wirklich vorstellen, dass der Funkbetrieb auf den Lowbands von einem so nahe am Polarkreis gelegenen Ort recht frustrierend sein kann. In der Aurorazone, die sich hinunter bis nach SM0, OJ0 und OH2 erstreckt, sind die Ausbreitungsbedingungen, milde ausgedrückt, manchmal schrecklich. Nur bestimmte Regionen im Süden von Schweden und Norwegen befinden sich außerhalb des Einflussbereichs der Aurora. Jede Auroraaktivität macht die Funkausbreitung zwischen in der Aurora-Zone liegenden und außerhalb befindlichen Stationen auf einen Schlag zunichte. Dies betrifft bei Market-Riff besonders den Pfad in Richtung USA und Japan. Falls Sie immer noch das Verlangen spüren, zum Funken nach OJ0 zu gehen, sei der Hinweis erlaubt, dass während der Wintermonate in jenen nördlichen Breitengraden zu etwa 80 % mit Beeinträchtigungen des Funkbetriebes durch Aurora zu rechnen ist.

■ Vierte Herausforderung: die Psyche

Wie wir im vergangenen Winter am eigenen Leib verspüren konnten, erfährt man oftmals wenig Sympathie und Verständnis, wenn man an diesem eisigen, unfruchtbaren Ort sitzt – frierend und keinerlei DX-Signale hörend. Typischerweise ruft dann noch ein im Warmen sitzender Südeuropäer an, der einen dahingehend belehrt, dass die aufgebaute Station wohl viel



Das wackere OJ0-Team (v. l. n. r.): Lars, OH0RJ, Ilmo, OH2BO, Martti, OH2BH, und Perti, OH2PM



Unsere durchgebogene Vertikalantenne für das 80-m-Band im tosenden Sturm Fotos: OH0BH

zu wünschen übrig lasse. Diese Besserwisser haben natürlich keine Ahnung, dass die Station gerade Treibstoff für einen 15-kW-Generator schluckt und komplett mit einer Alpha-91-Beta-Endstufe sowie einer Fullsize-Groundplane für das 80-m-Band betrieben wird.

Die langen Nächte bringen, wenn überhaupt, nur wenige QSOs. Der dadurch aufkommende Unmut kann viel Motivation und Initiative zerstören. Man stellt sich zwangsläufig die Frage, weshalb man das alles macht und ob es da draußen überhaupt irgendjemanden gibt, der den Aufwand, den man gerade betreibt, zu schätzen weiß. Und wenn man gezwungen ist, die unbequeme, arktistaugliche Kleidung eine ganze Woche lang zu tragen, kann das durchaus dazu führen, dass man sich selber hasst; spätestens dann, wenn man den eigenen Geruch einfach nicht mehr ertragen kann.

Ist diese Einführung zu lang? Lassen Sie mich das ganze Problem noch einmal betrachten; dieses Mal jedoch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass man das ganze Unternehmen auch in zwei Sätze zusammenfassen kann: Sie wären total verrückt, wenn Sie fragen würden „Wann geht ihr eigentlich für 160 m in SSB auf das Market-Riff?“ Und wir wären total verrückt, wenn wir unseren „Service“ so weit ausdehnen würden. Diejenigen, die tatsächlich eine OJ0B-QLS-Karte ergattern konnten, möchten wir deshalb um etwas Verständnis dafür bitten, welche Anstrengungen, Leiden und Kosten erforderlich waren, damit diese Karte den Weg in ihr exquisites QSL-Album finden konnte.

■ Die Vorbereitungsphase

Noch im Sommer wurde eine Vorbereitungsreise unternommen, um Löcher zur Befestigung der Anker in den Felsen des Riffs zu bohren. Die Anker würden als Befestigungen für die Abspannseile der Lowband-Vertikalantennen dienen. Das Aufstellen großer Antennen bei eisigem Wind ist die ultimative Herausforderung. Es war daher unabdingbar, dass wenigstens die Anker zur Befestigung der Abspannseile bereits im glatten Felsen fixiert waren. Da das gesamte Riff während der Wintermonate oft dick mit Eis bedeckt ist, würde uns das Vorhandensein fest installierter Anker viel Ärger ersparen.

Eine weitere unabdingbare Voraussetzung war der Treibstofftransport für einen einwöchigen Aufenthalt mit einem Boot. Vorgesehen hatten wir den „Ausflug“ für Ende November, da dann das Meer noch relativ eisfrei ist. Wir haben mit einem Bootsbesitzer einen detaillierten Vertrag geschlossen, der ihn verpflichtete, sein Boot

auch nach der Saison noch einsatzbereit zu halten. Wenn der Hintransport zum Riff erfolgreich verlaufen würde, sollte er sich auch nicht lange um unseren Rücktransport sorgen, sondern zunächst wieder in seinen Heimathafen zurückkehren. Um uns abzusichern, falls ein Rücktransport vom Market-Riff wegen schlechten Wetters nicht möglich sein würde, hatten wir zusätzlich eine Vereinbarung mit einem Rettungshubschrauber-Unternehmen auf den Aland-Inseln geschlossen. Die Northern California DX Foundation (NCDXF) unterstützte uns dabei, indem sie versprach, sich an den Kosten einer möglicherweise erforderlichen Rettungsaktion mit dem Helikopter zu beteiligen.

■ Anfangs war uns das Glück hold

Am ersten Tag war das Wetter außergewöhnlich ruhig und die Temperaturen pendelten um den Gefrierpunkt. Dank der ruhigen See konnte das Schiff direkt am östlichen Ende des Riffs anlegen und wir mussten zum Ausladen kein Schlauchboot einsetzen. Wegen der gewaltigen Wellen und des im Winter vorhandenen Packeises gibt es auf dem Market-Riff keinen Anlegesteg. Das gesamte Riff ist etwa 200 m lang, aber das Schleppen der Ausrüstung, unserer Vorräte und des Treibstoffes über die tückisch glatten Felsen war nichts im Vergleich zum Szenario, das uns bei schlechtem Wetter erwartet hätte. Schnell stellten wir mit Gas betriebene Heizstrahler auf, um das Leuchtturmgebäude, das für die nächsten sieben Tage unser Zuhause sein sollte (so dachten wir jedenfalls), wenigstens etwas auszutrocknen.

■ OJOB wird aktiv

Schnell hatten wir den Generator angeworfen und bald waren drei Stationen (drei Yaesu-Mark-V-Field mit zwei Alpha-91-Beta und einer FinnFet-PA) in Betrieb. Zusätzlich zu den Full-size-Lowband-Vertikalantennen hatten wir noch einen Zweielement-SteppIR-Beam sowie eine SteppIR-Mehrband-Vertikal im Gepäck.

Die SteppIR-Vertikal bauten wir zuerst auf, später folgten Drahtantennen, vom Leuchtturm nach unten gespannt. Leider änderte sich das Wetter schlagartig und es erwies sich, dass wir den mitgebrachten Beam nie würden aufstellen können. Aufgrund des starken Windes ließen sich auch die Lowband-Vertikals erst gegen Ende der Aktivität errichten und nur in den dann noch verbleibenden drei Tagen einsetzen. Der Unterschied zwischen der 80-m-Vertikal und den vom Leuchtturm gespannten Drahtantennen war – zu Gunsten der Vertikal – übrigens deutlich spürbar.

Perti, OH2PM, nahm als Einzel-OP am CQ Worldwide CW-Contest auf 80 m teil und lieferte sich ein Rennen mit Ilkka, OH1WZ, der zu Hause an meiner Station saß und vom finnischen Festland aus mit einem Dreielement-80-m-Beam funkte. Beide erreichten übrigens neue europäische Rekordzahlen! Auf 80 m war das Contestwochenende also recht produktiv und diesmal gar auf 160 m, wo eine Station unter dem Rufzeichen OJOJ funkte. Unsere dritte Station nahm nicht am Funkwettbewerb teil und machte dafür speziell 30-m-Betrieb.

Ich war für den SSB-Betrieb auf 80 m außerhalb des Contestes zuständig, hatte jedoch Pech mit der Aurorazone. Es war schon frustrierend, mit



Die QSL-Karte der OJOB-DXpedition 2005: Mehr als 12 000 Lowband-Verbindungen gelangen den vier OPs vom winterlichen Market-Riff

anzuhören, wie die Funkwellen der 100-W-Tschechen den Atlantik mit Leichtigkeit übersprangen, während ich auf dem Riff keinerlei DX-Signale aus den USA hörte. Etwas Balsam auf meine Wunden brachte jedoch die Ausbreitung über den langen Weg. Auf diesem Pfad blockierte mich keine Aurora und es fanden dutzende Stationen den Weg ins Log. Diese Verbindungen liefen über eine für das 80-m-Band sehr lange Distanz von mehr als 31 000 km.

■ Das Leben ist schlicht und einfach

Unsere tägliche Routine verlief äußerst simpel: heißen Tee trinken, essen, QSOs fahren und menschliche Ausscheidungen produzieren. Am nächsten Tag genau dasselbe. Am vierten Tag jedoch kehrte sich dieser Prozess infolge der Tatsache langsam um, dass wir weder ein Bad noch eine Dusche nehmen konnten. Wie denn auch? Es war ja um uns herum alles gefroren. Wenn wir den Reißverschluss unserer Arktiskleidung öffneten, flüchteten sogar die Robben. Auch mussten wir die Gasheizer ausschalten,



Martti, OH2BH, im stabilsten Gebäude auf OJO. Das Beton-WC wird scherzhaft „Weisses Haus“ genannt.

um zu verhindern, dass wir tapferen Kerle mit einer großartigen Explosion in die Luft flogen.

■ Das dicke Ende naht: Raus hier!

So, wie die Zeit dahin rann, ging auch der Treibstoff zur Neige. Mit dem ständigen starken Wind und mit den schlimmen hygienischen Verhältnissen erreichten wir schließlich die Grenze des Zumutbaren. Wir muffelten ziemlich mies und fühlten uns dabei so elend, dass wir über diejenigen schmunzeln mussten, die uns überredet hatten, im Winter aufs Market-Riff zu gehen. Wir sahen ein Tiefdruckgebiet abziehen, waren aber schon darüber informiert, dass das nächste, noch schlimmere Unwetter in absehbarer Zeit heraufziehen würde. Aufgrund der Tatsache, dass sich das Meer in den verbleibenden zwei Tagen nicht beruhigen würde, fassten wir den Beschluss: Lasst uns so schnell wie möglich von hier verschwinden!

Wir wollten mit dem Rettungshubschrauber abhauen, solange der Helikopter auf der Fläche des Riffs, das noch nicht überspült war, landen konnte. Ein Rettungshelikopter hob von den Aland-Inseln ab und landete direkt neben dem Leuchtturm. Der erste Rückflug führte zur westlichsten Spitze von OH0, der zweite Flug endete auf dem Heimatflughafen des Hubschraubers. Die Evakuierung mit dem Hubschrauber kam uns zwar weit teurer als wir geschätzt hatten, aber wir befanden uns in einer Art Nirvana, so dass uns alles relativ egal war.

Nach 12 200 Lowbandkontakten in den Logbüchern betrachteten wir unsere Mission als erfüllt. Beim Verbrennen unserer stinkenden Kleidung stellten wir uns einige QRP-Freaks vor, die uns fragen: „Wann seid ihr wieder auf 160 m? – wir hatten einfach keine Ahnung, es war uns in diesem Moment auch völlig gleichgültig. Aber, wie heißt es so schön – nach ein paar warmen Duschen an Bord eines Luxusliners zwischen den Aland-Inseln und Finnland, nach dem Genuss von einem oder zwei Bier und noch bevor das Schiff in unserem Heimathafen Anker warf, schauten wir uns schon wieder an und überlegten: „Wohin gehen wir denn das nächste Mal?“ Es juckte uns schon wieder. „DX bringt's einfach“ (DX is), jedenfalls für die, die auf DXpedition gehen.

Übrigens: Auf dem Rückflug von Belize nach meiner V31BH-Aktivität hatte ich in London einen Zwischenaufenthalt und besuchte dort das preisgekrönte Musical „Die Producer“ von Mel Brooks. Es war amüsant, wie sehr sich die Wünsche und die Erschaffung einer Broadway-Show und die Planung sowie Durchführung einer Amateurfunk-DXpedition ähneln. Mit dem Un-



Zum Glück können wir dank dieses Helikopters dem Riff entinnen.

terschied, dass unsere „Shows“ viel mehr Besucher anziehen und kraft der Natur der Sache an ihnen beide Parteien aktiv beteiligt sind. Die Macher, die am Broadway produzieren und versuchen, die Leute gut zu unterhalten, müssen sich da mit viel weniger zufrieden geben!

An der OJOB-Show nahmen teil: Lasse, OH0RJ, Ilmo, OH2BO, Perti, OH2PM, sowie ich, OH2BH. Unterstützung gaben die Northern California DX Foundation Inc., die OH DX Foundation, Rich, K7ZV, und Mike, K7IR, von SteppIR. Unser Dank geht an unsere Familien, die Lieben zu Hause und an den Hubschrauber-Service „Medi-Heli“ in Mariehamn (Aland). Um dem Leser mehr über die Verhältnisse vor Ort zu vermitteln, lohnt ein Blick auf www.kolumbus.fi/oh2bn/pagemarket.htm.

Martti Laine, OH2BH
Übersetzung und Bearbeitung:
Dr. Markus Dornach, DL9RCF

DX-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
Boschpolder Str. 25, 12683 Berlin
E-Mail: rthieme@onlinehome.de
URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
 Berichtszeitraum: 7. 9. bis 10. 10. 06

■ Conds

Teilweise gab es erstaunliche Öffnungen auf 15 und 12 m, untypisch für das Sonnenfleckenminimum. Sonst trugen 20 und 17 m die DX-Hauptlast. Manchmal waren die Vormittags-DX-Bedingungen gegenüber den Conds nachmittags auffallend schwach, wie aus südlichen Gefilden bekannt. 160 und 80 m funktionierten oft nur mit geringen DX-Feldstärken.

■ DXpeditionen

Ein Knaller zum Redaktionsschluss: Unangekündigt wurde eine Gruppe von Kermadec (ZL8) ab 10. 10. 06 QRV! – Die Mayotte-DXpedition von **TX5NK** (DJ8NK) und **TX5T** (DL2RUM) erbrachte knapp 10 000 QSOs. Davon entfielen beachtliche 1900 QSOs auf RTTY. Rund zwei Drittel der Verbindungen liefen mit Europa. Trotz guter Technik erlaubten die 160-m-Bedingungen leider nur wenige QSOs.

Die Lesotho-Aktivität (**7P8**) der OPs **DL7JAN**, **DH3WO** und **DJ2HD** wurde mit gut 6300 QSOs abgeschlossen, davon mehr als 4000 in CW, das sich bei den schwachen Bedingungen eindeutig als beste Betriebsart erwies. Sie funkten mit nur 100 W und die Antennen, ein Fünfband-Spider-Beam sowie Vertikals auf 30 und 40 m arbeiteten zur Zufriedenheit. Mehr als 10 % der QSOs gelangen mit Deutschland!

Am 17. 9. 06 wurde **4U1UN** u. a. durch **AB2RF** aktiviert, wie oft in letzter Zeit mit leisem Signal. – Ausnahmsweise nicht enttäuscht wurden diejenigen, die am 10. 9. 06 morgens auf 30 m **ZL9BSJ/p** arbeiteten. Im Gegenteil, diese unangekündigte Aktivität eines Wettertechnikern vom raren Campbell Island brachte in knapp einer Stunde 133 QSOs (Batteriebetrieb), wobei etliche Europäer zum Zuge kamen. Nach den vielen Piraten in der vergangenen Zeit (wie **7OIX**) zeigt sich doch wieder einmal: Work First, Worry Later! – **OJ0LA**, eine norwegische Gruppe, war

rund um die Uhr emsig QRV, allerdings wurde manchmal schlecht gehört. – **DJ2BC** funkte als **CN2BC** in CW aus Marokko. – Eine weitere CW-DXpedition unternahm **FP/G3SXW** und **FP/G3TXF**, diesmal von St. Pierre. – Ein gutes Signal sowie exzellente Betriebstechnik machen das Zuhören bei **ST2A** (ex **STORM**) zur Freude. Selbst die QSLs werden problemlos von **T93Y** bestätigt. Im Winter soll nun 160-m-Betrieb versucht werden.

Eine DIG-Crew mit **DJ8VC**, **DF6QP** und **DL8JS** funkte in den ersten Tagen ihrer Ankündigung aus Namibia unter **V5/Homecall**. Auch **V5/HB9QQ** konnte geloggt werden, ebenso wie **V5/DF3GY** und **V5/DJ4LK**. Letztere arbeitete auch unter **A25/Homecall** aus Botswana. – **TT8PK** (via **F4EGS**) bleibt noch bis Mitte November und ist von 40 bis 10 m zu erreichen. – **Vlad**, **UA4WHX**, machte nach **9J2VB** als **D20VB** Betrieb. Auf Anfrage teilte er mit, dass noch weitere Ziele vorgesehen sind.

TK9Z war eine DXpedition der spanischen **DX4DX**-Gruppe auf Korsika. Die QSL geht an **EA4BT**. – **XW8KPL/RU3DX** sorgte an einigen Tagen besonders auf 30 m für Aufregung. – Die tschechische DXpedition **JT800OK** in der Mongolei (www.shop73.com/jt800ok/) war besonders auf den mittleren Bändern gut zu erreichen. QSL über **OK1XC**. – **7Q7CE** (via **IN3VZE**) konnte man leicht auf 20 m in SSB arbeiten. – **5R8RJ** (**DJ7RJ**) wurde planmäßig Anfang Oktober QRV. Er versuchte sich oft auf 160 m, gute Bedingungen blieben jedoch aus.

BY1TX/2 (AS-158) machte guten Betrieb von 80 bis 17 m, darüber ging es kaum noch nach **DL**. – **P29NI** und **P29CVX** waren IOTA-Aktivitäten, die mit europäischen OPs auch deren Interessen wahrnahmen. Prima Signale auf 20 und 17 m, wer gute Antennen besitzt, konnte sie sogar auf 80 m arbeiten. – Auch **FO/KM9D** aktivierte einige rare Inseln, war jedoch von Europa aus schwer zu erwischen. – **R1FJT** funkte sporadisch von Franz-Josef-Land. Er hält sich noch bis 2008 auf dem Archipel auf. QSL über **UA4RC**. – **PJ4/PA3CNX** bleibt noch bis Anfang November. – **AI5P** tauchte morgens oft auf 40 m in CW als **E51APX** von Südkook mit leisem (hierzulande) Signal auf. Als **ZK2PX** machte er mit gutem 30-m-Signal Furor.

Der **CQ WWDX RTTY** wies nicht die ganz großen Raritäten auf. Immerhin konnte man **3XM6JR**, **J7R**, **8P2K**, **XW1A**, **GD0TEP**, **KH7X**, **JT1CO**, **TG9ANF**, **HB0/DL1ZBO**, **HC1JQ**,

HC8N, **FR5GS**, **T88AS**, **6W1SE**, **9M2TO**, **VQ9LA**, **7X0RY** sowie weitere Leckerbissen erwischen. Für die Gelegenheits-Teilnehmer erwies es sich als Nachteil, dass sich viele der raren Stationen auf das 20-m-Band festgelegt hatten. Die QSO-Zahlen beeindruckten; manche **Pile-Ups** rissen bis Contestende nicht ab.

■ Kurzinformationen

Die für die Antarktis gerüstete „Dap Mares“, mit dem auch die **3Y0X**-Crew zu Peter I. gelangte, ist unerwartet vor Punto Arenas gesunken. Da die Wassertiefe dort nur 18 m beträgt, wird an einer schnellen Bergung gearbeitet. Menschen kamen nicht zu Schaden. – Die für Oktober angedachte DXpedition nach Wake Island (**KH9**) durch **K7ZZ** musste leider ausfallen, da ein Tai-fun 70 % der dortigen Unterkünfte zerstörte.

D44BS ist nach fünfjährigem USA-Aufenthalt wieder zurück und richtig aktiv geworden. – Die Berliner DXer hatten Anfang September Gelegenheit, **Ramon**, **YV5EED**, einen Organisator der vergangenen **Aves-DXpeditionen** in ihrer Stammgaststätte zu begrüßen. **Ramon** und seine **XYL Carmen**, **YV5CAJ**, befanden sich auf einer Europareise und hatten einen Besuch Berlins eingeplant. Das Treffen entwickelte sich aus einem zufälligen QSO von **Ramon** mit **Ben**, **DM3KTO**.

Die Bearbeitung des **DXMB** (DX-Informationsblatt des DARC) hat wieder **Michael**, **DJ5AV**, übernommen. **Robert**, **DL7VOA**, kümmert sich um die Übersetzung und Internetverbreitung. – **TU2/F5LDY** bleibt noch bis August 2007. Neben CW und SSB will er auch in digitalen Modes erscheinen. QSL über **F1CGN**.

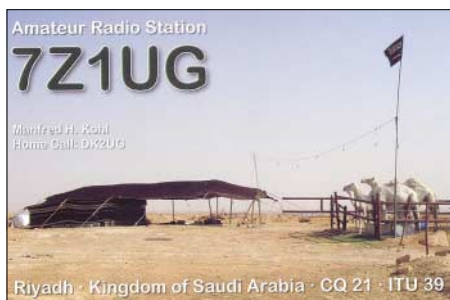
Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		T80B	14180	1140
A22/JA4ATV	1811	2020	TT8YN	14187
CX5BW	1824	2215	TU2/F5LDY	14238
OJ0LA	1840	2215	XW1A	14245
TX5T	1831	2200	ZK2PX	14194
80 m		17 m		
3DX2Z	3503	0530	3XD2Z	18082
CX4SS	3505	0400	3XM6JR	18104
DL2JRM/BA1RB	3502	2045	5H3EE	18133
FP/G3SXW	3504	0130	5W0YY	18074
PJ2/LY4F	3510	0320	7Q7CE	14192
TX5T	3506	2100	9Q1D	18155
V5/DJ8VC	3799	0430	A25/DJ4LK	18125
YI9KT	3508	1930	D44BS	18140
40 m		15 m		
3DX2Z	7013	0515	TU2/F5LDY	18078
5H3EE	7004	0330	V5/DF3GY	18101
9J2SZ	7003	2240	V5/G3RWF	18073
CN2BC	7013	0515	VP8LP	18147
FG/DL5CF	7008	0410	XW1A	18135
OA4/YT7RW	7045	0500		
PJ2/LY4F	7070	0300	3B9FR	21087
V31MR	7006	0500	3XM6JR	21082
V5/DL8JS	7090	2045	5H3AA	21262
30 m		12 m		
3XM6JR	10142	2140	9N1AA	21200
A25/DF3GY	10139	1910	9Q1NT	21025
FP/G3TXF	10115	0500	A61Q	21015
J28JA	10122	2000	P29VR	21236
R1FJT	10108	1545	TX6A	21266
ST2A	10104	1920	VK0LJX	21258
XW8KPL/			12 m	
RU3DX	10106	1800	TU2/F5LDY	24899
ZL9BSJ/p	10103	0500	TY5ZR	24907^
20 m		10 m		
4U1UN	14023	1240	VP8LP	24935
C98BWW	14193	1645	VQ9LA	24895
JW8XU	14081	1530	WP4U	24935
P40LL	14018	2000	C56X	28020
S79SG	14260	2000	TU2/F5LDY	28008



Ramon, YV5EED (l.), einer der Organisatoren von **YXOLIX** sowie vorangegangener **Aves-DXpeditionen**, als Gast beim **Berliner DX-Abend**. Mit seiner Frau **Carmen, YV5CAJ**, befand er sich auf Europareise. Das Treffen kam nach einem QSO von **Ramon** mit **Ben, DM3KTO (r.)**, zustande.

Foto: DL7VEE



Am 22.9.06 hat die PTT der Democratic Republic of Congo seit längerer Zeit vier Lizenzen bestätigt: **9Q1D** (SM5DIC), **9Q1EK** (VE2EK), **9Q1TB** (F5LTB) und **9Q1NT** (ON5NT). – Mirko, DG9BHQ, wird ab Ende November der neue OP auf der Neumayer-Station **DP0GVN** sein. – **TI8II** ist das neue Rufzeichen von TI8CBT. Mönch Apollo, **SV2ASP/A**, war wenig QRV über den Sommer. Jetzt hat ihm SV1DPI einen PTC-II geschenkt und die DX-Gemeinde hofft auf baldiges Erscheinen in RTTY. – CW-Freak WIDV hält sich im November in der Zentralafrikanischen Republik (**TL**) auf und hofft auf eine Funkgenehmigung. – Der bekannte DXpeditionär Andy, G3AB (ex G4ZVJ), lebt für die nächsten Jahre auf Zypern und ist als **ZC4VJ** QRV.

■ Vorschau

Bis 3.11.06 kann man **XF4DL** von Revilla Gidedo arbeiten. – Noch bis 31.10.06 ist DL7BC unter **V31HK** zu erreichen. – Vom 23. bis 31.10.06 sind W4WX als **VP2MHX** und K4QD als **VP2MQD** in der Luft. – Vom 26.10. bis zum 2.11.06 will G3USR als **VP2MSR** mit 100 W die mittleren Bänder bedienen. – Zwischen dem 26. und 30.10.06 wird JA0UMV als **9N7MV** von Nepal erwartet. Er plant Betrieb in CW und SSB ab 40 m aufwärts. – N7OU und W7YAQ funken von Nordcook (**E5**; 4. bis 18.11.) und Südcook (**E5**; 18. bis 28.11.06) mit 100 W und Vertikals vorwiegend in CW. Die Teilnahme am WWDX ist vorgesehen.

Jo, DL5AUA, will vom 23.10. bis 2.11.06 unter **9H3JC** aus der Nähe des Giordan Lighthouse (MLT-003) mit 100 W und Drahtantennen in CW und SSB funken. – N0UU, mit einer nicht Amateurfunkgruppe im Pazifik unterwegs, wollte am 24.10.06 einen Tag von Ducie Island (**VP6**) Funkbetrieb machen. – In den USA lebende ukrainische OMs planen eine Aktivität aus Honduras (Tigre Island) bis Ende Oktober. Das Rufzeichen steht noch nicht fest, eventuell **HQ4?**

Gerd, DL7VOG, wird im November als **HK0GU** QRV sein: vom 9. bis 14.11.06 als **HK0GU/1** von Isla Pirata SA-040; vom 15.11. bis 2.12.06 als **HK0GU** von Isla Providencia (NA-049). Von SA-040 aus ist die Teilnahme am WAEDC RTTY und von NA-048 aus die Teilnahme am CQWW CW eingeplant. Gerd funkt wie immer mit IC-706 (an einer HF9VX-Vertikal); doch dieses Mal will er sich auch an 160 m versuchen. Bevorzugte Betriebsarten sind CW, RTTY sowie etwas SSB. – HB9OCR kündigt Funkbetrieb unter **V26MH** bis zum 5.11.06 an.

W0YG und N0KV sind vom 30.10. bis 20.11.06 auf Cocos Keeling und wollen unter **VK9CGG** besonders Wert auf die Lowbands legen. – Als **VP5/W8XGI** dürfte JA1XGI zwischen dem 4. und 7.11.06 in der Luft sein.

WD9DZV ist als **P40D** vom 30.10. bis 9.11.06 unterwegs. – Als Sonderstation meldet sich vom 29.10. bis 9.11.06 **TO8RR** (Road of the Rum) von Guadeloupe (FG). – Die bekannten DXpeditionäre HA4DX, HA0HW und DL2SBY sind vom 2. bis 10.11.06 von Korsika (**TK**) zu erwarten und versprechen Allmode- sowie Allbandbetrieb. – Eine weitere große DXpedition, **5A7A** aus Libyen, erwartet Anrufer zwischen dem 15. und 29.11.06. Mit mehr als 20 OPs (meist aus DL) und bis zu acht Stationen (parallel) will man auf allen Bändern (160 bis 2 m) wenigstens 50 000 Verbindungen tätigen (<http://5a7a.gmxhome.de/>).

EA5BYP annouciert als **3COM** von Pagalu eine ganz heiße Sache. Vom 21.10. bis 3.11.06 versucht er Betrieb in CW, SSB und RTTY von 160 bis 10 m zu machen! – K2KW, N6BT und KE7X sind vom 19. bis 27.11.06 von den Bahamas (**C6**) aktiv. Außerhalb des WWDX CW liegt der Fokus auf den Lowbands. – Ab 16.11.06 wollen die ersten Mitglieder der Voodoo-Contest-Group, die für den WWDX CW eine Multi/Multi-Operation als **TZ5A** planen, in Mali eintreffen. – VE3EBN versucht im Zeitraum 19.10. bis 26.11.06 unter **J37LR** und **J37T** auf den Bändern QRV sein.

Vor allem Lowbandbetrieb verspricht DJ4SO aus Namibia (**V5**) vom 11.11. bis 1.12.06. – Eine finnische Gruppe will vom 20.10. bis 5.11.06 als **XU7MDY** und **XU7JGE** aus Kambodscha funken. Schwerpunkt der Aktivität liegt auf den Lowbands und CW; QSL nur direkt an OH4MDY. – KM00 hat Pläne für **XU7MWA** vom 20. bis 30.11.06.

Ein slowakisches Contestteam geht auch in diesem Jahr vom 17. bis 30.11.06 nach Mauritius. Unter **3B8/OM0C** will man besonders auf den gefragten Lowbands und in RTTY funken. – Vier japanische OPs versuchen zwischen dem 1. und 13.11.06 verschiedene Inseln von Mikronesien (**V63**) in allen Betriebsarten zu aktivieren. Anschließend geht es noch für zwei Tage nach Guam (**KH2**). – Auch drei UA-OPs sind vom 4. bis 14.11.06 als **V63UA**, **V63RQ** und **V63RZ** in CW und SSB QRV. – Willy, ON5AX, befindet sich mit XYL Magda (ON3AX) auf Pazifikrundreise und versucht, zwischen dem 17.10. und 14.12.06 von **5W**, **KH8**, **A35** und **ZL** Funkbetrieb zu machen.

Highlights im Ausblick: Eine zweite rein indische DXpedition der ARSI, des indischen Radioverbandes in der IARU, wird im Dezember von den Lakkadiven (**VU7LD**) QRV werden. Diesem Rechnung geschuldet wird die NIAR ihre DXpedition (**VU7RG**) von Januar 2007 auf den 1. bis 10.12.06 vorverlegen. Für den 1. bis 3.12.06 ist ein Hamfest vorgesehen. Die GDXF soll erfreulicherweise den QSL-Service für Europa übernehmen.

Aktivitäten in Bangladesh (**S21EA**) planen Spanier im Januar 2007. – Eine Aktivierung Spratlys (**IS** bzw. **9M0**) wollen im März 2007 9M2TO und Japaner durchführen. – YT1AD plant für September 2007 eine große Swains-Inland-DXpedition (**KH8s**).

Angekündigt für den **CQ WWDX SSB** am 28./29.10.: 3DA0WW, 4L8A, 6Y1V, 8P2K, 8R1EA, 9N7MV, B1Z, C6APR, CU2A, DX6M, FS/WY3P, HQ9R, J3A, J49Z, PJ2T, TI8M, V26B, VP2M?, VP5T, VP9I, XU7MDY, XX9C, YN2EJ sowie weitere.

IOTA-QTC

Bearbeiter:

Thomas M. Rösner, DL8AAM

Wörthstr. 17, 37085 Göttingen

Packet-Radio: DL8AAM@DBOEM

E-Mail: dl8aam@darc.de

URL: <http://people.freenet.de/troesne/index.html>

■ Insel-Aktivitäten

Afrika: Willi, DJ7RJ, ist noch bis 27.10.06 als 5R8RJ von einer Insel vor Madagaskar, **AF-057**, in CW und SSB von 160 bis 10 m QRV.

Nordamerika: K2KW, N6BTund KE7X funken vom 19. bis 27.11.06 von Eleuthera Island, **NA-001**. Die C6-Rufzeichen stehen noch nicht fest. QSL via WA4WTG. – Vom 12. bis zum 15.11.06 ist K6PV von Santa Catalina Island, **NA-066**, auf 20 und 40 m in SSB QRV. – W2GJ, K3IXD und K4QO nehmen am WWDX-SSB-Contest vom 28. bis 29.10.06 unter C6APR von Crooked Island, **NA-113**, teil. Am 30. und 31.10. planen sie eine Aktivität als C6APR/p oder K4QO/C6A vom Castle Island Leuchtturm. QSL via K3IXD. – WA2USA ist bis 30.10.06 als WA2USA/5 von Grand Isle, **NA-168**, inklusive WWDX-Teilnahme, QRV.

Südamerika: Gerd, DL7VOG, will vom 9. bis 14.11.06 als HK0GU/1 von der Isla del Pirata (Rosario Inseln) **SA-040**, in CW und RTTY aktiv sein. Anschließend ist bis zum 1.12.06 Betrieb von der Isla Providencia, **NA-049**, unter HK0GU vorgesehen. QSL via Heimatruf-



zeichen; mehr Informationen unter www.qsl.net/hk0gu.

Ozeanien: JA1KJW (V63JQ), JA1JQY (V63JY), JI1FOP (V63OP) sowie JA8VE (V63VE) aktivieren im November drei IOTA-Gruppen in Mikronesien auf 160 bis 10 m in CW, SSB und RTTY. Geplant sind Aufenthalte vom 1. bis 6.11. auf Kosrae, **OC-059**, 7. bis 8.11. auf Pohnpei, **OC-010**, und vom 9. bis 13.11.06 auf Chuuk, **OC-011**. QSL-Karten für V63JQ via JA1KJW; V63JY geht über JA1JQY; V63OP an JI1FOP sowie V63VE via JF1OCQ.

■ IOTA-Informationen

Aktivitäten, die bis zur Vorlage von entsprechenden Unterlagen noch nicht für das IOTA-Diplom anerkannt werden (Stichtag 21.9.06): AF-070 (V51VV/p), NA-197 und NA-241p (K7A).

Zwischenzeitlich anerkannt wurden folgende DXpeditionen: AF-103 (C94KF), EU-183 (YPIW), NA-237 (W5BOS/NL0), NA-238 (W5BOS/AL0), OC-062 (FO5RH), OC-114 (FO/KM9D), OC-245 (YE5R) sowie OC-258 (P29K).

QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 11-06

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

Table with 4 columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with 4 columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with 4 columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with 4 columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Table with 4 columns: DX-Call, Manager, DX-Call, Manager. Lists various call signs and their corresponding managers.

Advertisement for 'STEMPEL GEFÄLLIG?' featuring automatic stamps with logos and membership numbers. Includes contact information for Funkamateure-Leserservice.

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. die folgenden **direkten** QSL-Eingänge: 9H3LEO, 9H3MR (IK1PMR), EA9IB, T77EB, TY5LEO, VU4AN/VU3TLY, VU4AN/VU3PLM, ZB2EO; sowie via **Büro** (meist über einen Manager): 3V8SM, 5B/HA5PP, 5K5Z, 5Z4/OM2DX, 6M0MM, 7P8/JH4RHF, 7Z1UG, 8Q7EA, 9G5TF, 9K2CQ, 9M2AX, C21DL, CP6CW, CQ2T, CT9P, CU2/CU3AA/p, CU3AA, CU9X, CW2A, EK0B, EO60G, EP3HR, ET3TK, FM/ F5TGR, FM/IV3JVJ, FR/F6BUM, FS/W3ARS, GU3UOQ, H44MS, HA7TM/HI9, HLOC, J75RZ, LX/DK4ARL, MJ/K8PT, MJ/PA3GIO/p, MM/DH5JBR/p, MU0EXV, N2TK/NP2, OD5RMK, OY/DL2RMC, OY9UR, P29VMS, PA3HHT/6Y5, PJ2B, P3J, P49Y, PJ2/DL8OBQ, PY0F/EA2RC, R0K, R1MVC, R1MVW, S79MH, S92RI, SV5/DL2RPS, SV9/OH4FR, ST2YJ, SU9ZZ, SX9G, T33C, T88CC, T96C, TA4/DL6RO, TF7/LX9EG, TT8AMO, TT8M, V47UY, VK9AA, WB9CIF/J6, XU7ACJ, XU7ALI, XU7AYY, YI/OM2DX, YM0KA, ZA1UT, ZA/DL3OCH, ZA/DM5TI sowie ZB2/ON6NP.

QSL-Karten für **4W1BK** (Mai 2003) gehen nicht mehr an Stu, WA2MOE (†), sondern nunmehr an Garth, VE3HO.

G3TEV, QSL-Manager von **9J2BO**, beantwortet künftig nur noch Direktanfragen.

QSLs für die indische Sonderstation **AT6MYL** (aktiv während des World Wide YL Meetings in Mumbai bis 29. 10. 06) gehen ausschließlich via VU2SWS.

Büro-QSLs für Gerds, **DL7VOG**, Aktivitäten von HK0 können ganz einfach per E-Mail über hk0gu@dl7vog.de angefordert werden.

D44TD-Karten (OP John, IZ2DPX) kommen ausschließlich direkt von Antonio Jose Xara' Costa, CT1EKF, Centro Vidreiro 917, Bustelo 3720 262 Oliveira Azemeis, Portugal.

Die kongolesische PTT-Behörde hat nunmehr die lang erwarteten ersten Rufzeichen zugeteilt: **9Q1D** an Gus Jagero, SM5DIC (QSL via SM5BFJ); **9Q1EK** an Georges, VE2EK (QSL



Jovica, T98A, im Shack als STORM. Foto: T98A

direkt an Georges Schleger, United Nations-Monuc-Radio Okapi, Kinshasa 12 Av. des Aviateurs B.P. 8811, Democratic Republic of Congo); **9Q1NT** an Ghis Penny, ON5NT (QSL via ON5NT); und **9Q1TB** an Philippe Trottet, F5LTB.

QSL-Wünsche betreffs **C31LJ** gehen neuerdings an VE3EXY, da sein bisheriger Manager (VE3GEJ) verstorben ist.

In diesem Jahr geht die QSL von **C56X** über DL9USA. Roy, DL7UBA, hatte 1993 dieses Rufzeichen inne und bekommt noch heute viel Post, da er in einigen Listen als einziger Manager aufgeführt ist.

Antonio, EA5RM, verweist darauf, dass das **S01R**-Log nun im LoTW verfügbar ist. Büro-QSLs gehen inzwischen ebenfalls raus.

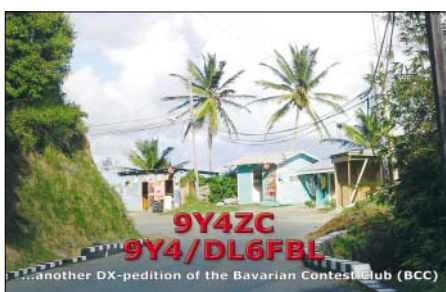
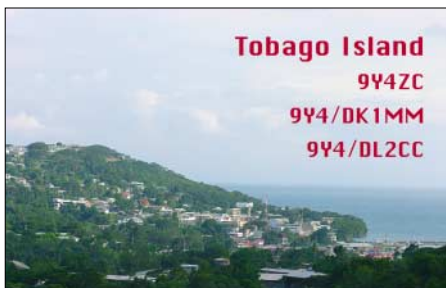
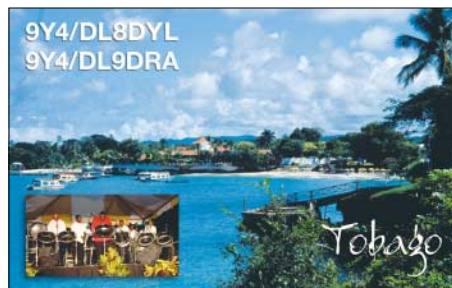
Wie QSL-Manager, Boris, T93Y, berichtet, funkt Jovica, T98A, nach Ablauf der **STORM**-Lizenz unter dem neuen Rufzeichen **ST2A** weiter. QSLs gehen an Boris Knezovic, P.O. Box 59, BA-71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

Die Aktivitäten von **TT8LN** (12. 2. bis 5. 6. 06) wurde vom DXCC-Gremium für das DXCC-Diplom anerkannt.

Bei **YU6AO** (Montenegro) waren bis Ende September bereits 8000 Direktbriefe eingetroffen, allerdings hat man schon 25 000 Verbindungen (QSOs bis 15. 8. 06) bestätigt. Fotos und die Online-Logs findet man unter www.yu6ao.info.

Tnx für die QSL-Karten via **DG0ZB**, **DJ1TO** und **DL7VEE**.

Rufzeichen	Adresse
34J7WFMF	Alexandr Protasov, Box 18, Baku, AZ 1000
4L4ND	David Nozadze, Box 7, 282500 Gori
7K3BKY	Yuichi Yamamoto, 2-B Parmelhouse 440-1, Aoyagi, Maebashi Gumma 371-0056
8P6GU	Haschel Bynoe, Dayrells Hill Christ Church, Bridgetown
8P9NX	Peter Cross, 90 Greenpoint, St. Philip, Barbados
9Q1EK	Georges Schleger, United Nations MONUC-Radio OKAPI, 12 Ave. des Aviateurs BP 8812, Kinshasa
9V1FJ	Barry Fletcher, 54 Coronation Road West# 03-04, 269266 Singapore
AI4U	Jeffrey R. Folk, 233 North St., Lewisville, NC 27023
AI5P	Richard H. Harris, D3-323, 8201 Golf Course Rd. NW, Albuquerque, NM 87120
BA4XA	Kevin Yang, Box 59, Lian Yun Gang, JZ 222002
BD1DRJ	He Lei, Rm 1705, Tower B, No.36 Beisanhuan East Road, Dongcheng Dist., Beijing 100013
BG7LHY	Jordan Lv, Box 003-20, Shen Zhen 518003
C94AH	Bernardo, Box 329, Quelimane
E20WXA	Chai Nanmai, Box 6, Sapamai 10221
EA4BT	Francisco Crespo Campo, Box 1315, E-28800 Alcala de Henares
ET3BN	Peter Haferkorn, Box 150194, Addis Abeba
EX8AB	Narynbek Djunushev, Box 2677, 13802 Tallinn
F1CGN	Fabrice Plet, 58 Avenue Rene Lebaal, F-91210 Draveil
F5AHO	Jean-Pierre Kaeuffeur, 15 bis chemin des Bucherons, F-68400 Riedisheim
F5PAC	Joel Sutterlin, 1 rue du Rossberg, F-68310 Wittelsheim
F5PSA	Lionel Schneider, 43 Ave Pasteur, F-19380 Forges
F1STS	F1STS QSL Bureau, 1020 Long Island Drive, Moneta, VA 24121, USA
FJ5DX	Phil Delcroix, Box 213, F-97096 St. Barthelemy Cedex
FS5PL	Lionel Phalier, Residence de la Baie Orientale Lotissement Nr. 241, BP 58, F-97051 St. Martin
G3KHZ	Derek Cox, 18 Station Road, Castle Bytham, Grantham, Lincs NG33 4SB
HA3JB	Gabor Kutasi, Box 243, H-8601 Siofok
HB9BOU	Herbert Aey, Rte du Moulin 1, CH-1782 Belfaux
IT9DAA	Corrado Ruscica, Via Cap. Salemi 45, I-96019 Rosolini - SR
JE1SYN	Toshikazu Ikeda, 1-34-8, Amagawaosima, Maebashi, Gumma, 379-2154
JF1SQC	Sei Morikawa, 24-8-506, Tatsunochi, Hiratsuka, Kanagawa, 254
JH1UUT	Sadayuki Satoh, 5-1-10, Oozo, Utsunomiya, Tochigi, 320-0014
JP1IOF	Toshio Kobayashi, 409, Kamisano, Takasaki, Gumma, 370-0857
JR1VAY	Akira Fujimoto, 6-33-3, Nagao, Tamaku, Kawasaki-City, Kanagawa, 214-0023
JR3STX	Nob Hase, 28-5-101, Fujiyogaoka Cyou, Suita-City, Osaka, 564-0081
LW1EXU	Box 907, La Plata, 1900 Buenos Aires
LY4F	Viaeslav Cerlin, Zadeikos Str. 24-25, LT-06321 Vilnius
OH2BH	Martti Laine, Savasundintie 4C, FIN-02380 Espoo
OK1XC	Josef Miksatko, Drachov 79, 39201 Sobeslav
ON7PP	Patrick Piesen, Hermans Lybaertstraat 35 bus 1, B-8301 Knokke-Heist
PD0NTB	J.C. van Ouwerkerk, Willem de Zwijgerlaan 6, NL-2316 GB Leiden
PS7AHR	The Brazilian Amateur Radio Historical Archive, Box 2021, 59094-970 Natal - RN
R7C	Found & Academy „World Encyclopedia of Travel“, Box 2007, Moscow 101000
RK1PWA	Nick Shapkin, Box 73, Amderma 164744
RX3RC	Roman A. Novikov, Box 21, Tambov 392000
S57DX	Slavko Celarc, Ob Igriscu 8, 1360 Vrhnika
SM5BFJ	Leif Hammarstrom, Lerklockan 4, S-730 91, Ridrarhyttan
SM6CVX	Hans-Olof Hjelmström, Källtorpsv 2, S-543 35 Tibro
SV8CS	Spiros Chimarios, Box 114, GR-29100 Zakynthos Island
T93Y	Boris Knezovic, P.O. Box 59, Sarajevo BA-71000,
TI8II	Carlos S. Bedoya, Box 119, Puntarenas 5400
TR8JCV	Jean Claude, Box 4110, Libreville
VE2AWR	Serge Langlois, 1291 Du Comte, Charlesbourg, QC G2L 1B8
VK4VB	Ralph Karhammar, 2123rd St. NW, Washington, DC 20008-1908
VK8ZMA	Mike Alsop, Box 42955, Casuarina, NT 0811
VK9NS	Jim Smith, Box 90, Norfolk NI 2899
VP8LP	Bob McLeod, PO Box 474, 75 Davis Street, Stanley, Falkland Islands
VU2JHM	Lion Ajoy, Box 373, Malleswaram, Bangalore 560003
VU2SWS	Sarla Narayana Sharma, 7 Gaurav App., Nagar Nahur, Mulund West, Bombay 400080
W2IK/WTC911	Robert J. Hejl, Box 6731, San Antonio, TX 78209
W5IQS	Evan A. Roberts, Box 8288, Horseshoe Bay, TX 78657
WB6Z	Toshihiko Furuya, Box 746, Mercer Island, WA 98040
WH0S	Clarito M. Reyes, Box 502571, Saipan, MP 96950
Z35M	Vladimir Kovaceski, Box 10, 6330 Struga
ZA1Z	Dajlan Omeri, P.O. Box 1501, Tirana
ZD7FT	Peter Constantine, Box 33, Jamestown, STHL IZZ
ZD7VC	Bruce R. Salt, Box 5, Jamestown, St. Helena STHL IZZ



Jubiläum an der TU Dresden

Im März 1956 fanden sich sieben Studenten des 2. Semesters Elektrotechnik der Technischen Hochschule Dresden zusammen und gründeten die Klubstation DM3KML (später DM3ML, Y41ZL). Sie zogen in ein Nebengebäude des Rektorats auf der Mommsenstraße. Am 13. Oktober 1956 wurde der von ihnen aufgebaute 80-m-Sender durch die Deutsche Post zum Funkbetrieb freigegeben. Dieses Datum markiert den Start des Amateurfunks an der TH/TU Dresden. Wegen der großen Nachfrage kamen 1958 die Klubstation DM3KVL (später



Festakteilnehmer während einer Pause vor dem Haupteingang des Barkhausbaus; im Antennenturm darüber befindet sich das Shack von DL0TUD.

DM3VL, Y48ZL) im überwiegend von Elektrotechnik-Studenten belegten Studentenwohnheim Güntzstraße und 1960 die Station DM3XL (später Y51ZL) im ehemaligen Gerichtsgebäude, heute Schumann-Bau, dazu. Die Station DM4SL (später Y67ZL) gehörte zur Ingenieurschule für Elektrotechnik, die Mitte der 80er-Jahre in die Sektion 8 (Informationsverarbeitung) der TU Dresden integriert wurde. Das Personal an den Stationen wechselte in der Regel mit den Studenten- und Assistentengenerationen, während TU-Mitarbeiter und in Dresden gebliebene Oldtimer eine Art Stamm bildeten. Die Gegenwart hat die vier Klubs im DARC-OV S07 mit der Klubstation DL0TUD (<http://dl0tud.tu-dresden.de>) vereint. Das Organisationskomitee der Jubiläumsveranstaltung hatte fast 250 ehemalige Mitstreiter angeschrieben, etwa 100 waren der Einladung gefolgt. Eike Barthels, von 1960 bis 1962 DM3NML und 1962 bis 1964 sowie jetzt wieder DM3ML, hielt, sozusagen als „Traditionsbewahrer“, die Festrede und führte durchs Programm. Während des Festaktes wurde auch der vier OMs gedacht, die dieser Veranstaltung nicht mehr beiwohnen konnten: Bernd-Dieter Bauers, ex DM3RML †, Günter Böhme, ex DM3SML †, Dietrich Ebert, ex DM3PML †, Dr. Gerold Müller, DL1DXX †.

Die aktive Beschäftigung mit der Amateurfunktechnik übt damals wie heute positive Effekte auf das Studium aus, sodass aus dem genannten Personenkreis viele Doktoren sowie einige Professoren, wie z. B. Alexander Neide-

noff, DK4JN, ex DM9ADL, Dietrich Schindler, ex DM2BSL, ex DM3UUVL, Heinrich Stötzl, ex DM2ARL, ex DM3KML, hervorgehen.

Last but not least funkten auch Fachbuchautor Detlef Lechner, DL4FT, ex DM2ATD, sowie die FA-Redakteure Bernd Petermann, DJ1TO, ex DM2BTO, und der Unterzeichnende an der TU Dresden.

Nicht nur mit der 70-cm-Erstverbindung DL/SP 1959 und zahlreichen Siegen oder vorderen Plätzen in Contesten (speziell UKW), sondern auch mit einer Vielzahl von Veröffentlichungen im FUNKAMATEUR haben die Funkamateure der TH/TU Dresden ein Stück deutscher Amateurfunkgeschichte entscheidend mitgeprägt.

Heute ist die UKW-Contestgruppe der TU Dresden unter DM7A von 144 MHz bis 76 GHz QRV, wie Fabian Kurz, DJ1YFK, und Dr. Hartmut Siegel, DG2DWL, in eindrucksvollen Vorträgen auf der Festveranstaltung berichteten.

Dr. W. Hegewald, DL2RD, ex DM3CVL



Teil der Geräteausstellung zur Festveranstaltung: hinten links der legendäre S23-Handfunksprecher mit „Geweih“ (FA 2+4/80), daneben 2-m-Geräte mit 600-kHz-ZF (FA 12/83 ... 4/84), rechts unten 150-W-PA zum 10-Band-KW-TRX ML-77 (FA 11/78 ... 4/82).
Fotos: DL2RD, DL3LV

CW-QTC

■ Plädoyer für die Telegrafie

Friedrich II., der „Alte Fritz“, hat einmal gesagt: „In meinem Staat kann jeder nach seiner Fassung selig werden“. Eine Aussage, die uneingeschränkt auch auf das weite Feld des Amateurfunks zutrifft.

Jeder findet hier sein Interessengebiet: DXer, Contester, Diplomsammler, Inseljäger, hochspezialisierte Entwickler, die kaum noch zum Funken kommen, ebenso wie rein kommunikativ arbeitende HAMs, die Freunde der Big-Guns wie auch die QRPP-Enthusiasten, die Längstwellenspezialisten ebenso wie Höchsthäufiger. Nimmt man nun noch die unterschiedlichsten Modulationsarten hinzu, angefangen bei CW und Fonie bis zu den modernen digitalen Betriebsarten, die nur noch mit Hilfe eines Computers codier- und decodierbar sind, so vervielfachen sich die Möglichkeiten, die das Hobby Amateurfunk bereitstellt. Warum also sollte man sich angesichts dieser Fülle an Variationen (die angeführten Beispiele erheben bei weitem keinen Anspruch auf Vollständigkeit) mit CW, der einfachsten und ältesten, jedoch auch effektivsten Betriebsart beschäftigen?

Der Hauptgrund: CW macht Spaß, kann mit minimalem Aufwand erlernt und betrieben werden und erzeugt ein außerordentlich befriedigendes Gefühl, weil hier, mehr als bei allen anderen Be-

triebsarten, eine eigene Leistung erbracht werden muss: die Decodierung und Codierung des empfangenen bzw. gesendeten Textes durch unser „human interface“ – also der Kette aus Ohr, Kopf und Finger.

In den Zeiten der schwarzen Einheitstransceiver, maschinell gefertigter Antennen sowie der konfektionierten Kabel ist CW oft die einzige Möglichkeit, eine eigene Leistung in unser Hobby einzubringen. Es gibt jedoch noch weitere gute Gründe – beispielhaft seien genannt: internationale Kontakte ohne Fremdsprachenkenntnisse, zuverlässige europaweite Verbindungen bei niedrigster Leistung ohne BEMFV-Anzeige, erfolgreiches Arbeiten seltener Stationen, unauffällige Antennen, preiswerte Transceiver, die oft selbst gebaut werden können, „lautlose“ Familien-schonende Arbeitsweise, urlaubsfreundliches Equipment...

Weitere Informationen, Literatur, Hilfen für Einsteiger, Hilfestellung zum Erlernen der Telegra-



fie nach verschiedenen Methoden und Links zu computergestützten Lernprogrammen sowie wichtigen CW-Homepages, Übungstexte und Gebevorlagen finden Sie auf unserer Homepage www.agcw.org genauso, wie unser Diplomprogramm und unsere Contestausschreibungen.

Nicht vergessen werden soll die periodisch erscheinende AGCW-DL-Info mit vielen interessanten Themen rund um CW sowie unsere Mailingliste. Hier können Sie Ihre CW-Themen einbringen oder Fragen stellen zu allen Themen der Telegrafie, gleich ob Einsteiger, Anfänger, Wiedereinsteiger oder praktizierender Telegrafist.

Jede Frage wird kompetent von erfahrenen OPs beantwortet. Diese Liste wurde für Mitglieder und Freunde der Arbeitsgemeinschaft Telegrafie (AGCW-DL) eingerichtet. Sie ist offen, das heißt, dass jeder Interessent die Liste abonnieren kann. Um an der Mailingliste teilzunehmen, senden Sie eine E-Mail mit folgendem Inhalt an agcw-request@mailman.qth.net; Titel (Feld bleibt leer); Inhalt subscribe.

Ein Probeheft unserer Klubzeitschrift, der AGCW-Info, erhalten Sie bei Lutz Schröder, DL3BZZ, Am Niederfeld 6, 35066 Frankenberg, Tel. (06451) 25285, Fax: (0721) 151526877, E-Mail dl3bzz@agcw.de.

Vergessen wir aber eins nicht: Telegrafie lernt und praktiziert man nicht im Internet oder in CW-Foren, Telegrafie lebt auf den Bändern. Greifen Sie zur Taste und genießen Sie Ihre CW-QSOs.

Dr. Detlef Petrusch, DL7NDF

QRP-QTC

Bearbeiter:

Peter Zenker, DL2FI

Saarstr. 13, 12161 Berlin

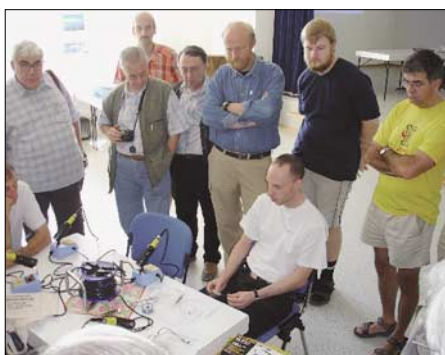
E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de

Packet-Radio: DL2FI@DB0GR

■ QRP an der See

Am 23.9.06 veranstaltete der OV E 09 sein 4. „QRP an der See“-Treffen in Todendorf bei Hamburg. Vor vier Jahren von der DL-QRP-AG angeregt, ist es inzwischen zu einer echten Tradition geworden. Die aufgewandte Zeit sowie die Arbeit im Umfeld haben sich gelohnt.

Der Spaß, den die Teilnehmer hatten, zeigt, dass Bedarf an solchen lokalen Treffen vorhanden ist. Da wir die gleichen Erfahrungen in Illingen, Regensburg, Jena und Gelsenkirchen machten, gebe ich den Bericht des OV im Original wieder, um anderen Ortsverbänden Mut zu ähnlichen Veranstaltungen zu machen. Die DL-QRP-AG wird interessierten Ortsverbänden beim Start eigener Treffen selbstverständlich zur Seite stehen. „Auch die vierte Auflage unseres Treffens „QRP an der See“ war mit mehr als 80 Teilnehmern ein Erfolg. Obwohl aufgrund einer organisatorischen Panne keine Ankündigung im Hamburg-Rundspruch erfolgte und wir auch sonst wenig Werbung für das Treffen machten, standen schon eine halbe Stunde nach dem offiziellen Start 30 Besucher im Gästebuch. Bis zu Beginn des ersten Vortrags trafen viele weitere YLs und OMs ein und besuchten den Shop von QRPproject oder trafen sich zu einem ersten Kaffee in der Halle. Der weitest angereiste Teilnehmer war Johannes, LU7OC, aus Argentinien, der zudem noch seinen Geburtstag bei uns feierte.



Impression vom 4. „QRP an der See“-Treffen in Todendorf bei Hamburg
Foto: DL2FI

Auch die Ausstellung der selbst gebauten Geräte unserer Mitglieder stieß auf großes Interesse. Vor den gut dokumentierten Exponaten von DL5KUA, DL9HAF, DL2LHG, DO1LKG und DL9HCW fanden sich immer wieder angeregt diskutierende Gruppen.

Um 11.30 Uhr startete das Vortragsprogramm mit Ralph, DL3LED, der uns sein Konzept des „shack-in-a-rack“ vorstellte. Dabei handelt es sich um ein Road Case mit 19“-Einschüben, in dem sich vom Transceiver über die KW-Bandfilter bis hin zum komplettem PC inkl. TFT-Monitor alles „unter Dach und Fach“ befindet. Ralph hat viele interessante Detaillösungen gefunden. Wir brauchen bestimmt nicht lange auf das „shack-in-a-backpack“ zu warten.

Nach einer Mittagspause, während der sich die Besucher mit Essen und Trinken aus der Küche stärken konnten, ging es mit Andy, DG3XA, und seinem Vortrag „UKW-Contest, aber richtig“ weiter. Andy, der über 20 Jahre Erfahrung im Contestgeschehen hat, ließ uns an seinem reichen Erfahrungsschatz teilhaben und schilderte,

woran man denken muss, um im Contest erfolgreich zu bestehen. Es müssen keineswegs die 175 000 W EIRP der Big Guns sein, um auf den vorderen Plätzen mitzuspielen. Wichtig sind optimale Vorbereitung sowie eine gute Betriebstechnik (der Standort tut allerdings noch ein Übriges – UU).

Im Anschluss an den Vortrag führte Niko, DL7NIK, sein Praxisseminar SMD-Löten durch. Etliche Zuhörer nutzten die Gelegenheit, aus erster Hand wertvolle Tipps für den Umgang mit SMD-Bauteilen zu erhalten.

Wir lernten, dass mit dem richtigen Werkzeug, einer vernünftigen Ausleuchtung des Arbeitsplatzes und ein paar Tricks auch ungeübte Selbstbauer keine Angst vor den „Insekten“ haben müssen.

Aufgrund der großen Nachfrage wiederholte Olaf, DL2OH, anschließend seinen Vortrag über Blitzschutz aus dem vergangenen Jahr. Ergänzt um weiterführende Informationen brachte Olaf den Zuschauern die schwierige Materie nahe und sensibilisierte sie für angemessene Maßnahmen. Den Abschluss des Vortragsprogrammes bildete Udo, DL9HCU, der uns seine komplette QRP-DXpeditionsausrüstung vorstellte.

Überraschenderweise passt sein umfangreiches Equipment in einen Aktenkoffer und kann so als Handgepäck mit ins Flugzeug genommen werden. Udo faszinierte die Anwesenden mit einer ganzen Reihe von miniaturisierten Gerätschaften und pfiffigen Ideen.

Alle Organisatoren haben sich über die rege Teilnahme und die interessanten Vorträge gefreut. Wie wir am Rande der Veranstaltung von unserem OVV Lutz, DL5KUA, erfuhren, ist vorgesehen, den fünften Geburtstag unseres QRP-Treffens an einem neuen Veranstaltungsort zu begehen. Also, lasst Euch überraschen“!

1. Viadrina HAM-Radio Meeting

Am 16.9.06 ging unser Versuch, ein Amateurfunktreffen für Osteuropa ins Leben zu rufen, erfolgreich über die Bühne. Um es gleich vorweg zu nehmen: Es war ein voller Erfolg – das Viadrina HAM-Radio-Meeting lebt, ist nun installiert und wird im nächsten Jahr noch größer, noch besser, noch aufregender sein. Denn die Vorbereitungen zum 2. Viadrina HAM-Radio-Meeting 2007 haben bereits begonnen!

Bereits eine halbe Stunde vor Beginn strömten Funkamateure und am Amateurfunk Interessierte in die Halle 2 der Messe in Frankfurt (Oder). Leider waren unsere Kassiererinnen zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht an ihrem Platz, sodass die ersten Besucher noch den Vorzug des kostenlosen Eintritts genossen. Insgesamt haben sich im Laufe des Tages immerhin 274 Teilnehmer einen DL-QRP-AG-Stempel als Eintrittskarte auf die Hand drücken lassen, einschließlich der „Eintrittsfreien“ kamen somit mehr als 300 Besucher.

In der Halle hatten etliche Firmen, viele Flohmarkthändler sowie diverse Amateurfunkgruppen ihre Stände aufgebaut, sodass dort vom Start weg rege Betriebsamkeit herrschte. Eindeutige Schwerpunkte des Tages waren die ungewöhnlich gut besuchten Vorträge sowie das Treiben im Forum der Halle, in dem fast zu

jeder Zeit alle Tische besetzt waren. Der Anteil der Funkamateure aus Polen war hoch – das zeigt, dass die Idee einer Amateurfunkveranstaltung für Osteuropa dort auf Interesse stößt. Die deutschen Teilnehmer reisten teilweise von weither an, wenn auch erwartungsgemäß in diesem Jahr die Brandenburger und Berliner OMs besonders stark vertreten waren.

Besonderer Dank gilt Roland, DH2UAI, ohne den das erste Viadrina HAM-Radio-Meeting wohl nicht stattgefunden hätte, da er von mir wegen meiner Gesundheitsprobleme außer moralischer Unterstützung nicht mehr viel Hilfe bekommen hatte. Die Ortsverbände Frankfurt (Oder), Y22, und BIG ATV, D24, haben an das Gelingen geglaubt und tatkräftig zum Erfolg beigetragen, was bei einer derartigen „Neuinstallation“ nicht selbstverständlich ist. Herr Türk (Messe Frankfurt (Oder)) zeigte sich in einem Gespräch sehr beeindruckt und war erfreut, dass sowohl die Halle als auch Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft des Messepersonals hoch gelobt wurden. Er versprach, die Idee des Viadrina HAM-Radio-Meetings auch zukünftig zu unterstützen.

Der Vorsitzende des DARC-Distriktes Brandenburg, Wolfgang, DL8UAA, und die stellvertretende Präsidentin des Polnischen Ama-



Am Stand des FUNKAMATEUR auf der Viadrina: Ingo, DK3RED, Knut, DG0ZB (v.r.)
Foto: DL2FI

teurfunkverbandes PZK, Eva, SP1LOS, waren den ganzen Tag anwesend.

Um das Treffen im nächsten Jahr im größeren Rahmen durchführen zu können, werden bereits jetzt weitere Helfer gesucht. Es gibt viel zu tun, bis wir unserem Ziel, in spätestens fünf Jahren das Niveau der DNAT (Deutsch-Niederländische Amateurfunktag) zu erreichen, näher kommen.

Wer bei diesem großen Projekt der Verständigung mitmachen möchte, meldet sich bei Roland, DH2UAI (dh2uai@t-online.de) oder bei Peter, DL2FI (dl2fi@qrpproject.de).

Peter Zenker, DL2FI

UKW-QTC

Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
E-Mail: dl7yspeter@gmx.de
Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO

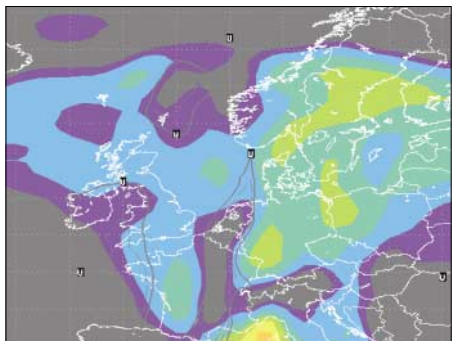
Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC
Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid
E-Mail: df2zc@web.de

■ DXpedition nach JN32CX

Gegenüber von Toulon in Südfrankreich befindet sich die Inselgruppe der Porquerolles, die aus UKW-Perspektive eine ganz besondere Eigenschaft besitzt. Sie liegt im Mittelfeld JN32, einem – von den Proquerolles einmal abgesehen – reinen Wasserfeld. Unter den Rufzeichen F5VHX/p und F1VJQ/p wird in der Zeit vom 27.10. bis 4.11.06 eine DXpedition von dort Meteorscatter- und Tropo-Betrieb durchführen. In FSK441 wollen die OMs auf 144,370 MHz mit QSY-Frequenz CQ rufen.

■ Überreichweiten im September

Am 22. und 23.9.06 bauten sich troposphärische Überreichweiten auf 144 MHz von Finnland nach Polen und Tschechien auf. Sogar im Süden Bayerns konnte noch nach Finnland gefunkt werden, wie die Erfolge von Wolfgang, DL5MAE, in JN58VF aufzeigen.



Die von William Hepburn täglich im Internet (www.dxinfocentre.com/tropo_nwe.html) herausgegebenen Vorhersagekarten für troposphärische Überreichweiten weisen für den 23.9.06 über der Ostsee deutlich bessere Bedingungen aus.

Wolfgang loggte mit seinen vier 17-Element-Yagis unter anderem ES6RQ (KO28), OH4LA (KP20), SM0KAK (JO89), ES5PC (KO38), SM1BSI (JO97) und OH1ND (KP00) – allesamt mit Entfernungen zwischen 1400 und 1700 km.

Nicht in jedem Fall gelang auch ein QSO, was an der „Wand“ der OK- und SP6-Stationen im Pile-Up lag, die meist undurchdringbar war: In JN58 waren die DX-Stationen oft nur um die S2, während sie ein paar Hundert km nördlich mit S9 ankamen.

■ HB0/DF0FA-QSL-Karten im Druck

Die QSL-Karten der Mikrowellen-DXpedition zum Sommer-BBT 2005 nach JN47SB sind im Druck und werden in Kürze versendet. Jens, DL7VTX, bittet um Entschuldigung für die QRL- und krankheitsbedingte einjährige Verzögerung. Seinerzeit gelangen in 48 Stunden



DXpedition unter erschwerten Bedingungen: HB0/DF0FA Foto: Behrendt

von 2560 m hohen Falknis 75 QSOs auf den Gigahertz-Bändern, bis ein drohender Schneesturm ein vorzeitiges Ende erzwang. Das ODX auf 23 cm mit 950 km brachte SK7MW aus JO65 und auf 3 cm DK5AI aus JO51 mit über 500 km.

Mit von der Partie waren Ragnar, DL7URH, Mirko, DG0LFG, Jens, DL7VTX, und Torsten Behrendt, der das Team beim Tragen der knapp 220 kg Ausrüstung über 5 km Bergpfade und 800 Höhenmeter bei Sonne, Regen und Schnee tatkräftig unterstützte.

■ Leoniden 2006 – ein letztes Aufflackern?

Alle 32 Jahre fällt der Leoniden-Meteoritenschauer durch eine besonders hohe Aktivität auf: Immer dann, wenn der Komet 55P/Tempel-Tuttle – die Quelle des Schauers – erneut sein Perihel (sonnennächster Bahnpunkt) durchschreitet. Im Jahr 1998 war dies der Fall, und tatsächlich erfreuten die Leoniden zwischen 1998 und 2002 die Funkamateure regelmäßig mit einer Fülle von Sternschnuppen, was im 6-m- und im 2-m-Band häufige, lange Meteoritenreflexionen bedeutete. Nach dem Jahr 2002 ließ die Leoniden-Aktivität dann wieder deutlich nach; die Schauer gingen auf ein vergleichsweise eher unterdurchschnittliches Normalmaß zurück.

2006 jedoch kann das noch einmal anders sein: Am 19.11. um 0445 UTC bewegt sich die Erde durch die Staubspur, die Tempel-Tuttle bei seiner Wiederkehr im Jahr 1932 hinterlassen hat. Astronomisch gesehen ist das eine sehr junge Spur; sie dürfte also noch recht kompakt sein. Deshalb kann es diesen November noch einmal zu einem „Outburst“ mit hoher Schaueraktivität kommen. Bis zu 120 Reflexionen pro Stunde sind möglich, unter Umständen sogar mehr. Ein Meteoritensturm wie beispielsweise 1998 mit mehr als 1000 Reflexionen ist jedoch nicht zu erwarten.

2006 liegen Westeuropa und Westafrika günstig zum Schauer, sodass die UKW-DXer vom wohl für lange Zeit letzten intensiven Leonidenereignis gut profitieren sollten. Da es am 19.11.06 kurz vor Neumond ist und das Mond-

licht praktisch nicht stört, dürfte bei hoffentlich wolkenfreiem Himmel auch optisch einiges zu sehen sein.

■ Contester in Skandinavien

Am Rande des Ham-Meetings anlässlich der 51. UKW-Tagung 2006 konnten DG0ZB und DL2RD in einem Gespräch mit OZ5TG, Contest-Manager des EDR, endlich einmal die Frage loswerden, warum in den IARU-Contesten so wenig skandinavische Stationen zu hören sind. OZ5TGs Antwort sinngemäß: Das QRM und der Andrang auf die CQ rufenden Stationen in Mitteleuropa ist einfach zu groß. Eine skandinavische Station mit Normalausrüstung wie etwa 100 W und Neunelement-Yagi muss unzählige Male anrufen, um mit ihrem wegen der Entfernung schon recht schwachen Signal gehört zu werden. Das ist auf die Dauer sehr frustrierend. Erst in der letzten Contest-Stunde, wenn viele Mitteleuropäer bereits beim Abbauen oder Kaffe trinken sind, steigen die Chancen, und diese Zeit wird von etlichen Stationen aus Skandinavien auch gezielt genutzt.

Beim Nordic Activity Contest (NAC) verhält es sich umgekehrt, hier sind viele Skandinavier QRV und hören auch auf mitteleuropäische Stationen (leider werden dabei jedoch die Antennen, besonders in LY, YL und ES, zu selten nach Süd bzw. Südwest gedreht – d. Bearb.).

Also, OMs, richtet in der letzten Stunde der großen Conteste sowie jeden ersten Dienstagabend im Monat (2 m, andere Bänder siehe Termine) Eure Antennen nach Norden und Nordwesten!

-RD

■ Magic Band

Die zweifelsohne interessante Saison scheint auch im Oktober noch nicht zu Ende zu sein. Am 2.10.06 konnten am frühen Abend britische und schottische Stationen via E_s nach CT und EA arbeiten.

Dank DX-Cluster ließ sich zudem um 1730 UTC CN8IG aufs Magic Band locken. Er wurde auch von deutschen Stationen erreicht. Nur aus dem süddeutschen Raum ließ sich zur selben Zeit nach SV und von West-DL nach LZ arbeiten.

■ 51. Weinheimer UKW-Tagung

Die Veranstalter der 51. Weinheimer UKW-Tagung, die am 23. und 24.9.06 in Bensheim stattfand, zogen eine positive Bilanz. Das Themenspektrum der Fachvorträge war wieder einmal sehr vielfältig.

Während der etwas aus dem Rahmen fallenden Podiumsdiskussion zum Thema Relaisfunkstellen kamen hochaktuelle Themen, z.B. das Verhalten bei Störern, die bekannte S6-Problematik oder auch der weitere Ausbau des Relaisnetzes in Deutschland zur Sprache.

Ausführliche Informationen zur UKW-Tagung finden Sie in dieser Ausgabe auf den Seiten 1252 bis 1253.

■ Ergebnisse vom September-Contest 2006

In der Ortsverbandswertung des Contestpokals sieht es nach Auswertung des September-Contests ganz nach einem Zweikampf zwischen den Ortsverbänden Elbe-Elster und Bergkamen aus. Die Entscheidung dürfte bereits im Okto-

ber fallen, wenn der Mikrowellen-Wettbewerb ansteht. Hier die momentane Reihenfolge:

1. Elbe-Elster	Y43	20495
2. Bergkamen	O47	18988
3. Goch	L06	14571
4. Zeitz	W17	10349
5. Schwerin	V14	9883

September-Contest – Top-Ten

144 MHz Einmann

1.	DL4NAC	B06	JN59SV	620	204770
2.	DO2ML	C15	JN68GI	569	199750
3.	DH9NFM	B21	JO50RF	509	160416
4.	DK1KC/p	B10	JN58QH	462	159718
5.	DF5GZ/p	A05	JN47AX	380	131112
6.	DC6BB/p	I58	JO32SV	409	129669
7.	DK5DQ	O32	JO31PG	480	127391
8.	DK3DM		JO41DM	432	126186
9.	DK2MN	N41	JO32PC	433	107380
10.	DJ8UV/p	R16	JO41IN	380	96882

144 MHz Mehrmann

1.	DR9A	A24	JN48EQ	1137	446797
2.	DL0GTH	X17	JO50JP	1117	358171
3.	DK0BN	K15	JN39VX	941	345081
4.	DR2X	F17	JO40QL	975	333445
5.	DF0OL	O26	JO40BP	885	295733
6.	DK0A	A02	JN48CO	817	290910
7.	DR5A	R11	JO30EM	703	231470
8.	DF0YY	D26	JO62GD	621	201893
9.	DK0NA	B23	JO50VJ	660	200076
10.	DK0CG	B11	JN59RJ	553	181621

■ Amtsblattverfügung zu 50 MHz

Im September hat die Bundesnetzagentur in ihrem Amtsblatt Nr. 18 in Verfügung 36/2006 Nutzungsbestimmungen für den Frequenzbereich 50,08 bis 51 MHz durch den Amateurfunkdienst veröffentlicht.

Dort wird ausdrücklich klargestellt, dass es für die Genehmigungsklasse A keiner Sondergenehmigung mehr bedarf. Eine Einschränkung hinsichtlich des Rufzeichentyps gibt es nicht; es kommen also auch Klubstations- und Ausbildungsrufzeichen in Frage. 50 MHz darf übrigens erstmals auch von ausländischen Funkamateuren mit CEPT-konformer Genehmigungsklasse nach Empfehlung T/R 61-01 in Deutschland genutzt werden. Bereits erteilte Sondergenehmigungen haben Bestand.

Neu bei 50 MHz ist, dass der Sendebetrieb, der im Übrigen nur an festen Standorten erlaubt ist, der Bundesnetzagentur schriftlich angezeigt werden muss. Dazu enthält die Verfügung ein entsprechendes Formular. Einen Genehmigungsvorbehalt gibt es dabei aber nicht.

Es gelten bis auf weiteres die selben Nutzungsbedingungen, die bereits seit vielen Jahren für die Sonderzuteilungen gelten. Für Details sei auf den Text der Verfügung, die u. a. im Internetangebot der AGZ e. V. (www.agz-ev.de) zu finden ist, verwiesen.

Ärgerlich ist, dass nach wie vor lediglich die Sendarten J3E (SSB) und A1A (CW) erlaubt sind. Diese Beschränkung ist einem wissenschaftlichen Experimentalfunkdienst nicht angemessen. Gerade weil die Strahlungsleistung auf 25 W ERP begrenzt wurde, ist die Verwendung moderner digitaler Sendarten angezeigt und zur Steigerung der Reichweiten bei kleinen Feldstärken geradezu zwingend notwendig. Im internationalen Umfeld ist es unvermittel-

bar, warum gerade in Deutschland, das bei jeder Gelegenheit seine Hightech-Nähe betont, Datenfunkbetrieb – z. B. moderne digitale Protokolle wie etwa JT6M, PSK31 und Pactor Level 3 – ausdrücklich verboten ist, obwohl sein Störpotenzial gegenüber dem Primärnutzer keineswegs höher ist als das von CW und SSB. Die AGZ will sich nicht nur für die Freigabe des sogenannten „Datenfunkbetriebs“ auf 50 MHz einsetzen, sondern weitergehend auch in diesem Frequenzsegment für eine reine Bandbreitenregelung eintreten.

Quelle: HamRadio 2day 246-2006

■ SV/OE6IWG/p – UKW-DX im Urlaub

Walter, OE6IWG, ist dafür bekannt, dass er während seiner Urlaubsreisen in südliche Länder auch das eine oder andere seltene Mittelfeld befunkt. Im August dieses Jahres ging es mit dem Wohnmobil nach langer Zeit wieder einmal nach Griechenland, auf die Halbinsel Chalkidiki im Norden des Landes. Schon in den Jahren 1989 und 1990 hatten Walter und seine XYL dort in KM19UW Station gemacht. Auch diesmal wollte Walter das recht seltene Feld KM19 via Meteorscatter aktivieren.

Zunächst sah es aber eher so aus, als ob es mit dem Urlaub nichts würde, denn in der Nähe des Campingplatzes wüteten heftige Waldbrände. Glücklicherweise wechselte der Wind, und die Feuer machten nur 4 km entfernt kehrt. Walter und seine Frau konnten also in Graz losfahren. Glück hatte OE6IWG auch mit dem eigentlichen Standort auf dem Campingplatz: Der Standplatz von 1989 und 1990 war nicht mehr frei, aber der „Ersatzplatz“ verfügte sogar über eine günstigere Abstrahlung Richtung Mitteleuropa.

Nach dem Antennenaufbau zeigten sich – nicht ganz unerwartet – Schwierigkeiten. Die Netzspannung schwankte zwischen nur 150 und maximal 180 V, sodass die PA nicht mehr als 100 W abgab. Das absolute Minimum lag sogar bei nur 121 V, sodass Walter zu Recht um sein Equipment fürchtete. Bei derartig exotischen Standorten zeigte sich wieder einmal, dass die Kombination von 12-V-Batterie mit Pufferung während der Empfangsperioden zweifelsohne technisch sicherer ist.

Hinzu kam, dass ab und zu für Zeiträume von 15 bis 20 min Prasselstörungen mit S6 auftraten, wahrscheinlich von einer Wasserpumpe. Während solcher Perioden konnte Walter logischerweise dann nichts empfangen.



Blick ins Wohnmobil-Shack bei SV/OE6IWG/p. Am eingeschalteten DTR und dem auf dem PC laufenden WINMSDSP sieht man, dass das Foto während eines HSCW-Skeds gemacht wurde.



Wie viele andere DXpeditionäre arbeitete auch SV/OE6IWG/p mit einer Neunelement-Tonna.

Fotos: OE6IWG

Trotz dieser Widrigkeiten gelangen in der Zeit vom 28.8. bis 6.9.06 31 Meteorscatter-QSOs, 27 in FSK441 und vier in HSCW. Das ODX beträgt 1964 km (OZ1IEP in JO55XU). Zwei Tropo-Verbindungen mit SV2JL und SV7DHO rundeten das Log ab: SSB scheint in dieser Gegend Griechenlands weniger populär zu sein.

■ EME-Erlebnistage

Guido, DL8EBW, erlebte in der Zeit vom 3. bis 8.10.06 einige der aufregendsten Tage seines Afu-Lebens: „Ich machte ab 1.10. Herbstferien und konnte somit die EME-Logger beobachten. Seit dem 4.10. ließ sich eine deutliche Aktivitätssteigerung feststellen, auch Moon-sked von GM4JJJ zeigte gute EME-Bedingungen. Normalerweise kann ich mit meinen 2 x 12-Element und 500 W nur drei bis vier Stationen am Tag arbeiten. Doch in der ersten Oktoberwoche gelangen mehr als 40 QSOs via Mond! Natürlich waren die Verbindungen in JT65 einfacher und komfortabler, aber auch in CW (und das mit SSB-Bandbreite) gelangen QSOs. Es müssen nur die richtigen Bedingungen herrschen, dann ist auch mit kleinem Setup sehr viel möglich“.

VLF-/LF-QTC

Bearbeiter:

Holger Kinzel, DK8KW

Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine

E-Mail: holger@dk8kw.de

■ Erste QSOs auf 500 kHz

Nachdem am 15.9.06 die Sondergenehmigungen für amerikanische Funkamateure unter dem Rufzeichen WD2XSH ausgestellt wurden, werden nun die ersten QSOs vermeldet. Zumeist überbrückt man Entfernungen knapp unterhalb von 500 km. Allerdings konnte die Station WD2XSH/20 aus Oregon in Iowa bei WORPK aufgenommen werden, was einer Entfernung von etwa 2400 km entspricht.

Der Projektleiter Fritz Raab, W1FR, kündigte weiterhin an, dass vermutlich bereits im Oktober das 600-m-Band für alle amerikanischen Funkamateure mit HF-Genehmigungen freigegeben wird. Lediglich eine Beschränkung der Stationen im Mittleren Westen von 505 bis 508 kHz soll es geben. Nähere Informationen gibt es im Internet unter www.arl.org.

Diplome

■ Waldviertler Moor- und Naturparkdiplom

Das „Waldviertler Moor- und Naturparkdiplom“ wird vom Amateurfunkklub Heidenreichstein mit dem Ziel herausgegeben, den Naturpark zu unterstützen. Es ist vom ÖVSV anerkannt und kann von allen lizenzierten Funkamateuren und in gleicher Weise von allen SWLs beantragt werden. Es zählen Verbindungen ab 1.1.06.



Das Waldviertler Moor- und Naturparkdiplom ist im Format DIN A4 auf 220 g/m² Hochglanzkarton im Mehrfarbdruck hergestellt.

Für die Erlangung des Diploms sind folgende Bedingungen zu erfüllen:
 OE-Stationen benötigen 4 Punkte;
 EU-Stationen benötigen 3 Punkte;
 DX-Stationen benötigen 2 Punkte.

Dabei zählen Verbindungen mit OE3FPA, OE3MFC, OE3PLW, OE3RGB und OE3SER jeweils 1 Punkt, Verbindungen mit der Klubstation OE3XHA 2 Punkte. Jede Station darf nur einmal gearbeitet werden.

Alle Bänder und Betriebsarten werden für das Diplom gewertet. Ausgenommen sind Verbindungen über Echolink.

Anträge mit Logauszug und 10 € gehen an den Diplomantraggeber Rainer Gangl, OE3RGB, A. Ullrich Gasse 4, 3860 Heidenreichstein, Österreich (E-Mail rainer.gangl@aon.at).

Bankverbindung: Raiffeisenbank Oberes Waldviertel, BLZ 32415, Konto Nr. 116830, IBAN AT 81 3241 5000 0011 6830, BIC: RLN-WATWWOWS.

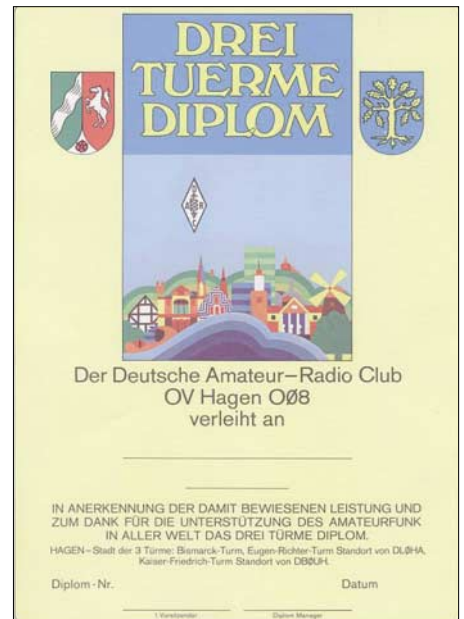
■ Drei-Türme-Diplom

Das Drei-Türme-Diplom wird vom Deutschen Amateur-Radio-Club e.V., Ortsverband Hagen (DOK O 08), für Verbindungen nach dem 1.1.1979 herausgegeben. Das Diplom kann von allen lizenzierten Funkamateuren sowie entsprechend auch von SWLs beantragt werden.

Dabei sind folgende Punkte zu erreichen:

- DL-Stationen 50 Punkte;
- EU-Stationen 30 Punkte;
- DX-Stationen 15 Punkte.

Jede Verbindung mit einer Station der Ortsverbände Hagen (DOK O 08), Wetter (DOK O 19) und VFDB Hagen (DOK Z 38) zählt pro Band 2 Punkte, in Telegrafie 4 Punkte. Verbindungen mit den Klubstationen DL0HA (DOK O 08),



Das Drei-Türme-Diplom ist DIN A4 groß und auf 200 g/m² schwerem Karton vierfarbig gedruckt.

DL0HAG (DOK O 08), DF0FR (DOK O 08), DL0WD (DOK O 19) und DK0CJ (DOK Z 38) zählen 5 Punkte auf jedem Band. Es gibt keinerlei Band- oder Betriebsarteneinschränkung. Der Diplomantrag geht mit GCR-Liste sowie einer Gebühr von 10 € oder US-\$ 10 an folgende Anschrift: Wolfgang Conrad, DJ5UH, Karl-Ernst-Osthaus-Str. 70, 58093 Hagen.

SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de
 Packet-Radio: DL7UAW@DBOGR

■ Contest-Wochenende – Fluch oder Segen?

Wer kennt nicht die folgende Situation: Es ist Wochenende und beim Wellenbummel über die Amateurfunkbänder sind statt der sonst ruhigen QSOs fast überall nur noch die hektischen „CQ-Contest“-Rufe zu vernehmen. Was hat es mit dieser flotten Betriebsamkeit genau auf sich?

Conteste sind Wettkämpfe, bei denen Funkamateure in einer vorgegebenen Zeitspanne möglichst viele Funkverbindungen herstellen. Je nach Contest gibt es noch die verschiedensten Kriterien, nach denen die Funkkontakte bewertet werden. So können beispielsweise die Anzahl der neu gearbeiteten Länder zusätzlich je einen Multiplikatorpunkt ergeben. In anderen Wettbewerben sind vielleicht die Rufzeichenpräfixe oder die DOKs gefragt. Ist der Contest nicht nur auf ein Band begrenzt, dann ergeben sich zusätzlich auch für jedes QSO auf einem anderen Band weitere Multiplikatorpunkte.

Wer an einem Contest teilnehmen möchte, sollte sich unbedingt vor Wettbewerbsbeginn immer mit den aktuell gültigen Regeln für den ausgewählten Wettbewerb vertraut machen.

Die Amateurfunkzeitschriften oder die Rundspruchsendungen der Amateurfunkverbände helfen da weiter.

Die aktuellsten Informationen sind im Internet zu finden. So veröffentlichen die Referate DX- und HF-Funksport bzw. UKW-Funksport des DARC die Informationen in Form eines Contestkalenders unter www.darc.de/referate/dx/cqdlcont/fgdcc.htm. Dort sind beispielsweise für den Monat November 25 Conteste und die dazugehörigen Ausschreibungsbedingungen aufgeführt. Noch mehr Contesttermine finden Sie auf S. 1356.

An einer Vielzahl der Wettbewerbe können sich auch SWLs beteiligen. Große internationale Conteste gehen teilweise über 48 Stunden. So ein Funkmarathon ist sicher nicht jedermanns Sache. Es gibt alternativ aber auch regionale Conteste oder Wettbewerbe von speziellen Gruppen. Diese gehen mitunter nur über einige wenige Stunden und werden in einer bestimmten Betriebsart ausgetragen.

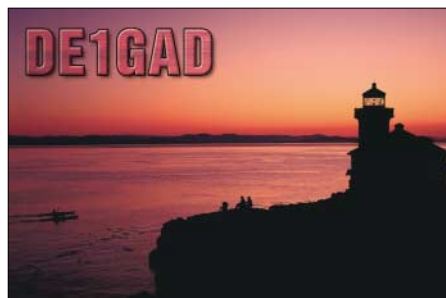
In den Ausschreibungen zum Contest sind auch die konkreten Abrechnungsmodalitäten festge-

legt. Bei kleineren Wettbewerben werden teilweise noch Logs in Papierform akzeptiert. Bei allen großen internationalen Contesten ist die Abrechnung in elektronischer Form inzwischen Pflicht.

Werden die QSO-Daten im Computer festgehalten, dann ist bereits während des Contests erkennbar, wie der aktuelle Punktstand aussieht, ob es zu doppelten QSO-Einträgen gekommen ist oder welche Länder als Multiplikatorpunkte vielleicht noch fehlen. Contestprogramme gibt es in den verschiedensten Ausführungen. Von Freewareprogrammen, die auf DOS-Rechnern, aber auch unter Windows XP funktionieren, bis zu kommerziellen Produkten ist alles vertreten. Auf der DARC-Homepage (www.darc.de) sind einige davon aufgeführt.

Für SWLs kann so ein Contestwochenende aber auch ohne aktive Teilnahme an einem solchem Wettbewerb sehr informativ sein. In relativ kurzer Zeit erhält man auch als Hörer einen guten Überblick über die unterschiedlichsten QSO-Techniken und deren Erfolgsaussichten beim Wettbewerb. Vom 11.11., 0700 UTC, bis 12.11.06, 1300 UTC, findet z. B. der JA-DX-Contest in Fönje statt. An diesem Wochenende werden auf allen klassischen KW-Bändern verstärkt Stationen aus den verschiedensten Präferktoren Japans aktiv sein. Damit steigt auch für SWLs mit bescheidener Antennenanlage die Chance, Signale aus dieser Region zu empfangen.

Das Getöse an manchen Contest-Wochenenden kann also durchaus auch ein Segen sein. Vielleicht kommt so das bisher noch fehlende Gebiet nun endlich doch noch ins Logbuch.



Sat-QTC

Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA

Holzgasse 2, 5242 Birr

E-Mail: hb9ska@amsat.org

Packet-Radio: HB9SKA@HB9PD.CHE.EU

■ OSCAR-11

Der Satellit fliegt bis zum kommenden Jahr im Sonnenlicht. Wenn der „watchdog timer“ funktioniert, sollte UO-11 im üblichen Zehntages-Rhythmus zu empfangen sein. Doch schon nach dem 6.9.06 war UO-11 nicht mehr zu hören.

■ OSCAR-29

Fuji-OSCAR-29 (JAS-2) wurde vor zehn Jahren (17.8.1996) gestartet. Der Satellit verfügt über einen analogen und einen digitalen Transponder. Der analoge SSB/CW-Transponder ist immer noch der beliebteste mit einem Uplink zwischen 145,900 und 146,000 MHz sowie einem Downlink von 435,800 bis 435,900 MHz.

■ ISS

Das ARISS-Team koordinierte mit Kommandant Pavel Vinogradov, RV3BS, und Sergei Samburov, RV3DR, die Fehlersuche am SSTV-System. SSTV blieb bis jetzt ausgeschaltet. Laut Kenneth Ransom, N5VHO, ist die Aktivierung des autonomen „slide show“-Modus nicht möglich. Dieser dürfte die permanente Aktivierung von SSTV hinauszögern.

■ HITSat gestartet

HITSat, gebaut im Hokkaido Institute of Technology, wurde am 22.9.06 als sekundäre Nutzlast in einen sonnensynchronen Orbit gestartet. HITSat ist ein 2,2 kg schwerer CubeSat mit einer Kantenlänge von nur 12 cm. Die koordinierten



Der HITSat

Foto: www.dk3wn.info

nierten Frequenzen lauten: CW-Telemetrie: 437,275 MHz; Downlink: 437,425 MHz (FM); Uplink: 145,980 MHz.

Weitere Informationen gibt es auf www.hit.ac.jp/~satorihitsat/index-e.html.

■ SuitSat-1 (AO-54) verglüht

Am 7.9.06 verglühte der Orlan-Raumanzug SuitSat-1 um 1600 UTC in der Erdatmosphäre. Der Wiedereintritt erfolgte 1400 km süd/südwestlich der westaustralischen Küste.

Am 3.2.06 während eines Außenbordeinsatzes der ISS ausgesetzt, sendete SuitSat-1 ein schwaches Signal, das trotzdem rund um die Welt empfangen wurde. SuitSat-1 entfachte zudem ein beachtliches Medienecho.

SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC

Försterweg 8, 09437 Börnichen

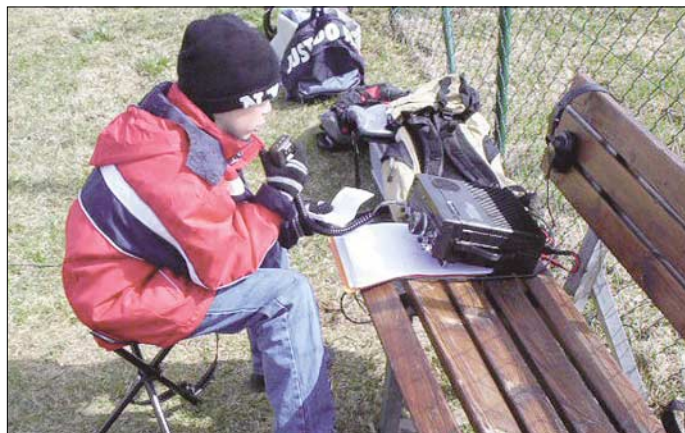
E-Mail: dl2hsc@darf.de



■ SOTA-DL Jugendpokal 2006

Leider nahmen im Wertungszeitraum 2006 nur zwei Mannschaften an diesem Pokalwettbewerb teil.

Nachdem die Jugendgruppe DN2FDX/p unter Leitung von Wolfgang, DH3ZK, bereits am 3.1.06 den Meißner (DL/HE-018) aktivierte und dabei 84 Punkte erreichte, folgten am 1.4. der Ebersberg (DL/HE-026) mit 176 Punkten und am 2.4. die Maulkuppe (DL/HE-022) mit 80 Punkten. Zum ersten Mal nahm die Jugendpokalmannschaft DN1ERW, eine Kooperation



Marissa, DN1ERW, beim Kurzwellen-funkbetrieb. Sie ist tatsächlich gerade erst zehn Jahre jung.

Foto: DD1WKS

des OV Q21 mit der Erweiterten Realschule Weiskirchen, am Pokalwettbewerb teil. Mit nur einer Aktivierung des Trautzberges (DL/SR-006) am 9.4.06 erreichten sie auf Anhieb 897 Punkte. Da anschließend keine weiteren Abrechnungen eingegangen sind, steht mit DN1ERW unter Leitung von Wolfgang, DD1WKS, der diesjährige Erste im Jugendpokalwettbewerb fest. Das Management-Team SOTA Deutsche Mittelgebirge gratuliert zum Titelgewinn. Der Mannschaft DLOGYM war in diesem Jahr aus verschiedenen Gründen eine Teilnahme nicht möglich, was sich jedoch im kommenden Jahr ändern dürfte.

■ Herbstwanderung 2006

Am 30.9. und 1.10.06 fand die diesjährige Herbstwanderung statt. Laut Bergaktivierungsliste ergab sich am 5.10.06 folgendes Bild:

Kay, DM2KL, und Uli, DL2LTO, waren im Harz (Sachsen-Anhalt und Niedersachsen) unterwegs. Von den Thüringer Bergen ließ sich DJ3AX hören. In Sachsen nutzten u. a. DH0DK, DO1UZ, DH7WW und DK4KW das trockene, aber stürmische Wetter zu Bergaktivitäten; in Baden-Württemberg DO1UA, DO1AHR und DF2GN. DM2KL und XYL Petra sowie Erik, DN2KL, bestiegen bei ihrem Aufenthalt im Harz an den Wandertagen 13 Berge. Bis zum 3.10.06 gerieten insgesamt 21 Harzberge ins Visier. Am verlängerten Wochenende bis zum 3.10.06 waren weitere Berge aus den Ammergauer Alpen (DL/AM-043), Bayerischen Mit-

telgebirge (DL/BM-207), Baden-Württemberg (DL/BW-088; 089; 001), Niedersachsen und Sachsen-Anhalt (Harz) zu hören.

■ SOTA-DL Winterwanderung 2006

Am 16. und 17.12.06 findet unsere Winterwanderung statt. Um Planungen zu erleichtern, sollten feststehende Aktivierungen bereits jetzt in SOTAwatch (<http://sotawatch.sota.org.uk/activations.php>) veröffentlicht werden.

■ Schwierigkeitsgrade

Unter www.sota.org.uk/association_status.htm werden die Schwierigkeitsgrade der verschiedenen Assoziationen miteinander verglichen. Die Unterschiede liegen in der Topografie, der Erschließung der Gebirgsregionen mit Straßen, der regionalen Verteilung der Berge und der Höhen-/Punktetabelle. Auf der o. g. Internetseite findet man eine interessante Grafik. Von den zehn führenden Aktivierern (HB: 3, HA: 4, OE: 2) wurden die Aktivierungen pro Punkt und

daraus der Durchschnittswert für die Assoziation gebildet. Das Ergebnis gibt an, für wen es am leichtesten ist, viele Punkte zu erreichen. Die Ergebnisse wurden auf einer Skale von 0 (am einfachsten) bis 1 (am schwierigsten) dargestellt.

Mit Stand vom 14.8.06 ergab sich folgende Wertung: In Deutschland ist es einfach, sehr viele Berge mit hoher Punktwertung zu aktivieren, das bringt ein stolzes Punkte-pro-Aktivierungs-Verhältnis und bedeutet einen geringen Schwierigkeitsgrad (0,14). Weitere Werte: GW (0,21), G (0,23), GM (0,27), HB (0,28), OE (0,32) HA (0,34). Dabei stellen die Daten von HB, OE und HA auf Grund der geringen Aktivierungsanzahl keinen repräsentativen Stand dar.

■ SOTA-Stammtisch München

Am 21.9.06 fand zum dritten Mal der Stammtisch der SOTA-Interessierten im Raum München statt. Hans, DK3YD, berichtete von seinen SOTA-Vorbereitungen für DL/EW-023; Andy, DL2DVE, erzählte von den Aktivierungen im Karwendel-Gebirge und den Allgäuer Alpen und Axel, DO1UXX, steuerte Berichte aus Thüringen bei. Technische Themen waren: PK3-Keyer, Elecraft-QRP-Tuner und 10-W-CW-PA mit hohem Wirkungsgrad.

Das nächste Treffen findet am 16.11.06 um 19 Uhr in Markt Schwaben statt. Anmeldung via dl2dve@darf.de.

Danke für die Informationen an DL2LTO sowie DL2DVE.

Termine – November 2006

1. 11.

0700/1200 UTC **Holzhammer-Contest** (All)

1.–7. 11.

0000/2400 UTC **HA-QRP-Contest** (CW)

2. 11.

1800/2200 UTC **NAC 10 m** (CW/SSB/FM/Digi)

3. 11.

2000/2200 UTC **PSK63 Sprint** (PSK)

3.–5. 11.

PC-Seminar des OV Dortmund-West (O52). Weitere Infos unter www.o-52.de.

4. 11.

0600/1000 UTC **IPA Radio Club Contest (1)** (CW)
1400/1800 UTC **IPA Radio Club Contest (2)** (CW)

4.–5. 11.

1200/1200 UTC **Ukrainian DX Contest** (CW/SSB/RTTY)
1400/1400 UTC **IARU Reg.-1 VHF Marconi** (CW)

4.–6. 11.

2100/0300 UTC **ARRL Sweepstakes** (CW)
2100/0300 UTC **NA Collegiate ARC Championship** (CW)

5. 11.

5. YL-Treffen des Distrikts Hamburg (HH-Walterdorf). Mehr Infos unter www.darc-hamburg.de.

0600/1000 UTC **IPA Radio Club Contest (3)** (SSB)
0900/1100 UTC **High Speed Club CW Contest (1)** (CW)
1100/1700 UTC **DARC 10-m-Digital-Contest** (DIGI)
1400/1800 UTC **IPA Radio Club Contest (4)** (SSB)
1500/1700 UTC **High Speed Club CW Contest (2)** (CW)

6.–12. 11.

1600/1800 UTC **VFDB-Aktivitätstage** (CW/SSB)

7. 11.

0200/0400 UTC **ARS Spartan Sprint** (CW)
1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

8. 11.

0000/0200 UTC **SKCC Sprint** (CW)

9. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

11. 11.

0800/1200 UTC **Herbstcontest Köln-Aachen** (CW/SSB/FM)

Aktivitäten des VFBD

1. Sonnabend im Monat: Z-Runde mit Rundspruch ab 1500 UTC – 3,630 MHz.
3. Sonnabend im Monat: Z-Runde ohne Rundspruch ab 1500 UTC – 3,630 MHz.
1. Montag im Monat: Z-Runde in CW ab 1800 UTC – 3,530 MHz.
Jeden Montag: Z-Runde auf 160 m ab 1900 UTC – 1,866 MHz.
Jeden Mittwoch: Rentner-/Pensionärsrunde auf 80 m/RPZ/SSB ab 0730 UTC – 3,642/3,648 MHz.

1100/1200 UTC **SL-Contest** (CW)
1230/1330 UTC **SL-Contest** (SSB)
1600/2000 UTC **Herbstcontest Köln-Aachen** (CW/SSB/FM)

11.–12. 11.

16. Nierstein-Seminar in Oppenheim. Ausführliches unter www.darc.de/k33.

0000/2359 UTC **Worked All Europe DX-Contest** (RTTY)
0000/2359 UTC **ARRL EME Contest 50-1296 MHz (3)**
0700/1300 UTC **Japan International DX Contest** (Fonie)
1200/1200 UTC **OK/OM DX Contest** (CW)

12. 11.

0700/1700 UTC **Schleswig-Holstein-Aktivität** (CW/SSB/FM)
1300/1800 UTC **DARC VHF/UHF-RTTY-Contest**

14. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

17. 11.

1600/2200 UTC **YO International Contest** (PSK31)

18. 11.

Funkflohmarkt des OV F 11 in Bad Homburg. Nähere Auskünfte unter www.fox11.de.

80-m-Herbst-Fuchswanderung des Ortsverbandes Main-Taunus (F 27) ab 10.30 Uhr am Bahnhof in Eppstein am Taunus. Infos und Anmeldung bei df7zs@darc.de.

1500/1700 UTC **EUCW Fraternizing Party (1)** (CW)
1800/2000 UTC **EUCW Fraternizing Party (2)** (CW)

18.–19. 11.

1000/1000 UTC **SARL Fieldday-Contest** (CW/SSB)
1200/1200 UTC **INORC Contest** (CW)
1200/1200 UTC **LZ DX Contest** (CW/SSB)
1500/1200 UTC **EUCW Fraternizing QSO-Party** (CW)
1600/0700 UTC **All Austrian 160-m-Contest** (CW)
2100/0100 UTC **RSGB 1,8-MHz-Contest** (CW)

18.–20. 11.

2100/0300 UTC **ARRL Sweepstakes** (SSB)
2100/0300 UTC **Collegiate ARC Championship** (SSB)

19. 11.

Leoniden-Meteoritenschauer (Maximum ab 0400 UTC)
0000/2400 UTC **EPC PSK63-QSO-Party** (BPSK63)
0700/0900 UTC **EUCW Fraternizing QSO Party (3)** (CW)
0800/1100 UTC **OK/OM-V/U/SHF-Contest** (CW/SSB)
1000/1200 UTC **EUCW Fraternizing QSO Party (4)** (CW)
1300/1700 UTC **HOT Party** (CW)

20. 11.

0200/0400 UTC **Run for the Bacon QRP** (CW/SSB)

21. 11.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

25.–26. 11.

0000/2400 UTC **CQ WW DX Contest** (CW)
0000/2359 UTC **CQ WW SWL Challenge** (CW)

26. 11.

0930/1200 UTC **IGARAG St. Barbara Party** (CW/SSB/FM)

28. 11.

1800/2200 UTC **NAC 2320+ MHz** (CW/SSB)

30. 11.

0000/0600 UTC **QRP ARCI Topband Sprint** (CW/SSB)
1800/1900 UTC **LZCWC Contest** (CW)

Quellen: ARRL Contest Branch, BCC-Contest-Kalender, DARC-Contest-Kalender, DL-Contest-Journal, SM3CER Contest-Service, UKSMG 50 MHz Diary und WATBNM Contest Calendar. Für die Richtigkeit bzw. Vollständigkeit der Angaben übernimmt FUNKAMATEUR keine Gewähr.



DL-QTC

■ Fragenkatalog für Klasse E verfügbar

Bisherige Fragenkataloge für die Prüfungen zum Erwerb von Amateurfunkzeugnissen gelten bis drei Monate nach der Herausgabe neuer Fragenkataloge. Ab 1.2.07 erscheinen nunmehr die folgenden drei neuen Fragenkataloge:

- Prüfungsfragen im Prüfungsteil „Technische Kenntnisse“ bei Prüfungen zum Erwerb von Amateurfunkzeugnissen der Klasse E;
- Prüfungsfragen in den Prüfungsteilen „Betriebliche Kenntnisse“ und „Kenntnisse von Vorschriften“ bei Prüfungen zum Erwerb von Amateurfunkzeugnissen der Klassen A und E;
- Prüfungsfragen im Prüfungsteil „Technische Kenntnisse“ bei Prüfungen zum Erwerb von Amateurfunkzeugnissen der Klasse A.

Der Technik-Fragenkatalog für die Klasse E ist inzwischen auf www.bundesnetzagentur.de/media/archive/7637.pdf verfügbar, während die beiden folgenden in Vorbereitung sind.

Quelle: BNetzA

■ Amtsblattverfügungen zum Amateurfunkdienst

Im Amtsblatt der Bundesnetzagentur Nr. 18/2006 (13.9.06) hat die Bundesnetzagentur weitere Nutzungsbestimmungen zum Amateurfunkdienst bekannt gegeben. Konkret geht es um Einzelheiten zu Zusatzprüfungen von Klasse E nach Klasse A sowie Nutzungsbestimmungen im Frequenzbereich 50,08 bis 51,00 MHz. Sie stützen sich auf Artikel 1, Ziffer 2, sowie Artikel 1, Ziffer 6 und 7 der ersten Verordnung zur Änderung der Amateurfunkverordnung vom 25.8.06. Die Zusatzprüfung von E nach A besteht aus dem kompletten Prüfungsteil technische Kenntnisse der Klasse A mit gleichen Inhalten, Anforderungen, Fragebögen und gleichen sonstigen Bedingungen. Hierüber wird es noch einmal eine neue Amtsblattverfügung geben, die dies regelt. Nach Rücksprache mit der Bundesnetzagentur sollen ab 1.2.07 dann drei Fragenkataloge gelten (siehe oben).

Zudem hat die BNetzA Informationen zu 6 m konkretisiert und wiederholt die Meldepflicht von festen Standorten betont. Zwar kann man mehrere 50-MHz-Standorte melden, jedoch ist es nicht zulässig, mit einem Rufzeichen zeitgleich von verschiedenen Standorten aus am 6-m-Funkbetrieb teilzunehmen. Alle mit dem gleichen Rufzeichen gemeldeten 50-MHz-Standorte müssen während des Funkbetriebs mit der gleichen Telefonnummer erreichbar sein.

Quelle: BNetzA

■ Pokal zum 20. Geburtstag des Radioklubs des Europarates

Der Jubiläumspokal des Radioklubs des Europarates konnte bisher nicht vergeben werden. Aus diesem Grunde wird er für die nächste Aktivität der Sonderstation TP20CE neu ausgeschrieben. Diese findet vom 8.12., 0800 UTC, bis 10.12.06, 1000 UTC, auf allen (außer WARC) Bändern, in CW, SSB, RTTY und PSK, statt. Es zählt nur ein QSO für jedes Band



Die Antennenanlage von TP20CE Foto: DL3MBE

und jede Betriebsart; auf 160, 80 und 40 m pro QSO zwei Punkte, auf 20, 15 und 10 m jeweils einen Punkt.

Die besten fünf Teilnehmer erhalten einen Pokal, gestiftet vom Radioklub des Europarates (CERAC). Die nachfolgenden Stationen bekommen ein Geschenk des Europarates. Ein-sendeschluss der Logs ist der 2. 1. 07; sie gehen an Francis Kremer, F6FQK, 31, rue Louis Pasteur, F-67490 Dettwiller, Frankreich oder per E-Mail an f6fqk@free.fr. Weitere Informationen gibt es auf <http://ewwwa.free.fr>.

Hans J. Scharfen, DL3MBE

■ Bronzemedaille bei High Speed CW-Meisterschaft

Der 22-jährige Fabian Kurz, DJ1YFK, hat für seine Leistung bei der 5. IARU High Speed Telegrafie-Meisterschaft in Bulgarien die Bronzemedaille errungen – die erste Medaille für

Deutschland überhaupt. Er konnte sich gegen seine Mitstreiter aus Osteuropa im Morse-runner-Pile-Up-Wettbewerb behaupten.

DL-Rundspruch des DARC e. V. 41/2006

■ Afu-Kurs in Berlin

Ab November (bis März/April 2007) bietet der Ortsverband Berlin-Wilmersdorf (DOK D11) nun bereits seit über zehn Jahren in Folge seinen klassenunabhängigen Kurs zur Ausbildung zum Funkamateure, mit dem Ziel, die Amateurfunkprüfung der Klasse A oder E vor der Bundesnetzagentur zu bestehen, an.

Kandidaten der Klasse E entscheiden während des Kurses, für welche Prüfung sie sich anmelden. Die Termine sind jeweils dienstags von 19 bis 21.45 Uhr. Vorkenntnisse in Technik (Schwerpunkt), Betriebstechnik und Gesetzeskunde sind nicht erforderlich, können jedoch hilfreich sein. Der Veranstaltungsort befindet sich in 10713 Wilmersdorf, Sigmaringer-Str. 30, in unseren eigenen Klubräumlichkeiten mit für Rollstuhlfahrer geeignetem Zugang.

Auch wenn für DL nicht mehr notwendig, bieten wir bei ausreichender Teilnehmerzahl weiterhin einen Telegrafie-Kurs an. Dieser findet dann nach Absprache statt. Weitere Informationen finden Sie unter www.mydarc.de/dl7ank/kurs; Anmeldung sind erbeten unter Tel. (0 30) 23 18 01 91 oder per E-Mail an dl7ank@darc.de.

Norbert Kruse, DL7ANK

Kabinett verabschiedet neuen EMVG-Entwurf

Kommentierungsbedarf für RTA

Das bisher gültige EMVG (1998) soll ab Mitte 2007 durch eine neue Version als „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln (EMVG)“ entsprechend der EMV-Richtlinie 2004/108/EG ersetzt werden.

Das Gesetz soll das Inverkehrbringen, Weitergeben, Ausstellen, Inbetriebnehmen und Betreiben von Betriebsmitteln, das heißt von elektrischen Geräten und Anlagen, die elektromagnetische Störungen verursachen oder die durch sie beeinträchtigt werden können, regeln. Ferner soll es den Handlungsrahmen für die BNetzA zur Ausführung des Gesetzes im Rahmen der Störungsbearbeitung definieren, die allein in nationalstaatlicher Verantwortung erfolgt.

Das Bundeskabinett hat am 20.9.06 den vom BMWi vorgelegten Gesetzentwurf (siehe [1] oder [2]) verabschiedet. Zur weiteren Beratung/Lesung geht der Entwurf zunächst an den Bundesrat und später an den Bundestag. Das Gesetz kann frühestens am 20.7.07 in Kraft gesetzt werden.

Insbesondere im Hinblick auf den Schutz aller Funkdienste, nicht nur von Sicherheits-Funkdiensten, sondern u.a. Rundfunk und Amateurfunk, haben der Erwägungsgrund 2 [3] und weitere in der Richtlinie genannte Erwägungsgründe auch im neuen EMVG-Entwurf noch nicht ausreichenden Ausdruck gefunden. Entsprechende Kommentierungen (u.a. vom RTA) zum vorhergegangenen Entwurf [4] scheinen ignoriert worden zu sein.

Durch mehrere „kann“-Formulierungen in der Begründung zum Gesetzentwurf wird keine Rechtssicherheit hergestellt, sondern spitzfindigen juristischen Argumentationen bei eventuellen „Störfällen“ Vorschub geleistet. Beispiel: „Eine elektromagnetische Störung i.S.d.G. kann auch ...eine gewollte Funkaussendung sein“. Wird damit gewollt oder ungewollt per Gesetz jeder Funkdienst bei Bedarf zum Störer ernannt?

Sind z. B. alle Rundfunksender potenzielle Störer? Nach dem Gesetzentwurf soll es in den meisten Fällen von elektromagnetischen Unverträglichkeiten („Störfälle“) bei denen „keine hochwertigen Rechtsgüter“ betroffen sind, von der BNetzA keine Maßnahmenbescheide sondern nur noch Abhilfevorschlüsse (Anm. d. Ref.: und Gebührenbescheide) geben. Der Verwaltungsrechtsweg wird damit stark eingeschränkt (die Behörde zieht sich aus der Sachverantwortung zurück). „Störprobleme“ und sich daraus ergebende Streitigkeiten werden auf den langwierigen und kostenträchtigen Zivilrechtsweg verwiesen. Nicht die Berücksichtigung physikalischer Gesetze und Randbedingungen sondern rein formal-juristische Betrachtungsweisen (nach BGB §1004 und ein so genanntes „öffentliches Interesse“) drohen zu Entscheidungsgrundlagen zu werden. Statt Rechtssicherheit entstehen Unklarheiten und Rechtsunsicherheit („wem es nicht passt, der kann ja klagen...“).

Es ist zu hoffen, dass neue Kommentierungen der Freiraum-Funknutzer wie Rundfunk, Amateurfunk (u.a. RTA) usw. zu dem Gesetzentwurf doch noch ausreichend Berücksichtigung finden und eine auf politischer Ebene stark intensivierte Lobbyarbeit positive Resonanzen auslöst.

Dipl.-Ing. Horst-Dieter Zander, DJ2EV

- [1] www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Gesetz/emvg-entwurf.property=pdf
- [2] www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/suche.html Suche: EMVG-Entwurf
- [3] EMV-Richtlinie 2004/108/EG, Erwägungsgrund 2: „Die Mitgliedstaaten haben zu gewährleisten, dass Funkdienstnetze, einschließlich Rundfunkempfang und Amateurfunkdienst, die gemäß der Vollzugsordnung für den Funkdienst der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) tätig werden, ... gegen elektromagnetische Störungen geschützt werden.“
- [4] Zander, H.-D., DJ2EV: Kommentare zum Entwurf der EMVG-Neufassung: „Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln“. FUNKAMATEUR 56 (2006) H. 6, S. 57

Amateurfunkwelt

■ Australien: 1000. Foundation Licence



Am 19. 10. 05 trat in Australien ein neues, dreigliedriges System für Amateurfunklizenzen in Kraft. Mit ihm wurde u.a. die neue Foundation

Licence geschaffen. Dieser Tage vermeldete der nationale Verband WIA nun die 1000. ausgestellte Foundation Licence (vierstelliger Suffix mit „F“ beginnend, z.B. VK4FRED). Der Präsident der WIA, Michael Owen, VK3KI, hob hervor, dass die neue Foundation Lizenz nicht nur 1000 neue Funkamateure hervorgebracht hat, sondern auch einen signifikanten Mitgliederzuwachs bewirkt habe.

■ USA: Änderungen beim Amateurfunk



Am 11.10.06 hat die FCC den Entwurf für diverse Änderungen der Amateurfunkvorschriften bekanntgegeben. Demnach können Inhaber der Advanced und General Class mit erweiterten SSB-Frequenzbereichen auf 75, 40 und 15 m rechnen. Durch die Ausweitung des 40-m-SSB-Bereiches um

25 kHz nach unten (Extra Class bisher ab 7150 kHz, neu: Extra Class und Advanced Class ab 7125 kHz) wird das auch für uns noch neue, erweiterte 40-m-Band zwischen 7100 und 7200 kHz aufgewertet. Die angestrebte Abschaffung der Morseprüfung als Zugangsvoraussetzung für die Kurzwelle wurde allerdings nicht in den Entwurf aufgenommen. Der Änderungsentwurf soll frühestens Mitte November in Kraft treten. Nähere Informationen auf www.arrl.org/news/.

■ Luxemburg: Neue Frequenzen



Seit dem 27.9.06 ist es Luxemburger Funkamateuren zusätzlich erlaubt, im 160-m-Band auf den Frequenzen 1850 bis 2000 kHz mit sekundärem Status sowie maximal 10 W ERP zu senden. Das nutzbare Band erstreckt sich somit von 1810 bis 2000 kHz. Gleichzeitig wurde das 3,4-GHz-Band von 3300 bis 3400 auf 3400 bis 3410 MHz umgestellt. Weitere Informationen auf www.rlx.lu.

■ Marconis Atlantik-QSO wird erforscht

Wie war es möglich, dass Guglielmo Marconi am 12.12.1901 den Atlantik mit Funksignalen überbrücken konnte? Diese Frage soll nun näher erforscht werden, da die derzeitigen Ausbreitungsbedingungen so gut wie identisch mit denen im Dezember 1901 sind. Besonders die benutzte Sendefrequenz (800...900 kHz) und der Tageszeitpunkt werfen sehr kontroverse Fragen auf. Aus diesem Grunde installiert man in Cornwall (England) eine Funkbake, die vom 1.11.06 bis Februar 2007 unter GB3SSS auf 1960 kHz sendet. VO1NA und W2AN koordinieren das Projekt empfangsseitig. Empfangsberichte sind herzlich willkommen, bitte per E-Mail an gb3sss@yahoo.co.uk senden.

Sämtliche Meldungen: Dennis M. Härtig, DL7RBI (DARC-Auslandsreferat)



Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD

Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf

E-Mail: oe6cl@oevsv.at

Neues aus dem Dachverband



Not- und Katastrophenfunk-Veranstaltung

Gemeinsam mit den Wiener Hilfs- und Einsatzorganisationen präsentiert sich das Referat Notfunk am 26. 10. 06 im Rahmen der Veranstaltung zum Nationalfeiertag am Wiener Rathausplatz. Zu-

gesagt wurde Unterstützung aus OE1, OE3, OE4 und OE6.

Geboten werden Notfunk-Flightcases, Funkbus, Funkprojekt der HTL-Eisenstadt, SSTV sowie ein lokales 70-cm-Relais. Auf zahlreiche Besucher freut sich Michael, OE1MMU, und die Mannschaft aus den Landesverbänden.

Flohmarkt in Schwechat

Der traditionelle Flohmarkt der Schwechater Funkamateure (ADL 322), der stets zu den Amateurfunk-Höhepunkten im Dezember gehört, findet heuer am Samstag, den 2. 12. 06, ab 10 Uhr statt.

Der Flohmarkt, der bereits seit mehr als 25 Jahren Tradition ist, bietet nicht nur eine Vielzahl an Amateurfunk- und Elektronikartikeln sondern alles, was einen Elektronik-, Bastel-, Computer- und Foto-Interessierten erfreut. Alle, die selbst etwas anbieten möchten, sind herzlich willkommen. Teilweise stehen Tische zur Verfügung. Der Flohmarkt findet in diesem Jahr an einem neuen Ort statt: Restaurant „Zum schwarzen Adler“ in Wien-Simmering, Kaiserebersdorfer Str. 330 (Endstation Line 71). Die Ortsgruppe Schwechat würde sich über zahlreiche Besucher freuen.

DVB-T-Tagung in Geiersberg

Am 16. 9. 06 konnte man im Rahmen der ATV-Tagung in Geiersberg interessante Vorträge über DVB-T hören. Dipl.-Ing. Bruno Jossek vom Grazer DVB-T-Projekt berichtete über Vorzüge und Probleme bei dieser künftigen TV-Ausstrahlungsnorm. Vorzüge sind vor allem die Mobilität durch portable Empfangsmöglichkeit, die Interaktivität, die Bildqualität sowie der elektronische Programmguide (EPG). Probleme gibt es noch bei MHP (eine Art erweiterter Teletext) sowie bei den derzeitigen Set-Top-Boxen.

Im Anschluss erklärte ein Mitarbeiter der Firma Rohde & Schwarz die Funktionsweise von DVB-T, z.B. die Komprimierung des 270-MBit-Datenstroms auf sendbare Größe und die Nutzung des Mehrwegeempfangs zur Signaloptimierung. Danach folgten aufschlussreiche praktische Messungen mit den zahlreich vorhandenen Messgeräten.

Letzte Meldung: Der ATV-Link vom Wienerberg/Exelberg Richtung Westen arbeitet (Ausgabe auf 10,440 GHz, horizontal, 100 km Reichweite Richtung Westen bei bei 40° Öffnungswinkel). Für die Verbindung Bisamberg

(digitale Ausgabe) und Wienerberg fehlt nur noch ein digitaler Sat-Receiver am Wienerberg. Auch der Hochkogelberg ist am Exelberg bereits einwandfrei zu empfangen.

Klubabend der Ortsgruppe Linz

Die Klubabende der Ortsgruppe Rotes Kreuz (ADL 505) finden ab November 2006 jeden 1. Donnerstag im Monat im Askö BBSV-Linz „Neue Heimat“, Flötzerweg 99, Linz, statt.

MFCA-Aktivitäten

Am 2. 9. 06 fand im Restaurant-Schiff „DDS Johann Strauss“ am Donaukanal die 7. Jahreshauptversammlung des MFCA statt. Insgesamt konnte der bis dato 1. Vorsitzende Werner, OE6NFK, 21 Mitglieder begrüßen. Nach verschiedenen Berichten wurde auch der Vorstand neu gewählt: 1. Vorsitzender ist nun Werner, OE6NFK; 2. Vorsitzender Nik, OE8NIK, und als Schatzmeister fungiert Karl, OE6CAG. Für die Aktivitäten im kommenden Jahr wurden bereits Beschlüsse gefasst:

- Die 8. MFCA-Jahreshauptversammlung wird mit dem Zehn-Jahres-Jubiläum im Sommer 2007 auf einem Wörthersee-Schiff in Kärnten stattfinden, ein genauer Termin steht noch nicht fest.



- Anlässlich 150 Jahre erste österreichische Weltumsegelung mit der Fregatte „Novara“ (1857/1859) arbeitet die Sonderstation OE6XMF aus dem Heeresgeschichtlichen Museum.
- Das Patrouillenboot „Niederösterreich“ soll auf Grund der Aktivitäten und Verbundenheit Funk- und Flaggschiff des MFCA werden und damit die „Frederic Mistral“ ablösen.
- Ein eigener MFCA-Rundspruch (drei Monate Probetrieb) soll etabliert werden. Der kurze Rundspruch soll jeden Montag von 1200 bis 1230 ME(S)Z auf 7060 kHz (QSY 3667 kHz) in SSB durch die Leitstelle OE6XMF stattfinden sowie anschließend als Kontaktfrequenz dienen.



Angesichts dessen, dass gut ein Drittel aller Schweizer Funkamateure den FA lesen, möchten wir unsere QTC-Seiten baldmöglichst mit einem HB9-QTC ergänzen. Wenn Sie Lust und Zeit haben, allmonatlich die wichtigsten Meldungen aus der Schweiz für die Leser des FUNKAMATEUR zusammenzufassen, dann senden Sie uns bitte eine kurze E-Mail an qtc@funkamateure.de.
tnx, Knut, DG0ZB

Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	1313
Andy Fleischer; Bremen	1313/1315
BEKO-Elektronik; Dachau	1326
Bogerfunk Funkanlagen GmbH.....	1317
Communication Systems Rosenberg	1316
Dieter Knauer; Funkelektronik	1312
Dortmunder Amateurfunkmarkt	1312
Elektronik-Service; R. Dathe	3.US
Fernschule Weber	1312
FlexaYagi.....	1312
Funktechnik Grenz.....	1315
Funktechnik Seipelt.....	1313
Haro electronic; Burgau	1315
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	1317
Heinz Bolli AG; Niederteufen	1314/1320
ICOM (Europe) GmbH	4.US
IPRT Darmstadt	1314
KCT Weifenfels; D. Lindner	1326
Kelemen Elektronik	1313
Kneisner + Doering; Braunschweig	1321
KN-Electronic; K. Nathan.....	1318
K & S Elektronik; Chemnitz	1311
Kusch; Dortmund.....	1313
Lextronix Germany; Berlin.....	1249
maas funk-elektronik Importeur.....	1324
QRP project.....	1313
QSL collection; Wien	1312
Radau Funktechnik; Wittlingen.....	1315
Reimesch GmbH; Bergisch Gladbach.....	1320
Roleiware	1317
Rudolf Ille Nachrichtentechnik; Lörrach	1313
Sander electroniC; Berlin	1318
Schönherr electronic; Chemnitz	1312
Segor electronics; Berlin	1318
SSB Electronic GmbH; Iserlohn	1316/1320
UKW Berichte Telecommunications	1310/1320
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	1320
VTH; Baden-Baden	1322
WiMo Antennen und Elektronik GmbH;	
Herxheim	1311/1318/1320
Winradio.de.....	1321
YAESU EUROPE B.V.	2.US

„CQ 80 von D07..“
...und noch keine
QSL-Karten? Bis 31.12.06
500 Hochglanz-QSL-Karten nur 49,-
Für KW-Neulinge:
Natürlich kann jeder bei uns jederzeit QSL-Karten bestellen. Immer erstklassige Qualität und immer günstige Preise. Bitte kostenlosen Katalog anfordern.
FUNK AMATEUR QSL SHOP • Box 73 • 10122 BERLIN
order@qslshop.com • 0800-QSLSHOP
Eine Abteilung der Box 73 Amateurfunkservice GmbH

ANZEIGENSEITE

ANZEIGENSEITE