

Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

■ Antennenmessbrücke

■ Empfänger getestet:
DRM World Traveller

■ Software RCKLog

■ ZF-Filter-Varianten
für den Mark-V FT-1000

■ Amateurfunk in den USA

■ Tabelle für mW/ μ V/dB

**S-Meter schafft 120 dB
Anzeigeumfang**

DKK 32 · PLZ 15 · 3,95 US-\$ · 2 £ stg



Herausgeber: Dipl.-Jur. Knut Theurich, DGÖZB
Internet: www.funkamateure.de
Verlag: Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Berliner Straße 69, 13189 Berlin
Tel.: (0 30) 44 66 94-60
Fax: (0 30) 44 66 94-69
Abo-Verwaltung: Angela Burkert, Tel.: (0 30) 44 66 94-60
Abo@funkamateure.de
Kleinanzeigen: Online über www.funkamateure.de, per E-Mail an Kleinanzeige@funkamateure.de bzw. mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH
Redaktion: Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD
(Redaktionsleitung und Amateurfunktechnik)
Redaktion@funkamateure.de
Tel.: (0 30) 44 66 94-59
Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED
(Elektronik/Computer) Elektronik@funkamateure.de
Tel.: (0 30) 44 66 94-57
Wolfgang Bedrich, DL1UU
(Amateurfunkpraxis/QTC) QTC@funkamateure.de
Tel.: (0 30) 44 66 94-54
Postanschrift: Redaktion FUNKAMATEUR,
Berliner Straße 69, 13189 Berlin
Fachberatung: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO
postbox@funkamateure.de

Ständige freie Mitarbeiter: J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC;
Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John,
DL7YS, UKW-QTC; H. Kinzel, DK8KW, VLF-LF-QTC; F. Langner,
DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Naumann, Satellitenfunk; Th. M.
Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter, DL7UFR, Packet-Radio-
Technik; Dr. K. Sander, Elektronik; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC;
R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC;
N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U);
P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

Klubstation: DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.BLN.DEU.EU

Druck: Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin

Vertrieb: ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (0 40) 3 47-2 92 87

Manuskripte: Für unverlangt eingehende Manuskripte, Zeichnungen, Vorlagen u. ä. schließen wir jede Haftung aus.
Wir bitten vor der Erarbeitung umfangreicher Beiträge um Rücksprache mit der Redaktion – am besten telefonisch; Manuskript hinweise 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 am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

Heftpreise: Deutschland 3,50 €, Euro-Ausland 3,80 €, Schweiz 6,90 SFr

Jahresabonnements: Inland 33,60 € für 12 Ausgaben (2,80 €/Heft) bei Lastschrift vom Girokonto; 34,80 € (2,90 €/Heft) bei Zahlung per Jahresrechnung. **Schüler/Studenten** gegen Nachweis 29,80 €.

Ausland 38,90 € für 12 Ausgaben; Luftpost Übersee 72 €.
Kündigungen von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunkservice GmbH 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit: 36 € für 12 Ausgaben (3 €/Heft).

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

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

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

Bei Überweisungen aus der Euro-Zone bitte diese Angaben verwenden: IBAN DE18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF

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

Anzeigen: Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 15 vom 1.1.2005. Für den Anzeigeninhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.

Private Kleinanzeigen: Pauschalpreis für Anzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Übermittlung der Konto-daten zum Bankeinzug) 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten 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: 15. Dezember 2004

Erstverkaufstag: 28. Dezember 2004

Druckauflage: 36 200

Der FUNKAMATEUR wird fast vollständig auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2005 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH
Alle Rechte vorbehalten



Gefährliche Fälschungen

Gelegentlich wird wieder eine entdeckt, die jahrelang bewundert in einem Museum hing. Plötzlich stellt sich heraus, dass das Meisterwerk nicht von Rembrandt, Picasso oder Renoir stammt, sondern von Otto Müller in mühevoller Heimarbeit nachempfunden wurde. Anscheinend auch mit allerhand Geschick. Die Zahl solcher Kunstwerke in Privatbesitz, oft als „heiße Ware“ dorthin gelangt, lässt sich nicht einmal schätzen.

Auch unschätzbar, und noch viel problematischer, ist die zunehmende Anzahl gefälschter elektronischer Bauteile auf dem Markt. Zum ersten Mal begegneten sie mir, als ich vor Jahren ein CB-Funkgerät reparieren musste und Ersatzteile bestellte. Der Endstufentransistor hatte die richtige Form, Größe, Belegung und den richtigen Aufdruck. Nur die Gehäusefarbe war merkwürdigerweise rot. Das Gerät ging nach dem Austausch immer noch nicht. Lag der Fehler anderswo? Der Transistor verstärkte doch: Gleichstrom ebenso wie NF. Nur die Transitfrequenz lag schon bei 20 MHz, also ein NF-Typ!

Inzwischen häufen sich die Berichte über Leistungstransistoren wie den 2N3055 mit winziger Chip im Gehäuse. Oder von SMD-Logik-ICs, die zwar ein schönes Gehäuse und Anschlussbeine, aber kein Innenleben mehr enthalten. Das ist praktisch, spart es doch die aufwändigsten Prozesse bei der Herstellung und erleichtert zugleich die umweltgerechte Entsorgung ungemein. In Fernost haben sich mittlerweile ganze Firmen darauf spezialisiert, vorhandene billige Bauteile abzuschleifen und durch kunstgerecht imitierte Aufdrucke oder Lasergravuren zu veredeln, wenn sie nicht gar schon die höchste Kunst beherrschen und Bauteile ohne Funktion fertigen.

Wie kann es dazu kommen? Es gibt nicht nur eine Knappheit bei Rohstoffen wie Eisen, Kupfer, Zink und Erdöl, sondern auch bei Bauteilen. Hersteller verschwinden oder stellen die Produktion oft bewährter Teile über Nacht ein. Andere Firmen haben hingegen noch große Lagerbestände, die sie in wirtschaftlich schwierigen Zeiten abstoßen möchten. So bilden sich neue Märkte mit günstigen Preisen, aber z.T. zweifelhafter Herkunft der Ware. Wenn ein kleines Eigenbaugerät nicht auf Anhieb funktioniert, ist das ärgerlich, aber harmlos. Liefert das Eigenbaunetzteil statt 13 plötzlich 23 V an den teuren Transceiver, ist der Ärger grenzenlos. Das Problem an gefälschten Bauteilen ist, dass niemand vorhersagen kann, wann es zu Ausfällen kommt. Nicht auszudenken wäre der Schaden, wenn solche Bauelemente auch in sicherheitsrelevanten Anwendungen wie in Flugzeugen, Kraftfahrzeugen und Medizintechnik-Geräten zum Einsatz kämen – aber dort gelten glücklicherweise wesentlich verschärfte Bestimmungen.

Was ist zu tun? Hersteller wie Lieferanten müssen ihre Lieferketten lückenlos überprüfen oder alternativ aufwändige Eingangstests einführen. Und in Fernost braucht es endlich eine Rechtssicherheit, die es ermöglicht, solchen Bauteilbackstuben das Handwerk zu legen. Bis es soweit ist, gebe ich für bestimmte Bauteile lieber ein wenig mehr Geld aus und greife gern auf die alten Bestände meines örtlichen Händlers oder des Versands meines Vertrauens zurück. Geiz ist eben nicht immer geil, sondern manchmal auch richtig peinlich!

Ulrich Flechtner

Ulrich Flechtner



In dieser Ausgabe

Amateurfunk

Dave, K8CC, und Ken, W8MJ, während des ARRL DX Contests CW 2004 Foto: KK8I (DL2HBX)

Amateurfunkerlebnis USA **14**

160 m: Portabelbetrieb im Winter **17**

Für den Praktiker:



Die Ausrüstung des Yaesu-Transceivers mit hochwertigen Filtern der Fa. Inrad erfordert einige Überlegungen, um die neue Filterstruktur mit dem gegebenen Menükonzept in Einklang zu bringen.

Foto: DJ2EV

ZF-Filter-Variationen im Mark-V FT-1000MP Field **18**

Entwurf realer Speiseleitungen mit EZNEC (2) **20**

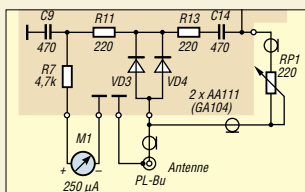


Die Contestsoftware von DL4RCK ist gleichermaßen für KW und UKW geeignet und deckt sowohl die Bedürfnisse des Gelegenheitscontesters wie auch des „Profis“ ab. Foto: DL2RD

RCKLog im (Con-)Test **24**

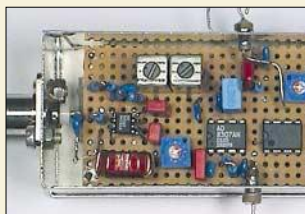
Einstieg auf 160 m mit einfachen Mitteln: Es lohnt sich! **44**

Beam kontra Vertikal – Erfahrungen beim DX-Betrieb **59**



Frequenzgenerator, Zähler sowie Messbrücke nach dem Muster des „Antennascopes“ sind die Baugruppen der für den KW-Bereich geeigneten Antennenmessbrücke, die im Wesentlichen mit Teilen aus der Bastelkiste auskommt.

Einfache aktive Antennenmessbrücke **60**



Der AD8307 im Gespann mit AD603 – hier ein Experimentalaufbau – ermöglicht den Aufbau eines S-Meters mit sehr weitem Anzeigebereich, das zur Nachrüstung in vorhandenen Empfängern oder Transceivern dienen kann. Eine Platine erleichtert den Nachbau. Foto: DC4KU

S-Meter mit 120 dB Anzeigebereich **61**

Afu-Festival in Domodedovo **94**

Ausbreitung Januar 2005 **100**

Beilage:

Typenblatt: IC-PW1EURO **55**

Aktuell

Editorial **3**

Postbox **6**

Amateurfunkmarkt **8**

Elektronikmarkt **9**

Literatur **11**

Bezugsquellenverzeichnis **66**

Inserentenverzeichnis **106**

QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. **90**

VLF-/LF-QTC **91**

SWL-QTC **91**

UKW-QTC **92**

Packet-QTC **93**

DX-QTC **96**

IOTA-QTC **97**

Sat-QTC **98**

SOTA-QTC **99**

QRP-QTC **101**

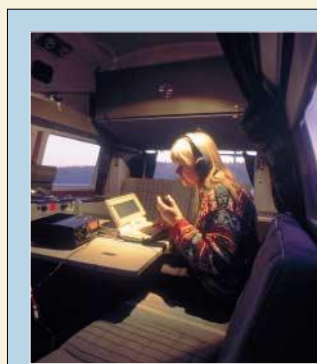
QSL-Telegramm **102**

Termine Januar 2005 **104**

DL-QTC **104**

EU-QTC **105**

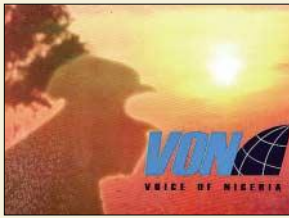
OE-QTC **106**



Unser Titelbild

Claudia, DL1YAC, beim winterlichen Portabelbetrieb auf 160 m. Lesen Sie dazu den Beitrag auf S. 17.

Foto: H. G. Scholz, DL2YSH



BC-DX

BC-QSL der „Voice of Nigeria“

BC-DX-Informationen **32**

Ausbreitungsvorhersage Januar 2005 **33**

Bauelemente

Umrechnung $P \leftrightarrow U$:
Umrechnung Leistung/Spannung **51**

AD603:
Rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker **57**



Einsteiger

Anhand des einfachen Beispiels „verkürzter Dipol“ werden die Dimensionierung von Verlängerungsspulen sowie verschiedene Anschlussvarianten der Speiseleitung demonstriert. Hier im Bild wird der Blindanteil bei 144,93 MHz zu Null.
Foto: DL2RD

Der preisgünstige Weg
zu einer einfachen Dipolantenne für 2 m (2) **46**

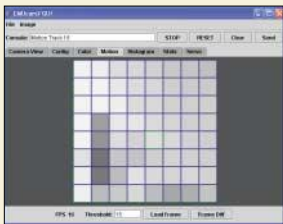
Elektronik



Das beste Gerät nützt wenig, wenn man nicht über seinen Zustand informiert wird und es nicht steuern kann. Für einen Signalgenerator wurde daher eine kompakte Einheit zur Anzeige und Bedienung des Geräts entworfen.
Foto: DG4RBF

Anzeige- und Steuerplatine
für einen Signalgenerator **34**

Fast ohne LötKolben:
Analogschaltungen mit FPAA's (3) **38**



Das neue Kameramodul CMUcam mit integrierter Bilderkennung gestattet im Motion-Modus die Bildunterschiede aufeinander folgender Frames zu berechnen und so Bewegungsrichtungen zu erkennen.
Screenshot: Sander

CMUcam – Bilderkennung integriert **40**

Eichleitung von 0 bis 127 dB –
digital einstellbar **41**

Nahfeldsonde selbstgebaut **43**



Funk

Gerade für den Einsatz abseits aller Telefon- und Netzkabel bieten sich Notebooks mit UMTS-Anbindung an. Doch wie gut funktionieren solche Systeme?
Werkfoto

Das halbe DSL für unterwegs:
UMTS, der mobile Datenfunk **12**



Der erste erschwingliche DRM-Empfänger ist auf dem Markt. Wir zeigen auf, wo die Stärken und Schwächen der verwendeten Soft- und Hardware liegen.
Foto: DL2MCD

DRM World Traveller –
Kurzwellenempfänger für die Reise **26**



Nur wenigen ist der Zugang zu einer Rundfunksendestelle gestattet. Diejenigen, denen dies schon einmal vergönnt war, konnten über zimmerfüllende Verstärker und armdicke Kabel staunen, die oft nicht nur die Augen ansprachen.
Foto: DL3PS

Kurzwellentechnik für alle Sinnesorgane **29**

Ferritstabantennen (2) **48**

In der nächsten Ausgabe:

Tesla-Manie

Hochspannungseffekte lassen sich auch außerhalb des Physikunterrichts vorführen. Wir zeigen, wie Sie sie gefahrlos erzeugen können. Foto: DB1NV

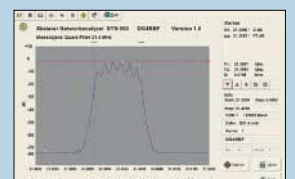


Z-Match-Antennenkoppler

Schon seit längerem erfreuen diese Anpassschaltungen viele QRP-Freunde. Bei höheren Leistungen sind jedoch einige Aufbauhinweise zu beachten, damit es beim Funken nicht funkt.
Foto: DK7ZB

500-MHz-Netzwerkanalysator

Die eierlegende Wollmilchsau im Shack: Dieser softwaregesteuerte Signalgenerator nebst Analysator gestattet Messungen bis in den UHF-Bereich. Foto: DG4RBF

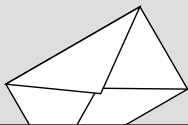


... und außerdem:

- Frequenzzähler bis 200 MHz
- 70 Jahre Radioman-Baukasten
- RX-Verbesserung durch binaurales Empfangsprinzip
- WIMAX – Ersatz für Breitband-Kabelanschlüsse?
- Drucker-Grafikausgabe des DMM750 umgeleitet

Vorankündigungen ohne Gewähr. Im Einzelfall behalten wir uns aus Aktualitätsgründen Änderungen vor.

Die Ausgabe 2/05 erscheint am 25. Januar 2005



FUNK
AMATEUR

POSTBOX 73

Redaktion
FUNKAMATEUR
Postfach 73
10122 Berlin

Küchenfunker vorn

In der August-Umfrage des Funkportals (www.FunkPortal.de) ging es um die räumliche Positionierung der Station eines Funkamateurs in seinem häuslichen Bereich. 29,7% funken danach aus der Küche, 27,6% aus einem gesonderten Shack innerhalb der Wohnung, 8,4% aus dem Kinderzimmer, 8,3% aus dem Gartenhaus, 7,7% aus dem Wohnzimmer, 4,2% aus dem Keller, 3,5% vom Dachboden und nur 3,4% aus dem Schlafzimmer. 7,2% der 1875 Umfrageteilnehmer gaben an, gar keine Stationsecke zu besitzen.

Nur eines ist merkwürdig: Nach den ersten Wochen dieser über mehrere Monate gelaufenen Aktion waren die Besitzer eines eigenen Funkraums mit etwa 50% ganz vorn. Nach und nach gewannen dann die Küchennutzer immer mehr an Boden, um schließlich sogar die Extra-Shack-Besitzer zu überholen. Haben da ein paar OMs manipuliert? Aber wenn ja, zu welchem Zweck?

FunkPortal.de
Das Tor zur Welt des Funkens.

„Mit welcher Art Zugang gehen Sie ins Internet?“ lautet die aktuelle Umfrage. Zur Auswahl stehen Analogmodem, ISDN, DSL, Sky-DSL, Standleitung, TV-Kabelnetz und öffentliches WLAN.

Vorsicht, UNIX!

Im Beitrag „Kompakter Antennenanalysator und DDS-Generator von 1 bis 60 MHz“ im FA, Heft 12/04, Seite 1246, haben Sie im Literaturanhang die Internetadresse: www.qsl.net/iw3hev zum Download der Auswertungs- und Steuerungssoftware angegeben. Beim Eingeben der Adresse im Internet kommt stets die Meldung: Diese Adresse kann nicht gefunden werden.

Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir mitteilen würden, ob die Adresse falsch ist, oder was sonst der Grund für diese Meldung sein könnte, da ich auch am Bezug der fertigen Platine interessiert bin.

Franz Thull, DC8PW

Die Adresse ist korrekt. Wichtig ist, das Rufzeichen in Kleinbuchstaben einzugeben! Dies gilt generell für alle Adressen bei www.qsl.net. Auch bei sehr vielen anderen URLs im Internet (nämlich immer dann, wenn der Provider einen UNIX-Server benutzt) ist das, was hinter der Domain kommt, also hier www.qsl.net, so einzugeben wie gedruckt, d.h., immer auf Klein- bzw. Großschreibung achten!

Hinzu kommt, dass der [qsl.net](http://www.qsl.net)-Server hoffnungslos überlastet und daher bisweilen unerreichbar ist. Versuchen Sie es am besten werktags morgens, wenn die europäischen Bastler arbeiten sind und die US-Amerikaner noch/schon schlafen.

Sie sind internetsüchtig, wenn ...

...Sie im Urlaub sauer sind,
weil Sie dort kein DSL nutzen können,

...Sie Ihre Spaziergänge immer so einrichten,
dass Sie an Internetcafés vorbeiführen,

...Sie dabei im griechischen Internetcafé
selbstverständlich mit der Tastatur klarkommen.

Erfahrungen mit Drahtpyramiden

Die Erfahrungen mit den Drahtpyramiden (s. FA 7/04, S. 708) kann ich bestätigen. Hier am Atlantik sind Metallkonstruktionen extremer Korrosion ausgesetzt. Deshalb benutze ich nur Drahtantennen. Für 40 und 30 m z.B. je eine Drahtpyramide. Für beide befindet sich der Speisepunkt jeweils in 10 m Höhe. Für die 40-m-Antenne sind die zwei Dreiecke unten maximal etwa 3 m voneinander entfernt und stehen sich exakt gegenüber. Die Bandbreite der Antenne ist äußerst niedrig, und jede geringe Veränderung der Antennenhöhe oder der Schenkellage zieht eine Verstimmung nach sich.

Bei der Pyramide für 30 m beträgt der Öffnungswinkel der beiden sich gegenüberliegenden Dreiecke aber etwa 90°, ist also wesentlich größer. Diese Antenne ist nicht so extrem empfindlich gegenüber von Höhenveränderungen des Speisepunktes oder der Lageveränderungen der Dreiecke.



„Doch, doch! – Schon mit einer Autoantenne erzielt man beachtliche Reichweiten!“

Zeichnung: Achim Purwin

Die Grundqualität ist sehr schlecht. Felsig, trockener Sand bis in große Tiefe (Wüstenboden). Wenn dieser Boden morgens durch Nebel feucht wird, verstimmt sich mein Drahtbeam bis zu 200 kHz nach unten. Die Pyramiden zeigen bei solchem Wetter nur unwesentliche Veränderungen. Vorzugsrichtungen der beiden Pyramiden habe ich noch nicht festgestellt. Es muss also nicht immer ein Beam sein. Sicher ist es auch eine Frage, auf welcher Seite des Pile-Up man sich befindet. Die Erfahrungen zeigen, dass ich mit den Pyramiden gut gehört werde.

Frank Steinhäuser, V51AS

Zahlung bequem mittels Paypal

Bezüglich des „Kompakter Antennenanalysator...“, FA 12/04, S. 1244, möchte ich anfragen, ob eine Möglichkeit besteht, die Leiterplatte in Deutschland zu beziehen oder sich in eine Sammelbestellung einzuordnen, da sich meine Bezahlmöglichkeiten auf Überweisungen und Barzahlung beschränken. Für Aufwendungen, wie z.B. Weiterversand zu mir, käme ich selbstverständlich auf.

Wolfgang Migge

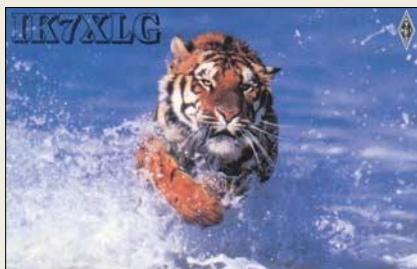
Bei entsprechender Nachfrage würden wir uns darum bemühen. Interessierte Leser wenden sich bitte an Redaktion oder Leserservice, siehe Impressum S. 3. Andererseits können Sie sich doch für das Paypal-Verfahren, das der Autor ja als Bezahlungsmodus akzeptiert, unter <https://www.paypal.com/de/> mit wenigen Mausklicks anmelden. Dieses Zahlungsverfahren findet immer mehr Verbreitung und kann als sicher angesehen werden. Sie brauchen dazu lediglich ein Konto. Eine Kreditkarte ist nicht erforderlich. Wie das alles funktioniert, finden Sie in sauberem Deutsch auf der angegebenen Website erklärt. Es funktioniert problemlos.

Laptops mit „alten“ Schnittstellen

Viele Projekte in FA benötigen die serielle bzw. parallele Schnittstelle des Stations-PCs. Sei es zum Steuern des Transceivers oder zum Programmieren eines Mikrocontrollers. Da der Platz an der Station (zumindest in meiner) meist eher begrenzt ist, kommt vielerorts ein Laptop zum Einsatz.

Neuere Laptops jedoch besitzen fast durchgehend weder eine serielle noch eine parallele Schnittstelle mehr – was also tun? Wie bei einem normalen PC einfach eine PCI-Bus-Schnittstellenkarte kaufen, ein-

Aus unserer Serie Gegensätze: schleichen und spurten





bauen und ggf. noch konfigurieren, kommt ja nicht in Frage. Ein Umsetzer von USB nach RS232 bzw. parallel muss her. Kaum gekauft, ist die Ernüchterung meist groß. Die parallele ist keine wirklich parallele Schnittstelle, bei der, wie gewohnt, jeder einzelne Pin gesondert ansprechbar ist, und bei der seriellen Schnittstelle verhält es sich meist ebenso, wobei Letztere noch eher funktioniert. Durch leidvolle Selbsterkenntnis getrieben, recherchierte ich im Internet. Ein neuer Laptop moderner Bauart sollte es sein. Also Intel-Centrino-Technologie, viel RAM, WLAN, Blue-Tooth usw. Aber am wichtigsten – es mussten Standard-Schnittstellen vorhanden sein. Und nicht zuletzt sollte der Preis trotz allem noch erträglich bleiben. Gleich weg – ich bin in keiner Weise mit der nachfolgend genannten Firma involviert. Als meines Wissens derzeit einziger Hersteller bietet Dell technologisch moderne Laptops mit serieller und (!) paralleler Schnittstelle an (inkl. aller anderen Standard-schnittstellen wie USB 2.0 und FireWire 1394). Vielleicht ist diese Information auch für andere Funkamateure interessant, die vor einem ähnlichen Problem stehen.

Richard Prinz, OE1RIB

Das Geheimnis des Voicerecorders



Windungszahl?

Mit größtem Interesse habe ich begonnen, den Beitrag „Kompakter Antennenanalysator...“ (FA 12/04, S. 1244) zu studieren. Mir fällt dabei auf, dass von fünf Windungen je Loch die Rede ist, sehe aber, dass dort sechs Windungen, jeweils zur Masse, angebracht worden sind. Ich sehe fünf Außendrähte; das sind nach meinem Verständnis sechs Innendrähte und damit sechs Windungen.

Hans Steinort, DF3OS

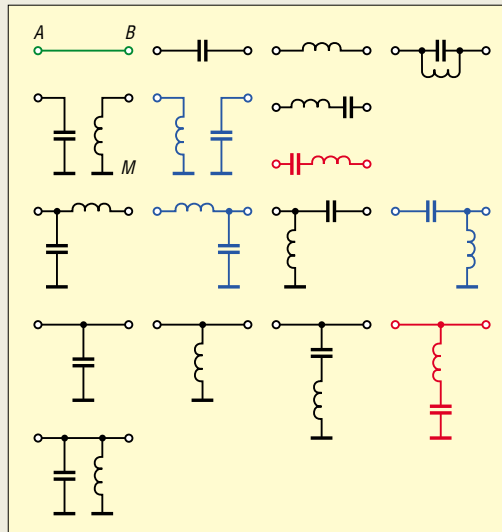
So wie es im Bild zu sehen ist, stimmt es. Es kommen 5,5 Windungen zustande. Es besteht allerdings tatsächlich ein Widerspruch gegenüber dem Text, denn die 5,5 Windungen verhalten sich ja elektrisch wie sechs. Auf S. 1245, 2. Absatz im Kapitel „Schaltbild“ steht ja ausdrücklich, dass auch andere Werte verwendbar sind.

Das größere Problem dürfte aber darin bestehen, das „Vogelfutter“ zu verlöten, denn die AD9851 und AD8302 besitzen jeweils nur 0,6 mm Pin-Abstand, s. Bild 3 auf S. 1245.

Mehr als gedacht

Beim der Varianten-Preisfrage vom FA 11/04 ging es darum, wie viele Schaltungen sich aus zwei in ein Metallgehäuse geschraubten BNC-Buchsen, maximal einer Spule ohne Abgriffe (L) und maximal einem Kondensator (C) sowie etwas Draht aufbauen lassen, ohne

eine Buchse kurzzuschließen oder offen zu lassen. Es handelt sich also um einen Zweipol mit dem Eingang A, dem Ausgang B und Masse M, A ist dabei der Stift der Eingangsbuchse, B der der Ausgangsbuchse.



Daraus ergeben sich die in der Zeichnung dargestellten 17 Möglichkeiten. Ohne eine schnelle Skizze kaum zu erfassen, dann jedoch eigentlich gar nicht so schwer. Doch der Anteil der falschen Antworten war diesmal ungewöhnlich hoch.

Nun darf man noch darüber streiten, ob die roten Varianten wirklich als „anders“ anzusehen sind; dann blieben 15. Wer beide Buchsen als gleichwertig bzw. austauschbar angesehen hat (Ein- und Ausgang nicht unterschieden) hätte noch die blauen Versionen entfernt, was 12 ergibt. Und die einfache Verbindung als zu trivial subtrahiert, lässt 11 übrig. Alles das haben wir mangels Substanz letztlich gelten lassen. Darunter geht es aber nicht mehr, und die viel eingesandte 6 ist definitiv in jeder Hinsicht zu wenig.

Unter Berücksichtigung dessen gratulieren wir zu jeweils 25 €:

H. Grob
Nils Mahlsdorf
Michael Unger, DB6ST

Herzlichen Glückwunsch!

Plattenkondensator-Preisfrage

Um wie viel Prozent verändert sich die Kapazität eines (runden) Plattenkondensators mit 1 mm Plattenabstand, wenn man eine 0,5 mm dicke Kunststoffplatte mit $\epsilon_r = 3$ halb einschiebt?

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 x 25 €

Einsendeschluss ist der 31.1.05 (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@funkamateur.de; wegen Spamüberflutung geändert), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch am Weihnachts-Preisausschreiben vom FA 12/04 können Sie sich noch bis zum 31.12.04 versuchen. Da sich offenbar immer nur wenige Leser die Mühe machen, einmal unseren Jahrgang durchzublätern, stehen die Chancen für einen Gewinn gut.

Funk, Netzwerkabel und Glasfaser statt PLC!

Fortschritt statt vermüllter Äther!

Stilvoll ins neue Jahr

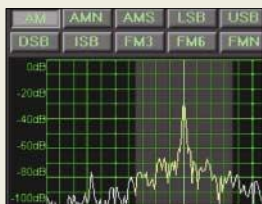


RTTY-Frequenzen

Mit Interesse habe ich im FA 12/04, S. 1199, die Frage betreffend einer RTTY-Frequenztabelle und Ihre Antwort gelesen. Ergänzend möchte ich darauf aufmerksam machen, dass bereits Feilhauer/Stotz im Hand- und Betriebsbuch für den Funkamateure 1974 auf S. 180 eine diesbezügliche Tabelle veröffentlicht haben (zugegeben: lange her). Aktuelle Daten bietet aber außerdem das Jahrbuch für den Funkamateure, das im Jahrgang 2004 auf S. 115 ff. ebenfalls in der Frequenztabelle die Angaben für die Digimode enthält, zu denen, wie Sie bereits bemerkten, auch RTTY gehört. Werner Vogel

Redaktion und Verlag wünschen allen Leserinnen und Lesern ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2005!





Echtzeit-Spektrumskop des G303e PD

G303e PD

Softwaredefinierter Empfänger

- Frequenzbereich: 9 kHz...30 MHz
- Betriebsarten: AM, CW, FM, LSB/USB
- DRM: hardwareseitig vorbereitet
- Abstimmgenauigkeit: 1 Hz
- Scan-Geschwindigkeit: 50 Kanäle/s
- PC-Schnittstellen: 1 x USB
- ZF-Ausgang: 12 kHz (Line-In)
- ZF-Bandbreite: 1 Hz bis 15 kHz
- Empfängertyp: Doppelsuper mit DDS-Oszillator sowie softwaregesteuerter letzter ZF- und Demodulatorstufe
- Dynamikbereich: 95 dB
- Antenneneingang: 50 Ω, SMA
- Echtzeitspektrumskop mit Vektorvoltmeter und SINAD-sowie THD-Werkzeugen
- UVP: 895 €

Der Zeit voraus sowie hinterher

Der neue softwaredefinierte Empfänger **WinRadio G303e PD** verfügt über einen professionellen Demodulator, der die softwareseitige Beeinflussung u.a. der Filterbandbreite und der AGC-Charakteristik gestattet sowie weitere Modulationsarten wie DSB, ISB bietet. Der **G303e PD** ermöglicht ferner, das empfangene ZF-Signal auf der PC-Festplatte zu speichern. Dadurch lässt sich die Zeit „zurückholen“ und ein Signal nochmals mit anderen Einstellungen empfangen. Weitere Produkt-Highlights der **PD**-Version sind das Echtzeit-Spektrumskop mit diversen Messwerkzeugen.

SSB-Electronic GmbH, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn; Tel. (023 71) 95 90-0, Fax -20 www.ssb-amateur.de; E-Mail: info@ssb.de

appello nun in Salzhäusen

Die **appello** GmbH, bekannt u.a. als Importeur von Produkten der Firmen **Finnish Antenna, Heil, Inrad, Ten-Tec** sowie von **ProSisTel-Rotoren** hat ab 1.1.2005 die unten angegebene neue Adresse.

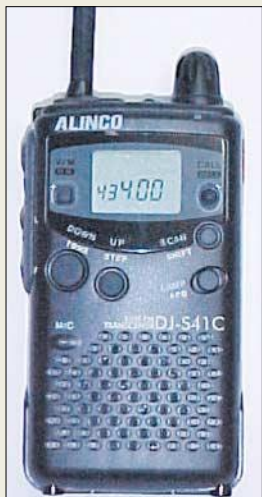
appello GmbH, Kreuzweg 22, 21376 Salzhäusen, Tel. (04172) 9791-61, Fax -62 www.appello-funk.de; Info@appello.de

ALINCOs PMR446-Funkgeräte

Die **Alinco**-Funkgeräte der **PMR**-Sektion sind besonders leistungsfähig und eignen sich in ihrer Zuverlässigkeit sowohl für den privaten Gebrauch als auch für den professionellen Bereich.

Umso erstaunlicher ist die Internet-Ente, dass der deutsche General-Importeur kein Interesse am Vertrieb dieser Produkte hätte. Dies ist nicht richtig: **bogerfunk** bietet gern weiterhin die gesamte Produktpalette der **Alinco**-Familie an – mit dem von Kunden seit 26 Jahren geschätzten Service und der gewohnten Kompetenz. **Alinco**-Funkgeräte sind bei **bogerfunk** mit original deutschem Handbuch und allen Garantiekonditionen erhältlich.

Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (075 25) 4 51, Fax 23 82; www.boger.de; info@boger.de



Alinco-Geräte gibt es für Amateur-, Jedermanns- und Profi-Funk.



Kabalsalat ade

Um dem bunten Durcheinander von Steuergeräten, Interfaces, Keyern, Umschalteneinheiten usw. ein Ende zu bereiten, gibt es jetzt den **EzMaster** von **HamRadioSolutions**. Das Gerät beeindruckt zuerst durch die Vielzahl an Anschlussmöglichkeiten. 26 Steckverbinder auf der Rückseite lassen kaum Wünsche offen und binden zwei Funkgeräte, z.B. für SO2R im Contest, mit ein. Die Steuerung vom PC erfolgt wahlweise über USB oder über die traditionellen parallelen und seriellen Schnittstellen, wodurch sogar eine Zusammenarbeit mit MS-DOS-Software möglich ist.

Die Bedienung kann auch über die Frontplatte erfolgen, wozu LC-Display, Folientasten und ein Drehsteller für die CW-Geschwindigkeit dienen. Geliefert wird der **EzMaster** mit der benötigten Treibersoftware sowie USB-Kabel, einem Mikrofonkabel und je einem Kabel für Lautsprecher, RTTY und CAT (jeweils einseitig offen). Eine Reihe von Zubehör ergänzt das Angebot, z.B. mit Relaisplatinen für die Antennenumschaltung, diverse Kabelsätze usw. **Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (072 76) 96680, Fax 69 78, www.wimo.com; info@wimo.com**

Rauscharme Speakermikes

Formschöne **Lautsprechermikrofone** für den robusten Einsatz mit starker NF-Wiedergabe und sendeseitiger Nebengeräuschunterdrückung, sowohl für Amateur- als auch für Betriebsfunkgeräte, gibt es neu bei **maas**. **maas funk-elektronik, Inh. Peter Maas, Am Entenpfuhl 3-5, 50170 Kerpen-Sindorf, Tel. (0 22 73) 57 00 16, Fax 5 49 63; [E-Mail: Info@maas-elektronik.com](mailto:Info@maas-elektronik.com)**

Andy funkt aus Schöneck

Andreas Fleischer hat sein bekanntes Bremener Laden- und Versandgeschäft **Andy's Funkladen** aus gesundheitlichen Gründen an Nachfolger **Gernot Zehner** übergeben. Während des Umzugs und bis zur Neueröffnung des Ladengeschäfts Ende Februar 2005 sind Bestellungen, Warenversand und Reparaturen weiterhin unter neuer Adresse möglich:

Andy's Funkladen, Inh. Gernot Zehner, Windecker Pfad 20, 61137 Schöneck, Telefon (06187) 5699, Fax 4049; www.andyfunk.de; info@andyfunk.de

Spezialquarze und **Amidon-Ringkerne** liefert **Andy** auch weiterhin selbst:

Andy Fleischer, Paschenburgstr. 22, 28211 Bremen, Tel. (0421) 35 30 62, Fax 2 44 31 31



Die Rückseite des **EzMasters** bietet eine Fülle von Ein- und Ausgängen zur Verbindung von PC, TRX, Lautsprecher, Mike, Keyer, PTT-Taster und mehr.

EzMaster

universelles Funk/PC-Interface

- PC-Schnittstellen: USB, RS232, LPT
 - Funktionen: digitale Sprachaufzeichnung und -wiedergabe; CW-Keyer mit WinKey-Chip; Soundkarteninterface*; FSK und CW-Tastung für 2 TRX*; PTT-Ein-/Ausgänge für 2 TRX, auch zeitverzögert; 2 x 16 Antennensteuerausgänge; 2 CAT-Interfaces für gängige TRX; 2 x 16 Anschlüsse Mike / Lautspr. serielle Schnittstelle für TNC o.Ä.
 - LC-Display: 2 x 20 Zeichen
 - UVP: 450 €
- * galvanisch getrennt



Das **KEP-91-K** für **Kenwood-Handfunken** kostet **39,95 €**, das Pendant **KEP-91-S** für Standardgeräte **38,95 €**.

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



Alte Röhren in neuem Glanz

Axiale Folienkondensatoren, Elektrolytkondensatoren für Schraubmontage bis 600 V, Hochspannungskondensatoren bis 40 kV und vieles andere zur Restauration bzw. für den Neubau von Röhrengeräten bietet **Jan Wüsten Elektronik**. Neu ist auch eine komplett montierte Nixieuhr zur Wandmontage mit Pendel und „TickTack“. Preisliste auf Papier oder CD kommt gegen 2 €, aktuelle Sonderliste gegen 1 € in Briefmarken.

Frag' Jan Zuerst – Dipl.-Ing. Jan Wüsten Elektronik, Rodauer Str. 38, 64372 Ober Ramstadt, Tel. (0 61 54) 57 55-56, Fax -57, E-Mail: fjz@die-wuestens.de; www.fragianzuerst.de



Kleinods für Röhrenfreaks bei Jan Wüsten Elektronik



Seit 1917 im Äther – nun auf CD

Die Geschichte einer der dienstältesten Funkseendestellen wird auf der Multimedia-CD **Radiostation Karlsborg** umrissen. Der Text besteht größtenteils aus einer Übersetzung der schwedischen Broschüre „Karlsborgs Radiostation“. Archivaufnahmen sowie Fotos vom gegenwärtigen Zustand zeigen die im Laufe der Jahrzehnte wechselnden Aufgaben der am schwedischen Vätternsee gelegenen Radiostation. Zwei Audiomitschnitte vermitteln einen Eindruck aus Karlsborgs Rundfunk-Zeit. Die CD läuft auf jedem Rechner mit Browser und unter jedem Betriebssystem. Sie ist gegen Barzahlung von 5 € erhältlich. ADDX, Postfach 130124, 40551 Düsseldorf

PIC

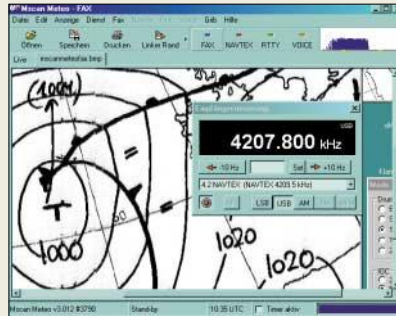
Personalcomputer

- Prozessor: Geode GX500
- Speicher: 128 MB RAM, 10 GB Festplatte
- Schnittstellen: Modem, Maus, Tastatur, Monitor, Stereo-Kopfhörer/Mikrofon, 4 x USB
- Software: u.a. Windows CE 5.0, Internet Explorer 6.0, Flash-Player 6, Media-Player
- weitere Eigenschaften: internes V.92-Modem, Audio-Controller
- Lieferumfang: PIC, Tastatur, Maus, 15"-Monitor, Netzteil
- Abmessungen (B x H x T): 14 cm x 6,4 cm x 21,6 cm
- Masse: 1,36 kg
- Preis: 250 US-\$

Surfen mit der Brotdose

Um das von **AMD** selbst gesteckte Ziel, bis zum Jahr 2015 rund 50% der Weltbevölkerung einen Zugang zum Internet zu ermöglichen, zu erreichen, entwickelte man den **PIC** (Personal Internet Communicator). Trotz des geringen Preises soll er über alle wichtigen Eigenschaften eines PCs und Internetunterstützung verfügen sowie mit Monitor, Tastatur, Maus und vorinstallierter Software ausgeliefert werden. Leider können die Anwender ihn nicht nachträglich aufrüsten.

Info: Advanced Micro Devices, AMD, Tel. (089) 45053199, euro.www.amd.com/de-de



Wetter auf Deutsch

Das beliebte Programm **Mscan Meteo** von **CombiTech** aus Holland ist nun auch mit deutscher Bedienoberfläche verfügbar. Neben der Angleichung des Erscheinungsbildes an Windows-Standard sind neue Funktionen ergänzt worden. Ein separater Filebetreiber gestattet, mehrere Fax-Bilder, Text- und GRIB-Dateien gleichzeitig anzusehen.

Mscan Meteo dekodiert Fax-, NAVTEX- und RTTY-Signale, beinhaltet einen Stimmenrecorder für zeitgesteuerte Aufnahmen, stellt die Frequenz gängiger Empfänger vom PC aus ein und kann diese ggf. in einen Stromsparmodus versetzen. Eine kostenlose Demoversion des für 188 € erhältlichen Programms ist bei www.mscanmeteo.de herunterladbar.

ThiemWorks, Inh. E. Thiem, DL1ZBT, Jean-Hofmann-Straße 21, 63500 Seligenstadt, Tel. (0 61 82) 29 03-66, Fax -67; E-Mail: info@thiem-work.de



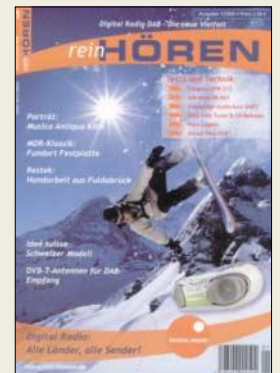
6 GHz in einer Hand

Rohde & Schwarz erweitert den Frequenzbereich seines Handheld-Spektrumanalysatorprogramms mit dem **FSH6** auf 6 GHz. Damit existiert nun ein Gerät, das sowohl für die allgemeinen Messungen im höheren Frequenzbereich als auch für WLAN-Anwendungen geeignet ist. Es ist in zwei Modellen verfügbar – mit bzw. ohne Mitlaufgenerator. Mit der internen Batterie kann man den Analysator vier Stunden betreiben. Ein robuster Aluminiumkoffer für Analysator und Zubehör wird mitgeliefert.

Info: Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Mühlhofstr. 15, 81671 München, Tel. (0 89) 41 29-1 37 79, www.rohde-schwarz.com



Der über 0180-5 55 82 zu bestellende Pearl-Katalog bietet auf 260 Seiten über 4000 PC-Software- und Zubehörartikel.



Die neueste Ausgabe der über den Zeitschriftenhandel für 2,50 € erhältlichen **reinHören** (www.rein-hoeren.de) enthält unter anderem Berichte über drei neue DAB-Empfänger und den Hausbesuch bei der Firma Resteck, die DAB-Geräte für den kleinen Geldbeutel herstellt.

Handlicher Spektrumanalysator für Messungen bis 6 GHz: der FSH6 von R&S

FSH6

Spektrumanalysator

- Frequenzbereich: 100 kHz...6 GHz
- Eigenrauschen: typ. -135 dBm @ 100 Hz Bandbreite
- Messgenauigkeit: ≤ 1,5 dB, typisch 0,5 dB
- Dynamikbereich: 90 dB
- Batterie-Betriebsdauer: 4 h

Mini-PC

Personalcomputer

- CPU: Intel 386EX, 33 MHz
- Speicher: 1 MB SRAM, 2 MB Flash, 90 MB Compact-Flash-Disk optional
- Betriebsspannung: 3,3 V
- Firmware: PC-kompatible BIOS, ROM-DOS, Treibersoftware
- Schnittstellen: 4 seriell/RS232, 1 bidirektional/parallel
- weitere Eigenschaften: batteriegestützte Echtzeituhr, PIF-Bus für zusätzliche Hardware, Einschlaf-/Aufwachmodus
- Preis: 299 €

kurz und knapp

Komplettes Linux auf CD

Knoppix 3.7 steht ab sofort auf www.knopper.net/knoppix zum kostenlosen Download bereit. Durch die angebotenen ISO-Image-Dateien lassen sich bootfähige CDs erstellen, die keine Installation erfordern. Somit ist Knoppix besonders für Anwender geeignet, die einmal einen risikofreien Blick auf das freie Betriebssystem Linux werfen wollen. Außerdem lassen sich hergestellte CDs auch als Rettungs-CDs nutzen, falls einmal das Windows-System den Geist aufgibt.

Wer den Download der 700 MB großen Datei über das Internet scheut, sollte in der nächsten Zeit die einschlägigen Zeitschriften nach Knoppix-CDs durchstöbern.

DVD-3250P

DVD-Player

- Wiedergabe: DVD, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW, VCD, SVCD, Audio-CD, MP3, Kodak Picture CD
- Eigenschaften: Zoom, Zeitlupe, schneller Vorlauf, Wiederholen, Zufallswiedergabe, viersprachiges On-Screen-Menü
- Abmessungen (B x H x T): 18 cm x 5,5 cm x 15,5 cm
- Masse: rund 1 kg
- Lieferumfang: Player, Fernbedienung, IR-Empfänger, Cinch- und Scartkabel
- Preis: 179,95 €

PC als Daten-Logger

Die **Mini-PCs** von **taskit** sind kleine, DOS-kompatible Rechner auf der Basis von Intel-386EX-Prozessoren. Sie verfügen über vier serielle und eine bidirektionale parallele Schnittstelle. Da die PCs weder einen Bildschirm noch eine Tastatur besitzen, findet die Kommunikation während der Programmentwicklung über eine COM-Schnittstelle statt. Zur kleinen Baugröße trägt bei, dass keine Festplatte erforderlich ist – aufzuzeichnende Daten werden im Flash-Speicher abgelegt. Wie von PCs gewohnt, lassen sich Programme in der autoexec.bat eintragen und beim Booten starten. Vier Schalter gestatten das Aufrufen von Anwendungen. Außerdem sind sie softwaregesteuert aus- und einschaltbar. Bezug: *taskit Rechentechnik GmbH, Köpenicker Str. 145, 10997 Berlin, Tel. (0 30) 61 12 95-0, E-Mail: info@taskit.de, www.taskit.de*



Videos überall sehen

Für die Video-Wiedergabe unterwegs sorgt der von **UltraMedia** vertriebene DVD-Player **DVD-3250P** von **Roadstar**. Er kann praktisch alle Bild- und viele Tonformate sowie MP3-Songs wiedergeben. Die handlichen Abmessungen und der mögliche Neigungswinkel von 32° erleichtern die Unterbringung im Fahrzeug.

Das Gerät unterstützt sowohl PAL als auch NTSC – das Bildformat ist von 16:9 auf 4:3 umschaltbar. Neben den auch von stationären Playern gewohnten Features wie Zeitlupe und Zoom lassen sich weitere Entertainment-Systeme dank zahlreicher Ein- und Ausgänge problemlos anschließen.

Bezug: *UltraMedia GmbH & Co. KG, Steinstr. 5, 21357 Bardowick, Tel. (0 41 31) 92 39-0, www.ultramedia.de*



Hörbar schön

Mit dem **MP-200** bietet **Teac** einen MP3-Player an, der sowohl Augen als auch Ohren anspricht. Der integrierte Flash-Speicher weist Platz für bis zu 10 Stunden WMA- oder MP3-Dateien auf. Neben der Musikaufzeichnung über die USB-Schnittstelle und der Wiedergabe über den Kopfhörer ist mit dem Gerät auch die Speicherung von bis zu 16 Stunden Gesprächen und Sprachnotizen möglich, die über den Line-In-Anschluss aufgenommen und in WAV-Files abgelegt werden.

Der per Menü aufrufbare grafische Fünfbandequalizer gestattet die individuelle Gestaltung der Songs durch fünf wählbare Voreinstellungen: Pop, Normal, Classic, Rock, Jazz. Auf dem OLE-Display wird bei jedem Musikstück das ID3-Tag mit dem Namen des Titels und des Interpreten angezeigt – es unterstützt aber auch Lyrics Display.

Hersteller: *Teac Deutschland GmbH, DSPD, Bahnstr. 12, 65205 Wiesbaden, Tel. (06 11) 71 58-3 00, www.teac.de*

MP3-Player MP-200 von Teac: Augen- und Ohrschmaus

MP-200

MP3-Player

- Speicherkapazität: 256 MB
- Interface: USB 1.1
- Dateiformate: MP3, WMA, über Line-In direkt in WAV
- Frequenzbereich: 20 Hz...20 kHz
- Masse: 20 g ohne Batterie, 35 g mit Batterie
- nutzbare Betriebssysteme: Windows, Macintosh
- sonstige Eigenschaften: OLE-Display, ID3-Tag-Support, Equalizer, Sprachrecorder
- Abmessungen (B x H x T): 32 mm x 71 mm x 15 mm
- Masse: 20 g ohne Batterie, 35 g mit Batterie
- Lieferumfang: MP3-Player, Handbuch, Installations-CD, Ohrhörer, USB-Kabel, Line-In-Kabel, Fernbedienung, Trageband, Mikro-Batterie
- Preis: 99 €



Kleine Karten für große Netze

Nur 40% des Volumens einer normalen SD-Karte weisen die **miniSD**-Speicherkarten von **Panasonic** auf. Durch die herstellereigene Energiespartechnologie sind diese Karten besonders für den mobilen Einsatz, wie z.B. in Handys, geeignet. Der serienmäßig mitgelieferte Adapter gestattet aber auch die Nutzung in allen Geräten mit normalen SD-Karteneinschüben, wie beispielsweise Flachbildschirmen, DVD-Recordern, Digitalkameras und Multimediageräten.

Hersteller: *Panasonic Deutschland GmbH, Winsberggring 15, 22525 Hamburg, Tel. (0 40) 85 49-0, Fax: -28 55, www.panasonic.de*

Der Adapter im Zubehör erlaubt das Einstecken in normale SD-Kartenleser.

miniSD

Speicherkarten

- verfügbare Speicherkapazitäten: 32/64/128 MB
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: bis zu 2 MB/s
- Abmessungen (B x H x T): 20 mm x 21,5 mm x 1,4 mm
- Masse: rund 1 g
- Lieferumfang: miniSD-Karte, miniSD-Adapter
- Preise: 34,99/44,99/74,99 €





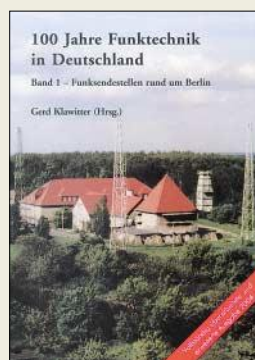
Nüßmann, D.:
Das komplette
Werkbuch Elektronik,
Band 1 bis 4

Die Idee zu diesem Werkbuch entstand Mitte der 70er-Jahre, als Nüßmann in einem Gespräch mit dem damaligen Verkaufsleiter des Verlages seinen „Zettelkasten“ vorstellte – eine Sammlung von Formeln, Schaltungen und Daten aus der täglichen Praxis. Dieser bildete 1979 die Grundlage für die erste Auflage mit 650 Seiten. Die jetzt vorliegende, fast 4200 Seiten, 3900 Bilder, 600 Tabellen und 7000 Stichworte umfassende siebte Auflage knüpft an das umfangreiche Nachschlagewerk der vorherigen Auflagen an, wobei aktuelle Themen aufgenommen und bewährte Sachgebiete ergänzt oder aktualisiert wurden.

Der Inhalt erstreckt sich von mathematischen und physikalischen Grundlagen ausgehend über verschiedene Teilgebiete der Elektronik bis hin zu HF-Technik und Antennen. Dabei darf Leiterplatten-gestaltung ebenso wenig fehlen wie Operationsverstärkerschaltungen oder Mechanik elektronischer Baugruppen oder oder ...

Was das schon preiswerte Werk noch interessanter macht, sind zwei beigelegte CDs, wovon eine die Vollversion der Simulationssoftware Elektronik Design-Labor beinhaltet und die andere noch einmal das komplette Druckwerk in Dateiform. -rd

Franzis' Verlag GmbH
Poing 2002
2 Doppelbände
4148 Seiten, 39,95 €
ISBN 3-7723-6526-4



Klawitter, G. (Hrsg.):
100 Jahre Funktechnik
in Deutschland, Band 1

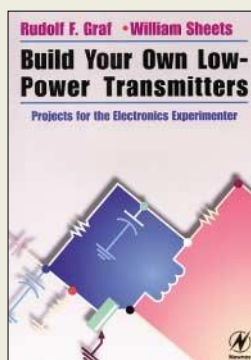
Sieht man sich im Umland von Berlin genauer um, so lassen sich viele stumme Zeugen aus der inzwischen über 100-jährigen Funkgeschichte in Deutschland finden. Leider sind von einigen nur noch Bruchstücke der einstigen Pracht vorhanden – andere sind noch in Betrieb und daher nicht zugänglich.

Um Interessierte trotzdem mit Wissenswertem zu versorgen, haben der Herausgeber und sein Co-Autorenteam kompetente Leute in Heimatvereinen befragt, Archive durchstöbert und nicht zuletzt die aufgeführten Orte selbst besucht.

Entstanden ist so ein umfangreiches, sehr gut recherchiertes Werk über solche Funkstandorte wie z.B. Nauen und Königs Wusterhausen, aber auch über den Goliath bei Kalbe und Wachenbrunn. Eine große Anzahl von Zeichnungen und Antennenplänen wurden speziell für diese Publikation neu erstellt. Außerdem geben die vielen Fotos auch denjenigen, die nicht alle Orte selbst aufsuchen können, einen umfassenden Eindruck von der funkträchtigen Umgebung Berlins.

Nachdem das Buch längere Zeit vergriffen war, entschloss man sich, die nun vorliegende vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe herauszubringen. Das Ergebnis wird nicht nur Funkinteressierte begeistern. -red

Funk Verlag
Bernhard Hein e.K.
3. Auflage, Dessau 2004
344 Seiten, 29,80 €
ISBN 3-936124-65-5



Graf, R. F.; Sheets, W.:
Build Your Own
Low-Power Transmitters

Sender mit geringer Leistung sind noch immer beliebte Bauobjekte, da sie einerseits mit relativ preiswerten Bauelementen auskommen und andererseits aufgrund der bei ihnen verwendeten niedrigen Spannungen und Ströme ein ungefährliches Experimentieren ermöglichen.

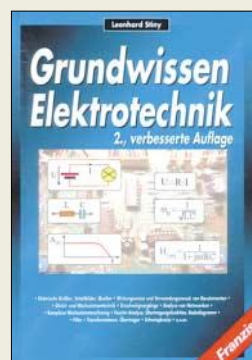
Dabei ist das Niveau der Ausgangsleistung nicht mit dem der Qualität gleichzusetzen. Um dies dem Leser zu verdeutlichen, wurde eine repräsentative Auswahl von FM-Stereo-, FM-Mono- und AM-Sendern aber auch CW- und SSB-Transmittern getroffen.

Doch was wäre der schönste Sender, wenn man nicht die Signale aufnehmen könnte. Daher sind im Buch zusätzlich Baubeschreibungen von AM- und FM-Empfängern enthalten.

Doch die Autoren bleiben nicht bei der reinen Tonübertragung mittels Amplituden-, Einseitenband- und Frequenzmodulation stehen. Zu den Gebieten, die außerdem in diesem prall gefüllten, englischsprachigen Werk behandelt werden, gehören TV-Sender für 440, 900 und 1300 MHz sowie die entsprechend ausgelegten Linearverstärker, Konverter und nicht zuletzt die passenden Empfängersysteme.

Um die ausgesendeten Signale bewerten zu können, bietet man abschließend u.a. einen Feldstärkemesser von 500 kHz bis 3 GHz zum Nachbau an. -red

Newnes, Boston 2001
304 Seiten, 39,50 €
FA-Leserservice #2833



Stiny, L.: **Grundwissen**
Elektrotechnik

Liegt der Physikunterricht schon zu lange hinter Ihnen oder ist das Interesse an der Elektrotechnik und Elektronik erst vor kurzem in Ihnen erwacht? Dann dürfte dieses Buch die richtige Wahl sein, denn es richtet sich an alle, die sich mit den Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik näher beschäftigen wollen oder müssen. Aber auch diejenigen, die sich schon etwas in der Materie auskennen, finden hier viele wertvolle Hinweise und Ratschläge darüber, was sie über die Theorie und Praxis wissen bzw. noch lernen sollten.

Zahlreiche Abbildungen, anschauliche Beispiele und nicht zuletzt die schrittweisen Anleitungen erleichtern die Einarbeitung in dieses Themengebiet sehr. Um das Durcharbeiten des Buches zu erleichtern, werden die theoretischen Darstellungen durch zahlreiche Praxisbezüge ergänzt, wobei den einzelnen Abschnitten Übungsaufgaben mit ausführlichen Lösungswegen zur Vertiefung des Stoffes zugeordnet sind.

Von den Grundlagen der elektrischen Größen über die Wirkungsweise und den Verwendungszweck der verschiedenen aktiven und passiven Bauelemente bis hin zur Kenntnis und Analyse elektrischer Schaltungen vermittelt dieses Buch die Grundzüge des Fachs und kann dabei gleichzeitig als zuverlässiges Nachschlagewerk verwendet werden. -red

Franzis Verlag GmbH
2. Auflage, Poing 2003
528 Seiten, 29,95 €
ISBN 3-7723-497-7



Jörn, F.: **Strahlung**
im Mobilfunk

Schon das Wort Strahlung beunruhigt viele Gemüter, da elektromagnetische Wellen weder zu sehen noch zu riechen sind, trotzdem aber Wirkungen hervorrufen können. Desto wilder schießen darüber Meinungen und Gegenmeinungen ins Kraut.

Gibt es Elektromog überhaupt? Was ist Spekulation, was wirklich nachgewiesen und wissenschaftlich anerkannt? Schaden uns die Wellen? Und: Wie könnte man sich davor schützen?

Das Buch bemüht sich um eine allgemein verständliche Einführung in die Thematik der elektromagnetischen Strahlung, ohne die ein Leben auf der Erde nicht denkbar wäre – man denke nur an das Leben spendende Licht der Sonne, das auch reich an solcher Energie ist. Bei der Behandlung des künstlich erzeugten Elektromagnetismus geht der Autor besonders auf die hochfrequente Strahlung, wie sie beim Mobilfunk genutzt wird, ein und zeigt auf, wie man die in diesem Funkbereich verwendeten Antennen auf findet. Die dabei zulässigen Grenzwerte werden erläutert. Ein gesondertes Kapitel gibt Anleitungen, Messungen selbst vorzunehmen.

All denjenigen, die sich einen Überblick über die Strahlungsprobleme verschaffen wollen, sei daher dieses Büchlein empfohlen. Als tiefgreifende Lektüre kann es jedoch nicht dienen. -red

Franzis' Verlag GmbH
Poing 2003
128 Seiten, 14,95 €
ISBN 3-7723-5110-7

Das halbe DSL für unterwegs: UMTS, der mobile Datenfunk

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

ISDN hat zwar seit seiner Einführung bis heute das normale Telefon nicht ersetzt, ist aber dort verbreitet, wo mehr als Omas Telefon angeschlossen werden soll. Wie aber steht es um den neuen Funktelefonstandard UMTS? Kann er eine Alternative bieten?

„Immer und überall Online“ – das war der Traum der „New Economy“ zur Jahrtausendwende. UMTS versprach, es möglich zu machen. Für Milliarden wurden von der Reg TP Frequenzen versteigert. „Mobiltelefonieren wird in Zukunft gratis sein, da lohnt sich das Abrechnen gar nicht mehr, das Geschäft läuft nun mit Daten“, so tönte man beispielsweise aus dem Hause *Mobilcom*. Solche Sprüche kennt man. Es gab ja auch mal Leute, die meinten, mit Atomkraftwerken werde der Strom so billig, dass sich das Licht ausschalten oder gar das Zählen und Abrechnen nicht mehr lohnen werde.

Dabei hatte gerade *Mobilcom* bereits zum Jahreswechsel 1998/1999 mit der ersten ISDN-Daten-Flatrate eine technische und finanzielle Flach- bis Bruchlandung hingelegt und es gab immer wieder mal Gratis-Telefonierwochenenden mit zusammenbrechenden Netzen. Aber immerhin: Ein Datenanschluss ist im Gegensatz zum Stromanschluss im Maximaldurchsatz kalkulierbar, sobald es keine Minutenpreise für Verbindungen mehr gibt und man sich nicht mit blockierten Leitungen herumplagen muss.

Dann kam der Kater: Die von geldgierigen Goldgräbern ohne Sinn und Verstand angeheizte New-Economy-Blase platzte. Geblieben sind von ihr nur die irrsinnigen Streitwerte in Rechtsstreiten: Die Juristen glauben auch heute noch, Internet sei wichtiger als das richtige Leben, vor allem dann, wenn sie es selbst gar nicht nutzen. Die Yuppies mussten dagegen Audi TT, Multimedia-Notebook und WAP-Handy dem Insolvenzverwalter hinterlassen und kauften sich nur deshalb noch ein Prepaid-Handy bei Tchibo, weil sie entdeckten, dass zu Hause mangels Anwesenheit inzwischen Strom und Telefon abgestellt waren.

■ An überhöhten Erwartungen fast gescheitert

UMTS, das eigentlich nur als logische Weiterentwicklung der GSM-Funktelefonnetze angetreten war, fiel nun voll auf die Nase. Die für die Frequenzlizenzen ausgegebenen Milliarden fehlten im Konjunkturerinbruch und die UMTS-fähigen Netze mussten, ebenso wie die zugehörigen Geräte,

erst noch gebaut werden. Und wer sich diese dann kaufen sollte, konnte sich nun auch niemand mehr vorstellen. Zudem begann sich das im Gegensatz zu UMTS nie stark beworbene, aber sehr praktische WLAN durchzusetzen – immer mehr glauben, WLANs würden nun UMTS ersetzen.



Rot mit blauem und gelbem Blinklicht: UMTS-PCMCIA-Steckkarte von Vodafone nebst Software und Handbuch

Doch WLAN ist kein drahtloser Internetanschluss für überall: Es fehlt an den Fähigkeiten, in schneller Bewegung zu funktionieren, von einem Hotspot unterbrechungsfrei zum nächsten zu wechseln oder überall außer von zu Hause problemlos und einheitlich abrechnen zu können. Wer z.B. erst am Flughafen kurz die Büro-E-Mails checken, dann im Hotel die Nachrichten im Web lesen und dann noch mal im Café kurz den Freunden einen Gruß schicken will, hat ruckzuck drei verschiedene WLAN-Verträge mit möglicherweise auch noch verschiedenen notwendigen Einstellungen am Gerät abgeschlossen. Nicht wirklich praktisch und nicht wirklich billig – und kaum hat man das Stundenkontingent am Flughafen durch den E-Mail-Connect angeknabbert, so wird auch schon der Flug aufgerufen und das Restkontingent verfällt. Außerdem sind in WLANs oft etliche Ports gar nicht freigeschaltet und so beispielsweise der virtuelle private Netzwerk-Tunnel (VPN) ins Firmennetz plötzlich am Messestand nicht wie erwartet zugänglich. Wie praktisch wäre es da doch, wie beim Handy nur einfach ein-

schalten zu müssen und überall denselben Tarif zu nutzen?

Ja, und genau das sollte UMTS bringen. Bis zu 2 MBit/s Datenübertragung an Hotspots, 384 KBit/s im Normalfall. Wobei es außerdem zumindest auf Duplexfrequenzen auch nicht mehr die Funkstörungen in Stereoanlagen und Fernsehgeräten verursachen sollte wie GSM, weil nicht mehr gepulst, sondern kontinuierlich und mit in Sendernähe ohnehin stark reduzierter Leistung gesendet wird.

■ New-Economy-Kater

Doch das erkläre mal einer den Elektrosmog-Fürchtenden und den Finanzchefs der Netzbetreiber. Die sind gegen UMTS. Die Neuen – *Quam* und *Mobilcom* – haben deshalb längst das Handtuch geworfen und ihre Milliardenlizenzen nicht einmal für 1 € mehr los schlagen können. Es bleiben *D1 Telekom T-Mobile*, *D2 Vodafone*, *E-Plus* und *E2*, erst *Viag Interkom* und heute *O2*, im Rennen.

Die beiden älteren Netze *D1* und *D2* haben bei den Standorten und damit auch bei UMTS selbstverständlich erst einmal die Nase vorn. Bei beiden ist das flinke Datensystem längst verfügbar. Allerdings ist für *D1* das Wort UMTS verbannt – man hat es zwar, redet aber lieber nicht mehr davon und hofft auf einen Marketingmann, dem dafür ein neuer Name einfällt. Man muss bei *D1* schon sehr nach UMTS suchen und kann sich dann die Hardware zunächst auch nur vormerken lassen – vor Anfang November ist sie nicht lieferbar, wobei das zugehörige Jahr offen bleibt.

Die Datentarife enthalten Volumen- und Zeittarife sowie eine Flatrate, die aber in Wirklichkeit nur ein besonders großer Volumentarif ist. Die PCMCIA-Karte von *D1* soll dann auch gleich den WLAN-Zugriff mit abdecken. Um sich das Hotspot-Geschäft nicht entgehen zu lassen, wollen ja auch die Mobilfunk-Netzbetreiber WLAN anbieten, wobei die Tarife nicht unbedingt günstiger sind als über das Mobilfunknetz – nur die Verbindung ist schneller.

D2 steht dagegen zu UMTS und bietet seine UMTS-Karten sehr offensiv an: Mit Vertrag wie bei Handys schon ab 1 € – auf Messen dagegen wiederum teils zum vollen Preis, aber mit Rückgabeoption innerhalb von zwei Monaten, wobei 70 € Kautions einbehalten werden. Die Tarife sind auch hier ähnlich. Und da geht es durchaus ins Geld, wenn per UMTS gesurft wird.

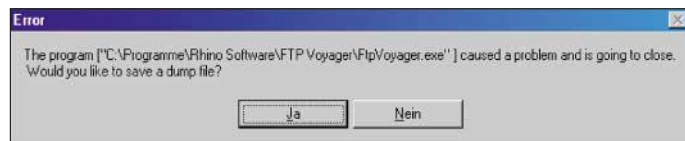
■ Die UMTS-Killerapplikation

Ich probierte das prinzipiell bereits seit Februar 2004 und inzwischen auch in ausreichenden Mengen lieferbare UMTS-Angebot von *D2* für 14 Tage praktisch aus. Dies endete zunächst in einem totalen Fiasko:

Die Software *Vodafone Dashboard* in der mitgelieferten Version 3.02 erwies sich nämlich wortwörtlich als die lange vergeblich gesuchte UMTS-Killer-Applikation: Sie nervt nicht nur durch unerwartete Musikbegleitung und mehrfachen Booten, sondern auch wegen des Kompressionsprogramms *Makara*, das – was ja erfreulich wäre – Gebühren sparen soll. Nach der Installation geht aber nichts mehr, auch wenn UMTS gar nicht läuft.

So werden beispielsweise FTP-Programme nach der Installation der *Vodafone*-Software direkt beim Start mit einer englischen Meldung abgeschlossen, auch wenn das Programm eingedeutscht ist. Außerdem kommt die Verbindung ins Mobilfunknetz nicht zustande, weil im selben Moment, in dem man verbinden will, das Netz verschwindet. Auf älteren Notebooks mit Windows 98 geht erst recht nichts, weil die Software alle Windows-98-Treiber in 50 Unterverzeichnissen mit extrem langen, doch ähnlich klingenden Namen versteckt und so selbst eine manuelle Installation zuverlässig vereitelt – automatisch läuft ohnehin nichts.

Die Hotline war hier zunächst völlig ratlos: „Wir haben keine Kompatibilitätslisten. Es kann immer mal passieren, dass eine Software nach Installation von UMTS nicht mehr funktioniert!“ Doch dann ergab sich, dass man die neuere Version 3.03 verwenden solle. 70 MB sind aus dem Internet herunterzuladen, wenn man die richtige Softwareversion gefunden hat, und danach funktioniert alles perfekt: Die Down- und Uploadgeschwindigkeiten entsprechen denen von *T-DSL lite*, bieten also das exakt halbe Tempo des alten *T-DSL* mit bis zu 64 KBit/s für den Upload und bis zu 384 KBit/s für den Download. Die Reaktionszeiten beim Anklicken von Weblinks sind allerdings deutlich höher als bei DSL; für Online-Spieler kommt UMTS somit eher nicht in Frage.



Einziges Problem: Solange der Notebook läuft, muss die eingesteckte UMTS-Karte auch aktiv bleiben. Zieht man sie nämlich einfach heraus, um Strom zu sparen oder weil einen das blaue Geblitze der Bereitschaftsanzeige stört, so friert der ganze Rechner auf der Stelle ein. Eine Alternative hierzu gibt es nicht, denn das Icon für das sichere Entfernen der PCMCIA-Hardware ist wiederum mit der Version 3.03 der Software aus dem System verschwunden. Die in Kürze erscheinende Version 4.0 soll dieses Problem beheben – und dafür vielleicht ein paar neue mitbringen.



Per UMTS-Steckkarte und Notebook sind auch in Pausen schnell Verbindungen zu Geschäftspartnern und Freunden hergestellt. Screenshot: DL2MCD, Werkfotos

■ UMTS-Geschwindigkeit ist keine Hexerei

Bei der Geschwindigkeit braucht UMTS sich also nicht zu verstecken – die Netzabdeckung war selbst am Ortsrand einer Kleinstadt noch so gut, dass die volle Geschwindigkeit auch in Gebäuden nutzbar war. Sollte kein UMTS zur Verfügung stehen, so schaltet die Karte selbsttätig auf GSM/GPRS herunter. Die Verbindungskosten schießen allerdings bei typischen Firmenanwendungen wie IMAP-Zugriff über VPN, bei denen die Megabytes nur so dahinrauschen, sehr schnell in die Höhe. Zum Privatvergnügen ist Surfen per UMTS auf jeden Fall noch zu teuer.

Immerhin lassen sich die Kosten aber gut kontrollieren: Die *Vodafone*-Software baut

reits verbraucht hat. Es ist auch angenehm, dass das Einrichten der UMTS-Verbindung bestehende LAN-Konfigurationen nicht zerstört – sofern man nicht die Softwareversion 3.02 nutzt, versteht sich.

Gegenwärtig ist der Preis für per GPRS und UMTS heruntergeladene Daten zwar gleich, doch ist anzunehmen, dass UMTS irgendwann das Megabyte deutlich billiger anbietet als das langsamere und die alten Handynetze belastende GPRS. Mit der Zeit dürften die Tarife sicher in finanzierbare Regionen kommen, es bleibt dann nur zu hoffen, dass sich die im Netz üblichen Datenmengen und -geschwindigkeiten bis dahin nicht wieder verzehnfacht haben und den Vorteil auffressen.

■ Für Internet noch teuer

Apropos Handy: Telefonieren kann man mit der *Vodafone*-UMTS-Datenkarte nicht – außer vielleicht per Internet-Telefonie, die über UMTS kein Vergnügen sein dürfte. Und es hilft auch nichts, die SIM-Karte in ein Handy zu stecken: Es ist eine reine Datenkarte mit Vertrag und Grundgebühr, aber sie erspart das Strippenziehen. Je nach Vertrag sind zwischen 1 und 199 € für die Steckkarte fällig. Per Prepaid ohne Grundgebühr gibt es UMTS dagegen nicht – das hatte auch keiner erwartet.

Bis Weihnachten 2004 will *Vodafone* zwei UMTS-Karten und neun UMTS-Handys zu ähnlichen Konditionen anbieten. Ab 20 € im Monat für 50 Gesprächsminuten plus von 1 bis 399 € kann man dabei sein – Videotelefonie soll dabei zunächst nicht mehr kosten als Sprachtelefonie und die teureren Tarife führen zu einem reduzierten Handypreis. Die zweite UMTS-Karte wird dann zusätzlich WLAN bieten, was allerdings mittlerweile immer mehr Notebooks bereits ab Werk eingebaut haben.

Doch bevor der falsche Eindruck entsteht, dass UMTS nun doch noch eine ernsthafte, seriöse Angelegenheit wird: *Vodafone* hat dem vorgebeugt und verkündet: „Handy-TV bringt maßgeschneiderte, gespeicherte Fernsehausschnitte aufs Handy, wie Höhepunkte aus RTL, N24 und MTV sowie Comedy-Shows. Und dank UMTS kann man sich blitzschnell den Lieblingssong aufs Handy laden und den Titel danach aus dem Internet auf dem PC speichern und als CD brennen.“ Zehn Millionen auf dem Handy TV-Filmchen guckende Kunden erwartet *Vodafone* europaweit bis 2006. Die GEZ freut sich, die Optiker ebenfalls, die Musikindustrie dagegen weniger, falls dabei einmal nicht das kostenpflichtige *Vodafone*-Downloadportal verwendet wird.

dl2mcd@gmx.net

Vodafone Dashboard 3.02 bricht FTP-Programme auch ohne laufende UMTS-Verbindung ab.

nicht wie gängige Router selbstständig Verbindungen auf, sondern es wird definiert ein- oder ausgeschaltet, sodass bei Minutentartifen die Uhr tickt bzw. gestoppt wird oder bei Volumentarifen – die dem Medium UMTS technisch deutlich besser angepasst sind und Hektik vermeiden – sichergestellt ist, dass nicht mit Refresh-Zyklen programmierte Webseiten die Handyrechnung in astronomische Höhen treiben.

Auch kann man sich ein Limit für die übertragene Datenmenge getrennt nach GPRS und UMTS setzen und dann kontrollieren, wie viel des Budgets man be-

Literatur

[1] Vodafone: Homepage. www.vodafone.de

Amateurfunkerlebnis USA

ULRICH ANN – KK8I (DL2HBX)

Die USA erscheinen immer noch als Traumland der Funkamateure. Bei mehr als 670 000 Lizenzen, gemessen an der Bevölkerungszahl von fast 300 Mio sind es gut doppelt so viele Funkamateure per 1000 Einwohner (2,2) im Vergleich zu DL (1), einem großen und günstigen Geräteangebot, der weltgrößten Amateurfunkmesse in Dayton und den Superstationen mit gigantischen Antennen, kann dieser Eindruck leicht entstehen. Einen tieferen Einblick konnte der Autor bei einem längeren Aufenthalt im Land der unbegrenzten (?) Antennenmöglichkeiten gewinnen.

Amerika – Du hast es besser! Dieser Eindruck drängt sich auf, wenn man einen Blick in amerikanische Funk-Magazine wirft. Die US-Funkamateure scheinen sich immer noch in einer gehüteten Sphäre zu befinden, bekommen Anerkennung als

Tagen Funkbetrieb stand fest, dass ich für den Rest des Aufenthalts in den USA QRV sein wollte. Mit der CEPT-Lizenz kann man zwar sofort loslegen, aber die ist nur für „kurze Besuche“ gedacht. Um richtig dabei zu sein, musste die US-Lizenz her.



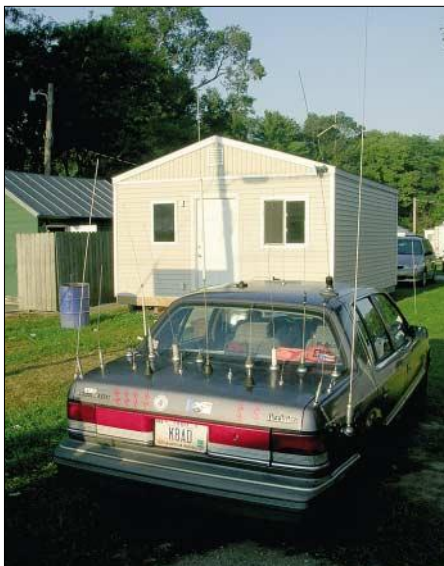
◀ Die versammelte Mannschaft von K8CC im Shack von Dave, K8CC (3. v.l.), während des ARRL DX Contests in CW 2003.

Flohmarkt Findlay (Ohio): Dieser OM ist wirklich mobil – alle 25 Antennen sind tatsächlich mit einem Funkgerät im Fahrzeug verbunden!

Notfunker bei Hurrikans und Erdbeben, haben keine EMV-Probleme, Funkgeräte kosten weniger als in Europa und genügend junge Funkamateure gibt es auch. Seit eineinhalb Jahren habe ich nun Gelegenheit, mein Bild des Amateurfunks in den USA vor Ort zu überprüfen, da ich die Chance bekam, für drei Jahre in Michigan (W8) in der Nähe von Detroit im Mittleren Westen der USA zu arbeiten. Meine nicht-funkende Familie ließ mir Zeit für das Hobby, und so reicht es zu vielen Eindrücken über den Amateurfunk in den USA.

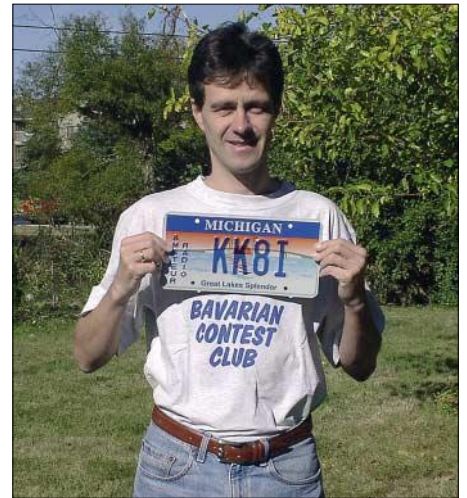
■ Einfach QRV werden

QRV zu werden war kein großes Problem, dank mitgebrachtem IC-735, G5RV und zwei passenden Bäumen im Garten unseres gemieteten Hauses. Die Grundstücke sind hier großzügig geschnitten, und so fiel es kaum auf, dass ich sechs Wochen nach der Ankunft die 30 m lange Drahtantenne mittels einer Steinschleuder (übrigens völlig legal im Supermarkt erhältlich!) und Angelschnur in die HF-taugliche Höhe von etwa 12 m beförderte. Nach den ersten



■ US-Lizenz – kein Problem!

Wie das geht? Ganz einfach! Im Internet gibt es mehrere Websites, auf denen die Fragen und Antworten der Lizenzprüfung zu den drei verschiedenen Lizenzklassen zu finden sind, z.B. [1].



Uli, KK8I, (er)lebt Amateurfunk in Michigan.

Nach einer Woche intensiven Studierens der Fragen reichte es zum Durchmarsch in die Extra-Klasse. Morsekenntnisse muss man hier übrigens immer noch demonstrieren, um auf Kurzwelle Betrieb machen zu dürfen.

Und die Prüfung selbst? Keine langen Wartezeiten wie bei der RegTP, stattdessen halten ausgebildete Freiwillige der ARRL regelmäßig in jedem Staat an fast jedem Wochenende irgendwo Prüfungen ab. Diese sind über einen Link auf der ARRL-Homepage zu finden und können nach Entfernung zum eigenen Standort sortiert werden. Entweder kurz per Telefon oder Mail voranmelden oder in vielen Fällen einfach hingehen (walk-in) und die Prüfung machen. Nach einem Fehlversuch kann man es sofort wieder versuchen und die Gebühren sind mit US \$ 12 im akzeptablen Rahmen.

Ebenfalls vorbildlich ist die Lizenzverwaltung der FCC über Internet. So kann man die Rufzeichendatenbank einsehen, und ggf. einen Antrag auf ein Wunschrufzeichen stellen. Nach Start als W8/DL2HBX und dreiwöchigem Intermezzo als AB8QV, bin ich seit Ende April 2003 unter dem Wunschrufzeichen KK8I QRV.

■ Ausbreitung einmal anders

Die Gegend ab hier Richtung Westen über W9 bis nach W0 hat auch den Spitznamen „Schwarzes Loch“, da HF zwar eindringen kann, aber nicht so richtig herauszukommen scheint. Allerdings waren die ersten QSOs am 16.3.03 umwerfend, innerhalb von 18 Stunden und 27 Verbindungen hatte W8/DL2HBX alle Kontinente in CW im Log – von wegen Black Hole...!

Ganz so großartig ging es dann zwar nicht weiter, aber doch so, dass es wirklich Spaß macht, auch mit bescheidener Ausrüstung. In eineinhalb Jahren Aktivität mit 100 W und der G5RV hatte ich CW-Kontakte mit 240 DXCCs aus allen 40 WAZ-Zonen.

Ziemlich einfach ist der östliche Pazifik zu erreichen, also genau die Region, die von DL aus den maximalen Schwierigkeitsgrad darstellt. Ostasien und der westliche Pazifik sind dagegen eine Herausforderung von W8 aus. Während ein Großteil der pazifischen DXCCs in meinem Log sind, fehlen immer noch China, Taiwan, Thailand, Singapur und andere asiatische Länder, die fast täglich QRV sind. Europa ist relativ leicht auf 17 und 20 m erreichbar, wenn einem die zunehmend schwachen Bedingungen nicht einen Strich durch die Rechnung machen. 40 m ist ein sicherer Kandidat am europäischen

tenz von lokalen Klubs, kann man nicht einfach den ‚nächsten OV‘ aufsuchen, um Anschluss zu finden. Man muss sich meist etwas mehr umschaun als in DL, um einen örtlichen Klub ausfindig zu machen. Diese sind teilweise auf eine Spielart des Hobbys fokussiert, z.B. DX, Conteste,

ARRL-Fieldday bei W8TNO mit Satellitenfunk und Kurzwellenbetrieb in SSB und CW



frühen Morgen – da schlafen aber die meisten heimischen OMs noch...

■ Treffpunkt Dayton

Das Gegenstück zur Friedrichshafener Ham Radio heißt Dayton Hamvention, ist deutlich größer und findet jedes Jahr Mitte Mai in Dayton, Ohio statt. Da wir nur gut vier Auto-Stunden von dort entfernt wohnen, konnte ich schon zweimal die Veranstaltung besuchen [2].

Das Treffen ist ein Traum für Kurzwellen-DXer und Contester (sowie für viele andere Gruppen auch), da hier eigentlich alle Größen des Geschäfts auflaufen.

DX- und Contest-Dinner sind Gelegenheiten, einmal mit K3ZO, G3SXW, KOIR oder OH2BH zu speisen; und die nächtlichen Treffen der Contester im Crowne Plaza (ex Stouffers) sind schon legendär. Die Vortragsräume waren gut besucht und für viele Veranstaltungen zu klein. Oft waren die Sprecher in benachbarten Räumen wegen der dünnen Wände oder gar Vorhänge zu hören, das kam mir alles bekannt vor...

■ Klubleben – nicht wie in DL

In der ARRL gibt es keine Ortsverbandsartige Struktur, daher sind einige Dinge nicht so, wie in Deutschland. Ohne die flächendeckende, durchorganisierte Exis-

tenz von lokalen Klubs, kann man nicht einfach den ‚nächsten OV‘ aufsuchen, um Anschluss zu finden. Man muss sich meist etwas mehr umschaun als in DL, um einen örtlichen Klub ausfindig zu machen. Diese sind teilweise auf eine Spielart des Hobbys fokussiert, z.B. DX, Conteste, Notfunk oder UKW. Eine Diskussion über allgemeine Belange des Amateurfunks und der ARRL findet dort kaum statt. Durch die fehlende OV-Struktur ist auch das QSL-System anders: Ausgehende Karten schickt man direkt an die ARRL – und legt US-\$ 8 je Pfund Karten bei. Die eingehenden Karten kommen mehr oder minder regelmäßig per Post vom freiwilligen QSL-Manager, der jeweils für einen Buchstaben nach der Ziffer im Rufzeichen zuständig ist, und den man im Voraus mit SASEs versorgen muss. Was wir an der DARC-QSL-Vermittlung haben, ist mir erst hier richtig klar geworden!

■ Old Men – wohin man blickt

Die Altersstruktur unterscheidet sich leider nicht von derjenigen in DL, auch wenn die jungen YLs und OMs gerne in der ‚QST‘ und ‚CQ‘ abgeleuchtet werden. Teilweise haben schon Siebenjährige eine Lizenz erworben, wobei sie meist lizenzierte Eltern haben. Abgesehen von diesen Ausnahmen mangelt es auch in den USA an Nachwuchs.

Dabei haben die US-Funkamateure immer noch ein hohes Ansehen in der Bevölkerung – viele Nicht-Funker wissen mit dem Begriff ‚Ham Radio‘ etwas anzufangen. Eine positive Außenwirkung erzielen die

Notfunkaktivitäten infolge von Naturkatastrophen, wie zuletzt in Florida und auf Haiti, die selbst auf CNN kurz erwähnt wurden. So ist dann auch der jährliche ARRL-Fieldday offiziell gar kein Contest, sondern wird primär als Übung für solche Fälle betrachtet.



◀ **Dayton (Ohio) – größtes Afu-Treffen in den Staaten: Die Hara-Arena belegt dabei nur ein Sechstel des kommerziellen Ausstellungsbereiches.**

Ein anderer Weg, sich in das Bewusstsein der Bevölkerung zu bringen, sind Wunschzeichen am Auto.

Für Funkamateure gibt es hierbei eine besondere Kategorie, die deutlich billiger ist als normale Wunschzeichen und die neben dem Rufzeichen auch noch den Schriftzug ‚Amateur Radio‘ trägt.

■ Begrenzte Möglichkeiten beim Antennenbau

In den meisten US-Staaten gibt es nur geringe Auflagen für die Errichtung von Funkmasten. Allerdings wird in vielen besseren Wohngebieten sehr auf das saubere und adrette Aussehen der Siedlung geachtet.

Die Homeowners' Associations (Vereinigungen der Hausbesitzer), die meist eine



Dave, K8CC, und Uli, KK8I, beim Aufbau einer 6-m-Antenne bei Ken, W8LU.

Zahl von 20 bis 200 Häusern umfassen, sind mit seitenlangen, detaillierten Regularien zum Aussehen ihrer Subdivision in-zwischen oft die lokalen Verhinderer von brauchbaren Antennen, manchmal schon von kleinen Vertikals. Da hilft nur, weiter raus auf das Land zu ziehen, wenn man eine größere Antenne aufbauen möchte.

■ Gespenst BPL – Powerline Communication

Broadband over Powerlines/BPL – diese Bedrohung für den Amateurfunk ist immer noch sehr real, zumal Präsident Bush diese Technologie vor wenigen Monaten als Lösung für die Breitbandversorgung vor allem der dünn besiedelten, weitläufigen Flächenstaaten der USA bezeichnete. Leider lagen ihm wohl einmal mehr nur unvollständige Informationen vor...



◀ Der Standort von AI, K8SIX, einem ernsthaften DXer in der Region Detroit. Die Masten für die Kurzwellen-antennen sind 30 und 15 m hoch.

Fotos: KK8I (DL2HBX)

Dies ist umso schlimmer, als die meisten Stromleitungen in den USA bis zum Endkunden oberirdisch verlaufen. Die ARRL kämpft mit großem Aufwand gegen BPL, bislang mit Achtungserfolgen.

Um die Ausbreitung dieser kurzsichtigen Technologie möglichst zu begrenzen, wurden die ARRL-Mitglieder bereits dreimal zu Spenden aufgerufen. Technische Gutachten der ARRL und selbst die einer anderen US-Behörde (NTIA) halfen bislang nicht, dieser HF-technischen Verirrung ein Ende zu bereiten.

■ EMV ist kein Thema

Für die normalen US-Bürger ist EMC praktisch unbekannt, ein Bewusstsein hierfür ist noch nicht vorhanden – ein krasser Kontrast zur teilweise anzutreffenden Hysterie in Deutschland. US-Funkamateure dürfen je nach Lizenzklasse bis zu 1500 W Ausgangsleistung verwenden.

Seitens der FCC gibt es Regeln [3], nach denen der Stationsbesitzer bei Überschreiten von spezifizierten Sendeleistungen

eine Evaluierung seiner Station durchführen muss. Diese Grenzwerte liegen zwischen 50 (VHF und 10 m) und 500 W (40 bis 160 m), wobei der Antennengewinn unberücksichtigt bleibt. Durch die Einbeziehung eines günstigen Zeitfaktors sind praktisch alle SSB- und CW-Aussendungen mit Sendeleistungen unter 500 W auf KW und UKW von vornherein von einer Überprüfung ausgenommen.

Im Gegensatz zu Deutschland müssen die ggf. erforderlichen Unterlagen lediglich bereitgehalten werden, so gibt es keine Überschwemmung der Behörde mit tausenden von Selbsterklärungen.

■ Funkgeräte zu Traumpreisen

Wesentlich besser als die europäischen Kollegen stehen die US-Funkamateure beim Kauf von Gerätschaften da.



Dayton – knieender OM vor dem Yaesu FT-9000: Die Dayton Hamvention ist das Ereignis, um Neuheiten zu präsentieren.

Durch den Dollarkurs verstärkt, sind die meisten Transceiver 25 % günstiger als in Europa, manchmal sogar noch erheblich mehr. Vor Weihnachten 2003 wurde beispielsweise der FT-857 inklusive DSP von Yaesu für US-\$ 600 (nach Rabatten) abverkauft.



K8CC: Antennen mit Haus – Zwei der vier KW-Maste sind zu sehen; rechts UKW-Mast

Gebrauchte Geräte sind günstig – so erwarb ich einen FT-1000MP für US-\$ 1100.

■ Conteste und Superstationen

Ich bin seit 20 Jahren begeisterter Kurzwellen-Contester. Nachdem ich schon lange mit einigen OMs aus den USA per E-Mail in Kontakt stand, war es natürlich ein besonderer Reiz, die OMs und einzelne Stationen direkt kennenzulernen. Eine Stunde entfernt von uns befindet sich die Station von Dave, K8CC.

Sie ist mit vier Masten zwischen 27 und 42 m Höhe nicht einmal die größte im Raum Detroit, aber damit kann man schon richtig mithalten. Sein Shack ist hervorragend eingerichtet und sehr durchdacht verschaltet, so dass Operationen von Single OP bis Multi/Multi möglich sind. Neben zwei Teilnahmen in Multi-OP-Aktivitäten im ARRL-DX-Contest, hatte ich das Vergnügen, seine Antennen als Single-OP im CQ WW DX Contest 2003 (CW) nutzen zu dürfen und konnte die Low Power-Klasse in den USA gewinnen.

■ Amateurfunkparadies USA?

Der Amateurfunk ist in den USA immer noch in recht guter Verfassung, hat aber mit den gleichen Problemen zu kämpfen, wie in Europa: Nachwuchsmangel, örtliche Antennenbeschränkungen und aktuell vor allem die kurzsichtigen kommerziellen Interessen von BPL/Powerline. Lediglich beim Thema EMV ist man hier relaxter... Meine Erfahrung vor Ort ist insgesamt positiv: Ein beispielhaftes Lizenzierungssystem, imposante Stationen, günstige Gerätepreise und vor allem sehr freundliche, aufgeschlossene und aktive YLs und OMs. Über den Amateurfunk konnten schon einige Freundschaften geschlossen werden, die uns die Zeit in der Fremde auch außerhalb des Hobbys verschönern. Das starke Band zwischen Funkamateuren weltweit ist immer noch vorhanden!

Literatur

- [1] www.aa9pw.com/radio/
- [2] www.ann-usa.de/Dayton
- [3] www.fcc.gov/Bureaus/Engineering_Technology/Documents/bulletins/oet65/oet65b.pdf

160 m: Portabelbetrieb im Winter

HANS GERD SCHOLZ – DL2YSH

Was tun, wenn zu Hause keine Möglichkeit besteht, einen 80 m langen Dipol aufzuhängen? Wenn aber der WVDX auf 160 m lockt und man noch keinen Bandpunkt vorzeigen kann? Wenn die Temperaturen im Februar einen Fieldday ausschließen? Wir fanden die Antwort.

Golden versinkt die Wintersonne, als wir unsere Antenne betriebsbereit haben. Es ist bitterkalt – wir ziehen uns in unseren Campingbus zurück, um einen ersten Test zu wagen. Das Fahrzeug, ausgerüstet mit einer durch ein Relais getrennten Zweitbatterie, an der wir die Funkstation betreiben wollen, einer benzinelektrischen Standheizung sowie, zum Laden, einer verstärkten Lichtmaschine, sollte alle Voraussetzungen für eine gemütliche Funknacht bieten...

Schon lange hatte es uns gereizt, auf dem längsten Kurzwellenband aktiv zu werden. Wer hat schon den Platz, auf dem eigenen Grundstück, einen 80 m langen Dipol zu spannen. Kürzere Drähte, als W3DZZ oder anderweitig notdürftig angepasst, stellen in aller Regel einen eher fragwürdigen Kompromiss dar. Die Klubstation verfügt zwar über eine FD4, kreuz und quer unter dem Dach verspannt. Notfalls wäre sie auch auf 160 m zu betreiben, falls wir sie mit einer Verlängerungsspule o.ä. angepasst hätten. Beim Kramen in der Bastelkiste fällt mir ein aufgehäpelter Kupferdraht in die Hände, den ich vor Jahren auf einem Flohmarkt erstanden habe. Er könnte so etwa 80 m lang sein. Als mir auch noch ein lange nicht benutzter 1:1-Balun in die Hände fällt, reift mein Entschluss, daraus einen Dipol für 1,8 MHz zu fertigen. Meine Lebensgefährtin Claudia, DL1YAC, erklärt sich schließlich bereit, mich bei meinem Vorhaben zu unterstützen. Der Draht wird in der Mitte geteilt, mit Kabelbindern und Lüsterklemmen einerseits am Balun befestigt sowie andererseits an den Enden zum Abspannen vorbereitet. Jetzt haben wir zwar eine Antenne, doch noch lange keine Möglichkeit, diese auch aufzuhängen.

Wir leben am Rand des Teutoburger Waldes. Sein östlicher Ausläufer, das Eggegebirge liegt fast vor der Haustür. Die unbewaldeten Höhen sollten sich eigentlich als portabler Funkstandort eignen. Doch wir befinden uns mitten im Februar, die Gegend zeigt sich tief verschneit mit eisigen Temperaturen. Doch bange machen gilt nicht. Wir schwingen uns in den Campingbus, um eine geeignete Stelle zu suchen. Der beinah gefrorene Schnee auf den tief ausgefahrenen Feldwegen stellt das Fahrzeug auf eine harte Probe.

Zunächst errichten wir einen Alumast, den wir auf seine maximale Höhe von neun

Metern ausziehen. Vorher stecken wir in sein oberstes Element einen großen Schraubendreher, dessen Griff wir durchbohren haben. Er dient zur isolierten Aufnahme des Baluns und damit als Träger der Antenne. Dummerweise hatten wir vergessen, das RG-213 anzuschließen; also den mit viel Kraftaufwand hochgeschobenen Mast wieder runter! Da wir glaubten, auf das Abspannen verzichten zu können, dürfen wir uns nicht wundern, dass der Mast beim ersten Ausziehen der Antenne kippt und lang auf dem verschneiten Feld liegt.

Also das Ganze noch einmal von vorn! Diesmal wird er mit Perlonschnur aus dem Baumarkt abgespannt. Als Heringe dienen drei stabile Schraubendreher, die wir in den knochenhart gefrorenen Boden schlagen.

Der Conteststandort im Eggegebirge mit dem am Speisepunkt 9 m hohen Mast. Fotos: DL2YSH

Der Mast hält, wir spannen den Dipol, indem wir die Enden an den größten Bäumen der beiden Hecken befestigen. Na ja, maximale Höhe mal gerade 9 m, an den Enden bestenfalls 1,5 m. Ob sich damit überhaupt arbeiten lässt? Empfangsseitig macht der Dipol einen hervorragenden Eindruck.



Material zum Aufbau der 160-m-Antenne



Sonnenuntergangsromantik bei Minusgraden

Ein erster Test auf 15 m bringt jeweils eine Station aus VE und PY ins Log. Nun muss noch der Resonanzpunkt der Antenne auf dem 160-m-Band bestimmt werden. Erfreulicherweise liegt er etwa in der Bandmitte.

Dann ist es endlich soweit. Die ersten CQ-Contest Rufe erschallen im Kopfhörer. Schnell sind fünfzehn Stationen aus Europa geloggt. Im Fahrzeug haben wir mittlerweile etwa -10°C . Trotz warmer Wollsocken, dickem Pullover und Fleecejacke



frieren wir erbärmlich. Jetzt müssen wir uns entscheiden: Weiterfunken oder heizen?

Da ich mich für ersteres entscheide, verschwindet Claudia im Schlafsack. Doch allzu lange halte ich es auch nicht aus. Nach mehrmaligem Batterieladen und einer weiteren Stunde Funkbetrieb sind 35 Stationen, sämtlich aus Europa, geloggt. Mehr scheint mit diesem Steilstrahler auch nicht möglich – ich lege mich beruhigt ins Bett.

Am frühen Morgen starten wir einen neuen Versuch, doch offensichtlich wurden alle Conteststationen bereits gearbeitet. Wir schlafen aus und beginnen nach dem Frühstück, unsere Station abzubauen.

Was hat das Ganze gebracht? Neben einem kalten Hintern und einigen Bandpunkten auf einer bisher nicht genutzten Frequenz vor allem die Erkenntnis, dass wir uns doch eine verkürzte Antenne zulegen wollen, um auf 160 m auch zu Hause QRV zu sein.

ZF-Filter-Variationen im Mark-V FT-1000MP Field

Dipl.-Ing. HORST-DIETER ZANDER – DJ2EV

Für einige kommerzielle KW-Transceiver sind CW-Quarzfilter mit einer Bandbreite von nur 125 Hz erhältlich [1]. Der zusätzliche Einsatz eines solchen reizvollen Filters erfordert die Berücksichtigung des jeweiligen gerätespezifischen ZF-Filter-Umschaltkonzeptes. Bei modernen Geräten handelt es sich dabei vielfach um softwaregesteuerte, betriebsartabhängige Kombinationen von Betriebsparametern.

Für den CW-Betrieb sind heute viele Empfangsteile mit 250-Hz-Filtern ausgestattet. In kritischen Empfangssituationen – Pile-Up, sehr schwaches Signal, QRN usw. – ist eine noch höhere Trennschärfe im ZF-Teil vor der Regelspannungsgewinnung wünschenswert. In meinem Transceiver *Mark-V FT-1000MP Field* habe ich daher ein 125-Hz-CW-Filter von *Inrad* [1] eingesetzt und drei schaltbare CW-Bandbreiten (500 Hz, 250 Hz, 125 Hz) realisiert.

B = 2,4 kHz und B = 500 Hz in der zweiten ZF (8,215 MHz) und mit einem steckbaren mechanischen Filter von Collins, B = 2,4 kHz, in der dritten ZF (455 kHz) ausgerüstet.

Unter Nutzung der freien Filtersteckplätze wollte ich vor allem die Bandbreiten 2,4 kHz, 500 Hz, 250 Hz und 125 Hz über die drei Bandbreitentasten *NOR*, *NAR1*, *NAR2* einschalten können. Dazu habe ich die Steckplatzbelegung entsprechend Bild 1

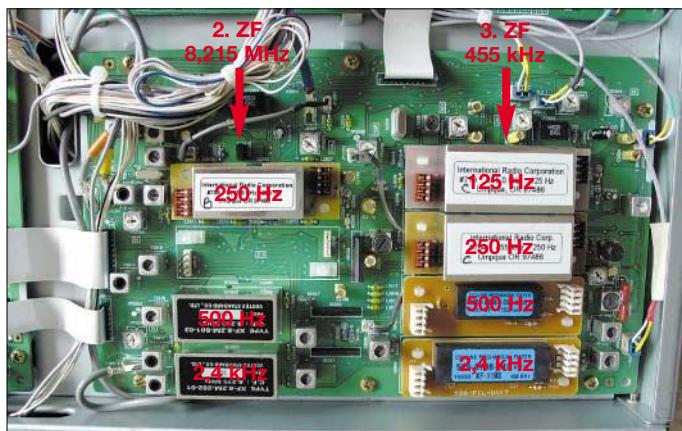


Bild 1: Filteranordnung im Mark-V FT-1000MP Field des Autors

Wegen der minimierten gerätespezifischen ZF-Filterumschaltung waren einige Überlegungen und Versuche bezüglich der Filter-Kopplungs- und Umschaltlogik erforderlich.

Der Hauptempfänger des Mark-V FT-1000MP [3], [4] und der Field-Version weist zwei Filterbänke auf, je eine für die zweite (8,215 MHz) und die dritte (455 kHz) Zwischenfrequenz. Diese sind für jeweils vier verschiedene Filter vorgesehen. Über drei Bandbreitentasten (*NOR*, *NAR1*, *NAR2*) werden die Filter betriebsartabhängig kombiniert in den ZF-Signalweg eingeschaltet.

Die Kombinationen lassen sich über Geräteprogrammierung (manuell über Menü) definieren. Als Vollbestückung sind von Yaesu Filterpaare (zweite und dritte ZF) mit jeweils 2,4 kHz, 2,0 kHz, 500 Hz und 250 Hz Bandbreite vorgesehen. Werkseitig ist der Mark-V FT-1000MP bzw. -Field zunächst nur mit eingelöteten Quarz-Filtern

heit (siehe Tabelle 3) auf, die deutlich höher ausfällt als die Angaben von Yaesu zu den Originalfiltern [4].

■ Besonderheiten bei NOR für CW

Das Filter B = 500 Hz, $f_m = 455$ kHz auf der zweiten ZF ist auf dem für das 2,0-kHz-SSB-Filter vorgesehenen Steckplatz eingesetzt, wie Bild 1 ausweist. Die Standardprogrammierung des Mark-V bewertet diesen Steckplatz als *SSB-Filterplatz* mit der entsprechenden BFO-Frequenzlage relativ zur Mitte des ZF-Durchlassbereichs.

Tabelle 2: Menüeinstellungen am Mark-V FT-1000MP und -Field

Menüpunkt	(A)	(B)
5-0 SSB nor	8.2-455	8.2-455
5-2 CW nor	8.2-455	8.2-455
5-1 8.2-2.0	OFF	ON
5-3 8.2-250	ON	ON
5-5 455-2.0	ON	ON für CW OFF für SSB
5-6 455-500	ON	ON
5-7 455-250	ON	ON

(A) siehe Bild 1;

(B) mit zusätzlichem 1,8 kHz-Filter;

5-0 diese Einstellung aktiviert das 6,0-kHz-AM-Filter für SSB

Bei einem 2,0-kHz- oder 1,8-kHz-SSB-Filter würde ein CW-Signal in den ZF-Durchlassbereich fallen, jedoch bei einem schmaleren Filter (hier: 500 Hz) nicht mehr – siehe dazu Bild 2. Wird durch Drücken der *NOR*-Taste das 500-Hz-Filter aktiviert, ist das CW-Nutzsignal daher zunächst (fast) unhörbar.

Abhilfe-Methode 1

Mit dem Shiftregler lässt sich der ZF-Durchlassbereich gemäß Bild 2 so ver-

Tabelle 1: Bandbreiten für SSB und CW

	NOR		NAR1		NAR2		
	2. ZF	3. ZF	2. ZF	3. ZF	2. ZF	3. ZF	
	8,215 MHz	455 kHz	8,215 MHz	455 kHz	8,215 MHz	455 kHz	
SSB	Att	6,0 kHz	2,4 kHz	2,4 kHz	---	---	A
CW	2,4 kHz	500 Hz	500 Hz	250 Hz	250 Hz	125 Hz	
SSB	Att	6,0 kHz	2,4 kHz	2,4 kHz	1,8 kHz	2,4 kHz	B
CW	1,8 kHz	500 Hz	500 Hz	250 Hz	250 Hz	125 Hz	

Att = Dämpfungsglied

festgelegt. Mit den (einmaligen) Menüeinstellungen (A) in Tabelle 2 ergeben sich die Bandbreitkombinationen (A) in Tabelle 1. Die 6,0-kHz-Varianten nutzen das im Empfänger enthaltene AM-ZF-Filter.

Aus der Verfügbarkeit der Steckplätze und der Geräteschaltlogik folgt zwangsläufig, dass außer bei der 2,4-kHz-Bandbreite immer in der dritten ZF ein schmaleres auf ein etwas breiteres Filter in der zweiten ZF folgt. Puristen mögen darüber die Nase rümpfen, die Inrad-Filter weisen aber als Einzelfilter eine sehr hohe Flankensteil-

schieben, dass das CW-Signal wieder hörbar wird.

Bei CW-Empfang mit LSB: Verschiebung zu höheren Frequenzen, d.h. Shift-Regler im Uhrzeigersinn auf etwa „2.30 Uhr“; bei CW-Empfang mit USB: Verschiebung zu tieferen Frequenzen, d.h. Shift-Regler im Gegenuhrzeigersinn auf etwa „9.30 Uhr“. Beim Benutzen der CW-Bandbreiten *NAR1* (hier: 250 Hz) und *NAR2* (hier: 125 Hz) muss jedoch der Shift-Regler wieder auf Normal-(Mittel-)Stellung gebracht werden.

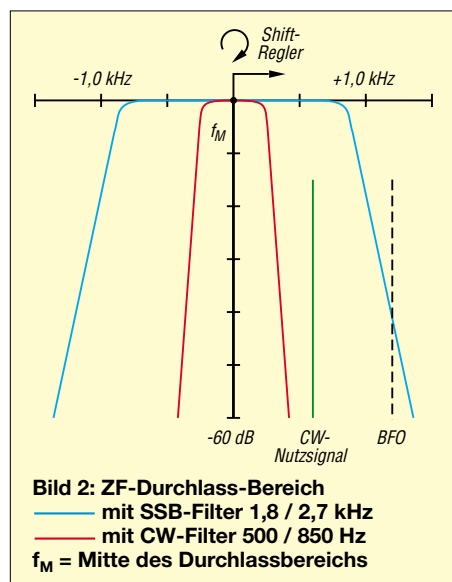
Abhilfe-Methode 2

Um das Hin- und Herstellen des Shiftreglers zu vermeiden und bequem, nur durch Betätigung der Tasten *NOR*, *NAR1*, *NAR2* zwischen den drei CW-Bandbreiten umschalten zu können, nutze ich die nachfolgend beschriebene Möglichkeit.

Vorbereitung

Anwahl einer benutzerspezifischen Betriebsart – hier: *AI-LSB*.

1. Taste *CW* und dann *NAR1* kurz drücken;
2. Tasten *FAST* und *ENT* gleichzeitig drücken;
3. Menüpunkt 8 – 6 (*User-spezifische Einstellungen*) anwählen, hierzu *MEM CH*-Knopf rechts oben benutzen;
4. mit Zweit-VFO-Knopf Anzeige (im Display rechts) auf Modus *node* bringen;
5. mit Hauptabstimmknopf Anzeige (im Display-Mitte) auf *AI-Lo* stellen;
6. keine Änderungen der Standardparameter für die Modi *AI-Lo* und *AI-uPPER* vornehmen (Defaultwerte siehe Bedienungshandbuch [2]);
7. während *AI-Lo* angezeigt wird – ohne weitere Einstellungen – die *ENT*-Taste drücken zum Verlassen des Menümodus.



Aktivierung

Betriebsart *CW* wählen. Taste *PKT* >2 s drücken, dabei blinken kurzzeitig die Tasten-LEDs *LSB* und *PKT*. Nun kann mit *NOR*, *NAR1*, *NAR2* nach Belieben zwischen den drei CW-Bandbreiten umgeschaltet werden. Die vorgenannte Abhilfe-Methode 2 arbeitet mit *LSB*-CW-Empfang (unteres Seitenband).

Anmerkung: Eine analoge Umstellung auf *USB*-CW-Empfang (oberes Seitenband) ist möglich, indem in den Schritten 5 und 7

AI-Lo durch *AI-uPPER* ersetzt wird. Der Originalzustand lässt sich durch Drücken der *CW*-Taste (Seitenbandumschaltung) wieder herstellen.

Hinweise

Die *Pitch*-Veränderung (*CW*-Ablage) mit dem zugehörigen Steller ist im Gegensatz zur Abhilfe-Methode 1 nicht möglich. Bei Betriebsartänderung, Bereichsumschaltung o. Ä. kann die Einstellung auf den Werkstandard springen. Aktivierung erfolgt dann wieder durch Drücken von *PKT* für länger als 2 s.



Bild 3: Inrad-CW-Filter; $f_m = 455$ kHz, $B = 125$ Hz, $S = 2,2$
 Fotos: DJ2EV

Wird unter Menüpunkt 8 – 6 eine andere benutzerspezifische Betriebsart definiert, muss man für *CW*-Betrieb wieder *AI-Lo* (oder *AI-uPPER*) auswählen (s.o.), um die Taste *PKT* wieder wie beschrieben nutzen zu können.

Wird eine Frequenzeinstellung mit *CW*-Normalbandbreite *NOR* des Haupt-VFOs auf den SUB-VFO übertragen (Taste *A* → *B*), schaltet der Sub-Empfänger nicht auf das *CW*-, sondern auf das SSB-Filter. Bei Bedarf ist vor dem Übertragen daher erst *NAR1* oder *NAR2* einzuschalten.

Wir erinnern uns: Das *NOR*male CW-Filter 500 Hz ist auf einem „SSB-Steckplatz“ eingesetzt. Hier wirkt sich die Kopplungslogik der Filtersteckplätze störend aus.

Praktische Erfahrungen

Die einmalige Aktivierung nach Methode 2 immer mit *LSB*-CW-Empfang hat sich bei mir im täglichen Betrieb sehr gut bewährt. Durch bloßes Tastendrücken kann ich sehr schnell zwischen den drei CW-Bandbreiten wechseln. Im Hinblick auf die 125-Hz-Bandbreite haben sich für die Fein-Abstimmung für Haupt- und Sub-VFO 1,25 Hz pro Schritt und für den Clarifier 2,5 Hz pro Schritt als gut geeignet erwiesen.

Bei hohen Signaldichten, wie z.B. beim WAE-CW-Contest, zeigte sich eine weit höhere Empfangsverbesserung durch das 125-Hz-Filter gegenüber der 250-Hz-Bandbreite, als erwartet. Überraschend ist auch die teilweise bessere Aufnehmbarkeit von CW-Signalen bei mittlerem QRN. Ein störendes Klingeln habe ich auch bei höherer CW-Geschwindigkeit nicht beobachtet.

Tabelle 3: Ausgewählte Inrad-Filter für Mark-V FT-1000MP [1]

Typ	ZF/kHz	B/Hz –6 dB/–60 dB	Shapefaktor
719	455	125/275	2,2
704	455	250/450	1,8
708	8215	250/525	2,1
703	455	400/680	1,7
701	8215	400/840	2,1
721	455	500/850	1,7
714	455	1800/2700	1,5
711	8215	1800/2700	1,5

Die etwas höhere Filterdurchgangsdämpfung führt zu einem kaum sichtbaren Unterschied der S-Meteranzeige, macht sich aber gehörmäßig, auch bei sehr schwachen Signalen, nicht nachteilig bemerkbar.

Ausblick

Der freie Filtersteckplatz der zweiten ZF, siehe Bild 1, könnte z.B. zusätzlich mit einem 1,8-kHz-SSB-Filter bestückt werden. (B) in Tabelle 1 zeigt die dann möglichen Bandbreitenkombinationen und Tabelle 2 unter (B) die Menüeinstellungen dazu.

Für den Zweitempfänger habe ich nach Versuchen mit einem mechanischen Filter, $B = 500$ Hz, ein 250-Hz-Filter von Inrad eingesetzt und über Menüpunkt 5 – 8 *Sub-Fil* → *ON* aktiviert. Damit ist der Zweitempfänger wesentlich aufgewertet.

Für digitale Betriebsarten können Filterkombinationen über den Menüpunkt 5 – 4 *dAtAnAr2* nach Bedarf so eingestellt werden, dass mit *NAR2* eine ZF-Bandbreite von 500 Hz, 250 Hz oder eventuell sogar 125 Hz wirksam wird.

Filterangebot

Von der US-Firma Inrad werden steilflankige ZF-Filter zur Nachbestückung oder zum Austausch der Originalfilter der Gerätehersteller für viele ICOM-, Kenwood- und Yaesu/Vertex-Gerätetypen angeboten. Für den *Mark-V* gibt Tabelle 3 ein Beispiel. Darunter befinden sich auch 455-kHz-ZF-Filter mit einer Bandbreite von nur 125 Hz, Shapefaktor $S = 2,2$. Viele Inrad-Filtertypen können einfach in einen der Filterplätze gesteckt oder an Stelle der Originalfilter eingelötet werden.

Literatur

- [1] Filter der Firma Inrad (International Radio Corp., USA): appello GmbH, Kreuzweg 22, 21376 Salzhäusen, Telefon (041 72) 9791 61. www.appello-funk.de
- [2] Yaesu Europe B.V.: Mark-V FT-1000MP Field, KW-Transceiver, Bedienungsanleitung deutsch. Ausgabe 2002
- [3] Petermann, B., DJ1TO: Mit DSP satt und 200 Watt: Yaesu Mark-V FT-1000MP. FUNKAMATEUR 49 (2000) H.12, S. 1308–1310
- [4] FA-Typenblatt: Mark-V FT-1000MP. FUNKAMATEUR 49 (2000) H.12, S. 1351–1352

Entwurf realer Speiseleitungen mit EZNEC (2)

Dr.-Ing. GERD JANZEN – DF6SJ

Während es in der vorigen Ausgabe im Wesentlichen um die Simulation von koaxialen Speiseleitungen ging, befasst sich dieser abschließende Teil mit den Besonderheiten der Nachbildung von Paralleldrahtleitungen. Dabei wird eine Methode vorgestellt, die es EZNEC ermöglicht, mit den widrigen Bedingungen der eng benachbarten Drähte klarzukommen.

Man wird nachfolgend feststellen, dass sich die automatische Überwachung von EZNEC mit *Guideline Check*, so dies aktiviert ist, häufig meldet und anmahnt, dass einzelne Segmente zu kurz oder zu lang sind. Es wird dringend empfohlen, den Eigentest von EZNEC unter *Outputs* → *Guideline Check* immer wieder aufzurufen oder, besser, unter *Options* → *Guideline Check* auf *Auto* zu stellen, um nicht losgelöst von der Realität serienweise Antennen mit traumhaft guten Daten zu entwerfen.

■ Dipol ohne Leitung

Um grundlegende Daten für Eingangswiderstand und Gewinn der zu untersuchenden Dipole mit Speiseleitung zur Verfügung zu haben, wird zuerst ein leitungsloser 80-m-Band-Dipol aus einem durchgehenden Draht in 50 m Höhe über einem Normalboden [5] aufgebaut und in der Mitte gespeist. Die Drahtdaten für das *Wires*-Menü in EZNEC lauten für x/y/z in Metern:

No.	End 1				End 2				Diameter (mm)	Segs
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Conn	X (m)	Y (m)	Z (m)	Conn		
1	0	-19,55	50		0	-0,005	50	W4E1	2	20
2	0	0,005	50	W3E1	0	19,55	50	W4E1	2	20
3	0	0,005	50	W2E1	0	0,005	9,5	W5E2	2	20
4	0	-0,005	50	W1E2	0	-0,005	9,5	W5E1	2	20
5	0	-0,005	9,5	W4E2	0	0,005	9,5	W3E2	2	1

Bild 10: Antennenbeschreibung des 50 m hoch hängenden 80-m-Band-Dipols mit senkrecht nach unten abgehender 40,5 m langer Zweidrahtleitung. Der Leiterabstand beträgt 1 cm. Am bodennahen Ende in 9,5 m Höhe ist die Leitung durch den 1 cm langen Quellenquerdraht abgeschlossen, der in seiner Mitte die Quelle trägt.

Draht 1: von 0/-19,55/50 nach 0/19,55/50; Drahtdurchmesser 2 mm, 21 Segmente (ein durchgehender Dipoldraht); Quelle auf Draht 1 bei 50% (d.h. mittig), I.

Hinweis 1: Die ungerade Segmentanzahl 21 führt dazu, dass sich die Quelle mittig auf Draht 1 „einrichtet“, wodurch sich links und rechts die beiden Dipolhälften mit je zehn Segmenten anschließen (10 + 1 + 10 = 21). Mit einer geraden Segmentanzahl, beispielsweise mit 20 Segmenten, wäre das nicht gegangen, und die Speisung

wäre leicht unsymmetrisch ausgefallen (10 + 1 + 9 = 20)

Hinweis 2: Die etwas ungewöhnliche Aufbauhöhe von 50 m über Normalboden ist darin begründet, dass es damit möglich ist, in den weiteren Versuchen eine 40,5 m lange, senkrecht nach unten abgehende Leitung anzuschließen. Diese Leitungslänge entspricht ungefähr der Halbwellenlänge in Luft bei 3,7 MHz.

Tabelle 1: 80-m-Band-Dipol mit 40,5 m langer 1-cm-Paralleldrahtleitung ohne Aufweitung. Vergabe der Segmente auf die fünf Drähte. Weiter angegeben sind der Eingangswiderstand Z_A am bodennahen Ende der Leitung und der Durchschnittsgewinn AVG.

Variante	Segmente Draht 1 bis 5	Z_A in Ω	AVG
a	20/20/20/20/1	22,7-j6,93	3,91 dB
b	200/200/20/20/1	34,6-j9,78	2,08 dB
c	230/230/19/19/1	35,4-j10,8	1,97 dB

Bekannt ist, dass $\lambda/2$ -Leitungen den Abschlusswiderstand am Ende einer Leitung in denselben Widerstandswert am Eingang der Leitung transformieren. Damit gewinnt man über den von EZNEC berechneten Eingangswiderstand eine schnelle Infor-

auch bei den nachfolgenden Simulationen mit angeschlossener und transformierender $\lambda/2$ -Leitung herauskommen.

■ Dipol mit Paralleldrahtleitung ohne Y-Aufweitung

Die Definition des 80-m-Band-Dipols und der angeschlossenen Paralleldrahtleitung mit 1 cm Leiterabstand geht aus Bild 10 hervor. Es sind zwei Drähte (Draht 1 und 2) zur Beschreibung der beiden Dipolhälften nötig; diese Drähte haben in der Mitte einen Abstand von $2 \times 0,005 \text{ m} = 2 \times 0,5 \text{ cm}$ voneinander. An diese inneren Drahtenden sind die senkrecht nach unten laufenden beiden Einzeldrähte 3 und 4 der Paralleldrahtleitung angeschlossen, welche den Leiterabstand 1 cm aufweist. Der Durchmesser aller Drähte beträgt 2 mm.

Damit lässt sich aus der Gleichung für den Wellenwiderstand einer Paralleldrahtleitung in Luft [6], Seite 87, der Wert $Z_0 = 120 \Omega \cdot \ln(2 \cdot 10 \text{ mm} / 2 \text{ mm}) = 276,3 \Omega$ ausrechnen.

Da Welligkeiten (Stehwellenverhältnis, engl. *SWR*) üblicherweise auf den Leitungswellenwiderstand bezogen werden, sollten wir diesen Wellenwiderstandswert als zweiten Referenzwert in *Alt SWR Z0* (ganz unten im Hauptmenü) eingeben.

Am bodennahen Ende sind diese beiden Leitungsdrähte durch den 1 cm langen Quellenquerdraht 5 abgeschlossen. Auf diesem Draht ist mittig die Quelle angebracht (Menü *Sources* → *wire 5, 50%, I*). Die fünf Drähte des Antennensystems werden nun mit unterschiedlichen Segmenten versehen, wobei darauf zu achten ist, dass die Zweidrahtleitung (Draht 3 und 4) immer dieselbe Segmentanzahl bekommt; aus Symmetriegründen wird das auch mit den beiden Dipolhälften gemacht.

Tabelle 1 zeigt Ergebnisse von Simulationen mit unterschiedlicher Segmentvergabe, den zugehörigen Eingangswiderstand Z_A am bodennahen Ende der Leitung und den Durchschnittsgewinn *AVG*. Wie in [7] ausführlich dargelegt wurde, ist der Zahlenwert *AVG* (*average gain*), der im verlustlosen Zustand bei der dreidimensionalen Darstellung des Strahlungsdiagramms in EZNEC angezeigt wird, ein Qualitätsmerkmal für die Verlässlichkeit des Simulationsergebnisses. *AVG* = 0 dB ist der Wunschwert.

Danach ist die Antenne (a) mit *AVG* = 3,91 dB als sehr schlecht simuliert zu bewerten, während die Antennensysteme (b) und (c)

allein durch eine andere Vergabe von Segmenten schon deutlich besser simuliert sind. Hier sieht es so aus, und es entspricht wohl auch den Tatsachen, dass *mehr* Segmente auch *besser* sind.

Dass dem nicht immer so sein muss, wird sich später zeigen. Allerdings kann die Segmentvergabe hier nicht weiter in der gewünschten Richtung vergrößert werden, weil in der preisgünstigen Amateurversion von EZNEC insgesamt nur 500 Segmente zur Verfügung stehen. (Die etwas teurere Plus-Version von EZNEC 4.0 bringt es auf 1500 Segmente [2], [3]).

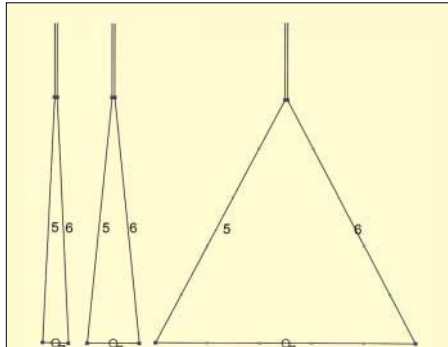


Bild 11: Stark vergrößerte maßstäbliche Ausschnitte aus dem Antennenbild (View Antenna). Es ist der Übergang von der parallelen Zweidrahtleitung (oben im Bild) mit den Y-Drähten (Drähte 5 und 6) auf den Quellenquerdraht (Draht 7) zu sehen. Dieser trägt in seiner Mitte die Quelle (als Kreis dargestellt).

- a) Y-förmige Aufweitung von 1 cm Leiterabstand auf 10 cm,
- b) Y-förmige Aufweitung von 1 cm Leiterabstand auf 20 cm,
- c) Y-förmige Aufweitung von 1 cm Leiterabstand auf 1 m.

Doch auch das hier beste Ergebnis mit $AVG = 1,97$ dB ist noch sehr unbefriedigend. Es muss daher nach einer anderen Lösung einer Optimierung des Antennensystems gesucht werden, den Durchschnittsgewinn in die Nähe von $AVG = 0$ dB zu bringen und damit ein verlässliches Simulationsergebnis zu erreichen.

■ Dipol mit Paralleldrahtleitung und 10-cm-Y-Aufweitung

Das Problem, das die hinter EZNEC stehende Mathematik mit der hier gezeigten Antennen- bzw. Leitergeometrie hat, ist die zu kurze Drahtlänge für die Quelle bei zu großer Wellenlänge. Darauf reagiert die EZNEC-Simulation mit hohen AVG-Werten. Da die hier gewählte Zweidrahtleitung mit $s = 1$ cm Leiterabstand aber bei niedrigen Kurzwellenfrequenzen Anwendung finden soll, muss versucht werden, durch eine „nichtstörende“ Y-förmige Aufweitung der Leitung kurz vor dem Quellenquerdraht bessere Simulationsbedingungen für EZNEC zu erreichen.

Die gewählte Geometrie zeigt Variante a) in Bild 11: Über eine Länge von 1 m wird der Drahtabstand der Leitung von 1 cm auf 10 cm aufgeweitet. Damit kann der Quellenquerdraht Nr. 7 von 1 cm auf die zehnfache Länge vergrößert werden. Da sich in EZNEC ausschließlich gerade Drahtstücke definieren lassen, muss für die Aufweitung das Wires-Menü abgeändert und um das leicht auseinanderlaufende 1-m-Leitungsstück erweitert werden.

Bild 12 zeigt die Antennenbeschreibung. Es sind nun sieben Drahtstücke nötig: Draht 1 und 2 für den Dipol, Draht 3 und 4

Deutlich besser scheint es für die Mathematik der Simulation zu sein, wenn die Dipolhälften mit je 235 Segmenten besonders gut ausgestattet werden und das Y-Drahtstück besonders wenige Segmente zugeteilt bekommt.

Der Wert $AVG = 0,58$ dB sieht schon Erfolg verheißend aus und besagt, dass das berechnete Ergebnis des Eingangswiderstands nicht mehr weit vom wahren Wert entfernt liegen dürfte. Eine weitere Verbesserung über die Segmentzahl ist wegen der Begrenzung auf 500 Segmente auch hier nicht mehr möglich.

Wires											
Wire Create Edit Other											
<input type="checkbox"/> Coord Entry Mode <input type="checkbox"/> Preserve Connections <input checked="" type="checkbox"/> Show Wire Insulation											
Wires											
No.	End 1				Conn	End 2				Diameter (mm)	Segs
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)		Y (m)	Z (m)	Conn			
1	0	-19,55	50		0	-0,005	50	W4E1	2	235	
2	0	0,005	50	W3E1	0	19,55	50		2	235	
3	0	0,005	50	W2E1	0	0,005	10,5	W5E1	2	10	
4	0	-0,005	50	W1E2	0	-0,005	10,5	W6E1	2	10	
5	0	0,005	10,5	W3E2	0	0,05	9,5	W7E2	2	1	
6	0	-0,005	10,5	W4E2	0	-0,05	9,5	W7E1	2	1	
7	0	-0,05	9,5	W6E2	0	0,05	9,5	W5E2	2	3	

Bild 12: Antennenbeschreibung des 50 m hoch hängenden 80-m-Band-Dipols mit senkrecht nach unten abgehender 39,5 m langer Paralleldrahtleitung und anschließender 1 m langer Aufweitung von 1 cm auf 10 cm. Am bodennahen Ende ist die Leitung durch den jetzt 10 cm langen Quellenquerdraht abgeschlossen, der in seiner Mitte die Quelle trägt.

Tabelle 2: 80-m-Band-Dipol mit 40,5 m langer 1-cm-Paralleldrahtleitung mit Y-förmiger Aufweitung zum 10 cm langen Quellenquerdraht hin. Neben der Vergabe der Segmente auf die sieben Drähte sind der Eingangswiderstand Z_A am bodennahen Ende der Leitung und der Durchschnittsgewinn AVG angegeben.

Variante	Segmente Draht 1 bis 7	Z_A in Ω	AVG
a	200/200/20/20/5/5/1	$38,5 + j4,94$	1,63 dB
b	200/200/20/20/1/1/3	$47,6 - j4,43$	0,70 dB
c	235/235/10/10/1/1/3	$48,9 - j5,65$	0,58 dB

für die 39,5 m lange Zweidrahtleitung mit parallelen Drähten, Draht 5 und 6 für die leicht auseinander laufenden 1-m-Drahtlängen und Draht 7 für den Quellenquerdraht von 10 cm Länge in 9,5 m Höhe. Es ist nun zu prüfen, ob EZNEC mit einem Quellenquerdraht der normierten Länge $10\text{ cm}/80\text{ m} = 0,00125$ zurecht kommt. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse für verschiedene Segmentvergaben. Zu unserer Überraschung zeigt sich, dass das Antennensystem (a) mit „großzügigerer“ Segmentvergabe auch an die aufgeweiteten Drähte 5 und 6 (je 5 Segmente) mit $AVG = 1,63$ dB nicht das beste Ergebnis liefert.

In einem weiteren Simulationsversuch habe ich das 1 m lange, Y-förmige Drahtstück um weitere 10 cm auf 20 cm aufgeweitet, Variante b) in Bild 11.

■ Dipol mit Paralleldrahtleitung und 20-cm-Y-Aufweitung

Damit ist der Quellenquerdraht nun normiert $20\text{ cm}/80\text{ m} = 0,0025$ Wellenlängen lang. Das ist immer noch ein Faktor 8 unter der von EZNEC empfohlenen Mindestlänge. Aus den Zahlenfolgen in der Segmentespalte der Tabelle 3 kann man erkennen, dass die Segmentanzahl für den Dipol konstant blieb – die Grenzen dafür setzt wieder EZNEC mit maximal 500

Tabelle 3: 80-m-Band-Dipol mit 40,5 m langer 1-cm-Paralleldrahtleitung und Y-förmiger Aufweitung zum 20 cm langen Quellenquerdraht hin. Neben der Segmentverteilung auf die sieben Drähte sind der Eingangswiderstand Z_A am bodennahen Ende der Leitung und der Durchschnittsgewinn AVG angegeben.

Variante	Segmente Draht 1 bis 7	Z_A in Ω	AVG
a	235/235/10/10/1/1/3	$57,5 - j5,12$	-0,13 dB
b	235/235/10/10/1/1/1	$56,6 - j4,95$	-0,05 dB
c	220/220/10/10/1/1/1	$55,9 - j4,64$	0,0 dB

Segmenten – und dass nur noch an den Drähten 5, 6 und 7 „gespielt“ wurde. Das Ergebnis ist überzeugend. Alle drei Antennensysteme (a) bis (c) sind recht gut geworden, das verlässlichste Ergebnis bietet System (c) mit dem Idealwert des Durchschnittsgewinns $AVG = 0$ dB.

Tabelle 4: 80-m-Band-Dipol mit 40,5 m langer 1-cm-Paralleldrahtleitung mit Y-förmiger Aufweitung zum 1 m langen Quellenquerdraht hin. Neben der Segmentverteilung auf die sieben Drähte sind der Eingangswiderstand Z_A am bodennahen Ende der Leitung und der Durchschnittsgewinn AVG angegeben.

Variante	Segmente Draht 1 bis 7	Z_A in Ω	AVG
a	220/220/10/10/1/1/1	83,0 + j15,2	-1,72 dB
b	220/220/10/10/5/5/5	56,2 + j33,7	0,01 dB

■ Dipol mit Paralleldrahtleitung und 1-m-Y-Aufweitung

Ermutigt durch die vorangehenden Simulationen mit aufgeweiteten Leitungsstücken habe ich in einem dritten Aufweitungversuch das bodennahe Y-Leitungstück sehr deutlich auf 1 m gedehnt, sodass der Quellenquerdraht nun 1 m lang werden konnte. Bild 11, Variante c) zeigt die Anordnung mit den Drähten 5, 6 und 7. Nicht allzu überraschend ist das Ergebnis, das EZNEC auf diese „abrupte und brutale“ Erweiterung hin liefert.

Tabelle 5: Empfohlene Aufweitrungsrichtmaße für die Simulation einer 1-cm-Paralleldrahtleitung in EZNEC in den Kurzwellenbändern von 10 m bis 160 m. Die Quelle liegt mittig auf dem Quellenquerdraht.

Band	Aufweitung auf die Länge des Quellenquerdrahts*	Länge des aufgeweiteten Leitungsstücks
10 m	2,5 cm	0,13 m
20 m	5,0 cm	0,25 m
40 m	10,0 cm	0,50 m
80 m	20,0 cm	1,00 m
160 m	40,0 cm	2,00 m
allgemein	0,0025 λ	0,0125 λ

*) Y-förmige Aufweitung einer Zweidrahtleitung zum Quellenquerdraht hin

Das System (a) schwingt mit seinem Durchschnittsgewinnwert AVG weit ins Negative ($AVG = -1,72$ dB) und kann nur mit einer deutlich erhöhten Vergabe von Segmenten für diese drei Drähte wieder in die Nähe des Null-dB-Wertes gebracht werden. Ist dieses Ergebnis mit $AVG = 0,01$ dB, aber $Z_A = 56,2 \Omega + j33,7 \Omega$ nun zuverlässig? Ich meine nein, weil die Leitungsgeometrie doch sehr deutlich verformt ist, und auch die Gesamtleitungslänge durch die große Y-Spreizung über die bisher vorliegenden 40,5 m hinaus vergrößert ist und damit anders transformiert.

■ Schlussfolgerungen aus den Simulationsergebnissen mit aufgeweiteter Speiseleitung

Aus den Simulationen eines Antennensystems, das aus einem Dipol und einer mittig angeschlossenen 1-cm-Paralleldrahtleitung besteht, kann geschlossen werden,

dass es sehr zweckmäßig und sogar nötig ist, das kurz vor der Quelle liegende Zweidrahtleitungsstück zur Quelle hin etwas aufzuweiten. Damit lässt sich der Forderung von EZNEC nach ausreichender Leitungslänge für den die Quelle tragenden Querdraht Rechnung tragen.

Bei den hier gezeigten Simulationen im 80-m-Band und einer Paralleldrahtleitung mit 1 cm Leiterabstand erwies es sich als ausreichend, wenn ein 1 m langes Leitungsstück unmittelbar vor der Quelle auf 20 cm Leiterabstand aufgeweitet wird, wodurch ein 20 cm langer Quellenquerdraht möglich wird.

Es ist anzunehmen, dass diese Ergebnisse auf die anderen Kurzwellenbänder übertragbar sind, wenn die geometrischen Maße entsprechend der Wellenlänge umgerechnet werden. Tabelle 5 zeigt die entsprechenden

Größen für Frequenzen vom 10-m-Band bis zum 160-m-Band. Fett gedruckt sind die hier als „gut“ bewiesenen Maße für das 80-m-Band. Abweichungen von den angegebenen Werten und Zahlenrundungen sind freilich erlaubt. In allen Fällen sollte man die zugrunde gelegte Y-Geometrie mit dem EZNEC-Qualitätsprüfer *average gain* (Durchschnittsgewinn) kontrollieren und gegebenenfalls über die Segmentanzahl zu optimieren versuchen.

Es soll betont werden, dass die hier gegebene Empfehlung nur für die korrekte **Simulation** einer Paralleldrahtleitung in EZNEC nötig ist. In der Praxis des Antennenbaus wird natürlich eine durchgehende, nicht aufgeweitete Paralleldrahtleitung verwendet! Es kann angenommen werden, dass bei Paralleldrahtleitungen mit mehr als den hier angenommenen 1 cm Leiterabstand kürzere Aufweitungslängen als 1 m (im 80-m-Band) erlaubt sind.

Liegt hingegen eine Paralleldrahtleitung mit deutlich weniger als 1 cm Leiterabstand vor, was aufgrund der üblichen Wellenwiderstände nicht sehr häufig vorkommen dürfte, dann ist die Aufweitungslänge eventuell sogar auf 2 m im 80-m-Band und entsprechend wellenlängenproportional in den anderen Bändern zu verändern. Nicht erspart bleibt dem „Simulanten“ aber die EZNEC-Qualitätsprüfung mit dem Durchschnittsgewinn. Bei jeder „abartigen“ Antennenkonstruktion, vor allem, wenn Zweidrahtleitungen im Spiel sind, ist dieses Prüfmittel unverzichtbar.

■ Schräg hängender Dipol (Sloper) ohne Leitung

Um Abstrahlungseffekte durch die Paralleldrahtleitung beobachten zu können, muss eine Unsymmetrie in das Antennensystem eingebracht werden. Diese Unsymmetrie kann durch eine etwa resonanzlange, nahebei liegende Dachrinne, ein Gewächshaus oder ein zweites Antennensystem hervorgerufen sein. Ursache kann ferner eine zu nahe Verlegung der (relativ HF-offenen) Zweidrahtleitung entlang einem Regenfallrohr sein, oder es kommt einfach eine „schiefe“ aufgehängte Antenne infrage.

Wir wollen hier eine schräg nach unten hängende 80-m-Band-Dipolantenne annehmen, weil diese bei Funkamateuren recht häufig vorkommt, da für den *sloping dipole* nur ein einziger hoher Aufhängungspunkt nötig ist. Da wir besonders viel Unsymmetrie in das Antennensystem einbringen wollen, hängen wir den Dipol am einen Ende 28 m hoch, am anderen Ende nur 1 m hoch über einem Normalboden auf.

Der Speisepunkt liegt damit 13,5 m hoch. Nach einer kleinen Modifikation der Dipoldrahtlänge auf Resonanz hin (etwa 38,9 m) ergibt sich ein Eingangswiderstand ohne Leitung $Z_{A(ohne)} = 91,5 \Omega + j1,92 \Omega$. Da wir später wieder eine Zweidrahtleitung mit dem Wellenwiderstand $Z_0 = 276,3 \Omega$ anschließen werden, ist die Welligkeit gegen diesen Systemwiderstand interessant: $s_{(ohne)} = 3,02$. Der Dipol strahlt mit breiter Keule und dem Gewinn 1,44 dBi hauptsächlich nach oben. Die Prüfung dieser Antenne mit dem Durchschnittsgewinn ergibt $AVG = 0$ dB, die Antennensimulation ist also in Ordnung.

■ Schräg hängender Dipol (Sloper) mit Zweidrahtleitung

Nun wird an diesen Dipol eine Paralleldrahtleitung vom Speisepunkt in 13,5 m Höhe auf 2 m angeschlossen, daran anschließend eine auf 20 cm aufgeweitete Y-Leitung von 1 m Länge. Das Antennensystem besteht damit aus sieben Drähten: zwei Dipoldrähte, zwei im Abstand 1 cm parallele Leitungsdrähte, zwei von 1 cm auf

20 cm aufgeweitete Y-Drähte, ein Quellenquerdraht der Länge 20 cm. Die Leitungslänge beträgt 12,5 m.

Bild 13 zeigt die Antennenbeschreibung. Mit zweimal 220 Segmenten wird der Dipol bedacht, mit zweimal zehn Segmenten die parallele Leitung, mit je einem Segment die aufgeweitete Leitung und der Quellenquerdraht. Mit diesen Daten ergibt die EZNEC-Prüfung den Durchschnittsgewinn $AVG = 0,01$ dB, woraus wieder geschlossen werden kann, dass EZNEC mit den Geometriedaten zufrieden ist und korrekt rechnet.

Wires													
Wire Create Edit Other													
<input type="checkbox"/> Coord Entry Mode											<input type="checkbox"/> Preserve Connections		<input checked="" type="checkbox"/> Show Wire Insulation
Wires													
No.	End 1				Conn	End 2				Diameter (mm)	Segs		
	X (m)	Y (m)	Z (m)			X (m)	Y (m)	Z (m)	Conn				
1	0	-14	1		0	-0,005	13,5	W4E1	2	220			
2	0	0,005	13,5	W3E1	0	14	28	W4E1	2	220			
3	0	0,005	13,5	W2E1	0	0,005	2	W5E1	2	10			
4	0	-0,005	13,5	W1E2	0	-0,005	2	W6E1	2	10			
5	0	0,005	2	W3E2	0	0,1	1	W7E2	2	1			
6	0	-0,005	2	W4E2	0	-0,1	1	W7E1	2	1			
7	0	-0,1	1	W6E2	0	0,1	1	W5E2	2	1			

Bild 13: Antennenbeschreibung des schräg zum Erdboden verlaufenden 80-m-Band-Dipols. Der Dipolmittelpunkt liegt in 13,5 m Höhe. Hier geht senkrecht nach unten die 11,5 m lange streng parallele Leitung (Drähte 3 und 4) mit anschließender 1 m langer Aufweitung von 1 cm auf 20 cm ab (Drähte 5 und 6). 1 m über dem Boden verläuft der 20 cm lange Quellenquerdraht 7, der in seiner Mitte die Quelle trägt.
Screenshots: DF6SJ

Der Eingangswiderstand am unteren Ende der 12,5 m langen Zweidrahtleitung beträgt $Z_{A(\text{real})} = 296,6 \Omega + j572,3 \Omega$, die Welligkeit gegen $Z_0 = 276,3 \Omega$ lautet $s_{(\text{real})} = 5,83$. Da diese Ergebnisse doch erheblich von denen des leitungslosen Dipols abweichen, ist eine Überlegung angebracht: Eine beliebig lange, verlustlose Leitung wird den Speisepunktswiderstand einer Antenne ganz sicher verändern, nicht aber die Welligkeit. Die Veränderung der Welligkeit von $s_{(\text{ohne})} = 3,02$ auf $s_{(\text{real})} = 5,83$ muss also andere Gründe haben.

Da wir aufgrund der Prüfung mit dem Durchschnittsgewinn über die Korrektheit unseres Antennenmodells keine Bedenken haben müssen, kann der Grund der erheblichen Abweichung nur noch in einer strahlenden Leitung liegen, die freilich den Eingangswiderstand, auch den transformierten, stark abändern und zu einem anderen Welligkeitswert führen wird.

Aber auch diese Vermutung wollen wir nicht ungeprüft übernehmen. Wir können an den leitungslosen Dipol wieder die in

EZNEC einfach zur Verfügung stehende virtuelle Leitung anschließen und mit der Leitungslänge 12,5 m, Wellenwiderstand $Z_0 = 276,3 \Omega$, prüfen, auf welchen Wert damit der Eingangswiderstand transformiert wird und wie groß die Welligkeit ist. Letztere müsste in der Nähe des Werts des leitungslosen Dipols, also bei $s_{(\text{ohne})} = 3,02$, bleiben. Das Ergebnis ist $Z_{A(\text{virt})} = 248,2 \Omega + j296,4 \Omega$ mit $s_{(\text{virt})} = 2,954$.

Die Welligkeit $s_{(\text{virt})}$ liegt damit ausreichend nahe beim Wert des leitungslosen Dipols, unsere Überlegungen dürften also

richtig sein. Kleine Zahlenabweichungen sollten toleriert werden, zumal die virtuelle Leitung eine verlustlose ist, die Zweidrahtleitung aber realistische Drahtverluste enthält. Der Wert des Eingangswiderstands $Z_{A(\text{virt})}$ und die zugehörige Welligkeit $s_{(\text{virt})}$ weichen hingegen stark von den mit realer Zweidrahtleitung erhaltenen Werten ab: Das ist die Wirkung der strahlenden Leitung! In Tabelle 6 sind nochmals alle Werte zusammengefasst.

Nun zu den Strömen auf dem Dipol und der strahlenden Leitung. Bild 14 zeigt, perspektivisch etwas verzerrt, die beiden Dipoldrähte 1 und 2, die reale Zweidrahtleitung (Drähte 3, 4 mit 5, 6) und den Quellenquerdraht 7, die hier aus Maßstabsgründen nicht mehr unterscheidbar sind, die aber jederzeit mit *Zoom Display* in *View Antenna* vergrößert werden könnten.

Es fällt auf, dass die Ströme auf beiden Dipolhälften stark unsymmetrisch sind (siehe Differenz der Ströme in der Dipolmitte) und genau so von den unterschiedlichen und sich damit nicht mehr aufhebenden Strömen

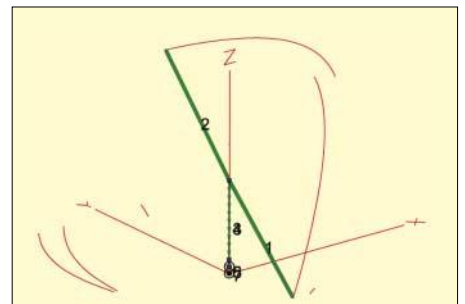


Bild 14: Schräg zur Erde aufgebauter Dipol (Sloper) mit unsymmetrischer Stromverteilung auf den beiden Dipolhälften. Die ungleichen Dipolströme müssen am Speisepunkt in der Mitte von den nach unten abgehenden Leitungsdrähten aufgenommen werden, die damit zwangsweise auch unterschiedliche Strombeiträge führen. Diese Ungleichheit wiederum führt zu einer Abstrahlung von der Speiseleitung.

auf der Zweidrahtleitung übernommen werden müssen. Damit ist vorbestimmt, dass die Leitung strahlen muss!

Es muss nochmals betont werden, dass diese Ergebnisse der Simulation einer realen Zweidrahtleitung nicht durch eine virtuelle Leitung (die die Transformation übernimmt) und einen Hilfsdraht (der die Strahlung übernimmt) hätten berechnet werden können. Auch das wurde mit EZNEC nachgeprüft, das Simulationsergebnis war erwartungsgemäß völlig unrealistisch.

■ Zusammenfassung

Zu den besonders schwierigen Simulationsbedingungen in EZNEC gehören eng benachbarte Drähte, für die gewisse geometrische Vorbedingungen zu erfüllen sind. Die Forderung, dass quellentragende Drähte auch am Ende einer Paralleldrahtleitung wenigstens 0,02 Wellenlängen lang sein müssen, verbietet damit eigentlich die Simulation praxisüblicher Zweidrahtleitungen (Hühnerleiter) besonders bei den niedrigen Kurzwellenfrequenzen.

Durch den „Trick“ einer mäßigen Aufweitung der Zweidrahtleitung auf den Quellenquerdraht hin wird einerseits die Mathematik von EZNEC zufrieden gestellt, andererseits aber die Übertragbarkeit der Simulationsergebnisse (Eingangswiderstand, Welligkeit, Leitungsverluste, Abstrahlung von der Leitung) auf die Realität streng parallel verlaufender Zweidrahtleitungen nicht geschmälert.

Der Beweis dafür wurde anhand zahlreicher Beispiele gegeben. So reicht es beispielsweise im 80-m-Band aus, ein 1 m langes Teilstück einer Zweidrahtleitung von 1 cm Leiterabstand auf 20 cm zu erweitern.

■ Nachlese zum ersten Teil

In FA 12/04 muss es auf S.1226, Mittelspalte, Mitte, richtig lauten:

Draht 7 von 0/0/4 nach 2,5/2,5/1

Draht 8 von 2,5/2,5/1 nach 2,5/2,5/0,1.

df6sj@hotmail.com

Tabelle 6: Zusammenstellung der Eingangswiderstände Z_A und der Welligkeit s gegen $Z_0 = 276,3 \Omega$ (1) direkt am Speisepunkt, (2) mit virtueller aber verlustloser Leitung und (3) mit realer, verlustbehafteter Zweidrahtleitung

(1) Werte direkt am Speisepunkt des Dipols	$Z_{A(\text{ohne})} = 91,5 \Omega + j1,92 \Omega$	$s_{(\text{ohne})} = 3,02$
(2) Transformierte Werte am Ende einer virtuellen, also strahlungslosen und nur widerstandstransformierenden Leitung	$Z_{A(\text{virt})} = 248,2 \Omega + j296,4 \Omega$	$s_{(\text{virt})} = 2,954$
(3) Transformierte und durch Abstrahlung von einer realen Zweidrahtleitung veränderte Werte	$Z_{A(\text{real})} = 296,6 \Omega + j572,3 \Omega$	$s_{(\text{real})} = 5,83$

RCKLog im (Con-)Test

Dr. WERNER HEGEWALD – DL2RD; Dr. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

Wer ein zeitgenössisches Contestprogramm sucht, das für KW und UKW gleichermaßen zu gebrauchen ist, CAT beherrscht, über Bandmap, Callbook-Abfrage, DX-Cluster-Anbindung verfügt sowie obendrein noch in sauberem Deutsch daherkommt und unsere nationalen Conteste kennt, hat nicht allzuviel Auswahl. RCKLog ist einer der wenigen Kandidaten.

Walter Dallmeier, DL4RCK, bietet das Softwarepaket auf seiner Website [1] als Shareware zum Download an. Was sofort angenehm auffällt ist, dass sich auch eine 136-seitige Bedienungsanleitung als PDF herunterladen lässt, die man erst einmal studieren kann und auch sollte, ehe das 8,9 MB lange Programmfile auf dem PC aktiv wird. Die Seitenanzahl ist dem Funktionsumfang durchaus angemessen – bereits hier

ließ, obwohl das bei anderen Programmen wie TRX-Manager oder UCXLog funktioniert und für Notebook-Benutzer, die bestenfalls einen COM-Port zur Verfügung haben, eigentlich unabdingbar ist. Eine E-Mail-Nachfrage bei Walter (man hätte sich auch an die Newsgroup [3] wenden können) brachte die Erläuterung – es ist zurzeit nicht möglich, soll aber in einem der nächsten Updates kommen.

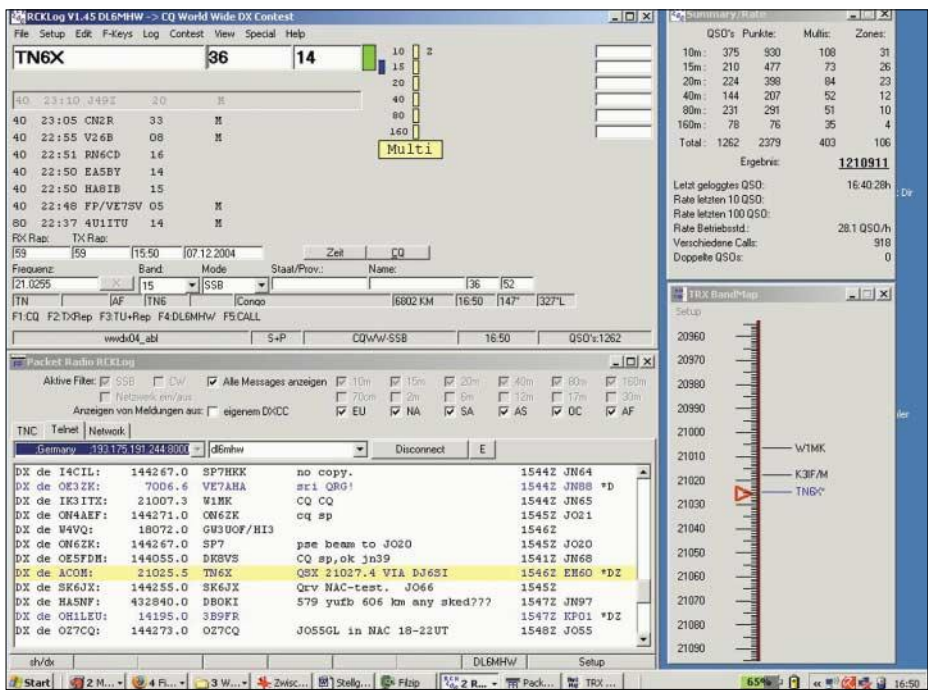


Bild 1: Mögliche Bildschirmaufteilung für KW-Contestbetrieb: links oben Log-Fenster, links unten DX-Cluster, rechts oben aktuelles Ergebnissenfenster, rechts unten Bandmap Screenshots: DL2RD (2), DL6MHW (1)

dürfte klar werden, dass man sich vor dem ersten Contest ein paar Abende mit Walters Software befassen muss, hinter der übrigens die Ideen vieler erfahrener Contester, wie beispielsweise des Bayerischen Contestclubs [2], stecken.

Installation

Verfährt man gemäß Handbuch, verläuft die Installation absolut problemlos. Es gibt eine Reihe von Setup-Menüs, die nacheinander auszuwählen und mit den erforderlichen Eintragungen zu versehen sind. Verwunderung kam lediglich beim Transceiver-Setup auf, weil sich COM1 nicht gleichzeitig für CAT, d.h. Transceiversteuerung, und CW-Tastung konfigurieren

Na gut, dann also noch ein Kabel löten für Tastung via LPT – diese Schnittstelle ist ja verfügbar, weil RCKLog keine Rotorunterstützung bietet. Im Running Mode, d.h. beim unentwegten CQ-Rufen und Loggen, macht das ja auch wenig Sinn, während es beim von vielen bevorzugten S&P Mode (Suchen und Punkten) insbesondere auf UKW wünschenswert erschiene. RCKLog unterscheidet übrigens zwischen beiden Modi und bietet dafür unterschiedliche Bedienphilosophien. Für den Running Mode ist obendrein ein Schneller QSO Mode mit vereinfachter Eingabe wählbar. Nach dem Start landet man im DXpeditions-Modus, den man durch Auswahl eines Contests verlassen kann. Der DXpeditions-

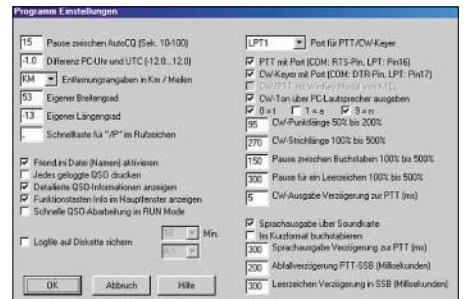


Bild 2: Wichtige Programmeinstellungen, u.a. für CW- bzw. PTT-Tastung

Modus ist, wie auch die nationalen Aktivitätsconteste, ohne jede Einschränkung frei nutzbar. Hier lassen sich also schon einmal ein paar QSOs fahren, was dank eingebautem Simulator auch „trocken“ geht, um sich mit dem Programm vertraut zu machen.

Überhaupt fällt auf, dass sich die notwendigen Bedienhandlungen auf ein Minimum beschränken. Die Funktionstasten sind sowohl für CW als auch für Fonie bereits sinnfällig vordefiniert, individuelle Änderungen jederzeit machbar. Den Namen der Gegenstation kennt RCKLog aus dem Callbook oder der mitgelieferten und editierbaren Datei friends.ini – so müssen auch 599-Contest-QSOs nicht ganz unpersönlich bleiben.

Apropos unpersönlich – RCKlog beinhaltet sogar eine Buchstabiermaschine, mit der sich ein QSO in Fonie via Soundcard oder DVK (siehe Tabelle) halbautomatisch fahren lässt: Nach Eintippen des Calls der Gegenstation plärrt die betreffende Funktionstaste Delta Lima Three Victor Lima o.a. in den Äther hinaus. Auch lassen sich bei der Definition der Funktionstasten zu buchstabierende Worte wie <RXCALL> und Wavefile wie ur_59_14.wav mischen. Wer die unter Contestern umstrittene Buchstabierfunktion nutzen will, ist gut beraten, alle Buchstaben und Ziffern selber als Wavefile aufzunehmen.

In CW sind die Standardtexte sofort nutzbar, und wer seine Elbug nicht finden oder nicht bedienen kann, hat obendrein im Keyboard-Modus die Möglichkeit, seinem Gegenüber ein paar individuelle Worte zukommen zu lassen.

KW-Contestbetrieb

RCKLog unterstützt sehr viele KW-Conteste, die ja oft sehr eigene Regelwerke besitzen. Es ist besonders erfreulich, dass nahezu alle deutschen Conteste dabei sind. KW-Conteste laufen in der Regel auf mehreren Bändern, und die Multiplikatorpunkte, die für ein sehr gutes Endergebnis wesentlich sind, muss man auf möglichst vielen Bändern sammeln. RCKLog gibt hierbei vielfältige Hilfestellung. Da Doppel- und Multiplikatorkontrolle einen sofortigen Überblick gewährleisten, kann man selbst als kleiner „DLer“ in großen internationalen Contesten Multi-Op-Stationen

Wesentliche Merkmale

Systemanforderungen PC

empfohlen	Pentium, ≥ 300 MHz, auch noch langsamere PCs nutzbar Bildschirm ≥ 1024 × 768
Betriebssystem	Windows 98SE/ME/NT/2000/XP

Unterstützte Transceiver/Empfänger

Icom	alle
JRC	alle
Kenwood	alle
Ten-Tec	Argonaut V, Orion
Yaesu	FT-1000MP, FT-1000D, FT-1000, FT-920, FT-900, FT-897, FT-890, FT-857, FT-847, FT-840, FT-817, FT-767, FT-100
ferner	SCS-PTCII; Transverterbetrieb 28 MHz

DX-Cluster-Anbindung

Packet-Radio	TNCs im Terminal-Mode oder WA8DED-Hostmode
Internet	Telnet, TCP/IP; auch eQSL-Online-Log
Netzwerk, intern	nur eine Cluster-Verbindung notwendig (Multi-User-Betrieb)

Weitere Anschlussmöglichkeiten

CW	WinKey (K1EL) USB micro Keyer (OM7ZZ); Tastung via COM oder LPT
Fonie	Digital Voice Keyer (DVK) via LPT; Soundkarte; PTT via COM oder LPT

Programmfunktionen (Auswahl)

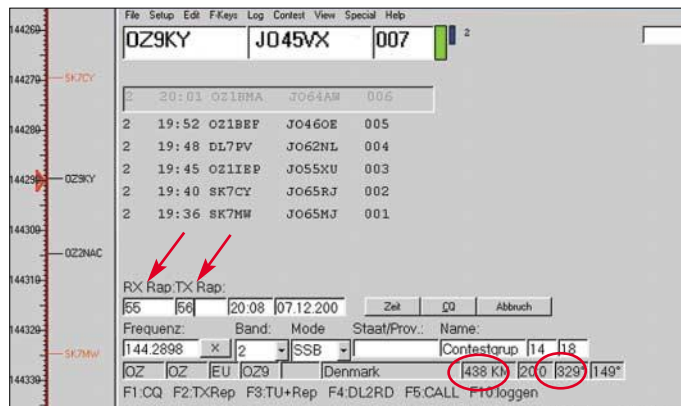
Bänder	160 m bis 70 cm höhere Bänder manuell editierbar
Conteste	55 internationale (KW, UKW) 7 nationale Aktivitätswettbewerbe
Betriebsarten	CW, Fonie; RTTY mit <i>RCKRtty</i> , vgl. [4]
Richtung und Entfernung	KW: anhand Rufzeichengebiet, UKW: anhand Locator
Datenexport	Log: ASCII, ADIF (auch Import) Contestreport: Cabrillo, STF u.a., automatisch gewählt
Multi-Betrieb	SO2R; Multi- und Multi/Multi-Stationsbetrieb, ≤ 12 Stationen (internes Netzwerk via Ethernet, USB o.a.), Netzwerküberwachungsfenster, Netzwerkbesprechungsfenster
Datenbanken	extern: Callbook, Buckmaster; intern: Locator, Namen (jeweils von bekannten Stationen)
Bandmap	Übernahme aus DX-Cluster und Log, manuelle Eingabe möglich; mehrere zugleich anzeigbar; QSY per Mausclick; Lifetime, Bandbreite einstellbar
Funktionstasten	getrennte Belegung für CW/SSB; feste und variable Texte möglich; in Fonie Wave-Files und/oder zu buchstabierende Texte

gezielt nach ihrer Frequenz auf dem anderen Band fragen und sie dann dort ins Log holen.

Sehr nützlich ist die CAT-Steuerung, die immer dafür sorgt, dass die Bänder in Transceiver und Log übereinstimmen. Weiterhin bringt das von *RCKLog* problemlos unterstützte Zusammenspiel von DX-Cluster, CAT und Bandmap Schwung und Effizienz in den oft recht anstrengenden Betrieb. Der Cluster-Monitor hilft hierbei durch Filterung und farbliche Hervorhebung der Fülle eingehender Cluster-Spots. Man sollte während des Funkens immer einen Blick

auf das Cluster-Fenster werfen, um sofort zu sehen, wenn ein interessanter Multiplikator (blau dargestellt) auftaucht. Zum Anfang eines Wettbewerbs empfehlen wir, die blauen Spots noch zu ignorieren, denn fast jede gemeldete Station ist ein Multi. Dabei sind die seltenen DX-Multis noch schwer zu erreichen, während sehr einfache wie OK oder SP sicher mit der Zeit von selbst den Weg ins Log finden. Die Situation kehrt sich aber nach einigen Stunden Betrieb um. Gegen Ende ist man gut beraten, jeden blauen Spot zu arbeiten.

Bild 3:
UKW-Contestbetrieb am 7.12.04 zum Nordic Activity Contest; bei dieser für UKW-Conteste sinnvollen Bildschirmarstellung lassen sich nach Locatoreingabe Entfernung und Richtung der Gegenstation ablesen (hier rot umkreist). Von 59(9) abweichende Rapporte sind ggf. im unteren Drittel einzutragen (Pfeile).



Alle Cluster-Meldungen finden sich in der Bandmap wieder – einer Skala des Bandes mit den (wahrscheinlich) zu hörenden Stationen. Wiederum blau sind Stationen, die einen Multiplikator darstellen, rot sind bereits geloggte (also Dupes) und schwarz solche, die noch Punkte bringen. Die Bandmap wird bei CAT auch durch eigene Logging-Aktivitäten gefüllt.

Wenn man nun bei *S&P* übers Band dreht, lässt sich der Bandmap oft schon das Call entnehmen, bevor es die Station vollständig gesendet hat. Manch leiser Multi, der sonst überhört worden wäre, hat so schon den Weg ins Log gefunden.

Bei *RCKLog* genügt es, einen Spot mit der Maus anzuklicken, und schon setzt die CAT-Steuerung den Transceiver auf die richtige Frequenz. Für alle Cluster-Nutzer sollte es übrigens eine Selbstverständlichkeit sein, selbst interessante Meldungen abzusetzen (*ALT-F3*). Das Rufzeichen kommt aus dem Log und die Frequenz automatisch vom Transceiver ...

Die Logeinreichung mit *RCKLog* ist unkompliziert. Mit *Contest* → *Generate Report* entsteht die per E-Mail einzureichende Datei. Eine druckbare Logdatei und nützliche Statistiken stehen freilich auch zur Verfügung. Das exportierte ADIF-Log lässt sich z.B. im Gegensatz zu *TacLog*, das manuelle Nacharbeit erfordert, anstandslos in andere Programme exportieren.

UKW-Contestbetrieb

Obwohl in erster Linie für KW-Conteste gedacht, hat Walter inzwischen auch eine

ganze Reihe von UKW-Contesten eingebaut und entsprechende Anpassungen vorgenommen. Zwar ist das Vergeben von realistischen Rapporten etwas mühsam, aber machbar. Sofort nach Locatoreingabe erscheinen Entfernung und Richtung der Gegenstation. Letzteres funktioniert ebenso nach Eintippen des Calls, wenn die Station bereits in vorigen Contesten gearbeitet wurde oder sie in der mitgelieferten Locator-Datenbank verzeichnet ist. Der speziell in der Nordhälfte Deutschlands recht beliebte Nordic Activity Contest, bei

dem sich in eher gemühtlicher Runde viele Skandinavier bis hin zu OH0JFP, OY9JD u.a. arbeiten lassen, fehlt leider (noch – Einbindung vorgesehen).

Hier kann man sich behelfen, indem man einen entsprechenden DARC- oder IARU-Contest wählt, formal allen Stationen eine empfangene Kontrollnummer *001* verpasst (obwohl keine ausgetauscht wird) und hinterher mit einem Texteditor in der Reportdatei die Bonuspunkte (Locator mal 500) nachträgt.

Fazit

RCKLog hält internationalen Vergleichen (z.B. *CT*, *NIMM-Logger*, *Writelog* u.a.) stand und ist insbesondere auf Bedürfnisse deutscher Funkamateure zugeschnitten. Nach gewissenhafter Einarbeitung verfügt man über ein Contestprogramm, das nur wenige Wünsche offen lässt. Insoweit erscheint der Preis von 50 € allemal gerechtfertigt, zumal vorher ein ausgiebiger Test möglich ist (nach 30 QSOs ggf. neue Logdatei anlegen und weitertesten).

Literatur

- [1] Dallmeier, W., DL4RCK: RCKLog Homepage. www.rcklog.de
- [2] Autorenkollektiv: Das BCC-Contesthandbuch. Bavarian Contest Club, München 2004; www.bavarian-contest-club.de
- [3] Yahoo! Groups: rcklog. <http://groups.yahoo.com/group/rcklog/>
- [4] Höding, W., DL6MHW: Ein Wochenendprojekt: Einstieg in RTTY zum WAE-Contest. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 11, S. 1143–1145
- [5] Höding, W., DL6MHW: Viel Spaß beim Contest. FUNKAMATEUR-Bibliothek Band 14, Theuberger Verlag, Berlin 2003

DRM World Traveller – Kurzwellenempfänger für die Reise

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Digital Radio Mondiale ist seit langem als digitale Mittel- und Kurzwelle angekündigt und wird bereits ausgestrahlt, doch Empfänger gab es bisher nur zu unerschwinglichen Preisen. Nun ist der erste Reiseempfänger für all diejenigen verfügbar, die mit einem Notebook unterwegs sind.

Coding Technologies, ein kommerzieller Ableger des Fraunhofer-Instituts in Erlangen, entwickelte die Kombination aus Audiokompression (Advanced Audio Coding, AAC) und Audiorekonstruktion (Spectral Band Replication, SBR). Dabei wird versucht, UKW-Bandbreite in Mittel- und sogar Kurzwellenkanäle zu stecken. Es ist klar, dass es sich hier nicht um Hi-Fi handeln kann: Es wird noch weit mehr akustisch hinzugemogelt als bei MP3 und es ist selbstverständlich ein Unterschied zwischen

Für den normalen Radiohörer sind diese Lösungen allerdings ungeeignet, denn wer will schon statt eines handlichen Reisekurzwellenradios einen Kommunikationsempfänger nebst Computer in den Urlaub mitnehmen, nur um einmal abends die Nachrichten hören zu können? Ein weiteres Problem sind die durch Computernetzteile und Monitore erzeugten Interferenzen auf Mittel- und Kurzwelle, die den Gedanken, einen Computer beim Radioempfang benutzen zu müssen, nicht gerade attraktiv machen.



Bild 1: Antenne, USB-Kabel, Software und Kopfhörer sind neben dem Notebook alles, was auf eine Reise für DRM-Empfang mitzunehmen ist.

tatsächlich übertragenen Obertönen eines Musikinstruments und mathematisch errechneten Pseudo-Obertönen. Dennoch klingt das Ergebnis deutlich besser als die heutige Kurzwelle.

■ DRM – von Funkamateuren auch schon ausgestrahlt

Die ersten DRM-Empfänger [1], [2] waren reine Software-Radios, DRM-Decoder, denen man das ZF-Signal eines höherwertigen Kommunikationsempfängers einspeiste. Für Tests des Verfahrens durchaus praktikabel und für Funkamateure, die bereits einen entsprechenden Empfänger besitzen, sogar recht preisgünstig, da die für die Decodierung erforderliche Software Dream der TU Darmstadt frei im Internet verfügbar ist [3].

Mit Modifikationen kann diese sogar ein DRM-Signal erzeugen, was bereits für Amateurfunk in Digitaltechnik verwendet wird. Allerdings ist der Mikrofonwechsel hier ziemlich langsam – DRM ist wegen der systemimmanenten Verzögerungen von mehreren Sekunden eher nicht für Wechselsprechen geeignet.

Bild 2: Das Plastikgehäuse lässt Schlimmes vermuten, doch der Empfänger ist abgeschirmt untergebracht.



Allerdings sind die DSP-Chips, um DRM zu decodieren, noch nicht ausreichend entwickelt: Es geht zwar, doch sowohl Kosten als auch Stromverbrauch sind nicht salonfähig. Langfristig sollen die Geräte für 100 € verfügbar sein und zu Weihnachten 2005 will RTL einen DRM-Empfänger für 150 € anbieten. Die erste kommerziell lieferbare und bezahlbare Lösung kommt nun aber von Coding Technologies: Der DRM World Traveller kann für 199 € per Fax bestellt werden [4]. Mit der unvermeidlichen Mehrwertsteuer liegt der Gerätepreis in Deutschland bereits bei 230,84 €.

■ Weil die Hardware noch nicht mitmacht: Software-Decoder

Den günstigeren Preis erkaufte sich der als Reiseempfänger gedachte DRM World

Traveller durch den Verzicht auf die DSP-Decoderlogik: Das Gerät enthält zwar neben einem einfachen Frontend für Lang-, Mittel-, und Kurzwellen-Empfang von 150 kHz bis 30 MHz sowie UKW-Empfang auch einen leistungsstarken programmierbaren Logikschaltkreis nebst Audiochip des Decoderspezialisten Micronas, doch zum Betrieb ist zwingend ein über USB anzuschließender Rechner ab 500 MHz Taktfrequenz mit Windows 2000 oder XP nötig. Ältere Windows-Versionen, Linux oder Mac OS sind nicht verwendbar.

Das Gerät ist also nur für den attraktiv, der ohnehin schon mit einem relativ neuen Windows-Notebook verreist. Dann allerdings ist es mit 11 cm × 6 cm × 3 cm angenehm kompakt und mit 110 g auch leicht.

■ Wichtig: Frequenzen zu Hause abspeichern

Der Lieferumfang von Coding Technologies ist geradezu minimalistisch: Eine weiße Plastikschachtel mit dem Empfänger, eine CD, einige Meter Draht mit Klinckenstecker als Antenne und ein USB-Kabel. Ein Handbuch gibt es nicht – das ist auf der CD und auch da nur in Englisch – und ebenso wenig eine Frequenztabelle von DRM-Sendern. Letztgenannte muss man sich im Internet unter [5] herunterladen. Sicher ist dies sinnvoller als

bald veraltete Papierlisten, doch im Urlaub ohne Internetverbindung wenig hilfreich. Zu Hause das Gerät schon einmal auspacken, auszuprobieren und die Frequenzliste bei dieser Gelegenheit als Textdatei abzuspeichern ist also ratsam.

■ Konzert für Streicher, Kontrabass und Lüfter ...

Neben dem USB-Port hat der Empfänger noch eine Betriebsanzeige sowie zwei Antennenanschlüsse für Draht- und Schleifenantennen. Der ebenfalls vorhandene Kopfhöreranschluss ist sehr angenehm, weil man so den Empfänger vom eventuell akustisch und funktechnisch störenden Computer mittels einer geeigneten USB-Verlängerung bis zu 5 m entfernt betreiben kann.

Unter XP Professional auf einem 1,4 GHz-Pentium-M-Notebook lief die Installation



Bild 3: Die Anschlüsse für Kopfhörer und USB-Kabel sind gut auf der Vorderseite des DRM World Travellers zugänglich – rechts ist die Betriebsanzeige-LED zu sehen.



Bild 4: Auf der Rückseite befinden sich die Buchsen für den Anschluss von Draht- und Loopantenne.

ohne große Probleme durch – nur das XP-Kompatibilitätslogo fehlte der Software. Man muss die Software allerdings zuerst installieren und darf den Empfänger erst dann anschließen, wenn man dazu aufgefordert wird – „Plug & Play“ ist nicht drin.

Danach lässt sich die anzuschließende Antenne wählen und die Computersoundkarte oder der Kopfhöreranschluss als Audioausgabe einstellen. Die Computerausgabe schwiegen bei einem Test allerdings hartnäckig. Ein Verlust war dies jedoch nicht, denn die 15 bis 25 % CPU-Lastung im DRM-Betrieb führen zusammen mit anderen notwendigen Programmen wie dem Internet-Browser auch beim Pentium-M dazu, dass der CPU-Lüfter des zuvor vorbildlich stillen Gerätes empört jaulend anläuft. Obendrein können manche Notebook-Lautsprecher durch ihre schlechte Qualität durchaus Ohrschmerzen verursachen.

■ Eher rustikale Bedienung

Hört man am Kopfhöreranschluss des *DRM World Travellers*, so ist die Lautstärke allerdings dennoch am PC einzustellen. Dafür werden eine modifizierte Lautstärke-Regelung ähnlich der der Soundkarte angezeigt sowie ein Schieberegler direkt in der Programmoberfläche angeboten. Letzterer hat nur wenig Nutzwert, da er offensichtlich nicht die Audiostufen des Empfängers steuert, sondern den Decoder: Er reagiert nur mit starker Verzögerung. Brüllt einem beim Senderwechsel plötzlich eine Station in die Ohren, so hält dies selbst beim Drücken der Taste *Lautsprecher* aus der Software noch etliche Sekunden un- vermindert an.

Überhaupt muss man sich bei DRM – bedingt durch die aufwändige Codierung und Verschränkung der digitalen Daten, mit der man Probleme mit Flutterfading und Mehrwegeempfang aus dem Wege geht – auf deutlich verzögerte Reaktionen gefasst machen: Wird ein DRM-Sender empfangen, so dauert es auch bei besten Bedingungen eine Weile, bis auch etwas zu hören ist. Ebenso spielt der Empfänger noch eine Zeit lang ungerührt weiter, wenn man ihm die Antenne absteckt.

Neben DRM kann das Gerät auch normale Lang-, Mittel- und Kurzwellenausstrahlungen in AM sowie FM-Stereo im üblichen UKW-Bereich empfangen. Die Bedienung ist allerdings spartanisch: Die Frequenz muss direkt eingetippt werden. Auf UKW gibt es noch einen einfachen Suchlauf, der leere Frequenzen überspringt – in den AM-Bereichen kann dagegen nur in 1-kHz-Schritten weitergeschaltet werden, was auf Kurzwelle ein abendfüllendes Vergnügen darstellt.

Auch DRM-Sender sind manuell einzugeben. Hat der Empfang zumindest so weit geklappt, dass das Gerät die Stationskennung auswertet, so können diese Sender dann mit Namen und selbst wählbaren Ergänzungen auf Stationstasten gelegt werden. Allerdings gibt es unverständlicher- weise nur acht hiervon; diese sind dann

schnell z.B. mit den nach Uhrzeit ver- schiedenen Empfangsmöglichkeiten der *Deutschen Welle* [6] komplett belegt. Der Experten-Modus liefert alle über den Stationsnamen selbst hinausgehenden In- formationen wie Signal-Rausch-Abstand, gesendete Bitrate und Betriebsart sowie ein Spektrum des empfangenen Signals. Hieran sieht man auch bei zu schwachen Stationen schnell, ob überhaupt ein DRM- Signal mit seiner charakteristischen recht- eckigen Frequenzbelegung empfangen wird oder die Station gerade in normaler AM sendet. Durch Umschalten auf AM lässt sich dies dagegen nicht so leicht klären, weil der Empfänger die Frequenzeinstel- lungen für AM und DRM nicht gegen- seitig nachführt.

Ziemlich schnell wurde mit der zunächst einmal nur im Erdgeschoss ausgeworfen- en Drahtantenne klar, dass es sich beim *DRM World Traveller* nicht gerade um ein Meisterstück des Empfängerbaus handelt: Auch wenn keine überstarken Pegel ange- zeigt werden, war der Störabstand in der Stellung *Local* mit abgesenkter Empfind- lichkeit durchweg besser als in *DX*. Oft genug war dies bereits der Unterschied zwischen Empfang und Schweigen. Auch bei der optimal empfangenen Station *RTL DRM France* stieg der Signal-Rausch-Ab- stand nie über 25 dB. Selbst bei Messun- gen eines befreundeten Funkamateurs wa- ren hier nicht mehr als 27 dB erreichbar.

Gemessene technische Daten

Eingangsimpedanz Wire-Anschluss: 10 k Ω bei

300 kHz; 500 Ω bei 30 MHz, kapazitiv

Eingangsimpedanz Loop-Anschluss: 33 Ω bei

300 kHz, 3 Ω bei 30 MHz, stets leicht kapazitiv

Für die nachfolgenden Messungen wurde dem ausschließlich verwendeten Wire-Eingang ein HF-tauglicher Widerstand von 51 Ω parallel ge- schaltet, um ein 50-Ohm-System mit vernach- lässigbarer Fehlanpassung zu realisieren.

DRM-Empfindlichkeit: 5 dB μ V bzw. -102 dBm für 15 dB Decoder-S/N, guter Wert; gemessen mit Signal >40 dB S/N auf 10,724 MHz

DRM-Performance: 26,7 dB maximaler Deco- der-S/N, schlechter Wert (gut wären 40 dB), gemessen mit Signal >40 dB S/N mit 50 und 70 dB μ V bzw. -57 bzw. -37 dBm

Intercept-Point 3. Ordnung: -15 dBm, sehr

schlechter Wert (brauchbar: >10 dBm, sehr

gut: >20 dBm); gemessen mit Zweitonsignal

10/10,1 MHz, Intermodulation auf 9,9 MHz;

RX bei Trägerpegel -20 dBm übersteuert,

wodurch ein besserer Wert vorgetäuscht wird;

Messung mit Trägerpegel -40 dBm

Bandbreite AM und DRM @ -6 dB: 16 kHz,

stark unsymmetrisch ($-9,2/+6,8$ kHz)

Bandbreite AM und DRM bei -30 dB: deutlich

>20 kHz, untere Filterflanke in starkem Rausch-

teppich

Inband-IM-Produkte 2. Ordnung (f_1+f_2):

-10 dB bei 2 kHz ZF, unakzeptabel, Grund für

Rauschteppich

Inband-IM-Produkte 2. Ordnung (f_1+f_2):

nicht messbar mit 24 kHz Bandbreite,

theoretisch wie oben

Inband-IM-Produkte 3. Ordnung: $-34,5$ dB bei

9 und 15 kHz ZF, brauchbarer Wert

■ Die Wahl: Störsicher oder gut klingend?

Offensichtlich verließ man sich zu sehr darauf, dass die störsichere digitale Deco- dierung es schon richten werde. Doch ohne Reserven verstummt der Empfang bei Fa- ding oft sporadisch. Der Hersteller gibt einen minimal notwendigen Störabstand von 13 dB an, doch hängt dieser in der Praxis sehr von der seitens des Senders gewählten Codierung ab: Während bei 14 kbps Mono auch mit 8 bis 9 dB noch emp- fangen werden kann, setzt 20,9 kbps Ste- reo schon unterhalb 20 dB Signal-Rausch- Abstand aus – ein Wert, den sogar die *Deutsche Welle* trotz Sichtverbindung zum Sender Wertachtal auf dem *DRM World Traveller* nicht durchgehend erreicht.

Die *Deutsche Welle* variiert zu Testzwe- cken übrigens nicht nur die Sendefrequen- zen, sondern auch die Codierung: Nach einer Sendung in parametrischem Stereo und einigen Sekunden Tonausfall geht es dann z.B. in echtem Stereo oder in Tele- fonqualität weiter.

Dabei darf man akustisch wirklich nicht viel erwarten: Der Klang ist meist besser als der einer normalen Mittel- oder gar Kurzwellenübertragung. Am Lautsprecher eines kleinen Reiseempfängers dürfte

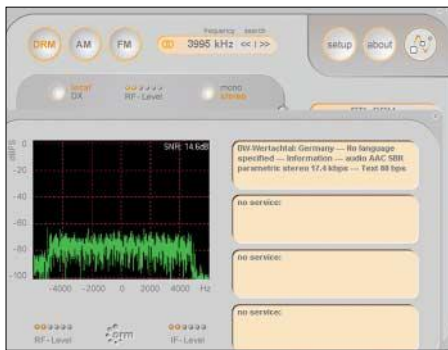


Bild 5: Dass der Empfänger auf Kurzwelle selbst im 75-m-Band bereits an der mitgelieferten Drahtwurfantenne übersteuert, wird nach einem Mausklick auf den Schalter **Loc** unmittelbar sichtbar.

DRM durchaus akzeptabel sein. Wer jedoch über eine gute Stereoanlage – oder im Fall des *DRM World Traveller* eben über Kopfhörer – zuhört, merkt den Unterschied: Selbst mit der in einem Kurzwellenkanal maximal zu erwartenden Übertragungsrate von 20,9 kbps klingt der Ton „vermatscht“.

Auf den Stereoeffekt darf man ebenfalls nicht viel geben: Zwar kommt durchaus einmal Musik von halbrechts oder halblinks aus dem Kopfhörer, doch wegen der trotz SBR im Vergleich zu UKW mangelnden Bandbreite wirkt der Effekt nicht

DRM World Traveller in Fakten

Der Empfänger ist nur an sehr kurzen Antennen gut aufgehoben, dort ist er sehr empfindlich. Die mitgelieferte Wurfantenne ist dagegen schon zu lang – sie zeigt teils schon tagsüber, aber auf jeden Fall abends deutliche Intermodulationsstörungen. Mal zum schnell Hineinhören im Urlaub ist das Gerät durchaus geeignet, für ernsthaften DX-Empfang dagegen eher nicht. Der normale AM-Empfang mit dem internen Hardwaremodulator ist eher stiefmütterlich behandelt worden – eine Software-AM-Modulation beispielsweise mit der Dream-Software bringt bessere Ergebnisse. Der FM-Empfang ist akzeptabel, das Fehlen von Suchlauf bei AM und der Stationsspeicher bei AM und FM hingegen nicht.

Das zugrunde liegende Schaltungskonzept mit dem Autoradio-Empfängerschaltkreis gibt mehr her – es wären folgende Verbesserungen möglich:

1. Keine Verstärkung zwischen Loop- sowie Wire-Eingang und dem Empfänger-IC – jegliche Verstärkung an dieser Stelle verschlechtert nur den IP3 und bringt keinen Empfindlichkeitszuwachs, da der IC bereits genügend Verstärkung vor dem Mischer bereitstellt.
2. Linearität nach dem 450-kHz-Filter verbessern, da der gemessene Inband-IM-Abstand 2. Ordnung von nur 10 dB auf eine Übersteuerung oder Fehldimensionierung der Verstärker hindeutet. Eine Verbesserung der Linearität würde sich hier sicherlich in einer Verbesserung der Performance wie z.B. einem höheren maximalen Decoder-Signal-Rausch-Abstand und mehr Schwundreserve niederschlagen.

sehr brillant. Der Stereo-Mono-Schalter in der Software des *DRM World Traveller* ist übrigens absolut wirkungslos.

Schaltet der Sender auf parametrisches Stereo mit 17,4 kbps zurück, bleibt das Ergebnis fast gleich, auch wenn es sich dann nur noch um Pseudo-Stereo handelt – die Tonqualität sinkt jedoch deutlich. In diesem Modus noch klassische Musik übertragen zu wollen, stößt sogar Nicht-Klassik-Hörern auf. Dafür steigt die Empfindlichkeit, da nun tatsächlich die im Prospekt angegebenen 13 dB Signal-Rausch-Abstand zum Empfang reichen. Für Magazinsendungen mit hohem Wortanteil ist dieser Modus durchaus akzeptabel.

Grausam wird es jedoch bei 14 kbps Mono. Hier bietet man zwar maximale Empfindlichkeit, doch nur noch mufflige Telefonqualität, bei der schon das Sprachverständnis leidet und Musik zur Zumutung wird. Ein Vorteil gegenüber der analogen AM ist lediglich noch die Störungsfreiheit. Wie die in DRM ebenfalls geplanten Übertragungsmodi mit mehrsprachiger Sprachübertragung in einem Kanal dann erst klingen mögen, mag ich gar nicht mehr wissen.

Im Gegensatz zu vielen anderen Kombinationen von Rechnern und Empfängern, verursacht das von mir benutzte Notebook übrigens keine Empfangsstörungen – wohl aber ein Satellitenempfänger im gleichen Raum. Sobald dieser auch nur ein Menü anzeigen wollte, sank selbst ohne eingeschalteten Fernseher der Störabstand um über 5 dB und der Empfang setzte aus. Ähnliche Effekte kann man dann im Hotel erwarten, wenn der Nachbar Fernseher oder Fön einschaltet – und im Gegensatz zu AM wird die Störung als solche unerkant bleiben.

■ Alte Idee, neue Umsetzung: Musik auf Kurzwelle

In einer störungsarmen Umgebung ist mit dem *DRM World Traveller* ein Empfang ohne Aussetzer zu erwarten. Nur starke Beeinflussungen führen zu keiner Decodierung. Erfreulicherweise schaltet DRM bei mangelnden Empfangspegeln nicht mit den grauenhaften Pieps-Artefakten anderer digitaler Systeme wie DAB oder DVB ab. Lediglich an der nur wenige Zehntel Dezibel breiten Decoderschwelle klingt es, als ob jemand in einem stark hallenden Keller die Tür geschlossen hat. Bei geringeren Empfangspegeln herrscht Ruhe bzw. bei höheren voller Hörgenuss. Unerwartete Aussetzer können bei ausreichender Signalstärke nur dann auftreten, wenn Störungen vorhanden sind, die der Decodieralgorithmus nicht bewertet. Dann sollten Sie mal Ihren Nachbarn fragen, ob er nicht vielleicht eines der sich leider immer stärker verbreitenden In-Haus-PLC-Geräte [10] betreibt.

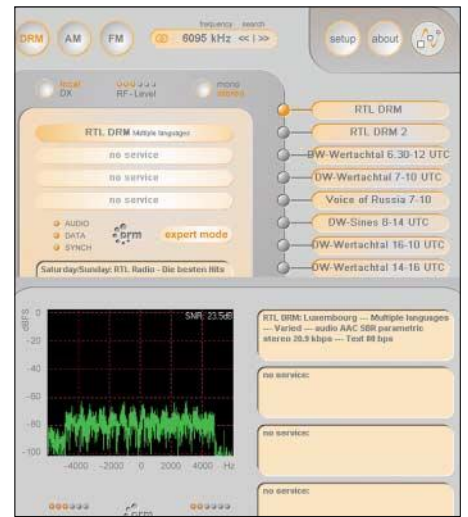


Bild 6: RTL-DRM-Empfang auf der klassischen RTL-Kurzwellenfrequenz 6095 kHz
Fotos: DL2MCD (2), Hurcks (2);
Screenshots: DL2MCD

Der Empfänger selbst wird seinem offiziellen Verwendungszweck durchaus gerecht; Funkamateure reißt er allerdings nicht vom Hocker: Zwar ist der Empfänger trotz des billigen Plastikaussehens ordentlich abgeschirmt, doch beim Messen ließen sich einige deutliche Designschwächen belegen. Hier steht zu hoffen, dass *Coding Technologies* ebenso wie bei der Software noch nachbessert.

Wer eine ähnliche Lösung mit teilweise besseren Empfangseigenschaften zu allerdings auch einem höheren Preis und nicht anschlussfertig, sondern mit Bastelarbeit wie bei [7] und [8] verbunden, sucht, sollte auch die in [9] vorgestellte Lösung in Betracht ziehen.

Und wer ein kleines Reiseradio mit Lautsprecher und DRM-Empfang möchte, für das kein Computer benötigt wird, wird sich so oder so leider noch eine Weile gedulden müssen.

dl2mcd@gmx.net

Literatur

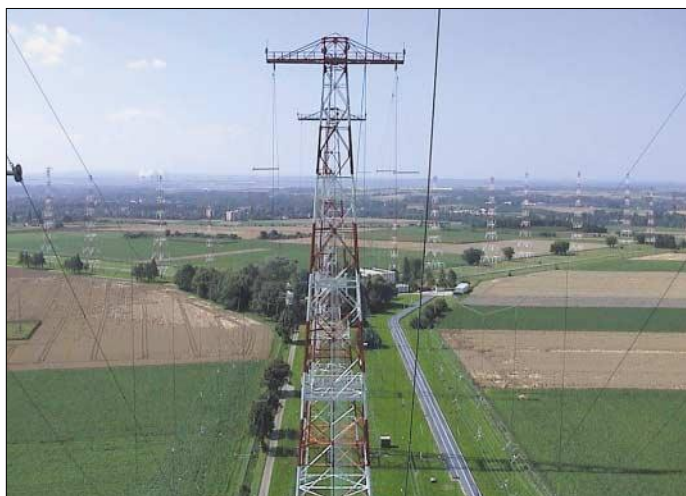
- [1] Schneider, U., DL3KS: DRM-Empfang – es geht los! FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1228–1231
- [2] Roth, W.-D., DL2MCD: Rundfunk Digital: Jetzt geht's wirklich los. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 12, S. 1198–1201; 53 (2004) H. 1, S. 12–13
- [3] Technische Universität Darmstadt: Open-Source Software Implementation of a DRM-Receiver. www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html
- [4] Coding Technologies. DRM World Traveller. www.codingtechnologies.com/products/digtrav.htm
- [5] DRM: Live Broadcasts Schedule. www.drm.org/livebroadcast/globalivebroadcast.htm
- [6] Deutsche Welle: Digital Radio DRM. www.dw-world.de/dw/0,1595,8211,00.html
- [7] Janson, S.: Bauanleitung eines einfachen DRM-Empfängers für 3995 kHz. www.janson-soft.de/drm/drm.htm
- [8] Kainka, B.: Digitaler Rundfunk mit Röhren. www.jogis-roehrenbude.de/Leserbriefe/Roehren-DRM/DRM.htm
- [9] Jungmann, H.: DRT1 – eine Hardwareplattform für softwaredefinierte Empfänger. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 12, S. 1247
- [10] Roth, W.-D., DL2MCD: In-Haus-PLC: Der kleine Teufel. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 1, S. 32–33, H. 2, S. 132–133

Kurzwellentechnik für alle Sinnesorgane

DENNIS M. HÄRTIG – DL7RBI/OZ0RBI

Kurzwellensender sind über den ganzen Erdball verteilt. Ein besonderer, der nicht nur die Schwingkreise in Rundfunkgeräten anregt, befindet sich in Jülich. Einige Funkamateure konnten neugierige Blicke auf und in die dort verwendete Sendetechnik machen, was ein Genuss für alle Sinne wurde.

Dreht man als Kurzwellen-Rundfunkhörer über die Bänder, so kann man Wortfetzen der unterschiedlichsten Sender empfangen: „Hier ist die Deutsche Welle“, „This is the Democratic Voice of Burma“, „Hier ist Belgie“ und „Brother Stair – Brother Stair“. Trotz der großen Unterschiede, die diese Sender prägen, haben sie doch eines gemeinsam: Ihre Signale werden von ein und derselben Sendeanlage in der Nähe von Jülich in die verschiedenen Zielgebiete dieser Erde abgestrahlt.



Wen würde es da nicht mal locken, diesen Ort, der an so vielen Stellen der Welt gehört werden kann, mit eigenen Augen näher zu sehen? Uns interessierte er jedenfalls sehr. Daher organisierten wir einen Orts- und Besichtigungstermin bei der Rundfunksendestelle der Telekom-Tochter T-Systems auf der Merscher Höhe bei Jülich. Der Ort nebst Station befindet sich im Städtedreieck Köln-Aachen-Düsseldorf. 15 Funkamateure aus dem DARC-Ortsverband Bonn G03 führen, nachdem grünes Licht von der Betreibergesellschaft kam, am Freitag dem 7. Mai 2004 von Bonn nach Jülich.

Empfangen wurde unsere Gruppe durch den Leiter der Sendestelle, Herrn Günter Hirte persönlich, der ebenfalls als Funkamateur mit dem Rufzeichen DL2QC aktiv ist. Getreu dem Motto „Amateurfunk verbindet“ führte er uns durch die verschiedenen Abteilungen der Sendestation. Dadurch gewannen wir Besucher nicht nur

einen exklusiven Einblick in den Sendeablauf, sondern vor allem auch in die Technik, die sonst hinter den vielen Schranktüren und Schraubdeckeln verborgen bleibt – und die kann sich sehen lassen.

■ Sendetechnik, von der Funkamateure nur träumen können

„Ja, hier werden keine kleinen Brötchen gebacken!“, war der passende Kommentar von einem der Besucher. Ein Vergleich: Arbeiten Funkamateure meist mit Leistun-

Der Blick von einem der Türme auf den Antennenwald, der sternförmig auf drei Achsen angeordnet ist, zeigt das Ausmaß der Anlage.

Das Gehirn der Sendestelle: Vom Kontrollzentrum aus werden die einzelnen Programme auf die Sender und Antennen verteilt.



gen von etwa 100 W, so platzen die Sender in Jülich gleich mit dem tausendfachen in die weite Welt hinaus. Jeder der vorhandenen zwölf Kurzwellensender arbeitet typischerweise mit 100 kW, also 30 dB mehr als die von Funkamateuren verwendete Standardleistung.

Versorgt werden die Sendeanlagen mit einer Spannung von 35 kV, die von zwei Kraftwerken in der Nähe kommt. Vor Ort wird sie in eine Betriebsspannung von 6 kV transformiert, die die Sendeanlagen direkt speist. Dabei können Ströme von einigen hundert Ampere fließen. Vergleichsweise gering hingegen erscheinen einem da die Stromstärken und Spannungen, mit denen

die Funkamateure arbeiten: Hier liegt die Versorgungsspannung meistens bei 13,8 V. Stromstärken von etwa 20 bis 25 A sind im Vergleich mit Jülichs Sendern eher bescheiden.

Dabei sollte man aber nicht vergessen, dass es zwischen den Aussendungen im Amateurfunk und denen der kommerziellen Stationen einen wichtigen Unterschied gibt: Die Sendungen der Letztgenannten müssen die Versorgung eines bestimmten Zielgebietes mit einer ausreichenden Signalstärke unter der Verwendung von einfachen Empfangsgeräten sicherstellen. Beim Amateurfunk geht es eher darum, mit den einfachsten Mitteln überhaupt eine Verbindung herstellen zu können – das Zielgebiet spielt dabei zunächst eine untergeordnete Rolle.

■ Drosselspule macht Ausgangssignal im Sender hörbar

Die meisten Sender in Jülich werden nicht mit einer konstanten Trägerleistung von 100 kW betrieben, sondern bei Pausen durch die dynamische Amplitudenmodulation (DAM) automatisch auf etwa 36% heruntergeregelt – das ist stromsparend. Deshalb schwankt selbstverständlich auch die Stromaufnahme des Senders im Rhythmus des Audiosignals. Das hat zur Folge,

dass die Drosselspulen im Sender die Audiosignale für das menschliche Ohr innerhalb des Sendergebäudes direkt hörbar machen. Aber nicht nur der Gehörsinn wurde bei uns in Jülich angesprochen.

■ Sendetechnik, die alle Sinne anspricht

Gleich nach dem Betreten der großen Halle, in der links und rechts die jeweils sechs Sendeanlagen aufgereiht sind, riecht man sie schon förmlich: Die Hochfrequenz. Es liegt tatsächlich ein eigenartiger, feiner, warmer und besonderer Duft von solider HF-Technik in der Luft, den man hier überall aufnehmen kann.

Für Augen und Ohren bestimmt ist auch das Erlebnis, einmal das Innenleben eines solchen Senderschranks kennenzulernen. Allein die massiv abgeschirmten Endstufen der Sender vermochten uns schon mächtig zu beeindrucken. Dort stecken z.B. Verstärkerröhren drin, von denen wir liebend gerne nicht nur eine ausgeliehen hätten: „So eine 100-kW-Röhre ist schon etwas Feines. Damit wäre der erste Platz im nächsten Contest gesichert“, war nur einer der Kommentare. Auch die Abstimmspulen oder die noch zusätzlich eingebauten UKW-Filter, um etwaige Oberwellen dämpfen zu können, sind sehenswert.

■ Doppelt hält besser – Sicherheitstechnik für die Sender

Des Weiteren sind in jedem Sender UV- und Rauchgasmelder eingebaut. Diese dienen zwei Zwecken: Die UV-Melder sollen bei eventuell auftretenden Lichtbögen im Sender reagieren – die wegen der empfindlichen Elektronik in einem HF-abschottenden Faraday'schen Käfig angebrachten Rauchmelder hingegen auf einen möglichen Brand. In beiden Fällen schaltet sich der Sender sofort automatisch ab.



■ Antennenkoppler in 50-Ω-Technik

Der Antennenwahlschalter für die zwölf Sender und die auf dem Gelände aufgebauten 42 Antennen beansprucht einen komplett eigenen Raum, der sich im Anschluss an die Senderhalle befindet. Von hier aus lässt sich jeder Sender problemlos an jede vorhandene Antenne schalten, was mittlerweile automatisch per Rechnerunterstützung geschieht.

Riesig sind auch die einzelnen Kabel, die von den Sendern kommend zum Schalter führen und dann weiter in den Keller des Gebäudes gehen. Zugegebenermaßen: Über die Dicke der einzelnen Einspeisekabel konnten wir Besucher auch nur staunen. Normalerweise werden im Amateurfunk Kupferkabel vom Typ RG-213 mit

einem Durchmesser von etwa 1,5 cm verwendet. Die hier eingesetzten Kabel weisen hingegen einen Durchmesser von rund 20 cm und mehr auf.

Der kurze Rundgang in der Kelleretage des Sendergebäudes machte nochmals auf besondere Weise klar, mit welchen Dimensionen hier vor Ort gearbeitet wird. Unzählige armdicke Kabel – von oben kommend – werden hier durch einen Kabeltunnel zu den einzelnen Antennen geführt. An den Senderkabeln kann auch ohne Messgeräte direkt festgestellt werden, welcher der zwölf Sender gerade „in der Luft“ ist: Die Kabel werden beim Betrieb spürbar warm.

■ Hirn des Senders: Das Kontrollzentrum

Selbstverständlich war auch ein kurzer Blick in den Kontrollraum der Sendestelle Jülich ein unbedingtes Muss, denn hier sitzt die ganze Logistik. Neben einer großen digitalen Uhrzeit- und Datumsanzeige sowie einem Windmesser vervollständigt eine große Anzeigentafel die Rückwand des Raumes. Auf ihr kann das Personal jederzeit feststellen, welche der

Das Herz von Jülich schlägt in der Senderhalle, in der die zwölf Kurzwellensender in schrankartigen Gehäusen untergebracht sind.



Im Innern eines der Sender sind gut die wassergekühlte 100-kW-Endstufenröhre und die massive HF-Metallabschirmung der Tür zu erkennen.

zahlreichen Sendeantennen gerade in Betrieb und welche gerade wegen Wartungsarbeiten und Ähnlichem abgeschaltet und geerdet sind.

Ein weiteres Highlight war auch die Vorführung des Qualitätsunterschieds zwischen Eingangs- und Ausgangssignal: Hier im Kontrollraum werden die Programme der über 40 Einzelkunden abgespielt und auf die jeweiligen Sender geschaltet. Weist das Eingangssignal aus dem CD-Spieler, MD-Apparat oder direkt

Sendestelle Jülich in Kurzform

Die Rundfunksendestelle Jülich gehört heute der Betreiberfirma T-Systems. Sie besteht seit 1956 und ist mit zwölf Telefunken-Sendern bestückt, deren Ausgangsleistungen jeweils 100 kW betragen. Bis 1995 war die Deutsche Welle einziger Kunde der Sendestelle, heute nutzen über 40 Programmbieter ihre Dienste.

Das analoge Ausgangssignal wird vor der Verstärkung und Aussendung auf eine Bandbreite von 5 kHz gekappt und durch einen Audiokompressor geschickt, der die höheren Frequenzen noch einmal zusätzlich verstärkt.

Es kommen 42 Einzelantennen zum Einsatz, deren größter Teil aus Vorhangantennen mit einem vertikalen Erhebungswinkel von 7 bis 11° und einem horizontalen Öffnungswinkel von etwa 30° besteht. Die Antennen selbst sind für bis zu fünf nebeneinander liegende Frequenzbänder mit einem Gewinn von bis zu 20 dBd konzipiert.

DRM wird über eine der Antennen auf 6140 kHz ausgesendet. Ein 5-kW-Mittelwellensender für 702 kHz ist z.Z. nicht in Betrieb, da das Ausschreibeverfahren noch läuft. Derzeit weist die Sendestelle eine Auslastung von etwa 60 % auf. Alle Sender garantieren Senderverfügbarkeit von 99,9 % im Jahr bei 24-h-Betrieb. Ein gleichzeitiger Betrieb aller zwölf Sender ist ohne expliziten Stand-by-Reservesender möglich.

aus dem PC noch UKW-Qualität auf, so wird es im Sender auf eine Bandbreite von knapp 5 kHz gekappt. Nachdem es durch einen Kompressor geschickt wurde, der neben der Komprimierung gleichzeitig die höheren Töne des Audiospektrums anhebt,

gibt man es verstärkt auf die jeweilige Antenne. Ein kurzer Vergleich beider Signale machte das Ergebnis dann deutlich hörbar: „Ja, das klingt schon nach echter Kurzwellen – allerdings ohne das charakteristische Fading!“

■ Antennemasten, soweit das Auge reicht

Die Besichtigung und Erläuterung des Antennenwaldes folgte am Schluss des Besuchs auf dem Außengelände der Station.

Auf drei Achsen angeordnet sind über 30 verschiedene Vorhangantennen aufgebaut. Hinzu kommen noch die drei reusenförmigen Rundstrahler sowie eine drehbare logarithmisch-periodische Antenne und eine mit 5 kW belastbare Mittelwellenantenne für 702 kHz, die jedoch zur Zeit nicht in Betrieb ist.

Im Allgemeinen lassen sich Vorhangantennen nur zwischen zwei festliegenden Strahlrichtung umschalten, die jeweils um genau 180° versetzt sind. Die Antennen in Jülich sind hingegen für eine Schwenkung der Hauptsenderichtung um bis zu ±30° geeignet. Überschreitet man diese Grenze, nimmt der Antennengewinn wieder ab –

wickelnde Digital Radio Mondiale (DRM) [1]. DRM erlaubt digitales Radio auf Kurzwelle in Stereoqualität mit der Option, zusätzliche Daten und Bilder übermitteln zu können. Seit geraumer Zeit werden in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut [2] DRM-Testsendungen durchgeführt, die u.a. über Jülich auf 6140 kHz ausgestrahlt werden. Den genauen Sendepfad von DRM-Sendungen der Deutschen Welle kann man unter [3] abrufen.

■ **Genuss pur – Danke!**

Gute zweieinhalb Stunden verbrachten wir Bonner Funkamateure in der Jülicher Rundfunksendestelle. Es war ein Besuch,



Durch eine massive Antennenmatrix in 50-Ω-Technik lassen sich die Signale der zwölf Sender auf insgesamt 42 Antennen schalten.

Für einen Funkamateure wären die einzelnen Vorhangantennen ein wahrer Traum, denn je nach Frequenz können diese turmhohen Drahtgebilde alleine durch die Anordnung und Anzahl der Strahler das eingespeiste Signal um satte 20 dB verstärken. Des Weiteren ist der horizontale Abstrahlwinkel zwischen 7 und 11° extrem niedrig, was gerade für das Erreichen der weiter entfernten Zielgebiete von großem Vorteil ist – das Signal wird durch die geringere Anzahl von notwendigen Reflexionen zwischen Ionosphäre und Erdboden weniger gedämpft.

An diesen arm-dicken Kabeln im Keller des Gebäudes kann man fühlen, welcher Sender gerade „in der Luft“ ist.



es bilden sich unerwünschte Nebenkeulen. Das Variieren der Senderrichtungen erfolgt durch direkt unterhalb der Antennen angebrachte HF-Schalter.

■ **In der Sendepause: Philippinen per Vorhangantenne**

Eine kleine Anekdote zum Schluss darf nicht fehlen. So berichtete der Stationsleiter, er habe einmal eine durch Wartungsarbeiten bedingte Totalabschaltung der Jülicher Anlagen genutzt, um seinen eigenen Amateurfunksender an eine der Antennen zu koppeln. Mit 100 W Ausgangsleistung funkte er so ohne Probleme bis zu den Philippinen (Amateurfunklandeskennung DU), die etwa 10 500 km von Deutschland entfernt liegen, und bekam von dort für Funkamateure wahrlich traumhafte Signalrapporte – angesichts der bereits angesprochenen 20 dB Signalverstärkung durch die Antenne nicht weiter verwunderlich. „Ich hatte eine ganze Seite nur mit DU-Stationen in meinem Logbuch vollgeschrieben“, so Herr Hirte. Das nennt man eine ordentliche Antenne, was?

■ **Testsendungen von Digital Radio Mondiale**

Ein Thema, das nur kurz angesprochen wurde, war das sich immer stärker ent-

wickelnde Digital Radio Mondiale (DRM) [1]. DRM erlaubt digitales Radio auf Kurzwelle in Stereoqualität mit der Option, zusätzliche Daten und Bilder übermitteln zu können. Seit geraumer Zeit werden in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut [2] DRM-Testsendungen durchgeführt, die u.a. über Jülich auf 6140 kHz ausgestrahlt werden. Den genauen Sendepfad von DRM-Sendungen der Deutschen Welle kann man unter [3] abrufen.

der neben der Vermittlung von kühlen technischen Fakten allerdings auch auf gewisse Weise unsere Sinnesorgane anspricht. Ein großer und herzlicher Dank gilt deshalb dem Stationsleiter Herrn Günter Hirte, der uns neben der Beantwortung vieler Fragen auch einen einmaligen Blick hinter die Kulissen der Jülicher Anlage vermitteln konnte. Während unseres Besuchs schoss Franz Brechtken, DL3PS, viele Fotos, die, neben einigen Exemplaren der Betreiber-gesellschaft, auch Ihnen einen – leider nur optischen Eindruck – von der Sendeanlage in Jülich geben sollen. Wer noch mehr über die großräumige Sendeanlage erfahren möchte, findet auf [4] unter anderem eine Darstellung der Antennen mit den jeweiligen Vorzugsrichtungen. dl7rbi@dark.de

Literatur

[1] DRM Consortium: DRM Live Broadcasts Schedule. www.drm.org/livebroadcast/globaltrial.htm
 [2] Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen: Digital Broadcasting System. www.iis.fraunhofer.de/dab/projects/drm
 [3] Deutsche Welle: Aktueller Programm- und Frequenzplan für DRM-Sendungen der Deutschen Welle. www.dw-world.de/dw → DW-Radio → Digital Radio
 [4] Deutsche Telekom AG: KW-Sendestelle Jülich. www.telekom.de/dtag/ip11/cda/level3_a/0,3680,10111,00.html



In diesem Teil der Anlage werden Sendungen in DRM-Technik aufbereitet und auf den Leistungsverstärker gegeben.

Fotos: DL3PS (5), T-Systems (2)

BC-DX-Informationen

■ Madagaskar in Englisch

Das Winterprogramm von „Radio Nederland“ in Englisch, gültig bis 27.3.2005, ist unter anderem von 1400 bis 1600 UTC über die Relaisstation Talata-Voldondry auf Madagaskar auf den Frequenzen 12080 und 15595 (bisher 9890 und 11835) kHz hörbar. Nachrichten wurden um 1400 und 1530 beobachtet; donnerstags stehen 1430 UTC die „Dutch Horizons“ auf dem Programm. Zuschriften sind an Radio Netherlands, English Language Services, P.O. Box 222, Hilversum zu richten. Bestätigung erfolgt mit QSL-Karte. **Bü**

■ Singapur am Nachmittag

Auf 9510 kHz kann die BBC mit ihrem World Service über die Station Kranji (Singapur) von 1500 bis 1600 in Urdu und von



1600 bis 1800 UTC in Englisch störfrei und klar aufgenommen werden. Die Station arbeitet mit 250 kW. Die Anschrift lautet: BBC World Service, Far Eastern Relay Station, VT Merlin Communications, 51 Turut Track, Singapore 718 930, Singapore. **Bü**

■ Neuseeland: Start mit Vogelstimme

Pünktlich um 0706 UTC startet „Radio New Zealand“ mit seinem Englischprogramm auf 9885 (ex 15530) kHz zunächst mit den Stimmen des neuseeländischen Glockenvogels und der Ansage „This is Radio New Zealand International, the Voice of the Pacific“ für den pazifischen Raum mit 100 kW.

Der Empfang ist störfrei und brauchbar. Das Programm geht bis kurz vor 1300 UTC und wird von männlichen und weiblichen Kommentatoren gestaltet. Empfangsberichte bedürfen einer Beigabe von 2 US-\$. Die Anschrift: Radio New Zealand International, P.O. Box 123 Wellington, NZ. Bestätigt wird mit QSL-Karte nebst Touristinformationen, Programm und einer Karte von Neuseeland. **Bü**

■ WWCR im Außenbandbereich

Die Station WWCR – „World Wide Country Radio“ – hat sich zur Verbreitung ihres kommerziellen Programms von 1100 bis

2200 UTC in Englisch eine abseitige Frequenz ausgewählt, die besonders in den Abendstunden in ausgezeichneter Qualität und völlig störfrei aufzunehmen ist: 15825 kHz. WWCR betreibt vier separate Dienste über vier 100-kW-Sender auf neun verschiedenen Frequenzen. WWCR 1 ist nach Europa orientiert und umfasst vorwiegend evangelische Programme ausschließlich in Englisch. Die Anschrift lautet: WWCR Radio, 1300 WWCR Avenue, Nashville TN 37218, USA. Berichte werden mit QSL-Karte bestätigt, wie es die Zeit erlaubt; Rückporto ist empfehlenswert. **Bü**

■ QSL aus Estland

„Tartu Family Radio“ bestätigte meinen Empfangsbericht nach wenigen Tagen mit einer hübschen QSL-Karte und einem Sendepan in russischer Sprache. Empfangen ließ sich der Privatsender aus Tartu in Estland auf der Mittelwelle 1035 kHz nach Mitternacht mit einer Sendung in russischer Sprache.

Der Empfang ist problemlos möglich, jedoch mit unterschiedlicher Empfangsqualität. Wer nicht in russischer oder englischer Sprache schreiben kann, kein Problem. Briefe in deutscher Sprache werden in Deutsch beantwortet. Ein IRC als Rückporto sollte beiliegen. Die Adresse lautet: Annemoisa 8, 50708 Tartu, Estland. **Li**

■ Australien am Vormittag

Über Darwin ist die „Voice International“ mit 250 kW Sendeleistung von 0700 bis 1100 UTC besonders gut auf 13630 kHz in Englisch zu empfangen. Auf 17750 kHz über den Standort Shepparton mit 100 kW ist bis 0900 parallel auch guter Empfang möglich. Zielgebiet für dieses Programm ist Südostasien. Die Anschrift lautet: Radio



Australia, GPO Box 428 G, Melbourne VIC 3001, Australia. Bestätigung erfolgt durch Vermittlung des Australian DX-Clubs mit QSL-Karte. **Bü**

■ All Asia Service aus Colombo

Mit seinem All Asia Service kann die „SLBC“ aus Ekala/Sri Lanka ab 1225 bis

1530 UTC auf 15750 (bisher 15745) kHz gut und bis 1525 UTC störfrei empfangen werden. Der mächtig einfallende Nachbar-sender Tel Aviv sorgt ab und zu für Unruhe. Nachrichten wurden von 1503 bis 1507 UTC notiert. Angesagt wird mit „This is All Asia Service of Radio Sri Lanka“ oder innerhalb des Nachrichtendienstes auch „This is the Sri Lanka Broadcasting Corporation“, anschließend folgt Popmusik. Die Bezugsanschrift lautet: SLBC, Director of Audience Research, P.O. Box 574, Sri Lanka. Bestätigt wird mit QSL-Karte, Rückporto ist erwünscht. **Bü**

■ Göttliches aus Brasilien

Einen recht seltenen Gast gibt es seit geraumer Zeit auf 4915 kHz zu hören. „Radio Macapa“ meldet sich mit schwachen, aber ungestörten Signalen mit religiösen Ansprachen und Songs innerhalb der Sendereihe „Viva a Vida Pastoral da Comunicacao“. Diese wird zwischen 2100 und 2200 UTC ausgestrahlt. Das Programm ist in portugiesischer Sprache. **Li**

■ Nigeria in Französisch

Die „Voice of Nigeria“ kann von etwa 1800 bis 2000 UTC auf 11770 kHz lautstärkemäßig recht gut in Französisch (zuvor in Arabisch ab 1600 UTC) aufgenommen werden. Bei der Melodie, die regelmäßig gegen 1758 ertönt, dürfte es sich um die Nationalhymne handeln. Ab 1800 UTC machen sich Interferenzen durch Peking auf 11775 kHz, das in Deutsch sendet, unangenehm bemerkbar.

Senderstandort ist Ikorodu, die Sendestärke beträgt 250 kW. Bestätigung erfolgt mittels QSL-Karte. Die Anschrift: Voice of Nigeria Broadcasting House, PMB 40003, Falowo, Ikoyi, Lagos, Nigeria. **Bü**

■ Armenien erneut geändert

Die „Stimme Armeniens“ sendet in Deutsch jetzt wie folgt: Täglich einschließlich sonntags 1905 bis 1925 UTC auf 4810 und 9965 (bisher 9960) kHz. Angesagt werden irrtümlicherweise noch 1805 montags bis samstags auf 4810 und 9960 und sonntags um dieselbe Zeit auf 4810 und 15270 kHz. Das Programm beginnt mit der Nationalhymne. Die Anschrift: Öffentliches Radio Armenien, 5 Alek Manukjan Str., 375 025 Yerevan. Bestätigung erfolgt zuverlässig mit QSL-Karte. **Bü**

■ Seltene Signale

„Radio Ulaan Baataar“ aus der fernen Mongolei ist wieder auf 12085 kHz mit einer Sendung in englischer Sprache um 1000 UTC mit schwachem Signal zu empfangen. So konnte man die Station am 2.12.2004 mit Nachrichten und mongolischer Schlagermusik hören.

Empfangsberichte sind willkommen und werden mit attraktiven QSL-Karten bestätigt. **Li**

■ „Omdurman“ in Bedrängnis

Während einer Sendepause von „Radio Bulgarien“ von 1730 bis 1800 UTC kann das auf Gleichwelle 7200 kHz arbeitende „Sudan Radio“ aus Omdurman in Arabisch einigermaßen verständlich empfangen werden. Der kurz vor 1800 mit 250 kW einsetzende Träger von „Radio Sofia“ macht dann dem Spuk ein jähes Ende. Von dem um 1800 vorgesehenen Englischprogramm des sudanesischen Staatsrundfunks ist dann nichts mehr wahrzunehmen. Die aufgelockerte halbe Stunde mag dann doch für einen Empfangsbericht reichen. Die Anschrift lautet: Sudan National Radio Corporation, P.O. Box 572, Omdurman, Sudan. Bestätigt wurde in der Vergangenheit mit Brief, jetzt wird, wohl bedingt durch die dortige Sitation, nur mehr unzuverlässig und spärlich geantwortet. Rückporto ist zwingend erforderlich. **Bü**

■ Ascension in Französisch

Mit einem Halbstundenprogramm von 0700 bis 0730 UTC kann die BBC mit ihrem Französischdienst für Afrika über die 250-kW-Station Ascension im Südatlantik auf 15105 kHz in sehr guter Qualität vernommen werden. Nachrichten sowie

Telefoninterviews bestimmen im wesentlichen den Programminhalt. Empfangsberichte können an die BBC Atlantic Relay Station, English Bay, Ascension Island,



South Atlantic gerichtet werden. Berichte an die Zentrale in London bleiben erfolglos, sie werden nicht mehr beantwortet. **Bü**

■ Delhi am Abend

Das englischsprachige Programm von „All India Radio“ von 1745 bis 1945 UTC kann besonders gut auf den Frequenzen 7410 (Aligarh), 9445 (Bangalore), 11620 (Bangalore, hier am besten), 13605 (nochmals Bangalore) und 15155 kHz (Aligarh) aufgenommen werden. Geboten wird ein Musik- und Wortprogramm; besonderen Wert legt man dabei auf Darbietungen indischer Instrumentalisten und Sänger(innen). Die Kontaktadresse lautet: To the Director, Spectrum Management, All India Radio,

Room 204, Arkashvani Bhavan, New Delhi 110 001, India. Bestätigt wird mit QSL-Karte. **Bü**

■ „VoA“ fürs Horn von Afrika

Die „Voice of America“ sendet für das Horn von Afrika in Amharisch täglich von 1800 bis 1830 und samstags/sonntags zusätzlich von 1830 bis 1900 UTC auf 11690 (via Kavalla/Griechenland), 13670 (via Botswana) und 13835 kHz (via Sri Lanka). Sämtliche drei Relaisstationen sind mit 250 kW ausgestattet.

Am besten und nahezu störfrei sind 11690 und 13670; der Empfang auf 13835 kHz wird durch Peking auf 13830 kHz gestört. Empfangsberichte nimmt die Voice of America, Audience Mail, 330 Independence Ave., SW, Washington DC 20237, USA entgegen. **Bü**

■ „Radio Veritas Asia“ stark

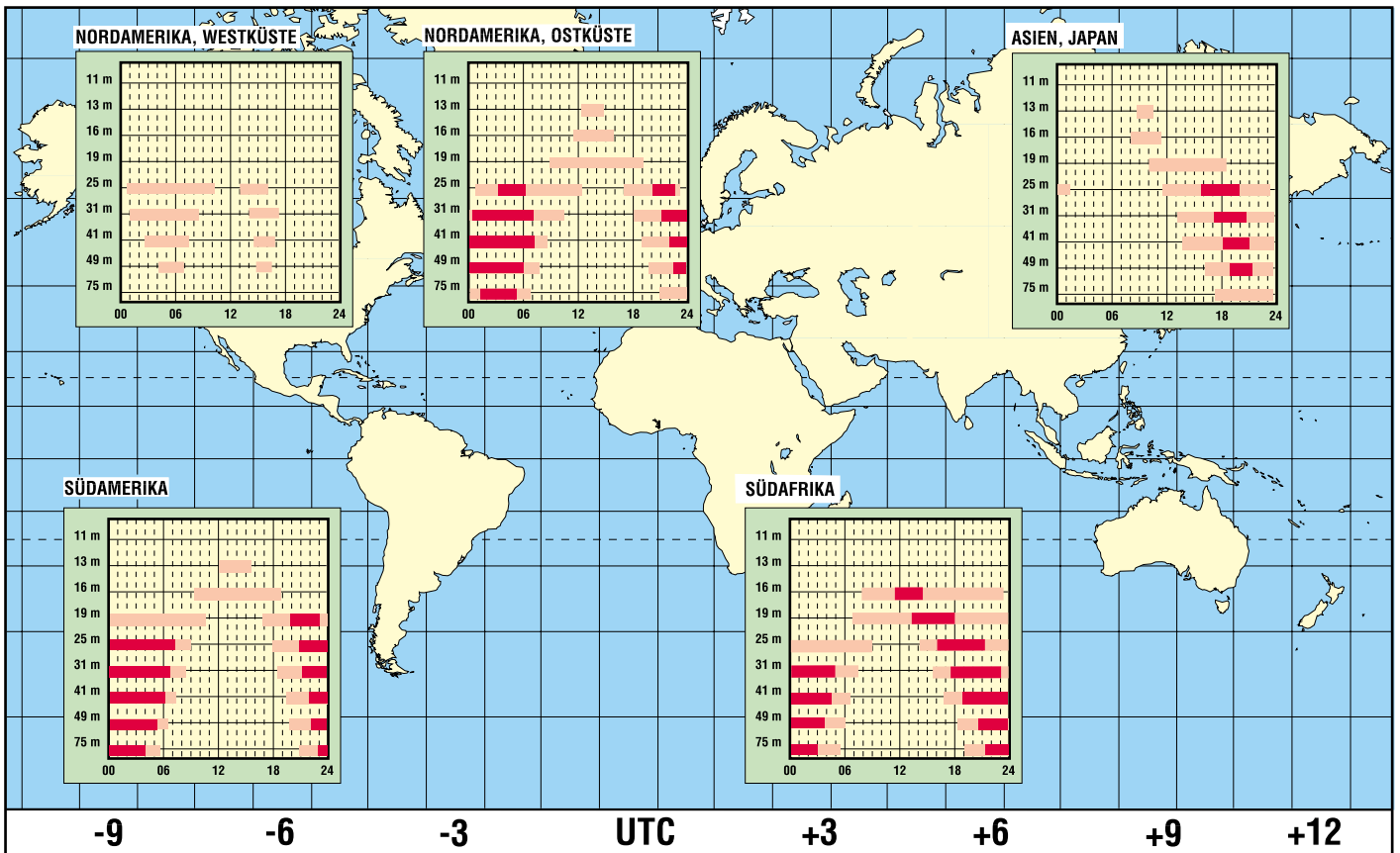
„Radio Veritas Asia“, eine evangelische Rundfunkstation, sendet aus Palauig (Philippinen) nördlich Manila in der Amtssprache Pilipino (Tagalog) von 1500 bis 1600 UTC mit 250 kW auf 15360 kHz in hervorragender Qualität.

Die Sendung zielt auf Südostasien und den Mittleren Osten. Bestätigung erfolgt mit QSL-Karte gegen Rückporto. **Bü**

Die Berichte kamen von Friedrich Büttner und Michael Lindner.

BC-DX im Januar 2005

Ausbreitungsvorhersage



Anzeige- und Steuerplatine für einen Signalgenerator

BERND KAA – DG4RBF

Der FA wird in den nächsten Ausgaben in loser Folge einen HF-Messplatz von DG4RBF vorstellen. Als erstes beschreiben wir im Folgenden eine Anzeige- und Eingabeplatine, die findige Elektroniker – mit anderer Controllersoftware – auch für eigene Zwecke nutzen können.

Oft steht man kurz vor dem Ende eines Bauprojekts vor der Hürde, eine funktionelle und ansprechende Anzeige nebst Eingabeelementen entwerfen zu müssen. Wie dies auf elegantem Weg geschehen kann, zeigt die Baugruppe für einen Signalgenerator. Bereits in [1] nutzte ich ein in [2] detaillierter beschriebenes Mikrocontrollerboard zu Steuerung und Anzeige eines Milliwattmeters.

Display mit vier Zeilen mit je 20 Zeichen sowie eine kleine Tasterplatine aufgesteckt werden kann. Zum einen entfallen dadurch notwendige Verdrahtungen zu den Tastern – zum anderen erlaubt das größere Display die Darstellung von mehr Informationen. Das komplette System gewinnt somit zusätzlich an Betriebssicherheit und -komfort. Durch die angewandte Sandwich-Bauweise lässt sich das Mikrocontrollerboard als



Bild 1: Einbaufertiges Anzeigemodul mit den beiden Platinen für die Steuerungstaster

Für mein neues Projekt, einen von 0,5 bis 500 MHz nutzbaren DDS-Signalgenerator und Netzwerkanalysator, benötigte ich wieder eine solche Baugruppe, in die die in der Zwischenzeit gesammelten Erfahrungen einfließen sollten. Daher entschloss ich mich, speziell für diese Anwendung ein neues Mikrocontrollerboard auf der Basis eines Atmega zu entwickeln, auf das ein LC-

komplette Einheit direkt hinter die Frontplatte montieren, siehe Bild 2. Als Herz der Baugruppe dient ein Atmel-Controller, der Atmega103. Ihn kann man, wie die im Vorgängermodell eingesetzten Controller der Serie AT89, ohne zusätzliches EPROM und RAM betreiben – das für die Steuerung des Signalgenerators notwendige Programm wird direkt im Mikrocontroller gespeichert. Mit 128 KB Programmspeicher, 4 KB internem SRAM und 4 KB internem EEPROM bietet er ausreichend Platz und ist daher auch bestens für größere Projekte geeignet.

Mit seiner RISC-Architektur sorgt der Atmega103 für eine sehr schnelle Abarbeitung des Programms. Ein integrierter 8-Kanal-A/D-Umsetzer mit 10 Bit Verarbeitungsbreite rundet die Ausstattung dieses Mikrocontrollers ab.

Auf der im Bild 4 dargestellten Platine befinden sich auch Sockel für ein externes EEPROM – ein 24C256 – und einen 12-Bit-D/A-Umsetzer. Als Letztgenannter kommt ein LTC1257 zum Einsatz, der mit einer internen Spannungsreferenz von 2,048 V arbeitet. Um Entwicklungsarbeit bei zukünftigen Projekten zu sparen, sind noch weitere Komponenten auf der Leiterplatte vorgesehen. Die entsprechenden Po-

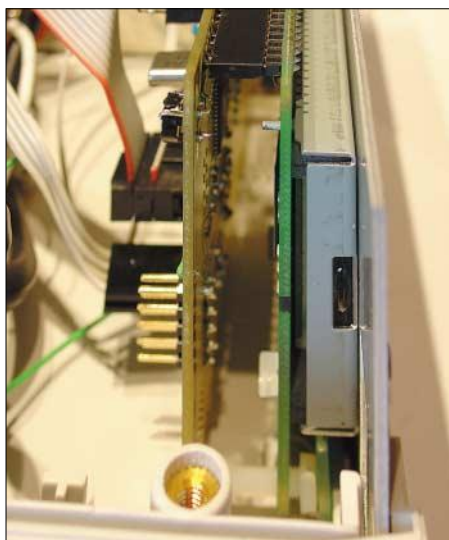


Bild 2: Das LC-Display lässt sich direkt hinter die Frontplatte montieren.

sitionen werden aber im Rahmen des vorgesehenen Signalgenerators und Netzwerkanalysators nicht bestückt – auf sie gehe ich daher auch nicht weiter ein.

Die Steckerleiste für das LC-Display ist einreihig und passend für alle handelsüblichen Anzeigen mit viermal 20 Zeichen. Zusätzlich zu den für die Ansteuerung des Displays notwendigen Anschlüssen 1 bis 14 sind noch Pin 15 und Pin 16 vorgesehen, die für die Beleuchtung verwendet werden können. Das Potenziometer RP1 dient zur Kontrasteinstellung.

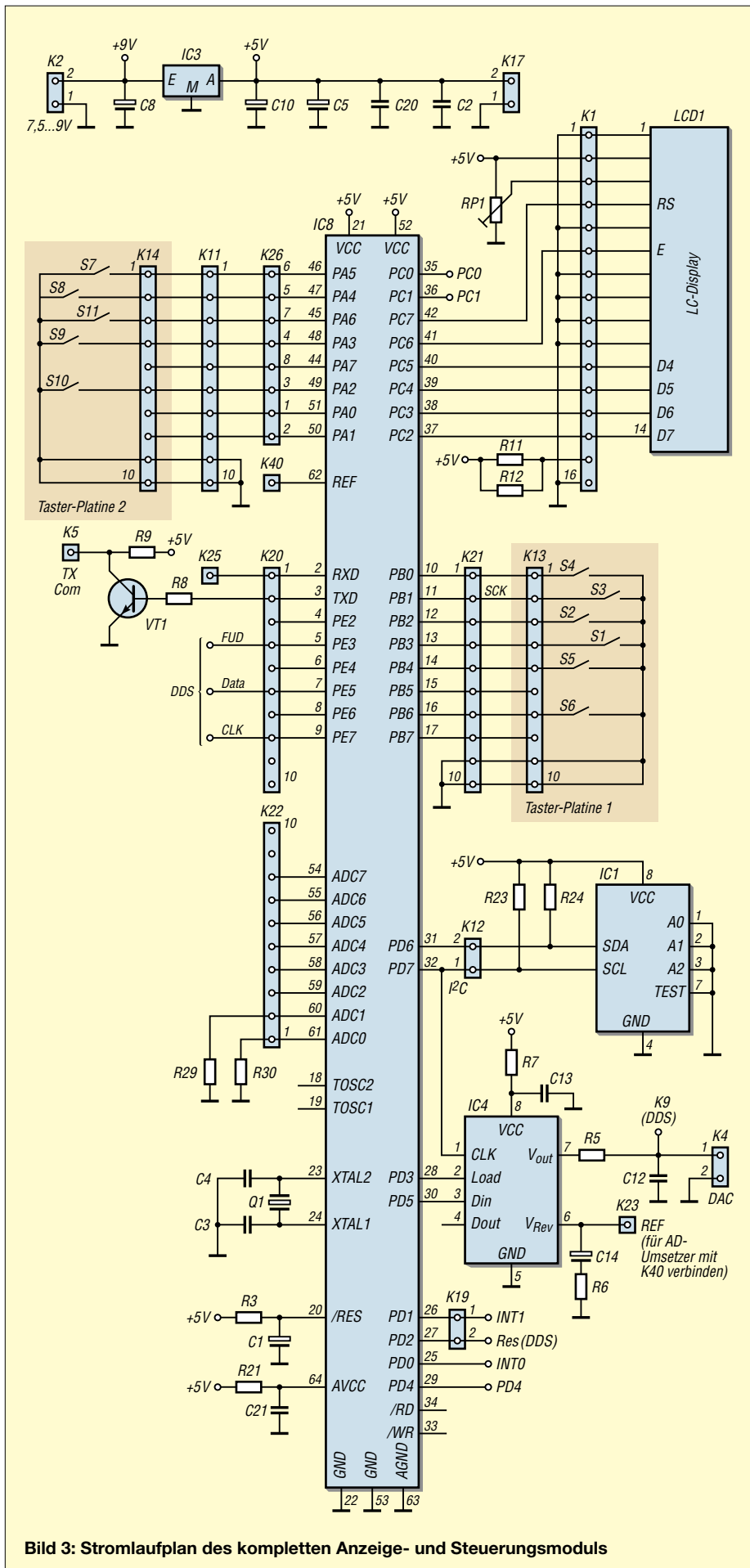
Das Programm für den Signalgenerator SYN 500 ist im Prozessor Atmega103 gespeichert. Darüber hinaus gehende Setup-Informationen sind im internen EEPROM des Mikrocontrollers enthalten – Kalibrierdaten werden im externen EEPROM 24 C256 sicher abgelegt und bleiben auch nach dem Abschalten der Betriebsspannung erhalten.

Die schmale Tasterplatine, die direkt unter dem LC-Display sitzt, wird mit einer zehnpoligen zweireihigen Stiftleiste versehen. Als Gegenstück erhält die Mikrocontrollerplatine eine entsprechende Buchsenleiste. Beide Leisten werden mit möglichst großem Abstand zu den Platinen eingelötet – etwa 2 bis 2,5 mm sollten es schon sein. Eine zusätzliche Tasterplatine mit sechs weiteren Tastern wird neben

Stückliste

Widerstände	
RP1	5 kΩ
R3	10 kΩ
R5, R21 ¹⁾	100 Ω
R6, R7,	
R11, R12	10 Ω
R8	47 kΩ
R9	1 kΩ
R23, R24	10 kΩ
R29 ¹⁾ , R30	100 kΩ
Kondensatoren	
C1	3,3 μF
C2 ¹⁾ , C12, C13,	
C20, C21 ¹⁾	100 nF
C3 ¹⁾ , C4 ¹⁾	22 pF
C5, C8, C10, C14	10 μF
Halbleiter, Quarze	
IC1	24C256
IC3	7805
IC4	LTC1257
IC8 ¹⁾	Atmega103
Q1	9,216 MHz
LCD1	LCD 20X4
VT1	BC548B
Sonstiges	
K1	Stift- und Buchsenleiste, 1X16, RM2,5
K2, K4, K12,	
K17, K19	Stiftleiste, 1X2, RM2,5
K5, K23, K25, K40	Stift
K11, K13, K14,	
K20, K21, K22	Stiftleiste, 2X5, RM2,5
K26	Stiftleiste, 1X8, RM2,5
S1 ... 11	Taster; Conrad 705349, 705115, 705078

1) SMD-Bauteil



dem Display hinter die Frontplatte montiert. Sie wird nicht direkt auf die Hauptplatine gesteckt, sondern mit einer zehnpoligen Flachbandleitung und zwei Buchsen in Schneid-Klemmtechnik mit dem Port B des Mikrocontrollers verbunden. Ich möchte darauf hinweisen, dass nur die im Stromlaufplan angegebenen Bauteile zu bestücken sind. Daher ist etwas Aufmerksamkeit erforderlich, um nicht versehentlich ein Bauelement auf eine falsche Position zu löten. Die Bilder 5 und 6, 8 und 9 sowie 11 und 12 zeigen die Bestückungen der Vorder- und Rückseite der drei Platinen.

Das LC-Display wird mit einer 14- bzw. 16-poligen Steckerleiste versehen und auf der Hauptplatine eine gleichlange Buchsenleiste als Gegenstück eingelötet. So kann man das Display einfach aufstecken und bei Bedarf, z.B. bei einer Erweiterung oder einem Umbau der Anzeigebaugruppe, leicht wieder abnehmen. Da die Buchsenleiste auf der Leiterbahnseite eingelötet werden muss, sollte man einen Abstand von etwa 1,5 bis 2 mm zwischen Leistenkörper und Platine einhalten. So bleiben die Lötstellen auch nach der Bestückung für eine flache Lötcolbenspitze noch zugänglich.

Der Mikrocontroller selbst wird aufgelötet und nicht, wie sonst üblich, aufgesteckt. Seine Anschlüsse sollte man anschließend mit einer Lupe auf Zinnbrücken und korrekt hergestellte Lötstellen kontrollieren. Das externe EEPROM ist mit einer Präzisions-IC-Fassung gesockelt. Falls gewünscht, kann auch der D/A-Umsetzer mit einem Präzissionssockel versehen werden. Wie die für unser Projekt komplett bestückte Platine aussieht, zeigen die Bilder 13 und 14. Die wenigen darauf zu erkennenden Bauteile verdeutlichen den geringen Bauaufwand für dieses leistungsfähige Mikrocontrollerboard.

■ **Stromversorgung**

Da am Schluss der Beitragsserie ein DDS-Signalgenerator und Netzwerkanalysator entstehen soll, nutze ich ein Netzteil mit 12 V Ausgangsspannung, das einen Strom von etwa 1,2 A liefern kann. Ihm wird, wie in einer späteren Folge noch beschrieben, ein 7,5-V-Spannungsregler nachgeschaltet, der unter anderem das Mikrocontrollerboard versorgt.

■ **Einlöten des SMD-Schaltkreises**

Kommt man das erste Mal mit SMD-Schaltkreisen in Kontakt, so erscheint das Einlöten dieser Chips mit ihren engen Pinabständen auf den ersten Blick schwierig. Im nächsten Teil folgt eine Baugruppe, auf der ein SMD-IC mit 100, sehr eng nebeneinander liegenden Anschlüssen einzu-

Bild 3: Stromlaufplan des kompletten Anzeige- und Steuerungsmoduls

bauen ist. Der Atmel-Controller mit seinen relativ breiten Pinabständen von 0,8 mm kann daher schon einmal als gutes Übungsobjekt dienen.

Folgender Lötvorgang hat sich bewährt: Bevor irgendein Bauteil aufgesetzt wird, sind alle Löt pads des ICs mit einem normalen Löt Kolben zu verzinnen. Dabei ist auf kurze Lötzeiten zu achten, wodurch möglichst viel Flussmittel auf den verzinneten Pads zurückbleibt. Zusätzliches Aufbringen von Flussmittel nach dem Verzinnen ist sehr hilfreich. Bei mir hat sich dafür *FL88 Fluxi* bestens bewährt, das z.B. bei [4] und [5] erhältlich ist.

Anschließend kann man den Schaltkreis so platzieren, dass alle Anschlüsse mittig auf den Löt pads aufliegen. Dann ist der Chip fest anzudrücken und zwei Anschlüsse an diagonal gegenüberliegenden Ecken festzulöten. Bevor die anderen Pins angelötet werden, ist nochmals die richtige Lage des ICs zu kontrollieren, da eine Korrektur der Position nach dem vollständigen Festlöten des Atmels nicht mehr möglich ist.

Der Lötvorgang selbst wird mit einem möglichst spitzen SMD-Löt Kolben durchgeführt. Hierbei wird unter Zuhilfenahme einer Lupe der entsprechende Anschluss mit dem heißen SMD-Löt Kolben nach unten gedrückt – das auf den Lötinseln vorhandene Löt zinn und Flussmittel reicht aus, um den Pin zu verlöten.

Da während des Lötvorgangs kein zusätzliches Zinn zugeführt werden muss, was sowieso meist nur zu Kurzschlüssen führt, haben Sie noch eine Hand frei, um die Lupe zu halten, die notwendig ist, um den SMD-Löt Kolben genau zu positionieren. Diese Methode hat sich bei mir bestens bewährt.

Nach dem Löten sind nochmals alle Pins mit der Lupe zu kontrollieren. Statt einer Handlupe lässt sich selbstverständlich auch ein feststehendes Exemplar oder eine starke Lesebrille mit 2,5 bis 3 Dioptrien verwenden. Eine helle, blendfreie Beleuchtung und eine Halterung für die Platine sollte ebenfalls vorhanden sein. Beide erleichtern neben dem Auflegen des Unterarms das SMD-Löten sehr.

■ Hinweise zu SMD-Löt Kolben

Einfache und billige SMD-Löt Kolben, so genannte Löt nadeln sind verwendbar, haben aber den Nachteil, dass sie sich bedingt durch ihre dünne Bauform, die bis zum Schaft reicht, leicht biegen und somit ein genaues Arbeiten erschweren. Außerdem kann es bei

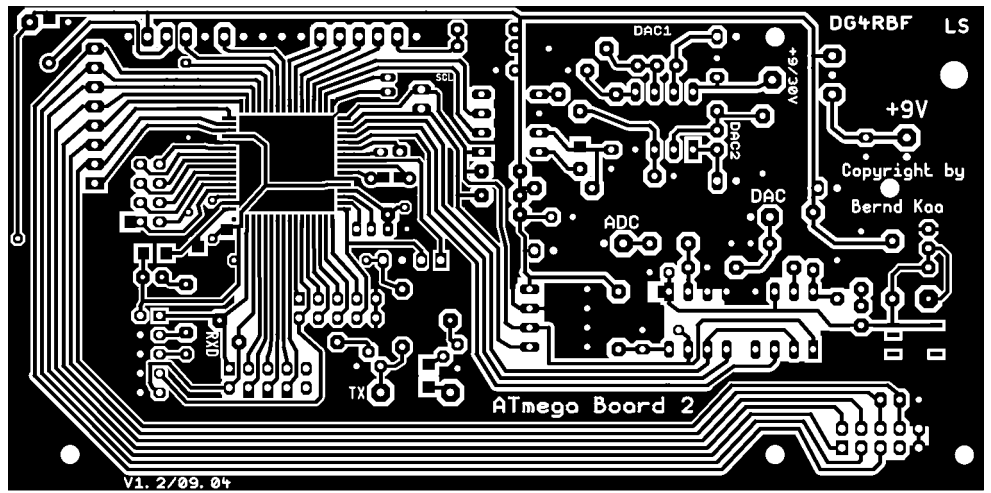


Bild 4: Layout der Displayplatine

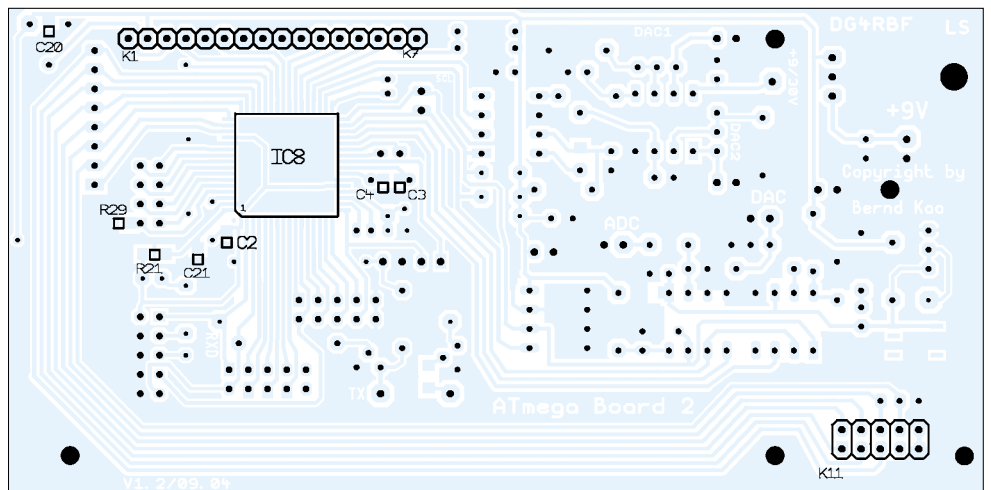


Bild 5: Bestückung auf der Vorderseite der Displayplatine

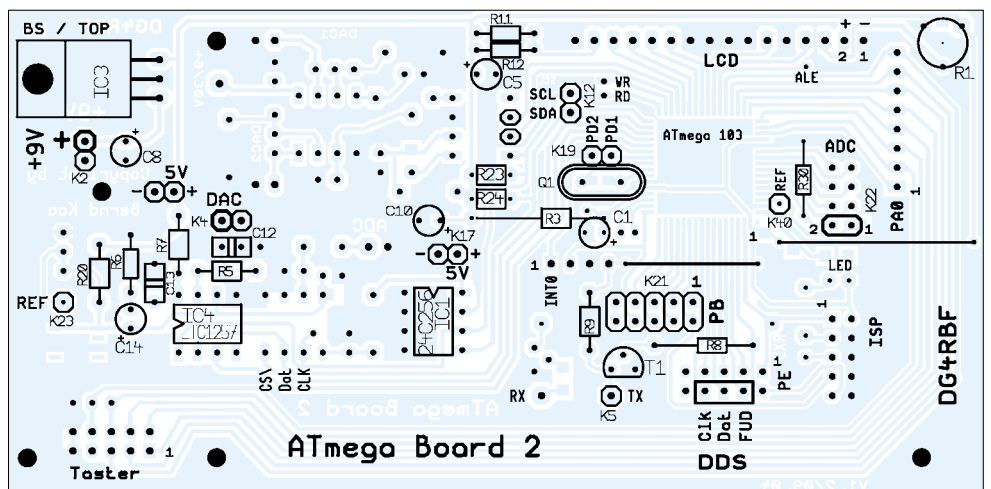


Bild 6: Bestückung auf der Rückseite der Displayplatine

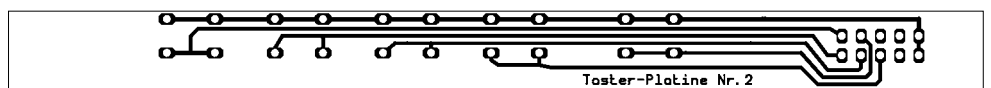


Bild 7: Layout der Tasterplatine 2

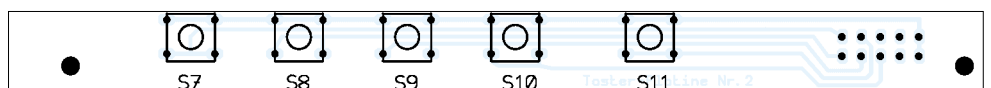


Bild 8: Bestückung auf der Vorderseite der Tasterplatine 2

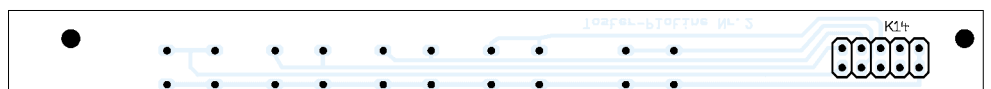


Bild 9: Bestückung auf der Rückseite der Tasterplatine 2

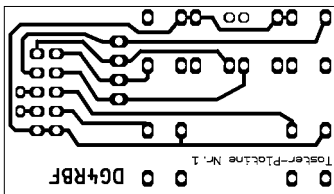


Bild 10: Layout der Tasterleiterplatte 1

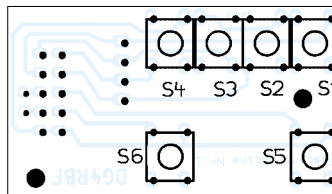
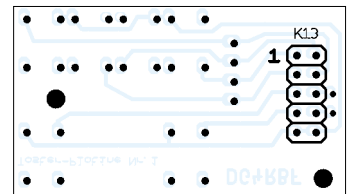
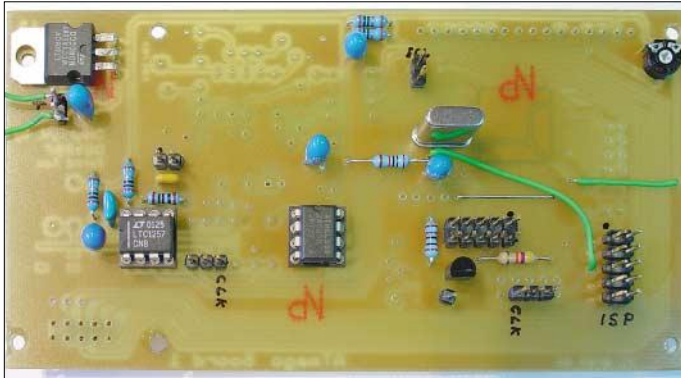


Bild 11: Bestückung auf der Vorderseite der Tasterplatte 1

Bild 12: Bestückung auf der Rückseite der Tasterplatte 1



größeren Masseflächen auch mal passieren, dass sie aufgrund ihrer geringen thermischen Masse schnell abkühlen und somit kalte Lötstellen verursachen. Bild 15 zeigt eine dieser dünnen Lötadeln, die nur bedingt verwendbar sind.



Besser sind da schon Lötstationen geeignet, die die Möglichkeit besitzen, eine dünne SMD-Lötspitze einzusetzen. Eine weitere Alternative sind SMD-Lötkolben, die etwas stabiler gebaut sind, aber trotzdem eine dünne Spitze aufweisen. Bild 16 zeigt den vorderen Teil des Lötkolbens einer 80-W-Lötstation mit einer 0,2 mm dünnen SMD-Spitze, die bestens für solche feinen Arbeiten geeignet ist.

■ Bedienung und Funktionen der Mikrocontrollersoftware

Beim verwendeten Display handelt es sich um einen Typ mit vier Zeilen, sodass die unterste Zeile für die Beschriftung der darunter befindlichen Tasten benutzt werden kann. Damit erhält man eine Tastenbeschriftung, die per Software programmierbar ist. Weiterentwicklungen lassen sich so ohne aufwändige Änderungen der Beschriftung auf der Frontplatte durchführen.

Zwar kann das Display von jedem Interessierten auch zur Realisierung eigener Steuerungs- und Anzeigemodule benutzt werden, jedoch beziehen sich die nachfolgenden Funktionsbeschreibungen nur auf den von mir entwickelten Signalgenerator und Netzwerkanalysator. Ebenso ist das im Atmega103 enthaltene Programm nur für diesen Zweck entworfen worden. Bild 1 zeigt das Display mit den fünf Bedientasten unterhalb der Anzeige. Über die beiden linken Tasten lässt sich der Cursor nach rechts bzw. links verschieben. Mit den neben dem LC-Display angeordneten Tasten *Up* und *Down* ist die Veränderung der

gerade ausgewählten Stelle der Frequenz möglich. Da ich die Frequenzeinstellung mit Überlauf programmiert habe, ist somit ihre einfache und schnelle Änderung möglich, ohne jede Dezimalstelle extra anwählen zu müssen.

Bild 13: Rückseite der Leiterplatte für das Anzeige- und Bedienmodul des geplanten Signalgenerators

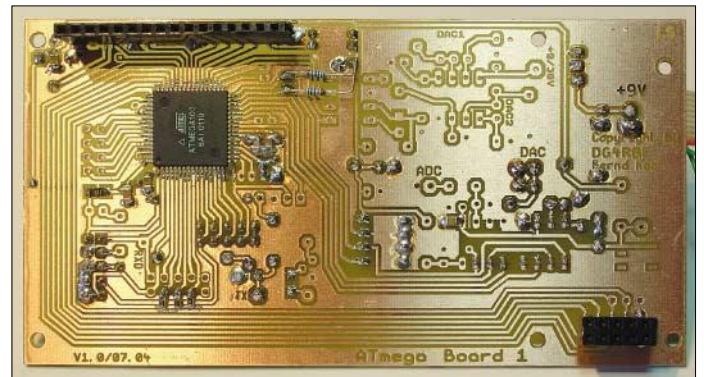


Bild 14: Auf die Leiterbahnseite der Platine, die der Frontplatte zugewandt ist, wird das LC-Display aufgesteckt.



Bild 15: Zum Verlöten von SMD-Bauteilen sind Lötadeln aufgrund ihrer mechanischen und thermischen Eigenschaften weniger geeignet.



Bild 16: Leistungsstärkere Lötkolben mit einer dünnen Spitze eignen sich gut für SMD-Lötarbeiten. Fotos: DG4RBF

Über die nächsten beiden Tasten unterhalb des Displays kann man die Ausgangsleistung in Schritten von 1 dB einstellen. Um den Bedienkomfort zu erhöhen, wurde eine progressive Einstellgeschwindigkeit ver-

wendet – drückt man eine Taste längere Zeit, so erhöht bzw. verringert sich die Ausgangsleistung nicht mehr gleichmäßig, sondern schneller als am Beginn der Betätigung. Durch die fünfte Taste, S1, die zur besseren Darstellung ihrer Sonderfunktion mit einem gelben Druckkopf versehen ist, wechselt man in das Menü *Setup*. Bei jedem Drücken der Taste S1 wird die momentane Leistung und Frequenz im EEPROM gespeichert.

Die zusätzlichen Tasten neben dem Display besitzen folgende Funktionen: Mit S6 *Up* und S5 *Down* wird die Frequenz eingestellt.

S4 *F1* und S3 *F2* dienen als Speichertasten für die Start- und Stoppfrequenz beim Wobbeln. S2 *WOB* startet den Wobbelvorgang selbst, und mittels S1 *On/Off* lässt sich die Hochfrequenz ein- bzw. ausschalten.

■ Verfügbarkeit von Platinen und Mikrocontrollern

Die Mikrocontrollerplatine ist nur einseitig beschichtet. Sie besteht aus FR4-Material. Industriell gefertigte Leiterplatten für die Displayplatine nebst Tastern und programmierte Mikrocontroller stehen nur bei mir zur Verfügung. Anfragen sind daher bitte per E-Mail an mich zu richten. Eventuelle Änderungen oder notwendige Verbesserungen nach der Veröffentlichung dieses Beitrags sind auf meiner Homepage [6] zu finden. info@dg4rbf.de

Literatur

- [1] Kaa, B., DG4RBF: Eigenbau-Milliwattmeter von KW bis SHF. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 12, S. 1358–1361
- [2] Kaa, B., DG4RBF: Universelles AT89-Mikrocontrollerboard. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 1, S. 68–69
- [3] Atmel: Datenblatt Atmega103. www.atmel.com → Suche nach Atmega103
- [4] Reichelt Elektronik: Homepage. www.reichelt.de
- [5] Conrad Electronic: Homepage. www.conrad.de
- [6] Kaa, B., DG4RBF: Homepage. www.dg4rbf.de

Fast ohne LötKolben: Analogschaltungen mit FPAA's (3)

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Die FPAA-Schaltkreise benötigen zum Betrieb ein Interface zur Anpassung an die Signalspannungen und einen Controller/Speicher, der die Schaltungsfunktion lädt. Um diese beiden Dinge geht es heute.

Auch wenn der Einsatz der FPAA-Schaltkreise den Entwurf analoger Schaltungen extrem vereinfacht, so gibt es doch etwas, was dem Entwickler vorbehalten bleibt: die Anpassung der Signale an die Pegel der vorangegangenen und nachfolgenden Stufen. Wir wissen, dass die FPAA-Schaltkreise mit einer Spannung von +5 V betrieben werden. Intern arbeiten sie mit einer positiven und einer negativen Spannung. Als Bezugspotenzial, d.h. als virtuelle Masse, wird die Spannung VMRC verwendet. Sie beträgt 2 V und wird auch nach außen geführt.

gangszelle in den unsymmetrischen, so genannten *single ended*-Modus zuschalten, Bild 10. Im einfachsten Fall wäre mit einem Kondensator und einem Widerstand unser Problem gelöst, Bild 11. Allerdings hat dieser Modus eine Einschränkung. Die Verstärkung der Eingangszelle ist minimal mit 16 festzulegen. Dieser Wert kann aber in vielen Fällen nicht akzeptiert werden, da dann das Signal für die weitere Verarbeitung zu groß wäre. Nehmen Sie nur einmal ein Signal mit 500 mV an. Mit der Verstärkung von 16 kommen wir schon auf 8 V. Abgesehen davon,



Bild 10: Die Eingangszellen des FPAA können in den unsymmetrischen Modus geschaltet werden.

Zusätzliche Varianten ergeben sich, wenn man berücksichtigt, dass die externen Signalquellen mit Betriebsspannungen von 3 oder 5 V arbeiten können oder einer Gleichspannung überlagert sind. Ausgangsseitig kann eine Signalverstärkung erforderlich sein. Insbesondere in der Industrietechnik werden Sensorsignale auf Pegel zwischen 0 und 10 V umgesetzt. Im Normalfall arbeitet der FPAA mit symmetrischen Signalen an den Ein- und Ausgängen. Allerdings lassen sich die Ein- und Ausgangszellen auch auf unsymmetrischen Betrieb umschalten.

■ Unsymmetrische Ein- und Ausgänge

Unsere zu realisierende Baugruppe soll vorrangig Wechselspannungssignale verarbeiten. Diese sind in der Regel unsymmetrisch, also auf Masse bezogen. Wenn die Software *AnadigmDesigner* startet, werden die Ein- und Ausgangszellen des FPAA automatisch in den symmetrischen Modus gesetzt. Es gibt durch Setzen der Eigenschaften auch die Möglichkeit die Ein-

gangszelle in den unsymmetrischen, so genannten *single ended*-Modus zuschalten, Bild 10. Im einfachsten Fall wäre mit einem Kondensator und einem Widerstand unser Problem gelöst, Bild 11. Allerdings hat dieser Modus eine Einschränkung. Die Verstärkung der Eingangszelle ist minimal mit 16 festzulegen. Dieser Wert kann aber in vielen Fällen nicht akzeptiert werden, da dann das Signal für die weitere Verarbeitung zu groß wäre. Nehmen Sie nur einmal ein Signal mit 500 mV an. Mit der Verstärkung von 16 kommen wir schon auf 8 V. Abgesehen davon, dass dieser Pegel durch die Betriebsspannung gar nicht erreichbar ist, wird der Dynamikbereich weit überschritten und das Signal abgeschnitten. Es gibt weitere Einschränkungen, die durch die nachfolgenden CAM-Zellen bedingt sind. Die sicherste Methode ist es, einem symmetrischen FPAA-Eingang eine Operationsverstärkerschaltung vorzuschalten, die die Transformation des unsymmetrischen in ein symmetrisches Signal übernimmt und gleichzeitig den Pegel auf die FPAA-interne virtuelle Masse VMRC = +2 V als Bezugspunkt verschiebt. An den Ausgängen sind die Probleme einfacher zu beherrschen. Der FPAA bietet auch hier die Möglichkeit, den Ausgang im *single ended*-Mode zu nutzen. Theoretisch braucht man nur den positiven Aus-

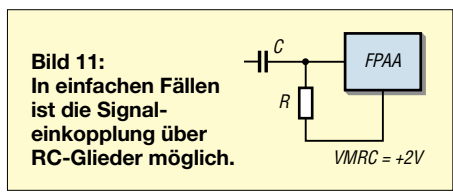


Bild 11: In einfachen Fällen ist die Signaleinkopplung über RC-Glieder möglich.

gang zu verwenden. Trotzdem haben wir uns auch hier wieder für eine Pufferschaltung mit Operationsverstärkern entschieden.

In Bild 13 finden wir die Gesamtschaltung des Analoginterfaces. Die Baugruppen sind zweimal vorhanden, damit die Schaltung auch für Stereoanwendungen in der Audio-technik nutzbar ist. Die Amateurfunktechnik arbeitet dagegen nur mit Monosignalen. In diesem Fall reicht es, ein- und ausgangsseitig nur einen Kanal zu bestücken. Die Verstärkung der Eingangsstufen ist durch das Widerstandsverhältnis $V1 = R3/R1$ bzw. $V2 = R8/R6$ festgelegt. Sie beträgt hier nahezu 1. Die Verstärkung der Ausgangspuffer IC3 und IC4 ist mit 1 festgelegt und ist, da wir alle Widerstände weggelassen haben, nicht änderbar. In der Regel wird dies bei NF-Schaltungen nicht notwendig sein, da die Verstärkung innerhalb des FPAA festgelegt werden kann. In Bild 13 finden wir zusätzlich noch den Operationsverstärker IC5. Dieser wird vom Hersteller empfohlen, wenn mehrere ICs an den Ausgang VMRC angeschlossen werden. Er dient nur als Puffer.

■ Konfigurationsspeicher

Der FPAA benötigt unbedingt einen Speicher, in dem die Schaltungsfunktion abgelegt wird. Ihn bezeichnet man aus naheliegenden Gründen mit Konfigurationsspeicher. Bei den FPAA's von *Anadigm* ist ein extrem flexibles Konzept verfolgt worden. Wir kennen zum Beispiel verschiedene serielle EEPROMs. Sie unterscheiden sich – abgesehen von der Speichergröße – insbesondere im verwendeten Bus-system.

Es gibt solche mit Microwire- bzw. I²C-Bus und mit SPI-Interface. Und dann gibt es noch die bei allgemeinen Anwendungen eher seltener verwendeten Konfigurationsspeicher für die digitale Verwandtschaft, die FPGAs. Mit all diesen Typen können die FPAA's problemlos umgehen. Bei diesem Konzept wurde auch die Kaskadierbarkeit der FPAA's berücksichtigt. In diesem Fall braucht nicht jeder FPAA seinen eigenen Konfigurationsspeicher, sondern alle ICs werden aus einem mit Daten versorgt.

Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit: Die Daten lassen sich genauso gut von einem Mikrocontroller zum FPAA übertragen. Diese Variante hat entscheidende Vorteile gegenüber dem Einsatz von EEPROMs. Zum einen kann z.B. über DIP-Schalter die gewünschte Schaltungsfunktion gewählt werden und zum anderen ist es auch möglich, die Schaltungsfunktion oder auch nur Schaltungsparameter während des Betriebs zu ändern. Unterstützt wird das Ganze durch die Generie-

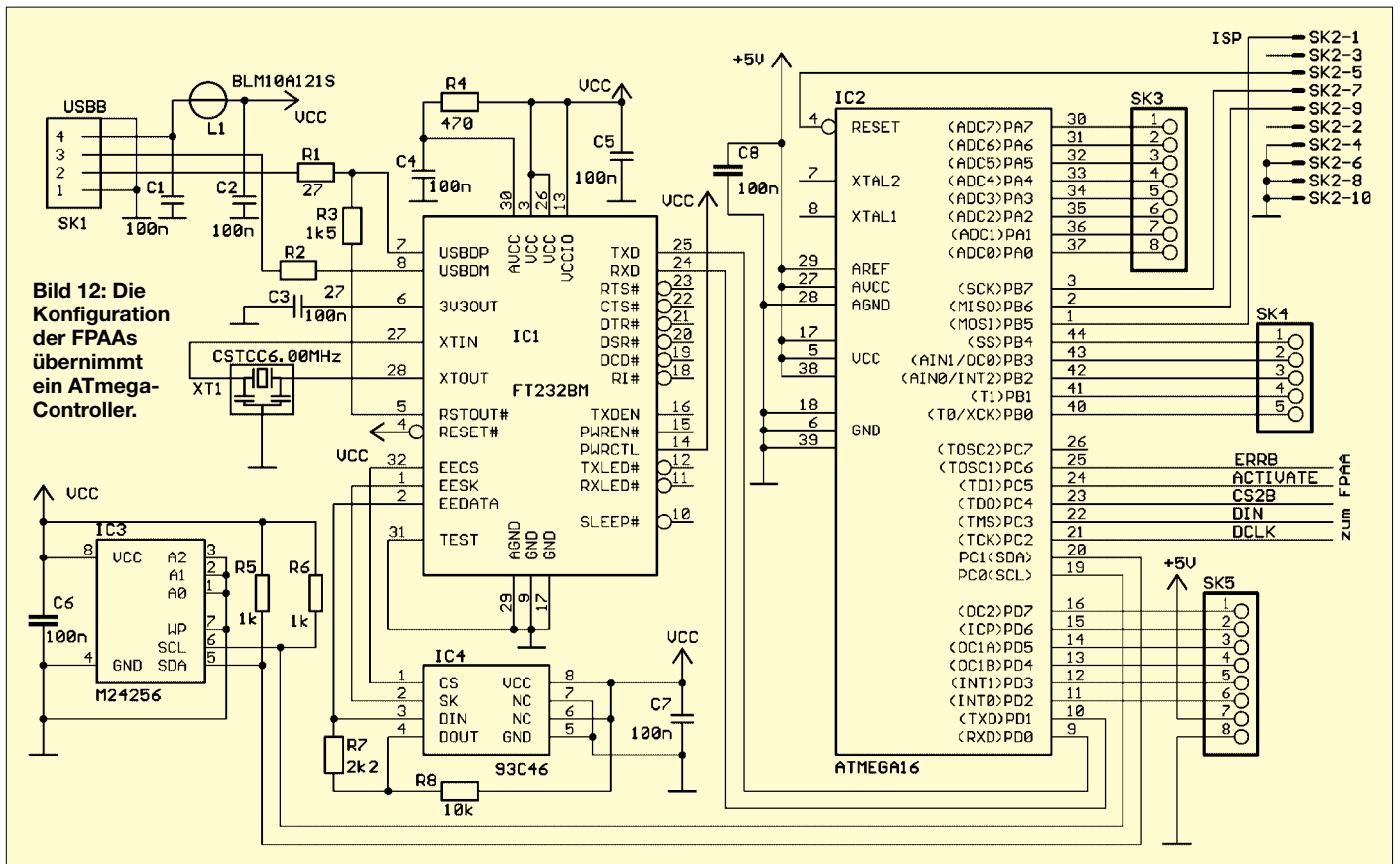


Bild 12: Die Konfiguration der FPAAs übernimmt ein ATmega-Controller.

...ung von C-Codes aus der Entwicklungssoftware heraus. Ein weiterer Vorteil soll nicht unerwähnt bleiben. Kaum jemand besitzt ein Programmiergerät für serielle EEPROMs. Man kann es auf einfache Weise für das Parallelport des PCs bauen. Es gibt aber immer wieder Probleme, die durch modernere

Betriebssysteme bedingt sind. Sie lassen direkte Zugriffe auf die PC-Hardware und damit das Parallelport nicht ohne Weiteres zu. Um diese Probleme auszuschließen, bietet es sich an, die Standardschnittstelle des PCs zu benutzen. Die wenigsten Leitungen werden bei der

COM-Schnittstelle benötigt. Moderner ist die USB-Schnittstelle. Das herkömmliche COM-Port ist bei modernen Laptops schon nicht mehr vorhanden.

Damit steht auch die Schaltung für den Konfigurationsspeicher fest. Wir verwenden einen ATmega16-Controller. Durch den relativ großen Speicher sind problemlos Softwareerweiterungen auch für den Anschluss von Bedienelementen möglich.

Der Speicherplatz reicht zumindest auch für eine Schaltung mit kaskadierten FPAAs aus. Trotzdem ist an den Controller noch ein großzügig bemessener serieller EEPROM vom Typ 24256 angeschlossen. Somit stehen 32 KB für mehrere FPAAs-Konfigurationen zur Verfügung. In der Schaltung begegnet uns auch der FT232BM wieder, der den Anschluss der Baugruppe über USB ermöglicht.

Die freien Pins des Controllers können für den Anschluss von beliebigen Bedienelementen, wie z.B. Taster, Potenziometer Drehgeber o.Ä., genutzt werden. Selbstverständlich ist auch eine Programmierung des Controllers erforderlich. Dies erfolgt über die ISP-Schnittstelle direkt in der Schaltung. Nur die Konfigurationsdaten für die FPAAs werden per USB geladen.

Die Platine der gesamten Baugruppe stellen wir im nächsten Heft vor. Abschließend folgt dann auch noch eine Schaltung als erste Anwendung. (wird fortgesetzt)

info@sander-electronic.de

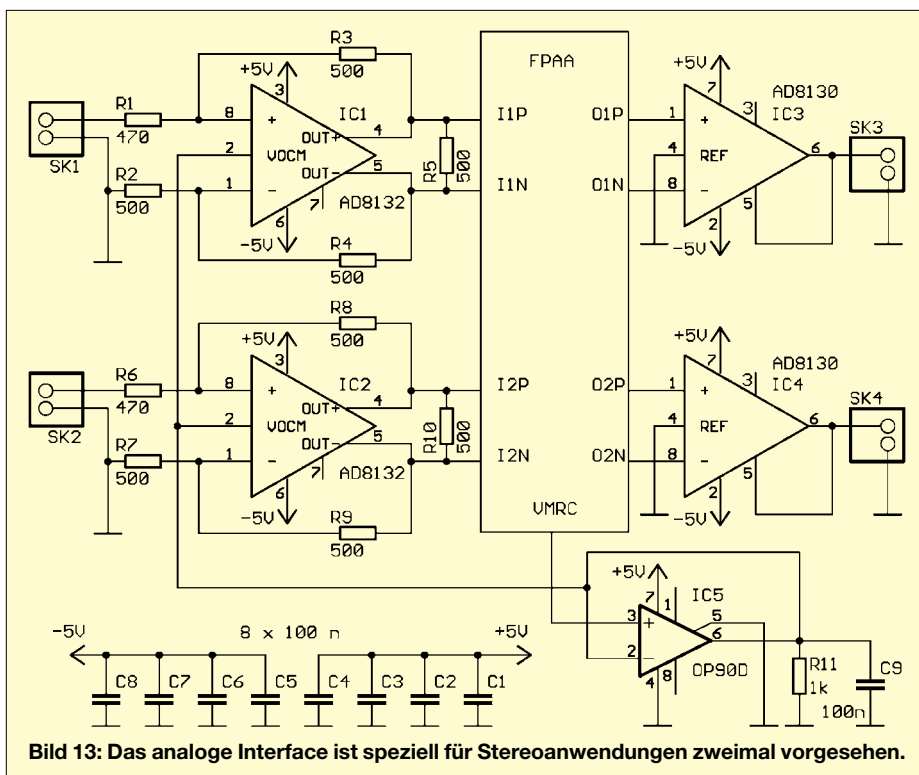


Bild 13: Das analoge Interface ist speziell für Stereoanwendungen zweimal vorgesehen.

CMUcam – Bilderkennung integriert

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Seit kurzem ist ein elektronisches Kameramodul verfügbar, das sich durch eine integrierte Bilderkennung auszeichnet. Ursprünglich nur für Roboter gedacht, sind auch Anwendungen in Alarmanlagen und sogar im Amateurfunk möglich.

Roboterbau ist nicht nur auf Universitäten und die Industrie beschränkt. Bisherige Lösungen sind teilweise recht intelligent, aber die Interaktionen mit der Umwelt stark beschränkt. Zumindest blieb ihnen bisher die Sicht auf unsere Welt versperrt – sie hatten im menschlichen Sinn keine Augen. Das kann sich nun ändern. Die CMUcam der Carnegie Mellon University gibt es jetzt in der verbesserten Version 2, Bild 2. Ihr Vorteil ist die implementierte Bildverarbeitung, die eine Objekterkennung und -verfolgung ermöglicht.



Bild 1: Passend zur Jahreszeit haben wir vor die Kamera einen Weihnachtsmann gestellt.

Herz der Kamera ist ein sehr schneller SX52-Prozessor, an den der Bildsensor angeschlossen ist. Ein zusätzlicher Speicher wird als Frame-Buffer für die Zwischenspeicherung des Bilds benutzt – den direkten Anschluss an die COM-Schnittstelle des PCs ermöglicht ein serielles Interface mit Pegelwandler. Dessen Signal steht auch als TTL-Pegel zur direkten Verbindung mit einem Controller zur Verfügung. Ein Spannungsregler vervollständigt die Hardware. Mehr ist nicht erforderlich. Die gesamte Intelligenz steckt in der Software, siehe Tabelle.

Das Kameramodul wird vom Hersteller auf vollständige Funktion geprüft. Die Lieferung erfolgt von [1] und [2] mit einer CD, auf der sich das Handbuch im PDF-

Wichtige Softwarefunktionen

- Auslesen eines Kamerabildes
- Einstellung der Kameraeigenschaften
- Auflösung bis 160 Pixel × 255 Pixel
- Kommunikation mit 1200 bis 115 200 Bit/s
- Verfolgung benutzerdefinierter Farbbereiche
- Flächenschwerpunktsuche des Farbbereichs
- Unterschiedsberechnung zwischen Frames
- Verfolgen von Bildfenstern
- automatische Farbsuche zur Objektverfolgung
- Ansteuerung von fünf Servomotoren
- umfangreicher Befehlssatz zum Funktionsaufruf

Format in Englisch und Französisch befindet. Das Wichtigste ist aber die Demo-Software, die in Java geschrieben wurde – die Nutzung ist daher auch auf anderen Plattformen möglich. Das bedeutet jedoch, dass auf dem PC Java installiert sein muss. Dies lässt sich prüfen, indem im Startmenü von Windows *Ausführen* aufgerufen und *java-version* eingetippt wird. Entweder teilt Windows die Versionsnummer mit oder Java fehlt. Java kann kostenlos aus dem Internet von Sun Microsystems [3] geladen werden.

Ein Tipp zum Anfang: Es ist für eine ausreichende Beleuchtung zu sorgen. Vor dem ersten Versuch entpackt man die Software, schließt die Kamera an die COM-Schnittstelle des PCs an und versorgt sie mit richtig gepolten 7 bis 9 V. Im Windows-Explorer ist *cmucam2gui.jar* anzuklicken. Es öffnet sich ein kleines Fenster, in das die Nummer der genutzten COM-Schnittstelle einzugeben ist. Nach *OK* startet die Kamerasoftware. Auf der ersten Karteikarte können Sie mit *Grab Frame* das aktuelle Bild der Kamera laden, Bild 1. Mit dem *Color Picker* lässt sich eine Farbe durch Klick im Bild selektieren – der Schwellwert ist wie bei Zeichenprogrammen einstellbar.

Bild 3 demonstriert den Farbverfolgungsmodus. Der blaue Balken stellt den Weihnachtsmann dar, so wie ihn die Kamera in diesem Modus interpretiert. Der rote Punkt ist der Schwerpunkt der Fläche. Die Bewegung in ein anderes der Kästchen dient im Normalfall zur Nachführung der Kamera per Motorsteuerung. Wird das blaue Rechteck kleiner oder größer, bedeutet das, dass sich der Weihnachtsmann entfernt oder näher kommt. Ein Roboter fährt in diesem Fall auf das Objekt zu oder zurück.

Interessant dabei ist es, zu wissen, wie der kleine Controller auf der Kameraplatine das macht. Das Prinzip ist eigentlich relativ einfach. Es wird nur das Farbhistogramm berechnet und mit dem Schwellwert verglichen. Eine echte Bilderkennung wäre zu komplex. Das ist auch der Grund, weshalb sich das zu erkennende Objekt farblich gut von der Umgebung unterscheiden muss. Es bedeutet gleichzeitig, dass nur ein solches Objekt im Sichtbereich der Kamera auftauchen darf. Andernfalls passiert das Gleiche wie vor einigen

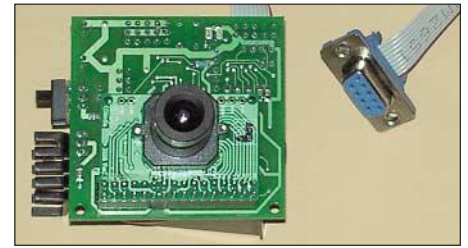


Bild 2: Die Kamera wird als geprüftes Modul geliefert. Screenshots, Foto: Sander

Jahren beim Tag der Offenen Tür an der Humboldt-Universität zu Berlin. Der Roboterhund von Sony hatte beim Fußballspiel kein Interesse mehr am roten Ball, sondern verfolgte lieber eine junge Frau, die ein rotes T-Shirt trug.

Wir können an dieser Stelle nicht alle Kamerafunktionen erläutern. Dazu ist das Thema viel zu komplex. Insbesondere die Einstellungen der Kameraeigenschaften auf der zweiten Karteikarte beeinflussen das Verhalten wesentlich. Um die Funktionen für eigene Roboter und andere Applikationen nutzen zu können, ist ein Studium des Handbuchs unerlässlich. Gleichzeitig sollte man am Objekt selbst die Wirkung der Befehle testen. Man kann es mit dem PC tun oder gleich einen Controller dafür verwenden. Für den Anschluss der Servomotoren findet sich auf der CD eine ausführliche Anleitung.

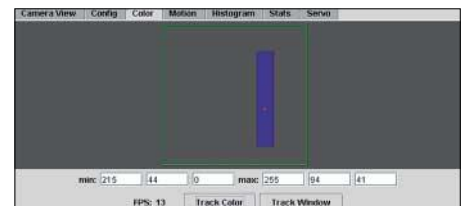


Bild 3: Wird der Weihnachtsmann vor der Kamera bewegt, wandert auch der blaue Balken.

Auf der CD finden sich als Inspiration auch Videodateien mit verschiedenen Beispielen. Eingang haben wir erwähnt, dass auch Funkamateure und Hobbyastronomen die Kamera nutzen können. Haben Sie schon eine Idee? Es gibt Funkamateure, die Erde-Mond-Erde-Verbindungen herstellen. Zur Ausrichtung der Antenne müssen Sie die Position des Mondes kennen. Normalerweise gibt es dafür Software, die diese berechnet. Bei sichtbarem Mond ist es aber mehr als nur ein Gag, wenn die Antenne per Kameraauge dem Mond exakt nachgeführt wird. Genauso kann man die Kamera zur Nachführung von Teleskopen bei größeren Beobachtungsobjekten nutzen.

info@sander-electronic.de

Literatur

- [1] Elektronikladen Microcomputer GmbH: Homepage. www.elektronikladen.de
- [2] Sander Electronic: Homepage. www.sander-electronic.de
- [3] Sun Microsystems: Homepage. www.sun.com

Eichleitung von 0 bis 127 dB – digital einstellbar

Dipl.-Ing. MANFRED SCHOLL – OE1MSA

Viele kommerzielle Dämpfungselemente sind auch für Messungen bei Funkamateuren interessant. Eine Variante zur eleganten Einstellung der Abschwächung zeigen wir hier.

Mit einstellbaren Dämpfungsgliedern lassen sich beispielsweise Empfindlichkeitsmessungen an Empfängern durchführen oder definierte Pegel für die Ansteuerung von Verstärkerstufen einstellen. Um möglichst große Bereiche sowohl in Bezug auf die realisierbare Dämpfung als auch die übertragbare Frequenz nutzen zu können, kam eine kommerziell hergestellte Abschwächerleitung der Firma Weinschel [1] zum Einsatz. Sie ist im Bereich von 0 bis 2 GHz verwendbar, gestattet Dämpfungen von 0 bis 127 dB in Schritten von 1 dB einzustellen und besitzt SMA-Buchsen.

Dämpfungsglieder mit vergleichbaren Parametern sind auch von Hewlett Packard oder RFJ erhältlich. Vom Selbstbau einer solchen Abschwächerleitung sah ich aber ab, da die von verfügbaren Leitungen erreichten Dämpfungs- und Frequenzwerte nur unter relativ großem Aufwand realisierbar wären.

Leider ist die Nutzung solch kompakter Baugruppen etwas gewöhnungsbedürftig, da die einzelnen Stufen binär gestaffelt sind und mit Gleichspannungen von 12 V, manchmal auch 5 V, angesteuert werden müssen. Möchte man nun nicht gerade Werte von 1, 2, 4, 8, 16, 32 oder 64 dB einstellen, so ist immer etwas Rechenarbeit erforderlich, bevor die Steuerspannungen an die Dämpfungselemente gelegt werden können.

Würde man für das Einschalten dann auch noch einfache Umschalter verwenden, so könnten bei Fehlbedienungen Dämpfungssprünge von 64 dB auftreten – schlecht für die angeschlossenen Empfangs- bzw. Messbaugruppen. Eine elegantere Variante war daher notwendig.

■ Komfort zählt

Zur Ansteuerung wurde eine Schaltung mit CMOS-ICs entwickelt, die durch einen



Bild 1: Die kommerziell hergestellte Dämpfungselemente wird mit der Steuerung in einem Pultgehäuse untergebracht. Sie lässt sich so ohne Schalt- und Rechenfehler bedienen.

Drehgeber gesteuert wird und den jeweils eingestellten Dämpfungswert auf Sieben-segment-LEDs anzeigt. Der von mir verwendete Drehgeber der Firma Bourns liefert 24 Impulse pro Umdrehung an zwei Ausgänge, die gegeneinander phasenverschoben sind. Encoder anderer Hersteller sind auch verwendbar. Setzt man statt des opti-

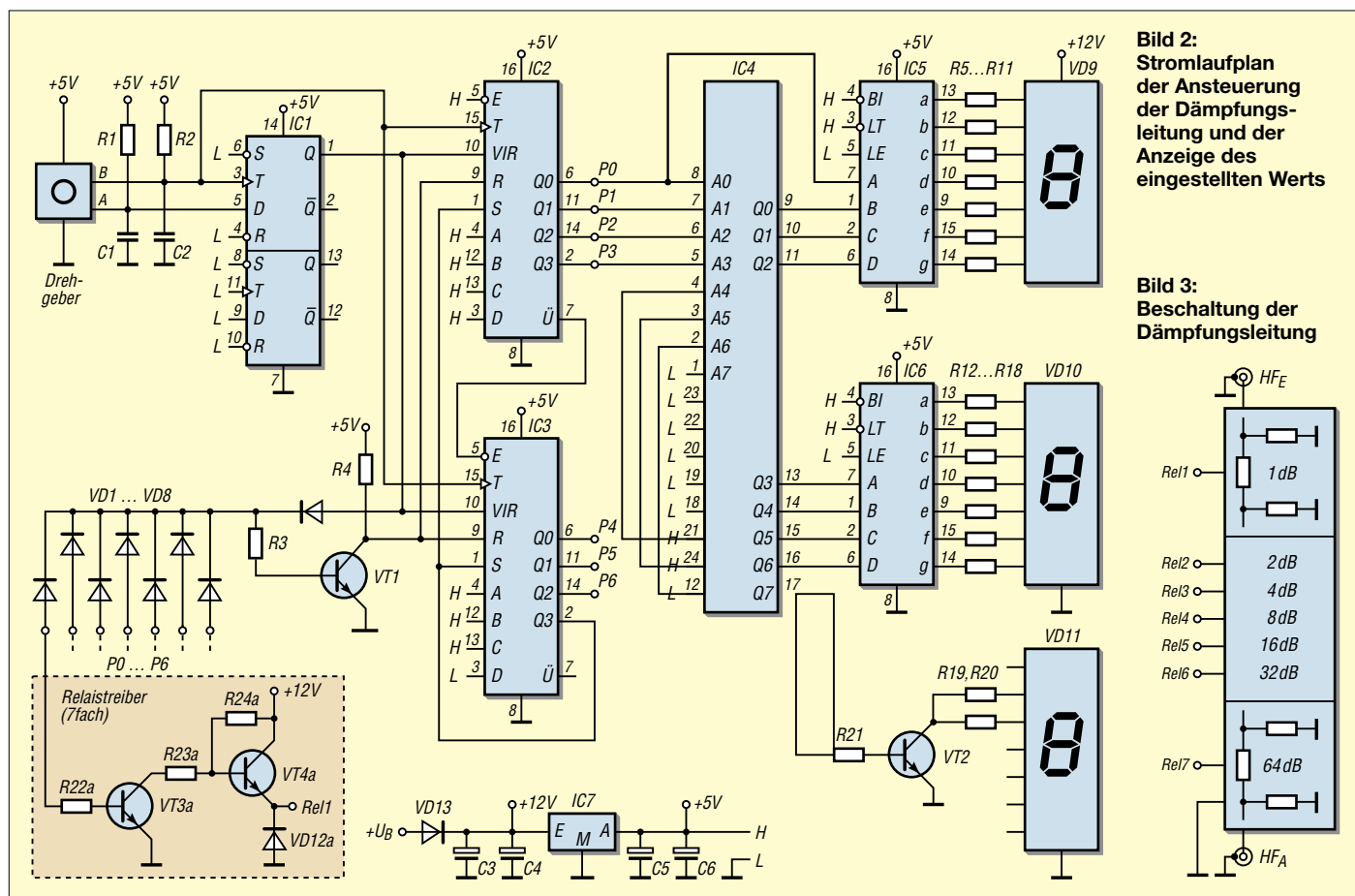
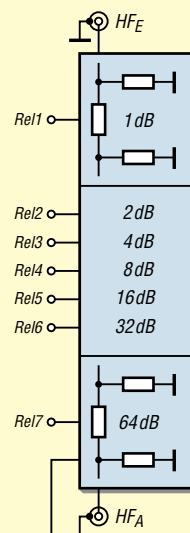


Bild 2: Stromlaufplan der Ansteuerung der Dämpfungselemente und der Anzeige des eingestellten Werts

Bild 3: Beschaltung der Dämpfungselemente



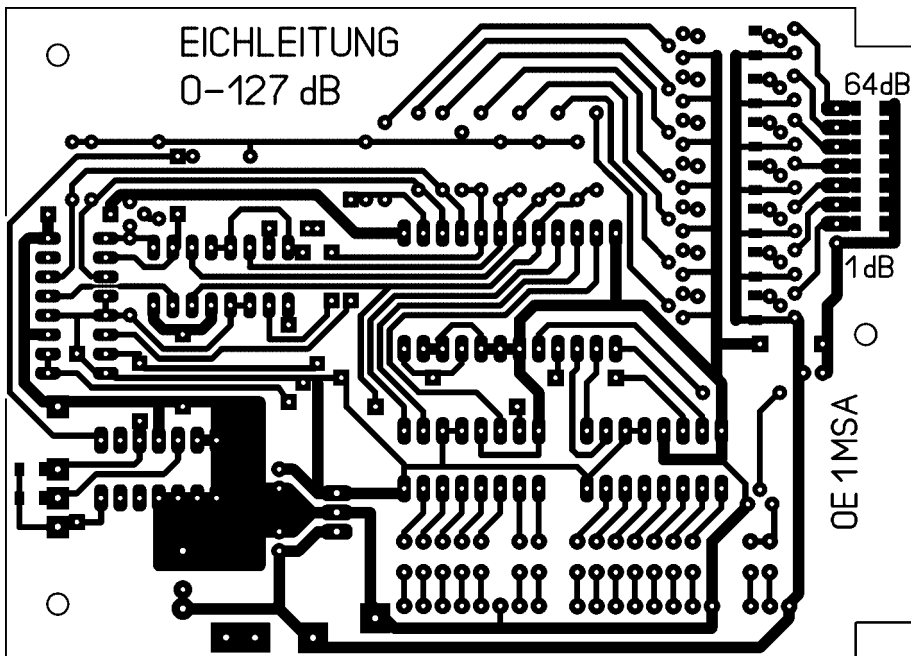


Bild 5: Layout der einseitig beschichteten Hauptplatine

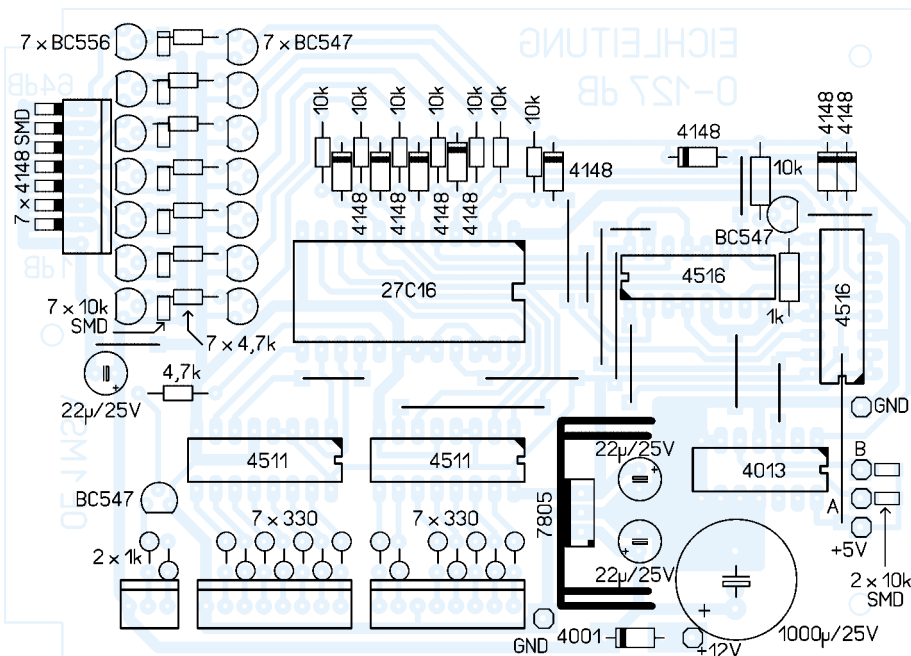


Bild 6: Bestückung der Hauptplatine; Der Drehgeber ist zusammen mit den beiden Kondensatoren C1 und C2 direkt von hinten auf die Frontplatte zu montieren.

schen einen mechanischen Drehgeber ein, sind die Kondensatoren C1 und C2 zur Entprellung erforderlich – ansonsten können sie entfallen.

Das Flipflop IC1 detektiert die Drehrichtung und steuert die Aufwärts-/Abwärts-Umschaltung der Zähler IC2 und IC3, die programmierbare binäre Vor-/Rückwärtszähler sind. Die Ausgänge der Zähler werden mit einem durch die Dioden VD1 bis VD8 in Verbindung mit dem Transistor VT1 aufgebauten NOR-Gatter auf einen Zählerstand von Null überwacht und die Zähler gegebenenfalls zurückgesetzt. Damit kann der Zählerstand nicht unter Null absinken. Da der Ausgang Q3 von IC3 mit

den Ladeeingängen S verbunden ist, werden IC2 und IC3 beim Erreichen des Zählerstands 127 mit diesem Wert neu geladen – die obere Grenze ist dadurch auf 127 festgelegt.

■ Anzeige

Die Binärausgänge der Zähler steuern sieben identisch aufgebaute Relaisreiber mit den Transistoren VT3a bis VT3g und VT4a bis VT4g, die gleichzeitig als Pegelanpassung von 5 auf 12 V fungieren. Die im Abschwächer untergebrachten Relaispulen für die Umschaltung liegen gemeinsam auf Massepotenzial und lassen sich mit Spannungen von 12 V ansteuern.



Bild 4: Über kurze Drähte bzw. Kabel wird die Hauptplatine mit der Anzeige und der Dämpfungseitung verbunden. Teile des Abschwächers und die beiden SMA-Buchsen ragen aus dem Gehäuse heraus. Fotos: OE1MSA

Zur Wandlung des Binärcodes in den für die Digitalanzeige benötigten dreistelligen BCD-Code dient ein EPROM 2716, der die Umrechnungstabelle enthält und somit diverse Schaltkreise erspart. Die Ausgänge des EPROMs steuern die Siebensegmentdecoder IC5 und IC6. Da die höchstwertige Stelle der Anzeige nur eine 1 anzeigen

Stückliste

Widerstände

R1, R2, R21, R23a...R23g	4,7 kΩ
R3, R22a ... R22g, R24a ¹⁾ ... R24g ¹⁾	10 kΩ
R4, R19 ¹⁾ , R20 ¹⁾	1 kΩ
R5 ... R18	330 Ω

Kondensatoren

C1, C2	220 nF
C3	1000 µF/25 V
C4 ... C6	22 µF/25 V

ICs

IC1	HEF4013
IC2, IC3	HEF4516
IC4	27C16, EPROM
IC5, IC6	HEF4511
IC7	MC7805CT

Dioden

VD1 ... VD8	1N4148
VD9, VD10	SL1110, gemeinsame Katode
VD11	SL1119, gemeinsame Anode
VD12a ¹⁾ ... VD12g ¹⁾	LL4148
VD13	1N4001

Transistoren

VT1, VT2	
VT3a ... VT3g	BC547B
VT4a ... VT4g	BD556B

¹⁾ SMD-Bauteil

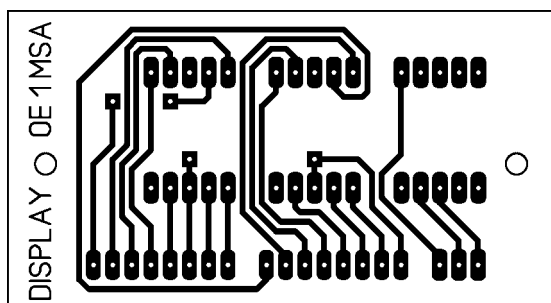


Bild 7:
Layout der einseitig beschichteten Anzeigeplatine

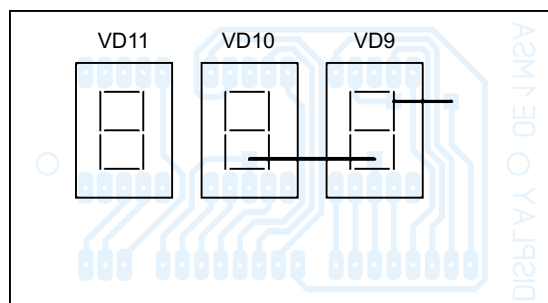


Bild 8:
Vor der Bestückung der drei Siebensegment-LEDs sind auf der Anzeigeplatine die beiden Drahtbrücken einzulöten.

muss oder dunkel bleiben kann, setzte ich statt des dritten Decoders den Transistor VT2 ein.

■ Aufbau

Aufgebaut wurde die Schaltung auf zwei einseitig kaschierten Leiterplatten. Um Platz zu sparen verwendete ich für einige Widerstände und Dioden SMD-Bauteile, die auf der Leiterbahnseite der Platine aufzulöten sind. Die Verbindung zwischen Haupt- und Anzeigeplatine sowie schalt-

barer Dämpfungseitung erfolgt durch kurze Kabel mit Pfostenstecker bzw. durch direkt eingelötete isolierte Drähte.

■ Gehäuse

Die gesamte Elektronik und das Dämpfungsglied sind in einem pultförmigen Plastikgehäuse eingebaut. In der 12-V-Zuleitung dient die Diode VD13 als Verpolungsschutz. Als Frontplatte nutze ich das zum Gehäuse mitgelieferte Aluminiumblech.

Auf ihm ist eine selbstklebende, durchsichtige Folie aufgebracht, die vorher mit einem Laserdrucker entsprechend den eigenen Wünschen zu beschriften ist. Zur Stromversorgung dient ein unstabiles Steckernetzteile mit 12 V, das mindestens etwa 260 mA Strom liefern sollte.

Literatur

- [1] Weinschel: Digital Stepp Attenuators. www.weinschel.com/prdprgrm.htm
- [2] Bourns: Encoders. www.bourns.com
→ Components → Encoders

Nahfeldsonde selbstgebaut

DIETER GÖRRISCH – DL1MEH

Um hochfrequente Felder an Geräten nachzuweisen, greift man gerne auf Messgeräte mit Behelfsantennen zurück. Problematisch wird es, wenn man den genauen Ort der Emission feststellen will. In solchen Fällen hilft eine kleine Spule.

Sieht man sich nach Nahfeldsonden im einschlägigen EMV-Fachhandel um, so finden sich verschiedene, relativ teure Varianten. Doch der Selbstbau ist erstaunlich einfach und ermöglicht trotzdem das präzise Eingrenzen der Emissionsquelle. Die für solche Zwecke oft auf Frequenzzähler, Oszillografen oder Analysatoren aufgesteckten kurzen Gummiantennen sind zwar recht empfindlich, aber nicht gerade präzise, wenn es um das eindeutige Lokalisieren hochfrequenter Strahlungsquellen geht. Seien es Störungen aus dem heimischen PC, Schaltnetzteilen oder selbstgebauten logischen Schaltung – die Lokalisierung des genauen Entstehungsortes einer Störung ist der erste Schritt zu ihrer Beseitigung.

Selbstverständlich lässt sich jede Luftspule als Sensor einsetzen, denn sie besitzt schon eine grobe Richtcharakteristik und lässt Schlüsse auf den Ort der Strahlungsquelle zu. Doch das funktioniert leider nur ungenau. Deshalb bedient man sich eines Tricks: Ähnlich wie beim Tonkopf eines Tonbandgerätes lassen sich auch hochfrequente Felder mit ferromagnetischen Materialien bündeln. In unserem Fall findet ein gewöhnlicher Ferritringkern FT-37-61 von Amidon Verwendung, der für unseren Einsatz nur etwas zu modifizieren ist.

Mit einem Stück feinkörnigen Schleifpapier wird der Ringkern so lange bearbeitet, bis ein hufeisenförmiger Kern entstanden ist. Achtung: Das Material ist sehr spröde, sodass man auf keinen Fall mit groben Werkzeugen wie etwa Seitenschneidern nachhelfen sollte.

Die komplette Nahfeldsonde besteht aus Ringkern, Semi-Rigid-Kabel und einem BNC-Stecker. Als Abschirmkappe wurde noch die Hülse eines Cinch-Steckers aufgesteckt und verlötet

Foto: DL1MEH



Danach sind acht Windungen Kupferlackdraht aufzubringen, die über eine kurze Verbindung an den Eingang eines Messgerätes angeschlossen werden. Als geeignetes Gerät für solche Messungen hat sich bei mir ein pegelanzeigender Frequenzzähler von Aceco bzw. Optoelectronics bewährt.

Um die Funktion unserer Nahfeldsonde zu prüfen, kann beispielsweise der Oszillator eines gewöhnlichen UKW-Rundfunkempfängers lokalisiert werden. Dazu fährt man

mit der Sonde einfach am Gehäuse des UKW-Gerätes entlang, bis man den Maximalpegel des Oszillatorsignals angezeigt bekommt. Direkt unter der Sonde befindet sich dann die gesuchte Baugruppe. Auch Emissionsquellen auf Elektronikplatinen und in Haushaltsgeräten lassen sich auf diese Weise recht schnell ermitteln. Je nach gewünschtem Frequenzbereich sind das verwendete Kernmaterial und die Windungszahl anzupassen [1]. Das von mir verwendete 61er Ferritmaterial ist beispielsweise von 10 bis 200 MHz nutzbar. Möglicherweise ist es sinnvoll, sich gleich mehrere Sonden für unterschiedliche Frequenzbereiche anzufertigen – die Kosten dafür halten sich in Grenzen.

Mit einem Stückchen Semi-Rigid-Kabel als Verbindung zum Kern lassen sich gut handhabbare und genaue Sonden fürs Heimlabor aufbauen. Der Ringkern samt Wicklung wird mit Epoxidharz fixiert. Ein BNC-Stecker oder ein anders genormter Stecker sorgt für den richtigen Abschluss an das Messgerät. dieter.goerrisch@a-city.de

Literatur

- [1] FA-Bauelementeinformation: FT-Ringkerne, Ferrit-Ringkerne von Amidon. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1127–1128

Einstieg auf 160 m mit einfachen Mitteln: Es lohnt sich!

Dipl.-Ing. FERDINAND DAHL-DJ3GE

Gerade in Zeiten geringer Sonnenaktivität sind die unteren KW-Bänder besonders interessant, doch wer verfügt schon über Full-Size-Antennen für das Top-Band? Im folgenden Beitrag möchte DJ3GE seine Erfahrungen vermitteln und damit andere animieren, es mit ihren vorhandenen Möglichkeiten zu versuchen, dieses interessante Band zu erschließen.

Da ich seit meiner Lizenzierung in 1956 von zu Hause aus noch keine einzige Verbindung auf dem 160-m-Band getätigt hatte, plante ich, dieses Band mit möglichst wenig zusätzlichem Aufwand zu erschließen. Voraussetzung war, dass die vorhandene Windom FD-3, die zum Funkbetrieb auf 80, 40 und 30 m dient, einschließlich der Speiseleitung bis ins Shack hinein keinerlei Änderung erfahren sollte. Dazu wollte ich so ähnlich vorgehen, wie in [1] für das 80-m-Band geschildert. Mit meinem FT-817, direkt an der FD-3 angeschlossen, konnte ich auf 160 m viele Stationen im nahen Europa sowie etwas DX

RG213-Koaxialkabels geführt, während der andere hochohmige Ausgang frei blieb. Auch der Außenmantel des vom Z-11 kommenden RG58-Kabels war nirgendwo angeschlossen. Da das Kabel etwa 1,6 m lang im Bündel mit einer Erdleitung und drei weiteren Koaxialkabeln, deren Außenmängel geerdet sind, verläuft, ist es sehr lose kapazitiv am Erdungssystem angekoppelt. Diese Erdungsleitungen sind baubedingt bis zum eigentlichen Eintritt in die Erde etwa 20 m lang und tragen vermutlich zur Abstrahlung einen gewissen Anteil bei. Das Erdungssystem stellt das Gegengewicht zur Antenne dar, wie in Bild 2 angedeutet.



Bild 1: Die nur 21 m lange FD-3-Antenne (hier rot hervorgehoben) wird auf 160 m erregt und erweist sich zumindest für Europa-Verkehr als brauchbar.

hören, jedoch mit dem Senden klappte es nicht. Das automatische, für kleine Leistungen vorgesehene Antennenanpassgerät Z-11 [2] kam nicht unter SWV $s = 3$.

■ Eine Anpassung, die keine ist

Nachdem ich schon erfolglos mehrere verschiedene Anpassmöglichkeiten für die Windom FD-3 (21 m lang, 7 m bis 9 m hoch, Balun 1:6, siehe Bild 2) auf dem 160-m-Band versucht hatte, beschränkte ich einen neuen Weg: An das Z-11 kam über 50 cm RG58-Koaxialkabel ein 1:4-Balun einer alten FD-3 der Firma Fritzel. Dies verbirgt sich in Bild 2 hinter dem großen Fragezeichen.

Ein hochohmiger Ausgang des Baluns ist über 15 cm isoliertem Draht zum Innenleiter des die neuere Windom FD-3 speisenden

Tabelle 1: In DL zugelassene Frequenzbereiche im 160-m-Band [3]

Frequenz [MHz]	Spitzenleistung [W]	Status
1810...1850	75	primär
1850...1890	75	sekundär

Funkbetrieb von 1890...2000 MHz ist derzeit (Reaktionsschluss siehe Impressum) **nicht erlaubt**, soll aber gemäß [4] mit 10 W Spitzenleistung in die Neufassung der AFuV einfließen [5]. Über evtl. Änderungen wird die Red. FA kurzfristig auf der Website informieren.

Auf diese Weise ließ sich ein SWV zwischen $s = 1,5 \dots 2,0$ erreichen. Der zusätzliche zwischengeschaltete Balun wirkt dabei lediglich als Verlängerungsspule, während das angeschlossene Gebilde aus RG213-Speiseleitung und Windom praktisch wie eine kurze Drahtantenne fungiert. Auch andere Formen von Verlängerungsspulen wären denkbar; inzwischen benutze ich eine Spule mit 1,6 μH aus 12 Windungen 1,0 CuL auf einem Amidon-Kern T200-2.

■ Funkt das auch?

Mit Geduld stellten sich die ersten Erfolge mit umliegenden Ländern ein. Während des CQ-WW-160-m-Contests im Januar 2004 konnte ich von 247 angerufenen Stationen 112 erreichen. Angerufen wurden Stationen, die mindestens eine S-Meteranzeige von S 7 aufwiesen. Gehört hatte ich viel mehr, sogar DX. Am Empfänger des FT-817 waren IPO (Vorverstärker) ausgeschaltet sowie ATT (10 dB Dämpfung) und das 500-Hz-CW-Filter eingeschaltet.

Das heißt, dass alle angerufenen Stationen mit über S9 ankamen. Man darf vermuten, dass sie mit sehr guten Antennen und/oder hohen Leistungen arbeiteten.

Zwischen den Wettbewerben glückten mir weitere Bandpunkte, dies erwies sich aber als wesentlich schwieriger als im Contest. In internationalen Wettbewerben hat man

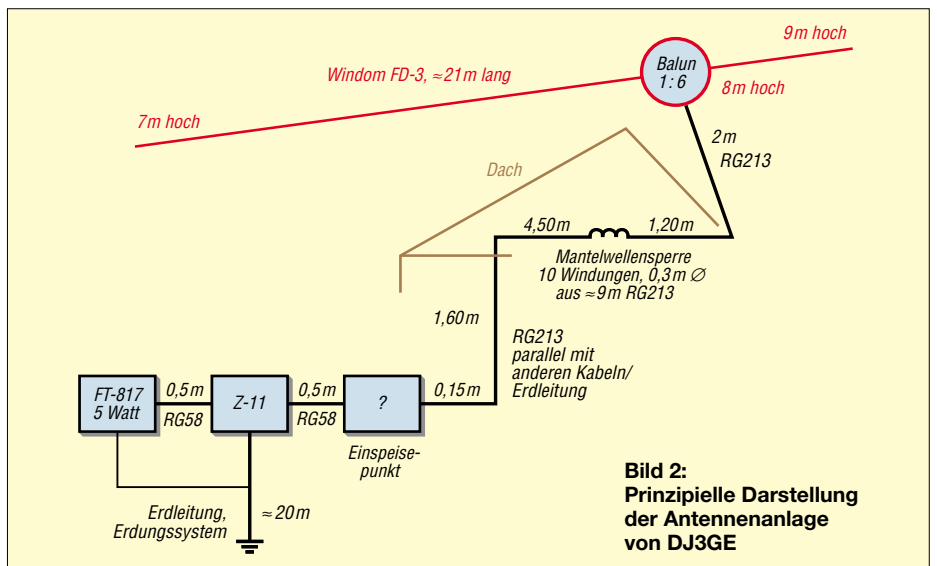


Bild 2: Prinzipielle Darstellung der Antennenanlage von DJ3GE

meiner Meinung nach die größte Chance, mit QRP und nicht auf 160 m resonanter Antenne zu Erfolgen zu kommen, weil die „Big Guns“ jedem nur greifbaren Punkt nachjagen. Selbst in SSB gelingt so manche Verbindung, obwohl das unter den geschilderten Bedingungen schon ein ziemlich schwieriges Unterfangen ist.

Die nebenstehende Tabelle soll keine Erfolgsstatistik darstellen, sondern lediglich untermauern, dass sich auch mit wenig Aufwand, aber dafür mehr Ausdauer, auf dem Top-Band Erfolge einstellen können. Die bisher in den auf 160 m getätigten QSOs überbrückten Entfernungen liegen maximal bei 1400 km, häufig kamen Entfernungen über 700 km zustande. Die meisten QSOs lagen mit ihren Entfernungen jedoch darunter.

Insgesamt gesehen scheint ganz Europa erreichbar, mit einigen Ausnahmen an der Peripherie wie CT, SV, LZ und TA, die ich wiederholt erfolglos in CW anrief. Die Zahl der Bandpunkte lässt sich also auch mit 5 W QRP noch steigern. Wer die zugelassenen 75 W (siehe Tabelle 1) ausschöpfen kann und über einen für diese Leistung geeigneten Antennentuner verfügt, ist freilich weitaus besser dran ...

■ Was trägt zur Abstrahlung bei?

Im Bild 3 sind die Antenne und ihre metallische Umgebung farblich hervorgehoben. Das metallische Skelett des Hauses besteht aus Dachrinnen, Fallrohren, Antennenmasten mit Antennen für Rundfunk (beim Nachbarn) und Amateurfunk, Blitzschutzterder und der Stahlarmierung in den Decken. Auch die metallische Hausinstallation für Strom, Wasser und Heizung wäre zu berücksichtigen, ebenso die bereits erwähnte enge Kopplung zu weiteren geerdeten Kabeln.

Wer unter solchen Bedingungen höhere Leistung fährt, kommt bei der für die Selbsterklärung nach BMFT zu machenden Nahfeldbetrachtung um Messungen

Tabelle 2: Überblick über die von DJ3GE im Winter 2003/2004 und Herbst 2004 mit 5 W QRP und nicht resonanter Antenne erreichten DXCC-Gebiete

DXCC 160 m 2004	außerhalb Contest CW	außerhalb Contest SSB	nur Contest CW	nur Contest SSB	gesamt CW	gesamt SSB	alle QSOs
9A	1		8	0	9	0	9
DL	15	4	44	20	59	24	83
EA			1	0	1	0	1
EI			1	1	1	1	2
ES			2	0	2	0	2
F	2		5	0	7	0	7
G	1		25	1	26	1	27
GD			1	0	1	0	1
GI			1	0	1	0	1
GJ			1	0	1	0	1
GM			4	0	4	0	4
GU	1		1	0	2	0	2
GW	1		1	0	2	0	2
HA			9	1	9	1	10
HBO	1		0	0	1	0	1
HB9			3	0	3	0	3
I	1		8	0	9	0	9
LA	1		3	0	4	0	4
LX			2	0	2	0	2
LY	1		10	3	11	3	14
OE	3		12	0	15	0	15
OH			1	0	1	0	1
OH0	1		2	0	3	0	3
OK	3		52	4	55	4	59
OM	1		9	1	10	1	11
ON	1		9	3	10	3	13
OZ			4	3	4	3	7
PA	1		27	2	28	2	30
S5	1		19	2	20	2	22
SM	1		5	0	6	0	6
SP	1		15	1	16	1	17
T9	1		0	1	1	1	2
UA	2		1	0	3	0	3
UA2			2	1	2	1	3
YL			5	0	5	0	5
YO			1	0	1	0	1
YU	1		2	0	3	0	3
gesamt	42	4	296	44	338	48	386
Zeitaufwand in Stunden	–	–	34,6	8,8	–	–	–

nicht herum. Außerdem dürften die als Strahler missbrauchten Speiseleitungen die TVI-Gefahr erhöhen.

Eine freundlicherweise von der Red. FA vorgenommene EZNEC-Simulation von Antenne und Speiseleitung (ohne Berücksichtigung jeglicher zusätzlicher metallischer Leiter) weist etwa –3,2 dBi Gewinn

aus, während es ein 2×39,5-m-Dipol in 20 bzw. 10 m Höhe über realem Grund mittlerer Leitfähigkeit auf 6,6 bzw. 3,6 dBi in Hauptstrahlrichtung bringt – rund 1,5 bzw. 1 S-Stufe mehr.

Fazit: Selbst mit einer auf dem „falschen“ Band erregten Antenne sind mit QRP-Leistung auf 160 m Funkverbindungen innerhalb Europas möglich – und es macht Spaß!

Literatur

- [1] Dahl, F., DJ3GE: Wie aus meinem Dreibandbeam einer für fünf Bänder wurde. FUNKAMATEUR 51 (2002) H.7, S. 708 –711
- [2] Theurich, K., DG0ZB: Ein lohnendes Projekt: Der QRP-ATU-Bausatz Z-11 von LDG. FUNKAMATEUR 50 (2001) H.3, S. 250 –251; www.funkamateure.de → Archiv → Testberichte
- [3] Reg TP, Referat 227: Merkblatt zur Frequenznutzung im Amateurfunkdienst in Deutschland (Stand: 4.12.2003). www.regtp.de → Technische Regulierung Telekommunikation → Amateurfunk in Deutschland → Merkblatt Frequenznutzung
- [4] BMWA: Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung FreqBZPV; Datum: 28. September 2004; BGBl I 2004, S. 2499 vom 06.10.2004
- [5] Schlink, W., DL3OAP; Hildebrandt, Ch., DO1JUR: DARC-Vorstandsinformation vom 1.12.2004. Letzter Entwurfsstand der neuen Amateurfunkverordnung. www.darc.de



Bild 3: Umgebung der FD3-Antenne (rot) bei DJ3GE; gelb eingezeichnet: weitere metallische Leiter

Fotos: DJ3GE

Der preisgünstige Weg zu einer einfachen Dipolantenne für 2 m (2)

Dipl.-Ing. MICHAEL HEIN – DK5FI; Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD

Nach dem Vertrautmachen mit Gewinn und Impedanzverlauf eines verkürzten Dipols geht es in dieser Folge um die praktische Realisierung der Kompensationsspule und mögliche Anschlussvarianten des Speisekabels.

Nun können wir darangehen, den kapazitiven Blindanteil des (zu kurzen) Dipols zu kompensieren. Bild 10 weist die erforderlichen Induktivitätswerte aus, die jedoch nur als Anhaltspunkt zu betrachten sind und auf jeden Fall eines Abgleichs am fertigen Dipol bedürfen. Interessenten können an der rechten Seite außerdem den betreffenden Blindanteil ablesen. Demnach erhalten wir für die drei erwähnten Fälle mit den Gesamtlängen $l_D = 75$ cm, 82 cm bzw. 85 cm Kompensationsinduktivitäten von $L_K = 0,81$ μ H, 0,56 μ H bzw. 0,46 μ H (810 nH, 560 nH bzw. 460 nH).

■ Dipol aufgespult

Die Spulen sollten als Luftspulen ausgeführt werden. In der Literatur findet sich in verschiedensten Variationen die Formel

$$L/nH = \frac{w^2 \cdot D/mm}{0,45 + l/D} \quad (1)$$

Sie gilt für $l > 0,33 D$ mit für unsere Zwecke hinreichender Genauigkeit. Wichtig ist, dass die darin auftauchende Spulenzlänge l gemäß Bild 11 vom einen zum anderen Ende der Spule gemessen wird, so wie man sie beispielsweise zwischen die Backen eines Messschiebers hält. Demgegenüber zählt der in die Formel (1) eingehende Spulendurchmesser D von Drahtmitte zu Drahtmitte. Mit dem Kern- oder Schaftdurchmesser D_S und der Drahtstärke d gilt daher $D = D_S + d/2 + d/2$, sodass sich der Spulendurchmesser letztlich aus

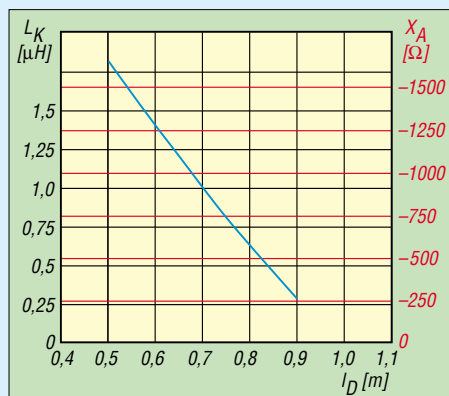


Bild 10: Nötige Induktivität (links abzulesen) zur Kompensation des Blindanteils (rechts abzulesen) für einen Faltdipol aus 10 mm dickem Material in Abhängigkeit von der Gesamtlänge

Schaftdicke plus Drahtdurchmesser ergibt. Wir empfehlen versilberten Kupferdraht CuAg mit einem Durchmesser von mindestens $d = 1$ mm, besser 1,5 mm, zu verwenden und den Windungsabstand a etwa genauso groß zu wählen. Als Wickelhilfe eignet sich der Schaft eines Spiralbohrers, ein Rundholz, ein Faserschreiber o.Ä., worauf die Windungen stramm aufzubringen sind. Bei der genannten Drahtstärke sind die Spulen bereits selbsttragend. Vielleicht finden sich ja annähernd passende Spulen in der Bastelkiste. Eine Aufteilung in zwei Teilspulen mit jeweils der halben Induktivität, wie Bild 12 verdeutlicht, ist sehr empfehlenswert, wobei diese dann so anzuordnen sind, dass sie nicht aufeinander koppeln.

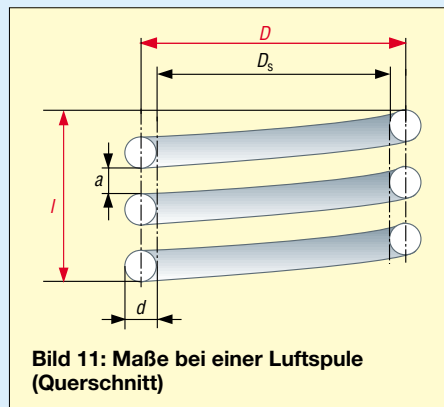


Bild 11: Maße bei einer Luftspule (Querschnitt)

Es ist eine Schaftdicke von wenigstens 10 bis 15 mm anzustreben, wobei alles eine Platzfrage ist und man sicher zunächst einige Varianten durchrechnen muss. Wegen der unterschiedlichen Bauformen der Dipolanschlussdosen können wir hier kein allgemein gültiges Rezept geben. Bedenken Sie auch, dass noch etwas Platz für den späteren Abgleich, etwa durch Stauchen oder Strecken, bleiben muss. Außerdem sollten die Spulen wenigstens einen Durchmesser vom metallischen Boom, an den die Dipolanschlussdose wieder montiert wird, entfernt sein. Einfacher als die Formel (1) vielleicht in einen Taschenrechner einzutippen ist es, sich den Ringkernrechner von DL5SWB aktuell aus dem Internet herunterzuladen, der im Gegensatz zur im FA [7] vorgestellten Urversion inzwischen auch Luftspulen am PC berechnet.



Bild 12: Kompensationsspulen und Transformationsleitung RG62 im Dipolanschlusskasten; für den 82 cm langen Faltdipol ergaben sich zwei Teilspulen à 6 Wdg., $l = 14$ mm, $D = 12$ mm, aus 1,0 CuAg. Foto: DL2RD

Man kann die Spulen zusätzlich mit einem Induktivitätsmessgerät ausmessen oder mit einem Kondensator bekannter Kapazität im Bereich von etwa 20 bis 50 pF einen Schwingkreis aufbauen und dessen Frequenz mit einem Dipmeter ermitteln. Die Induktivität geht dann aus der zugeschnittenen Größengleichung

$$L/\mu H = \frac{25330}{C/pF \cdot (f /MHz)^2} \quad (2)$$

die man ohnehin für alle Fälle parat haben sollte, hervor.

■ Dipol mit Verlusten

Leider sind Spulen nicht verlustlos, und selbst diese relativ großen Luftspulen haben eine Güte von bestenfalls $Q_L = 150$. Daraus ergeben sich gemäß

$$R_V = \omega \cdot L_K / Q_L \text{ bzw.}$$

$$R_V/\Omega = \frac{2 \pi \cdot f/MHz \cdot L_K/\mu H}{Q_L} \quad (3)$$

für die drei o.g. Fälle Verlustwiderstände R_V von 4,9 Ω , 3,4 Ω bzw. 2,8 Ω , die naturgemäß den Wirkungsgrad η der Antenne beeinträchtigen. Da R_V gegenüber dem vergleichsweise hohen Wirkwiderstand des Faltdipols – siehe Tabelle 1 – nur 3,7 %, 2,1 % bzw. 1,6 % ausmacht, ist das in unserem Fall nicht weiter tragisch, selbst die (nur) 96,6 % Wirkungsgrad im Fall der kürzesten Variante bedeuten gerade mal 0,15 dB Einbuße.

Gleichwohl erkennen wir hier eine Tendenz: Mit stärkerer Verkürzung des Dipols werden die Kompensationsinduktivität L_K und mit ihr der Verlustwiderstand R_V immer größer. Das ist der Grund, warum der eingangs der ersten Folge erwähnte Hertzische Dipol, der ja theoretisch nur 0,39 dB Gewinnabfall gegenüber einem Halbwelldipol aufweist, in der Praxis nicht zu realisieren ist: Er bräuchte eine unendlich große Kompensationsspule und hätte trotzdem einen Wirkungsgrad von Null.

Apropos Verluste – der Verlustwiderstand des 10 mm dicken Aluminium-Faltdipols

Tabelle 1: Kompensationsspulen L_K sowie Symmetrierung und Transformation für verschiedene Faltdipol-Bauformen

Bauform		1	2	3
allgemeine Daten	Dipol-Gesamtlänge l_D/cm	75	82	85
	Wirkwiderstand R_A/Ω	126	157	172
	Blindwiderstand X_A/Ω	-185	-128	-104
	Kompensationsspule L_K/nH	810	560	460
Symmetrierung gemäß Bild 13	gewählte Kabelimpedanz Z_H/Ω	50...75	50...93	50...93
	transformierter Wirkwiderstand Z_A^*/Ω	31,5	39,25	43
	Transformationsleitung Z_T/Ω für $Z_{Sp}=50 \Omega$	39,7	44,3	46,4
	gewählte Kabelimpedanz Z_T/Ω	75 75	93 93	93 93
			oder keine	oder keine
Symmetrierung gemäß Bild 14	Transformationsleitung Z_T/Ω für $Z_{Sp}=50 \Omega$	79,4	88,6	92,7
	gewählte Kabelimpedanz Z_T/Ω	75	93	93
	Transformationsleitung Z_T/Ω für $Z_{Sp}=75 \Omega$	97,2	108	113,6
	gewählte Kabelimpedanz Z_T/Ω	93	nicht mögl.	nicht mögl.

ist in jedem hier erwähnten Fall deutlich unter 1Ω und damit für weitere Betrachtungen vernachlässigbar.

Symmetrie im Spiel – Pech für das Koaxialkabel

Der nach Reihenschaltung der Kompensationsspule vorliegende reelle Fußpunkt-widerstand von $Z_A = 125$ bis 170Ω weicht erheblich von der Impedanz des in Frage kommenden Speisekabels ($Z_{Sp} = 50$ oder 75Ω) ab. Zudem ist dieses im Gegensatz zum Faltdipol unsymmetrisch aufgebaut.

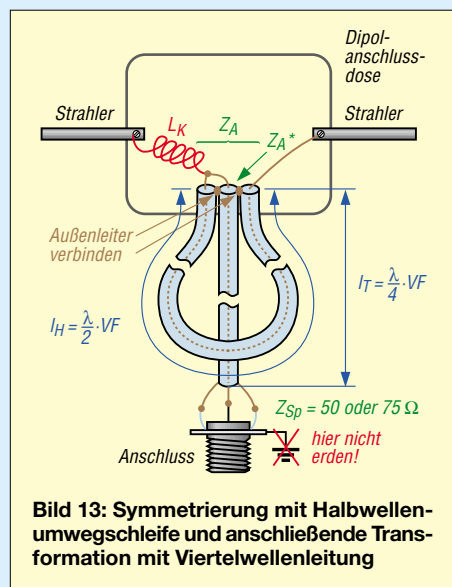


Bild 13: Symmetrierung mit Halbwellenumschleife und anschließende Transformation mit Viertelwellenleitung

Den Übergang besorgt traditionell eine Halbwellenumschleife, wie in Bild 13 dargestellt. Sie liefert an ihrem Anschlusspunkt eine Impedanz Z_A^* von einem Viertel der Fußpunktimpedanz Z_A . Das ist wiederum zu niedrig. Erst eine weitere Transformationsleitung, elektrisch $\lambda/4$ lang und passender Impedanz Z_T , bietet an ihrem Ende eine Impedanz, die der des Speisekabels entspricht. Passende Impedanz bedeutet konkret:

$$Z_T = \sqrt{Z_A^* \cdot Z_{Sp}} \quad (4)$$

Nach Erfahrungen von DK7ZB [8] genügt es jedoch, die Transformationsleitung etwas aufzuwickeln, damit sie als Mantelwellen-

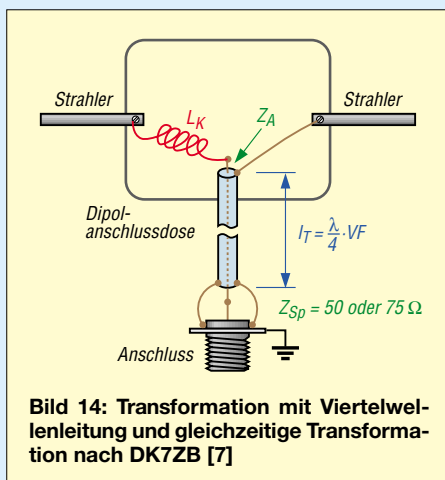


Bild 14: Transformation mit Viertelwellenleitung und gleichzeitige Transformation nach DK7ZB [7]

sperre fungiert, und den Außenleiter am Leitungsende mit dem metallischen Boom zu verbinden, wie Bild 14 zeigt. Die Symmetrierung ist dann nicht ganz so perfekt, für unsere Zwecke jedoch ausreichend. Die Transformationsleitung muss dann allerdings im Vergleich zu Bild 13 eine wesentliche höhere Impedanz Z_T besitzen, weil sie den hier hohen Fußpunkt-widerstand R_A des Faltdipols an die Kabelimpedanz anpassen muss.

Welche von beiden Varianten sich für den TV-Dipol am besten eignet, ist nicht zuletzt eine Frage der Realisierbarkeit der Transformationsleitung, denn Koaxialkabel

Tabelle 2: Auswahl von Koaxialkabeln, die für Symmetrierschleife (l_H) und Transformationsleitung (l_T) geeignet sind

Typ	Z [Ω]	VF	$l_H (\lambda/2)$ [cm]	$l_T (\lambda/2)$ [cm]
RG58CU	50	0,66	68	34
RG223U	50	0,66	68	34
RG174	50	0,66	68	34
RG188A/U	50	0,71	73	37
RG316U	50	0,71	73	37
H155	50	0,79	82	41
RG55	53,5	0,66	68	34
3V60	60	0,66	68	34
RG59B/U	75	0,66	68	34
RG179B/U	75	0,71	73	37
SAT90	75	0,80	83	41
RG62A/U	93	0,75 ¹⁾	78	38

¹⁾ Wert offenbar herstellerabhängig, hier Leoni, messtechnisch überprüft

gibt es nicht in beliebigen Impedanzabstufungen. Man kann aber niedrige Impedanzen durch Parallelschaltung zweier Koaxialkabel erreichen.

Kabelwahl

Ist Ihr vom Fernsehantennenmast bis in die Wohnung führendes Speisekabel wirklich noch intakt, können Sie es unter bestimmten Bedingungen für den hier gezeigten Zweck weiter verwenden. Hat es am antennenseitigen Ende schon Patina angesetzt, hilft es vielleicht, sofern genug Reserve, den ersten Meter abzukneifen. Ist es allerdings „abgesoffen“, gibt es keine Rettung mehr.

Auch bei brauchbarem Kabel bedenken Sie, dass es den fernsehüblichen Wellenwiderstand von 75Ω besitzt – das kann bei evtl. späterem Austausch des einfachen Dipols gegen eine leistungsfähigere, sicher für 50Ω dimensionierte Antenne zu erneuten Problemen führen. Bei Neuinstallationen muss daher zu Gunsten des funküblichen $50\text{-}\Omega$ -Kabels von $75\text{-}\Omega$ -Kabel abgeraten werden.

Tabelle 1 beinhaltet nun alle erforderlichen Angaben für die drei verschiedenen Bauformen. Wir entnehmen ihr zunächst Wirk- und Blindwiderstand sowie Kompensationsinduktivität L_K .

Der nächste Block bezieht sich auf die Symmetrierung mit Halbwellenumschleife. Der für sie zu wählende Wellenwiderstand ist im vorliegenden, schmalbandigen Anwendungsfall unkritisch. Dann folgen Angaben zur Transformationsleitung, jeweils für den Fall 50Ω und 75Ω (rot) Speiseleitungsimpedanz.

Der letzte Block bezieht sich auf die Symmetrierung nach DK7ZB, wobei die Halbwellenumschleife entfällt. Auch dort folgen Angaben für den Fall 50Ω und 75Ω Speiseleitungsimpedanz.

Tabelle 2 gibt Auskunft über die handelsüblichen Kabelsorten, die sich hier eignen, ihren Verkürzungsfaktor VF sowie die Längen von Halbwellenumschleife l_H und Transformationsleitung l_T . Man bekommt sie auch auf Flohmärkten bzw. im Versand bei [9].

Nun können Sie schon mal loslegen mit dem Umbau des Dipols, in der nächsten Ausgabe gibt es noch Informationen zu Abgleich, Handhabung der Koaxialkabel, Montage am Mast und Richtdiagrammen.

Literatur

[7] Burmeister, W., DL5SWB: „mini Ringkern-Rechner“ V1.0. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 11, S. 1210–1211; Download der aktuellen Version: Software for Amateur Radio. www.dl5swb.de
 [8] Steyer, M., DK7ZB: Kurze Yagis für das 2-m-Band in bewährter 28-Ω-Technik. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 2, S. 218–221
 [9] Fa. Kusch – Koaxialkabel, HF-Stecker u.a.; Tel. (02 31) 25 72 41; www.Kabel-Kusch.de

Ferritstabantennen (2)

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Dieser abschließende Teil des Beitrags befasst sich mit einigen praktischen Anwendungen. So erfahren wir, was man bei dem Zusammensetzen von Ferritstäben beachten sollte und wie man eine Bedämpfung schaltungstechnisch realisiert. Nach einer kurzen Funktionsbeschreibung von Induktionsspulen werden abschließend einige kleine Hilfsgeräte für das Experimentieren mit den Ferritantennen vorgestellt.

■ Antennenkopplungen

Da die Antennenspule meistens schon einen abgestimmten bzw. einen abstimmbaren Schwingkreis darstellt, darf sie durch die angekoppelte Folgestufe nur gering bedämpft werden. Bauelemente mit hohen Eingangsimpedanzen wie Feldeffekttransistoren oder Operationsverstärker im Elektrometerbetrieb sind hier gut geeignet.



Bild 12: Querschnitt eines zusammengesetzten Ferritstabes; das Kunststoff-Stützrohr gibt den einzelnen Kernen Halt.

Sollen niederimpedante Schaltungen mit Bipolartransistoren oder invertierende Operationsverstärker folgen, so lässt sich eine transformatorische Anpassung gemäß Bild 14 durch Spulenzapfung erreichen. Auch eine kapazitive Teilankopplung, wie in Bild 15 zu sehen, ist möglich; bei Drehkondensatorabstimmung lässt sich diese aber schwieriger realisieren.

■ Ferritstäbe selbst zusammensetzen

Leider hat sich für den Selbstbauer die Angebotspalette der verschiedenen Ferritantennenstäbe in den letzten Jahren drastisch verringert. So konnte ich nur einen Anbieter ausfindig machen, der über ein ständiges Lager-Angebot verschiedener Typen verfügt [1]. Auch Restpostenanbieter, z.B. [8], halten nur noch ein schmales Angebot bereit. Leistungsfähige Ferritantennenstäbe mit größeren Abmessungen sind nur noch sehr schwer, und wenn, dann zu sehr hohen Preisen, zu beschaffen.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, mit ein wenig Geschick aus Typen mit kleinen Abmessungen durch Bündeln und/oder Anreihen größere und leistungsfähigere Exemplare zusammenzusetzen. Dabei steigt die Effizienz durch Verlängern und/oder

Erhöhen des Durchmessers, wobei Letzteres mit wesentlich höherem Materialeinsatz erkaufte werden muss.

Sinnvoll bei der Erweiterung ist die Benutzung eines Kunststoff-Stützrohres. Es kann gleichzeitig als Wickelkörper dienen und bietet bei der Bündelanordnung mechanischen Halt für die Konstruktion. Bei der Reihenanordnung erlaubt das Kunststoffstützrohr Längen-Durchmesser-Verhältnisse, die sich sonst wegen der Sprödigkeit des Ferritmaterials – und der damit verbundenen Bruchgefahr – bei Einzelstäben nicht erreichen lassen.

Die einzelnen Stäbe sollen dicht liegen, Luftspalte sind insbesondere bei der Anreihung zu vermeiden. Günstig ist auch das Verkleben mit einem hochwertigen dünnflüssigen Schnellkleber.

Eine andere Methode zur Erhöhung des Wirkungsgrades ist die parallele Anordnung von Ferritstäben, deren Spulen in Serie geschaltet werden. Dieses Prinzip ist sehr effizient. Es lässt sich anwenden, wenn der Platz für eine Reihenanordnung nicht ausreicht. Dabei muss aber auf ausreichenden Abstand zwischen den Stäben geachtet werden, sodass eine gegenseitige Beeinflussung nicht möglich ist.

Zusammengesetzte Stäbe haben naturgemäß andere Werte als ein Einzelstab. Das Anfertigen einer Probewicklung ist insbesondere bei hochpermeablen Kernen mit großem Querschnitt unumgänglich zur Erzielung bestmöglicher Ergebnisse. Für niedere Frequenzen, sowie bei den durch Bündeln zusammengesetzten Ferritstäben, ist ein optimales Ergebnis oft nur mit einem ausreichenden Kern-Wicklungs-Ab-

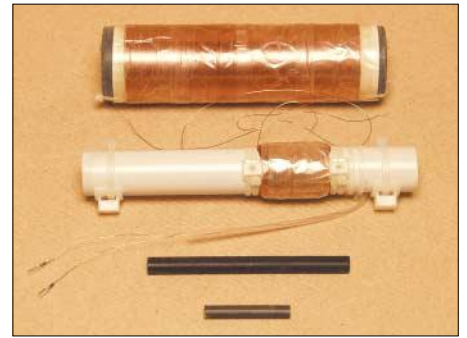


Bild 13: Zwei zusammengesetzte Antennen im Größenvergleich

stand zu erreichen. Leider lässt sich, besonders bei den Selbstbau-Exemplaren, der ideale Abstand nur durch Experimentieren ermitteln. Nützlich sind hier einige Referenzspulen, gewickelt auf Kunststoff-Rohrabschnitten mit unterschiedlichen Durchmessern. Solche Teile können dann auch als Wickelkörper für die eigentliche Spule benutzt werden.

Für kleinere Kern-Wicklungs-Abstände eignet sich eine Wicklungsunterlage aus Isolierpapier/-pappe. Ideal ist freilich die Verwendung eines geeigneten Wickelkörpers wie in [10] zu sehen. Ich habe für den VLF-Bereich mehrere nach verschiedenen Methoden zusammengesetzte Ferritstäbe erprobt und konnte bei allen eine teils erhebliche Wirkungsverbesserung erzielen. Sehr wichtig ist die richtige Frequenzbereichsauswahl des Kernmaterials.

Sollen die Antennen dauernd im Freien stationiert werden, empfiehlt sich das Ausgießen mit Kunststoff/Kunstharz, gefrierendes Kondenswasser könnte sonst zu Ferritbruch und Haarrissen führen. Beides bringt eine Leistungsminderung und/oder eine Verstimmung mit sich.

Als eine gute Alternative zu den speziellen Antennenstäben lassen sich in den unteren Frequenzbereichen Kerne für die Anwendung in der Leistungselektronik verwenden. Das Kernmaterial ist bestens für Empfangszwecke geeignet. Die mechanischen Maße sind in ihrem Länge-/Breiteverhältnis etwas uneffizient, die Kerne haben aber ein so gutes Preis-Leistungs-Verhältnis, dass sich darüber gut hinwegsehen lässt.

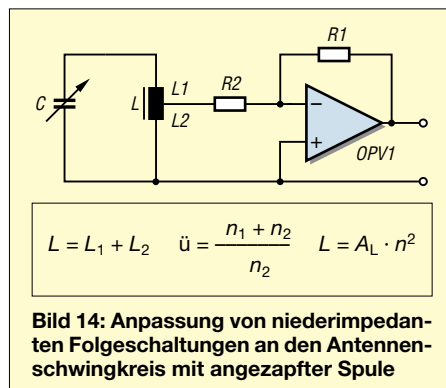


Bild 14: Anpassung von niederimpedanten Folgeschaltungen an den Antennenschwingkreis mit angezapfter Spule

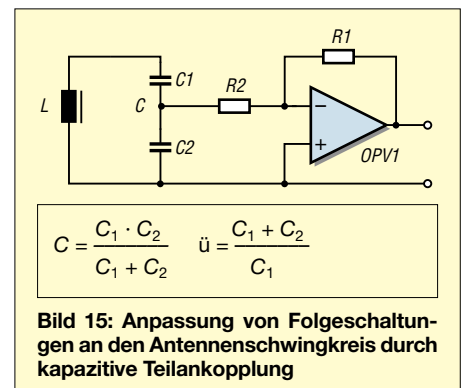


Bild 15: Anpassung von Folgeschaltungen an den Antennenschwingkreis durch kapazitive Teilankopplung

Manchmal werden als Restposten größere Mengen gemischter Ferritbausteine, wie Schalenkerne, Abstimmkerne, kleinere Stabkerne usw. angeboten. Oft lässt sich hier durch Ausortieren geeignetes Kernmaterial für das Zusammensetzen größerer Stäbe gewinnen. Sicherlich sind hierbei qualitative Abstriche gegenüber einem größeren Fertigferritstab hinzunehmen. Allerdings wird ein Preisvergleich den Amateur in vielen Fällen sehr wohl überzeugen!

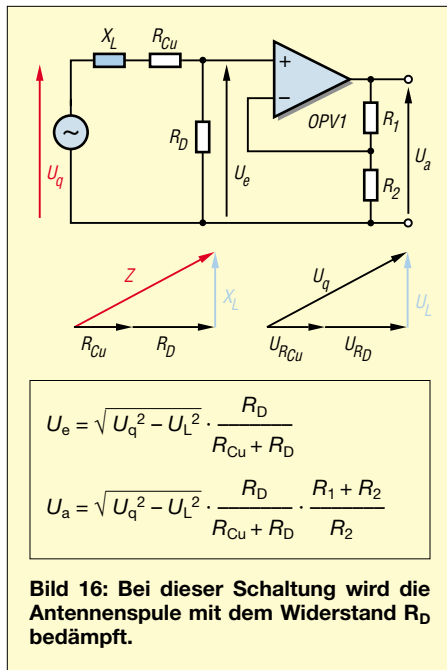


Bild 16: Bei dieser Schaltung wird die Antennenspule mit dem Widerstand R_D bedämpft.

■ Eine etwas ungewöhnliche Antennenbetriebsart

Jeder Schwingkreis, wozu auch die magnetische Antennenspule mit dem zugehörigen Kreiskondensator gehört, wird mit bestimmten Eigenschaften beschrieben. Eine hohe Güte bei schmaler Bandbreite und hoher Resonanzspannung zeichnet ihn

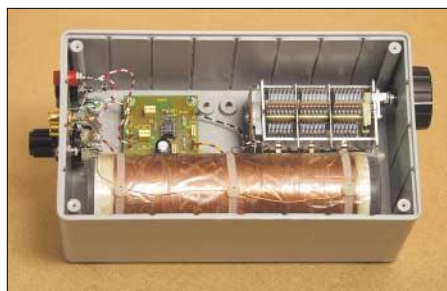


Bild 18: Das Innenleben des rechten Gehäuses von Bild 11. Die Antenne lässt sich im Bereich von ca. 100 kHz bis 30 kHz mit dem Dreifach-Drehkondensator abstimmen. Für den Bereich darunter lassen sich mit dem Schalter zwei Festfrequenzen anwählen (23,4 kHz für Messzwecke sowie 17,2 kHz, die Frequenz des schwedischen Maschinensenders Grimeton). In einer weiteren Schalterstellung wechselt die Antenne die Betriebsart. Sie wird hier breitbandig und stark gedämpft zur realen Signalübertragung betrieben.

als optimal aus. Aber nicht für alle Anwendungen sind diese Merkmale vorteilhaft.

Die hohe Güte Q des magnetischen Antennenkreises bewirkt eine fehlerhafte Umwandlung kurzer magnetischer Impulse in elektrische Signale. Es kommt dabei zu einem Ein- und Ausschwingen, das je nach der Güte des Kreises ein Vielfaches der realen Amplitudenzahl betragen kann. Das Übertragungsverhalten verzerrt auch die Signalfanken. Steile, kan-

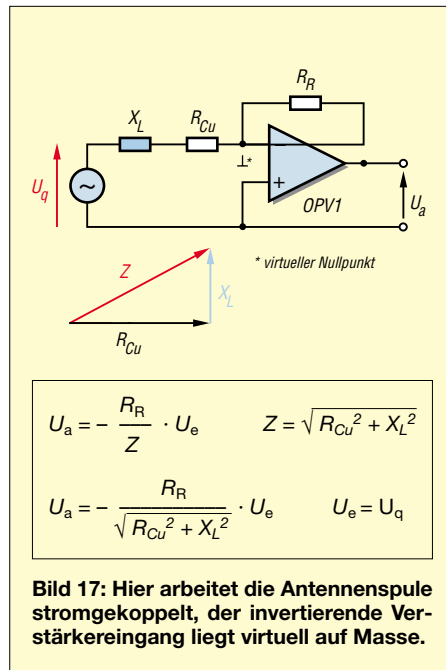


Bild 17: Hier arbeitet die Antennenspule stromgekoppelt, der invertierende Verstärkereingang liegt virtuell auf Masse.

tige Formen werden verrundet. Sehr anschaulich geht dies aus den Bildern 21 bis 23 hervor.

Sollen also Impulse, Signale mit kleiner Periodenzahl, unverfälscht übertragen werden, so dürfen sie keine frequenzbestimmenden Schaltungen mit einem hohen Q , wie unbedämpfte Schwingkreise oder steile Filter, durchlaufen! Eine starke Dämpfung der Antennenspule, schaltungstechnisch realisierbar durch einen genügend kleinen Widerstand parallel zum An-

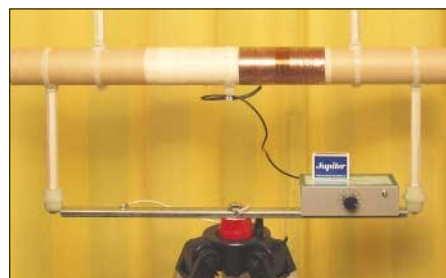


Bild 19: Eine große zusammengesetzte Ferritantenne – die beiden Abstandsbolzen oben dienen zur Befestigung der Abschirmhaube, die zugehörige Erdverbindung liegt auf dem Träger. Die Antenne ist drehbar auf einem Stativ aufgebaut. Die Verstärkung des zweistufigen Antennenverstärkers (rechts unten) lässt sich einstellen.



Bild 20: Innenansicht des Antennenverstärkers. Durch die Aufteilung der unterschiedlichen Verstärkungsfaktoren (5- und 30fach) kann die Antenne sowohl für schwache Signale eingestellt werden, sie lässt sich aber auch für den Empfang der hohen Amplituden von Blitzzferics verwenden.

tennenkreis, präpariert die Schaltung für eine nahezu unverfälschte Übertragung. Eine sich proportional zur magnetischen Flussdichte B ergebende Ausgangsspannung stellt sich bei einer direkten Stromkopplung mittels eines invertierenden Operationsverstärkers ein. Die Bilder 16 und 17 zeigen zwei Schaltungen, die sich auch in dem Frequenz-Übertragungsverhalten unterscheiden, je nachdem, in welcher Weise X_L einget. Die untere Grenzfrequenz in Bild 17 ist erreicht, wenn der Betrag von $X_L = R_{Cu}$ wird.

Solche Antennenschaltungen sind notwendig zur nahezu fehlerfreien Übertragung von Transienten oder Sferics. Für eine umfassende elektronische Auswertung von Letzteren ist die gedämpfte Antennenbetriebsart unabdingbar. Auch das Ein- und Ausschwingverhalten von Sendern lässt sich so überprüfen.

Anmerkung: Signale, deren Frequenzen weit unterhalb des Resonanzpunktes einer ungedämpften Antennenspule liegen, erfahren ebenfalls eine nahezu reale Abbildung.

Eine interessante Anwendung ist die Aufzeichnung von Wetter- und Blitzzferics mit Hilfe eines Laptops. Dazu wird der Antennenausgangssignalpegel mit einem speziellen Anpassverstärker angehoben und der Soundkarte zugeführt. Ein geeignetes Analyseprogramm gestattet erstaunliche Betrachtungs- und Auswertmöglichkeiten. Diese, sowie den für die Messungen notwendigen sicheren Geräteaufbau beabsichtige ich in einem späteren Beitrag zu erläutern.

■ Induktionsspulen

Ich möchte hier noch eine besondere Antennenart (oder besser Sensorart) vorstellen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit Ferritantennen hat. Es handelt sich dabei um Induktionsspulen, wie sie als Aufnehmer z.B. für ELF-Magnetometer Verwendung

finden, vgl. hierzu auch [10] sowie [11]. Das sind Spulen mit teilweise mehreren 10000 Windungen, die sich auf einem hochpermeablen Kern (z.B. aus besonderem Ferritmaterial) befinden.

Um diese Spulen mit einer ausreichenden Bandbreite linear betreiben zu können, verwendet man verschiedene Verfahren. Es kann eine Widerstands-Bedämpfung wie oben erwähnt erfolgen. Das Resultat ist ein breitbandiger Arbeitsbereich ohne Resonanzhöhung, jedoch um den Preis einer starken Sensibilitätsreduzierung der Spule, wie Tabelle 2 verdeutlicht. Die zweite Möglichkeit beschränkt die Übertragung auf einen Flanken-Teilbereich im ausreichenden Abstand des Resonanzpunktes.

Der Resonanzbereich kann dabei durch die nachfolgende Elektronik ausgefiltert werden. Eine weitere Methode ist das Betreiben einer zusätzlichen Rückkopplungswicklung. Diese wird von einem ge-

sonderten Verstärker mit dem Ausgangssignal der Hauptspulen gespeist und erzeugt so ein Sekundärfeld, welches dem Hauptfeld entgegengerichtet ist.

Diese negative Rückkopplung kompensiert die Spannungserhöhung des Resonanzpunktes; so entsteht ein breitbandiger Übertragungsbereich mit einheitlicher Empfindlichkeit. Allerdings erfordert dieses Prinzip einen sehr hohen schaltungstechnischen Aufwand und ist somit für den Selbstbaubereich weniger geeignet. Die Spulen lassen sich aufgrund der hohen Windungszahl nur mit einer geeigneten Wickelvorrichtung fertigen. Auch hierbei sind dem Selbstbau bei der Verarbeitung Grenzen gesetzt.

Die Verstärkung der tiefen Signalfrequenzen sollte mit hochwertigen Operationsverstärkern mit geringer Drift erfolgen. Sehr gut eignen sich auch für diesen Anwendungsfall so genannte Chopper-Verstärker.

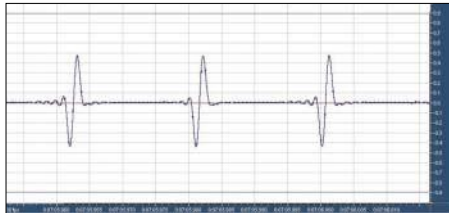


Bild 21: Signale einer Ferritantenne bei starker Bedämpfung – es erfolgt eine reale Wiedergabe.

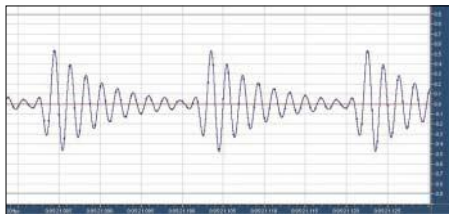


Bild 22: Signale einer Ferritantenne bei schwächerer Bedämpfung – das Signal zeigt ein Ein- und Ausschwingverhalten.

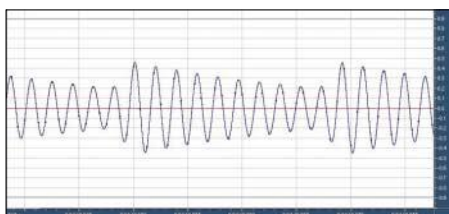


Bild 23: Signale einer Ferritantenne bei schwacher Bedämpfung – die ursprüngliche Impulsform ist nicht mehr zu erkennen.



Bild 24: Bei diesen beiden VLF-Antennen wurden die Wicklungen auf ein Kunststoffrohr aufgebracht, in dem sich vier 5 cm lange, angereicherte Ferritstäbe mit 1,25 cm Durchmesser befinden.

■ Hilfsmittel für Messungen an Ferritantennen

Mit ein paar einfachen, kleinen Hilfsgeräten lässt sich der (messtechnische) Umgang mit den Ferritantennen erheblich vereinfachen. Eine Pufferstufe, aufgebaut mit der im FA vorgestellten Platine UAP5 [7] (bestückt mit OP37), eignet sich hervorragend für dämpfungsarme Messungen der Antennenspule.

PZG, ein Gerät zur Periodenzahlgenerierung der Ausgangsspannung vorgeschalteter Funktions- oder Sinusgeneratoren, habe ich in [12] ausführlich beschrieben. Mit den ausgegebenen Signalen lassen sich Schwingkreise und Filter auf eine ausreichende Bedämpfung zur fehlerfreien Signalübertragung überprüfen. Dazu vergleicht man die generierte Spannung am



Bild 25: Zwei kleine Hilfsgeräte, die das Experimentieren mit den Ferritantennen enorm erleichtern. [12] beinhaltet eine genaue Beschreibung des PZGs (unten), mit dem die notwendige Spulenbedämpfung zur unverfälschten Übertragung festgestellt werden kann. Fotos und Screenshots: DG9WF

Ein- und Ausgang der zu prüfenden Schaltung.

Sehr nützlich zur Feststellung des Frequenzgangs sind Luft-Koppelspulen (s. [13], Bild 55). Bei der Anwendung im tieferen Frequenzbereich kann es hier aber bei Nichtbeachtung der Generator-Anschlussimpedanzen zu gravierenden Fehlmessungen kommen.

Eine Spule mit einer Induktivität von 10 mH hat bei einer Frequenz von 1 kHz eine Impedanz von nur 63 Ω . Überstreicht man nun mit einem Sinusgenerator, der diese Spule speist, ein Frequenzband von 1 kHz bis 10 kHz, so kann, je nach Ausgangsstufe, im unteren Bereich die Spannung auf sehr niedrige Werte zusammenbrechen. Für solche Fälle kann das Gerät, Bild 25 oben, dem Generator nachgeschaltet werden.

Der integrierte NF-Baustein verfügt über genügend Leistungsreserve. Dessen Signal kann bei Bedarf auch über einen speziellen Übertrager ausgekoppelt werden. Dieses Signal ist bezugspotenzialfrei und lässt eine symmetrische Ansteuerung zu.

WolfgangFriese@T-Online.de
www.sfericsempfang.de

Literatur

- [8] Oppermann Elektronische Bauelemente GbR: Postfach 1144, 31595 Steyerberg; Tel. (057 64) 21 49; www.oppermann-electronic.de
- [9] Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. 4. Auflage, Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 1986
- [10] Friese, W., DG9WF; Vogt, P.: Schumann-Resonanzwellen – die Atmosphäre als Wellenleiter. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 11, S. 1111–1113
- [11] Golden, St.: Messung der Absorption atmosphärischer ELF-Impulse. Diplomarbeit im Fach Geophysik, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt, 2001
- [12] Friese, W.: PZG – Periodenzahlgenerierung bis 200 kHz. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1240–1241
- [13] Friese, W.: Universelles analoges Platinensystem UAP (6): Antennenanpassverstärker. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 8, S. 796–800

Tabelle 2: Betriebsarten von Antennenspulen

Dämpfung	Bandbreite	Güte	Signalerhöhung*
keine (zusätzliche)	sehr schmal	sehr hoch	stark
leicht	schmal	hoch	mäßig
stark	breit	klein	leicht
sehr stark	extrem breit	0	keine

*) Die Signalerhöhung bezieht sich auf den Resonanzbereich.

Umrechnung Leistung/Spannung

Leistung		Spannung an 50 Ω			Spannung an 75 Ω			S-Meter	
		U _{eff}	U _{ss}	U _{eff}	U _{eff}	U _{ss}	U _{eff}	<30 MHz	≥30 MHz
-174 dBm	0,004 aW	447 pV	1,26 nV	-67 dBµV	548 pV	1,55 nV	-65,2 dBµV		
-173 dBm	0,005 aW	500 pV	1,41 nV	-66 dBµV	612 pV	1,73 nV	-64,3 dBµV		
-171 dBm	0,008 aW	632 pV	1,79 nV	-64 dBµV	775 pV	2,19 nV	-62,2 dBµV		
-170 dBm	0,01 aW	707 pV	2 nV	-63 dBµV	866 pV	2,45 nV	-61,2 dBµV		
-167 dBm	0,02 aW	1 nV	2,83 nV	-60 dBµV	1,22 nV	3,46 nV	-58,2 dBµV		
-163 dBm	0,05 aW	1,58 nV	4,47 nV	-56 dBµV	1,94 nV	5,48 nV	-54,3 dBµV		
-161 dBm	0,08 aW	2 nV	5,66 nV	-54 dBµV	2,45 nV	6,93 nV	-52,2 dBµV		
-160 dBm	0,1 aW	2,24 nV	6,32 nV	-53 dBµV	2,74 nV	7,75 nV	-51,2 dBµV		
-157 dBm	0,2 aW	3,16 nV	8,94 nV	-50 dBµV	3,87 nV	11 nV	-48,2 dBµV		
-153 dBm	0,5 aW	5 nV	14,1 nV	-46 dBµV	6,12 nV	17,3 nV	-44,3 dBµV		
-151 dBm	0,8 aW	6,32 nV	17,9 nV	-44 dBµV	7,75 nV	21,9 nV	-42,2 dBµV		
-150 dBm	1 aW	7,07 nV	20 nV	-43 dBµV	8,66 nV	24,5 nV	-41,2 dBµV		
-147 dBm	2 aW	10 nV	28,3 nV	-40 dBµV	12,2 nV	34,6 nV	-38,2 dBµV		S0
-143 dBm	5 aW	15,8 nV	44,7 nV	-36 dBµV	19,4 nV	54,8 nV	-34,3 dBµV		
-141 dBm	8 aW	20 nV	56,6 nV	-34 dBµV	24,5 nV	69,3 nV	-32,2 dBµV		S1
-140 dBm	10 aW	22,4 nV	63,2 nV	-33 dBµV	27,4 nV	77,5 nV	-31,2 dBµV		
-137 dBm	20 aW	31,6 nV	89,4 nV	-30 dBµV	38,7 nV	110 nV	-28,2 dBµV		
-135 dBm	32 aW	40 nV	113 nV	-28 dBµV	49 nV	139 nV	-26,2 dBµV		S2
-133 dBm	50 aW	50 nV	141 nV	-26 dBµV	61,2 nV	173 nV	-24,3 dBµV		
-130 dBm	100 aW	70,7 nV	200 nV	-23 dBµV	86,6 nV	245 nV	-21,2 dBµV		
-129 dBm	128 aW	80 nV	226 nV	-22 dBµV	98 nV	277 nV	-20,2 dBµV		S3
-127 dBm	200 aW	100 nV	283 nV	-20 dBµV	122 nV	346 nV	-18,2 dBµV	S0	
-123 dBm	500 aW	158 nV	447 nV	-16 dBµV	194 nV	548 nV	-14,3 dBµV		S4
-121 dBm	800 aW	200 nV	566 nV	-14 dBµV	245 nV	693 nV	-12,2 dBµV	S1	
-120 dBm	1 fW	224 nV	632 nV	-13 dBµV	274 nV	775 nV	-11,2 dBµV		
-117 dBm	2 fW	316 nV	894 nV	-10 dBµV	387 nV	1,10 µV	-8,2 dBµV		S5
-115 dBm	3,2 fW	400 nV	1,13 µV	-8 dBµV	490 nV	1,39 µV	-6,2 dBµV	S2	
-113 dBm	5 fW	500 nV	1,41 µV	-6 dBµV	612 nV	1,73 µV	-4,3 dBµV		
-111 dBm	8 fW	632 nV	1,79 µV	-4 dBµV	775 nV	2,19 µV	-2,2 dBµV		S6
-110 dBm	10 fW	707 nV	2 µV	-3 dBµV	866 nV	2,45 µV	-1,2 dBµV		
-109 dBm	13,3 fW	816 nV	2,31 µV	-2 dBµV	1 µV	2,83 µV	0 dBµV	S3	
-107 dBm	20 fW	1 µV	2,83 µV	0 dBµV	1,22 µV	3,46 µV	1,8 dBµV		
-105 dBm	32 fW	1,26 µV	3,58 µV	2 dBµV	2 dBµV	5,48 µV	3,8 dBµV		S7
-103 dBm	50 fW	1,58 µV	4,47 µV	4 dBµV	1,94 µV	5,48 µV	5,7 dBµV	S4	
-100 dBm	100 fW	2,24 µV	6,32 µV	7 dBµV	2,74 µV	7,75 µV	8,8 dBµV		
-99 dBm	128 fW	2,53 µV	7,16 µV	8 dBµV	3,10 µV	8,76 µV	9,8 dBµV		S8
-97 dBm	200 fW	3,16 µV	8,94 µV	10 dBµV	3,87 µV	11 µV	11,8 dBµV	S5	
-93 dBm	500 fW	5 µV	14,1 µV	14 dBµV	6,12 µV	17,3 µV	15,7 dBµV		S9
-91 dBm	800 fW	6,32 µV	17,9 µV	16 dBµV	7,75 µV	21,9 µV	17,8 dBµV	S6	
-90 dBm	1 pW	7,07 µV	20 µV	17 dBµV	8,66 µV	24,5 µV	18,8 dBµV		
-88 dBm	1,58 pW	8,89 µV	25,1 µV	19 dBµV	10,9 µV	30,8 µV	20,7 dBµV		S9+5 dB
-87 dBm	2 pW	10 µV	28,3 µV	20 dBµV	12,2 µV	34,6 µV	21,8 dBµV		
-85 dBm	3,2 pW	12,6 µV	35,8 µV	22 dBµV	15,5 µV	43,8 µV	23,8 dBµV	S7	
-83 dBm	5 pW	15,8 µV	44,7 µV	24 dBµV	19,4 µV	54,8 µV	25,7 dBµV		S9+10 dB
-80 dBm	10 pW	22,4 µV	63,2 µV	27 dBµV	27,4 µV	77,5 µV	28,8 dBµV		
-79 dBm	12,8 pW	25,3 µV	71,6 µV	28 dBµV	31 µV	87,6 µV	29,8 dBµV	S8	
-78 dBm	15,8 pW	28,1 µV	79,5 µV	29 dBµV	34,4 µV	97,4 µV	30,7 dBµV		S9+15 dB
-77 dBm	20 pW	31,6 µV	89,4 µV	30 dBµV	38,7 µV	110 µV	31,8 dBµV		
-73 dBm	50 pW	50 µV	141 µV	34 dBµV	61,2 µV	173 µV	35,7 dBµV	S9	S9+20 dB
-70 dBm	100 pW	70,7 µV	200 µV	37 dBµV	86,6 µV	245 µV	38,8 dBµV		
-68 dBm	158 pW	88,9 µV	251 µV	39 dBµV	109 µV	308 µV	40,7 dBµV	S9+5dB	S9+25 dB
-67 dBm	200 pW	100 µV	283 µV	40 dBµV	122 µV	346 µV	41,8 dBµV		
-63 dBm	500 pW	158 µV	447 µV	44 dBµV	194 µV	548 µV	45,7 dBµV	S9+10 dB	S9+30 dB
-60 dBm	1 nW	224 µV	632 µV	47 dBµV	274 µV	775 µV	48,8 dBµV		
-58 dBm	1,58 nW	281 µV	795 µV	49 dBµV	344 µV	974 µV	50,7 dBµV	S9+15 dB	S9+35 dB
-57 dBm	2 nW	316 µV	894 µV	50 dBµV	387 µV	1,10 mV	51,8 dBµV		
-53 dBm	5 nW	500 µV	1,41 mV	54 dBµV	612 µV	1,73 mV	55,7 dBµV	S9+20 dB	S9+40 dB
-50 dBm	10 nW	707 µV	2,00 mV	57 dBµV	866 µV	2,45 mV	58,8 dBµV		
-48 dBm	15,8 nW	889 µV	2,51 mV	59 dBµV	1,09 mV	3,08 mV	60,7 dBµV	S9+25 dB	S9+45 dB
-47 dBm	20 nW	1 mV	2,83 mV	60 dBµV	1,22 mV	3,46 mV	61,8 dBµV		
-43 dBm	50 nW	1,58 mV	4,47 mV	64 dBµV	1,94 mV	5,48 mV	65,7 dBµV	S9+30 dB	S9+50 dB
-40 dBm	100 nW	2,24 mV	6,32 mV	67 dBµV	2,74 mV	7,75 mV	68,8 dBµV		
-38 dBm	158 nW	2,81 mV	7,95 mV	69 dBµV	3,44 mV	9,74 mV	70,7 dBµV	S9+35 dB	S9+55 dB
-37 dBm	200 nW	3,16 mV	8,94 mV	70 dBµV	3,87 mV	11,0 mV	71,8 dBµV		
-33 dBm	500 nW	5,00 mV	14,1 mV	74 dBµV	6,12 mV	17,3 mV	75,7 dBµV	S9+40dB	S9+60 dB
-30 dBm	1 µW	7,07 mV	20,0 mV	77 dBµV	8,66 mV	24,5 mV	78,8 dBµV		
-28 dBm	1,58 µW	8,89 mV	25,1 mV	79 dBµV	10,9 mV	30,8 mV	80,7 dBµV	S9+45 dB	
-27 dBm	2 µW	10 mV	28,3 mV	80 dBµV	12,2 mV	34,6 mV	81,8 dBµV		
-23 dBm	5 µW	15,8 mV	44,7 mV	84 dBµV	19,4 mV	54,8 mV	85,7 dBµV	S9+50 dB	
-20 dBm	10 µW	22,4 mV	63,2 mV	87 dBµV	27,4 mV	77,5 mV	88,8 dBµV		

Leistung		Spannung an 50 Ω			Spannung an 75 Ω			S-Meter	
		U _{eff}	U _{ss}	U _{eff}	U _{eff}	U _{ss}	U _{eff}	<30 MHz	≥30 MHz
-18 dBm	15,8 μW	28,1 mV	79,5 mV	89 dBμV	34,4 mV	97,4 mV	90,7 dBμV	S9+55 dB	
-17 dBm	20 μW	31,6 mV	89,4 mV	90 dBμV	38,7 mV	110 mV	91,8 dBμV		
-13 dBm	50 μW	50,0 mV	141 mV	94 dBμV	61,2 mV	173 mV	95,7 dBμV	S9+60 dB	
-10 dBm	100 μW	70,7 mV	200 mV	97 dBμV	86,6 mV	245 mV	98,8 dBμV		
-7 dBm	200 μW	100 mV	280 mV	100 dBμV	122 mV	346 mV	102 dBμV		
-3 dBm	500 μW	158 mV	450 mV	104 dBμV	194 mV	548 mV	106 dBμV		
0 dBm	1 mW	224 mV	630 mV	107 dBμV	274 mV	775 mV	109 dBμV		
3 dBm	2 mW	316 mV	890 mV	110 dBμV	387 mV	1,10 V	112 dBμV		
7 dBm	5 mW	500 mV	1,41 V	114 dBμV	612 mV	1,73 V	116 dBμV		
10 dBm	10 mW	707 mV	2,00 V	117 dBμV	866 mV	2,45 V	119 dBμV		
11 dBm	13,3 mW	816 mV	2,31 V	118 dBμV	1,00 V	2,83 V	120 dBμV		
13 dBm	20 mW	1 V	2,83 V	120 dBμV	1,22 V	3,46 V	122 dBμV		
17 dBm	50 mW	1,58 V	4,47 V	124 dBμV	1,94 V	5,48 V	126 dBμV		
20 dBm	100 mW	2,24 V	6,32 V	127 dBμV	2,74 V	7,75 V	129 dBμV		
23 dBm	200 mW	3,16 V	8,94 V	130 dBμV	3,87 V	11,0 V	132 dBμV		
27 dBm	500 mW	5,00 V	14,1 V	134 dBμV	6,12 V	17,3 V	136 dBμV		
30 dBm	1 W	7,07 V	20,0 V	137 dBμV	8,66 V	24,5 V	139 dBμV		
33 dBm	2 W	10,0 V	28,3 V	140 dBμV	12,2 V	34,6 V	142 dBμV		
37 dBm	5 W	15,8 V	44,7 V	144 dBμV	19,4 V	54,8 V	146 dBμV		
40 dBm	10 W	22,4 V	63,2 V	147 dBμV	27,4 V	77,5 V	149 dBμV		
43 dBm	20 W	31,6 V	89,4 V	150 dBμV	38,7 V	110 V	152 dBμV		
47 dBm	50 W	50,0 V	141 V	154 dBμV	61,2 V	173 V	156 dBμV		
50 dBm	100 W	70,7 V	200 V	157 dBμV	86,6 V	245 V	159 dBμV		
53 dBm	200 W	100 V	283 V	160 dBμV	122 V	346 V	162 dBμV		
57 dBm	500 W	158 V	447 V	164 dBμV	194 V	548 V	166 dBμV		
60 dBm	1 kW	224 V	632 V	167 dBμV	274 V	775 V	169 dBμV		
62 dBm	1,5 kW	274 V	775 V	169 dBμV	335 V	949 V	171 dBμV		
63 dBm	2 kW	316 V	894 V	170 dBμV	387 V	1,10 kV	172 dBμV		

Benutzungshinweise

Das Dezibel, der zehnte Teil des Bel, ist keine Maßeinheit im engeren Sinne. Es findet in der Nachrichtentechnik als Maß für Verhältnisse von physikalischen Größen (Spannung, Leistung, Strömen usw.) Anwendung.

Durch die bei ihm anwendbare Logarithmenrechnung lassen sich Multiplikationen/Divisionen auf Additionen/Subtraktionen zurückführen. Somit ist die Errechnung der Verstärkungen hintereinander geschalteter Übertragungsglieder (Verstärker, Filter, Leitungen, Dämpfungsglieder u.a.) einfacher möglich [2]. Außerdem schmilzt durch die Anwendung von Logarithmen der riesige, in der Amateurfunktechnik relevante Wertebereich von

0,000 000 000 000 000 000 004 W
(50-Ω-Rauschen bei 1 Hz und 17 °C)
bis 2000 W
(Input bei höchstzulässiger HF-Leistung)

auf gerade mal -174 bis +63 dBm zusammen.

Für diejenigen, die Zugang zu selektiven Pegelmessern aus der TV-Branche haben, sind hier auch die Spannungswerte in 75-Ω-Systemen aufgelistet. Bei der Umrechnung zwischen Leistungen und Spannungen ist daher auf den je-

weils vorhandenen Bezugswiderstand zu achten. Bei Funksystemen sind dies in der Regel 50 Ω, bei TV-Anwendungen wie Kabelfernsehen und Satellitenanlagen hingegen 75 Ω. Die S-Meter-Angaben [3] beziehen sich nur auf 50-Ω-Systeme.

Ein mit einem Funkempfänger aufgenommenes Kurzwellensignal, das am S-Meter mit S9 angezeigt wird, weist am 50-Ω-Eingang des Empfängers beispielsweise eine Leistung von 50 pW = -73 dBm bzw. eine Effektivspannung von 50 μV = 34 dBμV auf.

Vorsätze

Weil die SI-Einheiten für den praktischen Gebrauch vielfach zu groß oder zu klein sind, dürfen von ihnen dezimale Vielfache und Teile durch besondere Vorsätze gebildet werden. Die hier verwendeten Vorsätze sind:

Vorsatz	Zeichen	Bedeutung
Kilo	k	10 ³
Milli	m	10 ⁻³
Mikro	μ	10 ⁻⁶
Nano	n	10 ⁻⁹
Piko	p	10 ⁻¹²
Femto	f	10 ⁻¹⁵
Atto	a	10 ⁻¹⁸

Faustformeln für 50-Ω-Systeme

$$0 \text{ dBm} = +107 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$-107 \text{ dBm} = 0 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Wichtige Leistungs- und Spannungsverhältnisse

Ü _{dB}	P _A /P _E	U _A /U _E
0 dB	1	1
3 dB	2	1,41
5 dB	3	1,73
6 dB	4	2
10 dB	10	3,2
12 dB	16	4
14 dB	25	5
20 dB	100	10

Für andere Werte sind einfach die Angaben in der linken Spalte zu addieren (subtrahieren) und in der mittleren bzw. rechten Spalte zu multiplizieren (dividieren).

- 46 dB = 20 dB + 20 dB + 6 dB entsprechen einem Spannungsverhältnis von $10 \cdot 10 \cdot 2 = 200$
- 7 dB = 10 dB - 3 dB entsprechen einem Leistungsverhältnis von $10/2 = 5$
- 15 dB = 20 dB - 5 dB entsprechen einem Spannungsverhältnis von $10/1,73 = 5,78$
- 37 dB = 20 dB + 20 dB - 3 dB entsprechen einem Leistungsverhältnis von $100 \cdot 100/2 = 5000$

Literatur

[1] Perner, M.: DL7UMO, dB-Rechnung für den Shack-Gebrauch, FUNK-AMATEUR 44 (1995) H. 1, S. 72-73

[2] Hegewald, W., DL2RD: dB - oh weh... FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 12, S. 1324-1325

[3] IARU: Standardisation of S-Meter Reading. IARU Region 1 VHF Ma-

nager's Handbook, IARU Region 1 Technical Recommendation R.1. Version 4.31, June 2004, p. VIb-9; <http://home.hccnet.nl/a.dogterom/Handbook/Handbook.zip>

Aus presserechtlichen Gründen bitten wir Sie um folgende Angaben und eine Unterschrift für Ihren Anzeigenauftrag:

Name, Vorname _____

Straße, Nr. bzw. Postfach _____

PLZ, Ort _____

Telefonnummer für eventuelle Rückfragen _____

Datum, Unterschrift _____

Wertoppons entsprechend der Zeilenzahl sind aufgeklebt.

Den Anzeigenpauschalpreis von 5 Euro für max. 10 Zeilen (plus 1 Euro für jede weitere Zeile) zahle ich:
 mit beiliegendem Bargeld
 mit beiliegendem Scheck
 durch Bankinzug:

Konto-Nr. _____
Bankleitzahl _____
Geldinstitut _____

Diese Themen wünsche ich mir im FUNKAMATEUR: _____

Alter _____ Jahre
Fußzeichen (falls vorhanden) _____

Bitte ausreichend frankieren

Box 73 GmbH Private Kleinanzeigen

Berliner Straße 69

13189 Berlin

Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich die Info-Mappe über angekreuzte Fernstudien-Lehrgänge.

- Amateurfunk-Zeugnis**
- Internet-Spezialist
- Computer-Techniker
- Fernsichttechniker
- Elektronik-Techniker
- Umweltschutz-Techniker

Name _____
Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Telefon **0 44 87/2 63 + 2 65**

Telefax **0 44 87/2 64**

Internet **www.fernschule-weber.de**

Bitte ausreichend frankieren

Box 73 GmbH Abo-Verwaltung

Berliner Straße 69
13189 Berlin

Antwort _____

Bitte ausreichend frankieren

FERNSCHULE WEBER
Abt. 630
Postfach 21 61
26192 Großenkneten

Antwort _____

Name, Vorname _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Kunden-Nummer _____

Fußzeichen _____

Zahlungswunsch: Nachnahme Lastschrift

Kreditinstitut _____

Konto-Nummer: _____

BLZ: _____

Datum, Unterschrift _____

Bitte ausreichend frankieren

OPPERMANN GbR
Elektronische Bauelemente
Postfach 1144 F2
31593 Steyerberg



Linearendstufe

Frequenzbereiche

160-m-Band	1,8150 – 1,8900 MHz	17-m-Band	18,0680 – 18,1680 MHz
80-m-Band	3,5000 – 3,8000 MHz	15-m-Band	21,0000 – 21,4500 MHz
40-m-Band	7,0000 – 7,1000 MHz	12-m-Band	24,8900 – 24,9900 MHz
30-m-Band	10,1000 – 10,1500 MHz	10-m-Band	28,0000 – 29,7000 MHz
20-m-Band	14,0000 – 14,3500 MHz	6-m-Band	50,0000 – 52,0000 MHz

Ausgangsleistung

	CW, RTTY	SSB
220 V (180–264 V)	1 kW	1 kW PEP
110 V (90–132 V)	500 W	500 W PEP

Sonstiges

Ansteuerleistung:	≤ 100 W
Nebenwellenunterdrückung:	≥ 60 dB (50 MHz ≥ 70 dB)

Antennentuner

	KW	50-MHz-Band
Anpassbereich:	16,7 – 150 Ω, unsymmetrisch (VSWR < 3:1)	20 – 125 Ω, unsymmetrisch (VSWR < 2,5:1)
Anpassresultat:	≤ 1,5:1	≤ 1,5:1
Minimalleistung zum Tunen:	60 W	60 W
Einfügedämpfung nach Anpassung:	≤ 1,0 dB	≤ 1,0 dB

Besonderheiten

- Dauerstrichausgangsleistung 1 kW auch für RTTY und SSTV
- nutzbar auf allen Amateurfunkbändern zwischen 1,8 und 54 MHz
- Endstufe darf in Europa nur über das Netzkabel mit Filter (OPC-853) an das Netz angeschlossen werden
- verzerrungsarme Verstärkung
- Voll-BK-fähig
- CI-V-steuerbar
- ALC-Pegel über großen Bereich einstellbar
- ALC-Ausgang zum Anschluss von Nicht-Icom-Transceivern
- Überlast-Netzabschaltung bei 15 A (220 V)
- zwei Eingangsbuchsen zum Anschluss von zwei Steuertransceivern (Exitern)
- vier Antennenbuchsen (PL), die vom angeschlossenen Icom-Transceiver aus wählbar sind, auch wenn die Endstufe ausgeschaltet ist
- Bedienteil abnehmbar
- Netzteil und Automatiktuner eingebaut
- automatische Netzspannungsumschaltung
- Schutzschaltungen für Endstufenstrom und -spannung, Temperatur, SWR sowie Ausgangsleistung

Allgemeines

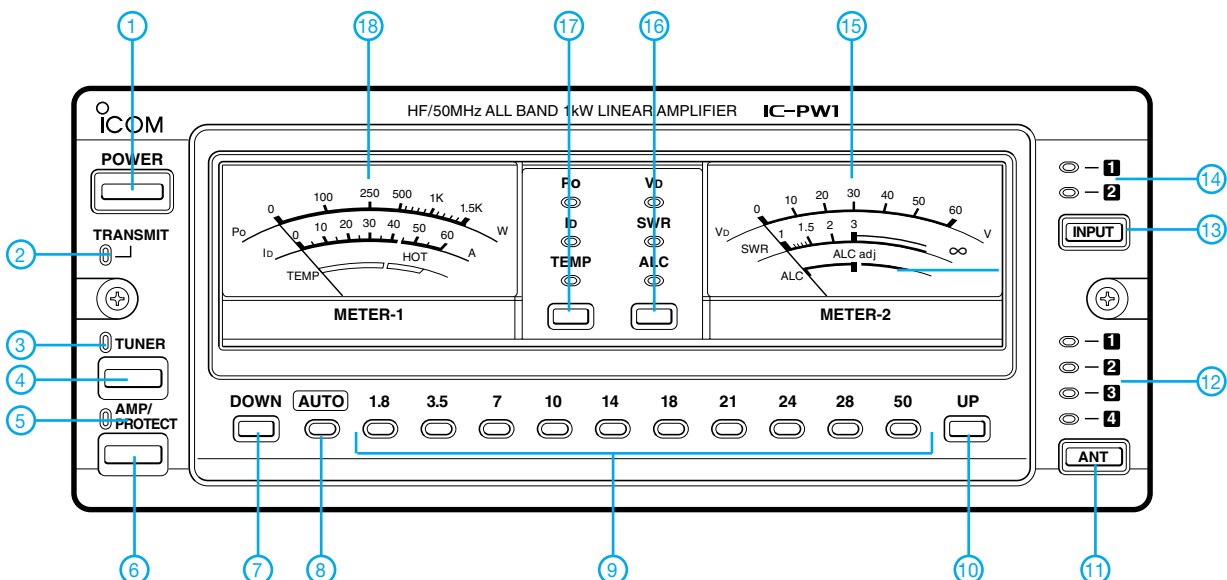
KW-/50-MHz-1-kW-Linearendstufe mit eingebautem Netzteil, eingebautem automatischem Antennentuner und abnehmbarem Bedienteil

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	1998 (Japan/USA) 11/2004 (Europa)
Preis:	5650 Euro (UVPE 11/2004)
Frequenzbereiche:	KW-Amateurfunkbänder und 50-MHz-Band

Ein- und Ausgänge exiterseitig	2 x PL (50 Ω)
antennenseitig	4 x PL (50 Ω)
Betriebsspannung:	180 bis 264 V (oder 90 bis 132 V)
Stromaufnahme:	≤ 15 A (≤ 20 A bei 100 V)
Temperaturbereich:	-10 °C ... 40 °C
Maße (B x H x T):	350 x 269 x 378 mm ³ (ohne Lüfter)

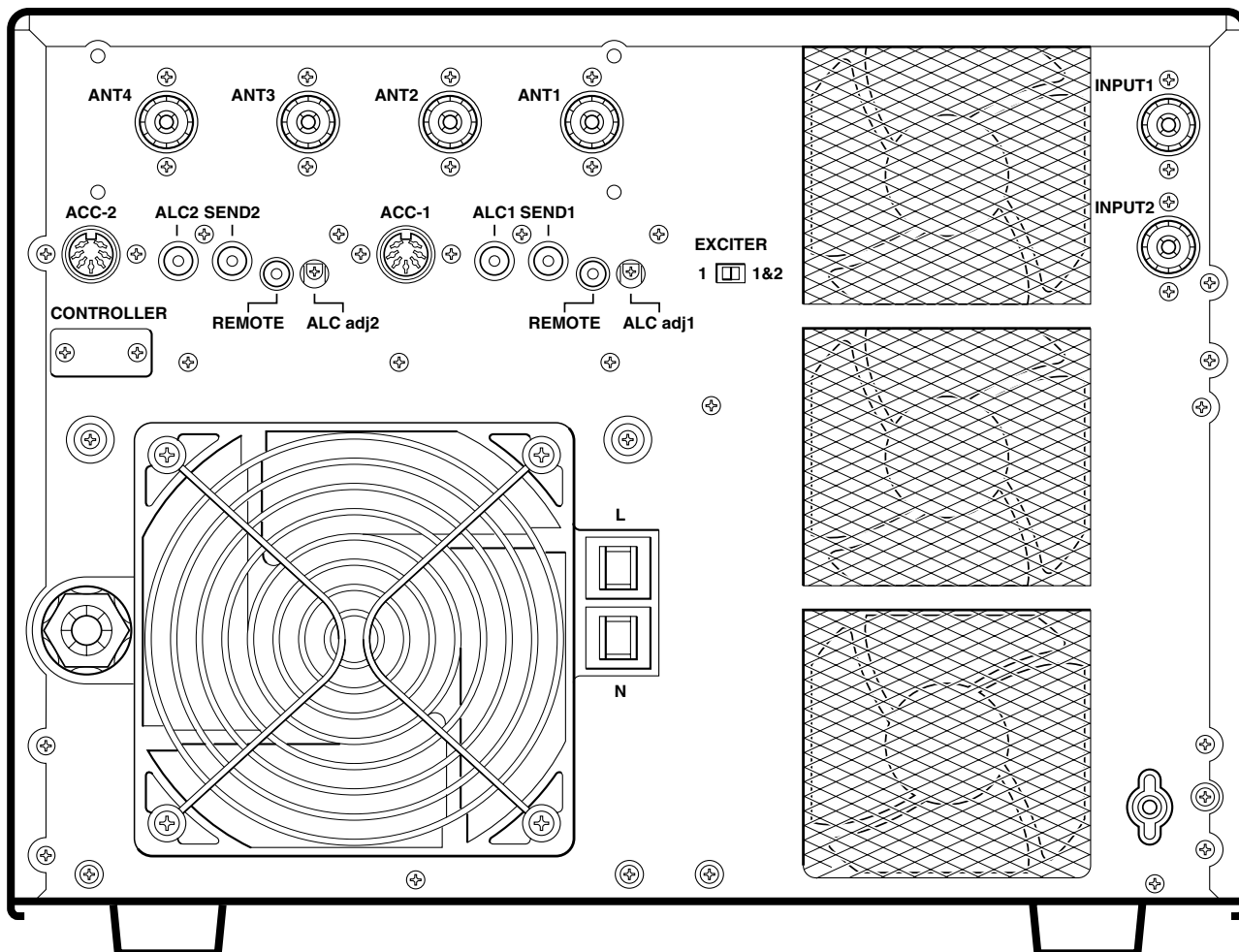
Masse:	25 kg
Lieferumfang:	Netzkabel mit EMC-Filter, Separationskabel für das Steuergerät, ACC-Kabel, Koaxialkabel mit PL- Steckern, CI-V-Fern- steuerkabel, diverses Kleinmaterial, 2 Bedie- nungsanleitungen (englisch und deutsch)

Bedienteil



- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| 1 - Ein/Aus-Taste | 7 - Bandwahltaete | 13 - Eingangswahltaete |
| 2 - Sendeanzeige-LED | 8 - Automatkanzeige | 14 - Anzeige-LEDs für gewählten Eingang |
| 3 - Antennentuner-Anzeige-LED | 9 - Band-LEDs | 15 - Instrument 2 |
| 4 - Ein/Aus-Taste für Antennentuner | 10 - Bandwahltaete | 16 - Funktionswahltaete für Instrument 2 |
| 5 - Ein/Schutzschaltungs-LED | 11 - Antennenwahltaete | 17 - Funktionswahltaete für Instrument 1 |
| 6 - Ein/Aus-Taste für Linearendstufe | 12 - Anzeige-LEDs für gewählte Antenne | 18 - Instrument 1 |

Rückseite und Anschlüsse



Rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B		$\pm 7,5$	V
Eingangsspannung	U_E		± 2	V
Eingangsspannung für 10 ms	U_E		U_B	V
Steuerspannung	U_S		U_B	V
Gesamtverlustleistung	P_V		400	mW
Betriebstemperatur				
beim AD603A	T_B	-40	85	°C
beim AD603S	T_B	-55	125	°C

Kennwerte ($U_B = \pm 5$ V, $U_S = -0,5 \dots +0,5$ V, $R_L = 500 \Omega$, $T_B = 25$ °C)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Spannungsversorgung					
Betriebsspannung	U_B	$\pm 4,75$		$\pm 6,3$	V
Betriebsstrom	I_B		12,5	17	mA
Eingang					
Eingangswiderstand					
zwischen Pin 3 und 4	R_E	97	100	103	Ω
Eingangskapazität	C_E		2		pF
Spitzeneingangsspannung	U_E		$\pm 1,4$	± 2	V
Ausgang					
3-dB-Bandbreite	B_A		90		MHz
Ausgangsimpedanz					
bei $f \leq 10$ MHz	Z_A		2		Ω
Änderungsgeschwindigkeit	$v_{\dot{A}}$		275		V/ μ s
Spitzenausgangsspannung	U_A	$\pm 2,5$	± 3		V
Genauigkeit					
Verstärkungsgenauigkeit					
bei $U_S = -0,5 \dots +0,5$ V	ΔV	-1	$\pm 0,5$	+1	dB
Verstärkungssteuerung					
Steuerspannung	U_S	-1,2		2	V
Eingangswiderstand					
zwischen Pin 1 und 2	R_E		50		M Ω
Steuerstrom	I_S		200		nA

Kurzcharakteristik

- dB-lineare Verstärkungssteuerung
- Verstärkungsbereich von -11 bis +31 dB bis zu 9 bis 51 dB wählbar
- Genauigkeit der Verstärkung $\pm 0,5$ dB
- im DIP-Gehäuse und SOIC-Gehäuse (SMD) verfügbar

Beschreibung

Der AD603 ist ein rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker. Er gestattet die Beeinflussung des Signalpegels über einen einzelnen Anschluss im Bereich von -11 bis +31 dB mit einer Bandbreite von 90 MHz und von 9 bis 51 dB mit 9 MHz Bandbreite. Die Dämpfung des siebenstufigen R-2R-Netzwerks lässt sich über einen hochohmigen Steuereingang vorgeben, sodass nur ein geringer Steuerstrom erforderlich ist. Jede Stufe realisiert einen Pegelunterschied von 6,021 dB – insgesamt sind 0 bis 42,14 dB realisierbar. Dabei kann sowohl eine differentielle als auch positive bzw. negative Spannung zur Steuerung genutzt werden.

Hersteller

Analog Devices, One Technology Way, P.O.Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, USA, www.analog.com

Blockschaltbild

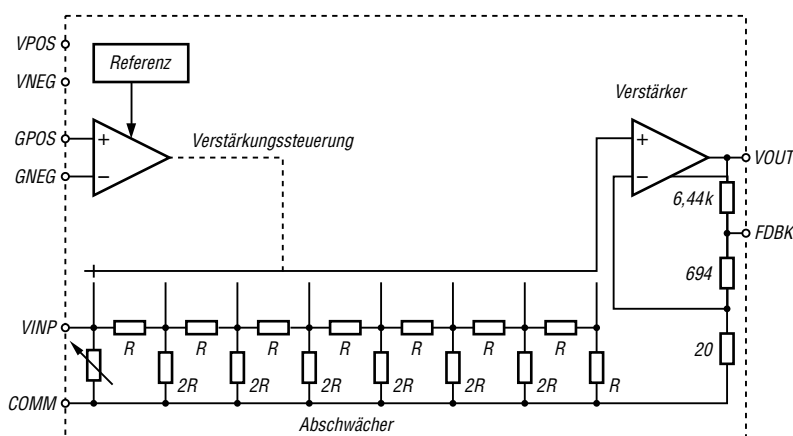


Bild 1: Blockschaltbild des AD603

Anschlussbelegung

- Pin 1, 2: Verstärkungssteuerung (GPOS, GNEG)
- Pin 3: Verstärkereingang (VINP)
- Pin 4: Masse (COMM)
- Pin 5: Rückkopplung (FDBK)
- Pin 6, 8: negative/positive Betriebsspannung (VNEG/VPOS)
- Pin 7: Verstärkerausgang (VOUT)

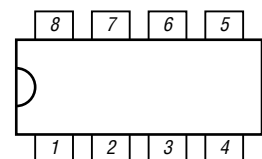


Bild 2: Pinbelegung (DIP8)

Wichtige Diagramme

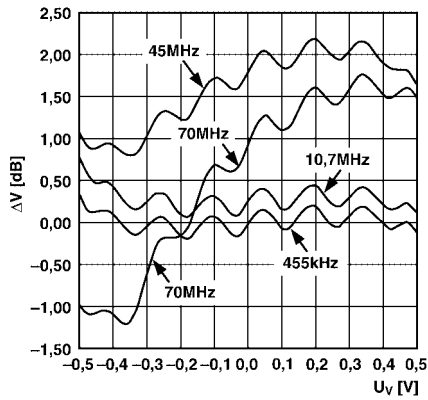


Bild 3: Verstärkungsfehler in Abhängigkeit von der Steuerungsspannung bei unterschiedlichen Frequenzen

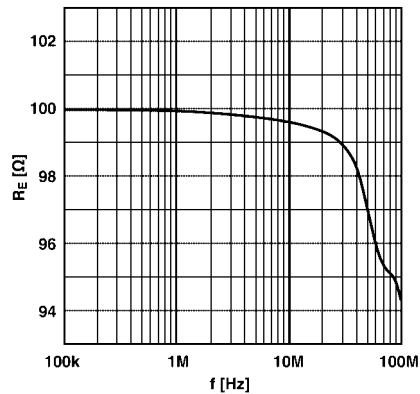


Bild 4: Eingangsimpedanz in Abhängigkeit von der Frequenz bei einer Verstärkung von -10 dB

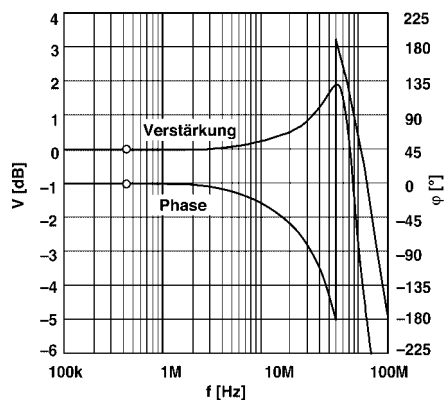


Bild 5: Verstärkung und Phase in Abhängigkeit von der Frequenz bei einer Verstärkung von -10 dB und einer Eingangsleistung von -30 dB; Referenzpegel bei 8,1 dB

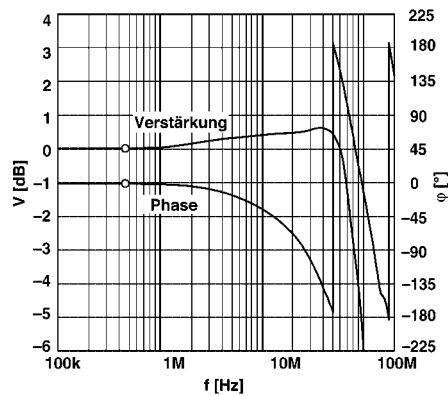


Bild 6: Verstärkung und Phase in Abhängigkeit von der Frequenz bei einer Verstärkung von 30 dB und einer Eingangsleistung von -30 dB; Referenzpegel bei 31,55 dB

Applikationsschaltung

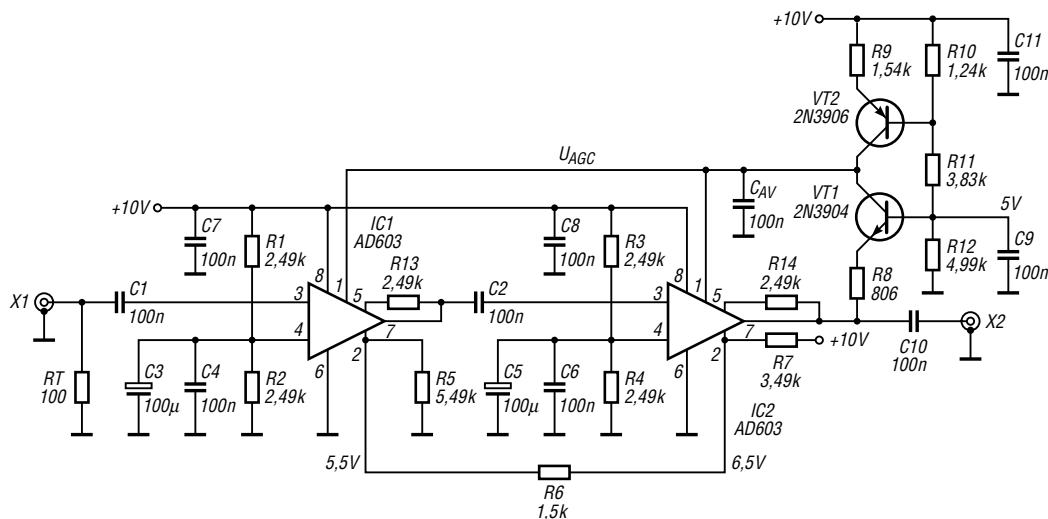


Bild 7: Rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker mit zwei kaskadierten AD603

Beam kontra Vertikal – Erfahrungen beim DX-Betrieb

ROLF THIEME – DL7VEE

Dass ein Beam im DX-Verkehr besser abschneidet als eine Vertikalantenne, liegt auf der Hand – doch wer kann schon beides im praktischen Betrieb vergleichen? DL7VEE hat sich die Mühe gemacht und berichtet darüber.

Was bringt ein Mehrbandbeam gegenüber einer Multibandgroundplane? Diese interessante Frage konnte ich bei meinen Antennenversuchen gleich mit erledigen.

Meine Haupt- und Referenzantenne ist seit wenigen Jahren eine logarithmisch-periodische LP7 (sieben Elemente für 20 bis 10 m [1]) in 20 m Höhe.

Nachdem ich meine alte R7-Vertikal (40 bis 10 m) von Cushcraft repariert hatte, habe ich sie provisorisch an Stelle einer 2-m-/70-cm-Groundplane auf die Spitze des Drehrohres meines Towers gesetzt. Eine sehr gute Beschreibung der R7 mit Reparaturhinweisen gibt es übrigens im Internet unter [2] sowie im FA [3], [4]. Falls einer der Ringkerne defekt ist, sind diese bei DK1RP erhältlich [5].

ganze Menge. Wenn das Signal an der Rauschgrenze ist, entscheiden 6 dB oft über Hören oder Nichthören, und im Pile-Up sind 6 dB nur durch vierfache Leistung wettzumachen. Gerade wenn die Bänder auf- oder zugehen, ist der Beam sehr deutlich überlegen. Die R7 bringt zudem etwas mehr Grundrauschen.

Andererseits muss ich sagen, wenn eine DX-Station mit S7 oder S9 oder S8 ankommt, spielt dieser Unterschied kaum eine Rolle. Besonders im Contest, wie ich im WAG 2004 testen konnte, kann man auf diese Weise fix mal JAs oder Ws arbeiten. Dafür hat man den Vorteil, jederzeit ringsherum zu hören. Vertikals sind eine preiswerte Lösung für das nächste Sonnenfleckenmaximum in etwa fünf bis sieben Jahren.



Bild 1: Die für den Test errichtete Antennenanlage des Autors ist schon von weitem zu sehen.

Die 7 m lange Vertikal beginnt dann in etwa 21 m Höhe, knapp einen Meter über dem Beam. Da die Vertikal nicht abgespannt ist, sollte es kein Dauerzustand werden. Das Gebilde sieht gefährlich aus, siehe Bild 2, und außerdem will ich auch einmal wieder auf dem Berliner 2-m-DX-Kanal 145,250 MHz QRV sein. Nun konnte ich von 20 bis 10 m durch schnelles Umschalten zwischen Beam und Groundplane das Hören von DX-Stationen testen.

Erstaunlicherweise ist die R7 in der Hauptstrahlrichtung des Beams nur 6 bis 12 dB schlechter! Es ist schon beeindruckend, dass die R7 einen so guten Empfang ermöglicht. In den anderen Richtungen ist sie als Rundstrahler sogar immer etwas lauter. Zugegeben sind 6 dB, also eine Stufe, eine

Zusammengefasst: 10 bis 20 m erstaunlich gut, 30 m leicht schwächer und 40 m geht so noch; 30 m mit der R7 etwas besser als die mit Antennentuner im Shack „angepasste“ LP7. 40 m deutlich schlechter als die drehbare Loop [6], aber man kann noch bei DX mitmachen. Das heißt, die Vertikal stellt eine sehr gute Alternative zum Beam dar, wenn sie relativ frei angebracht ist.

■ Einfluss der Radials

Die integrierten sieben kurzen Radials genügen wohl gut für die oberen Bänder, bei den beiden unteren Bändern sind sie etwas zu kurz. Ich vermute, dass da die Massefläche zu klein ist, weil die Dach- oder Erdbodennähe fehlt. Nach Erfahrung-

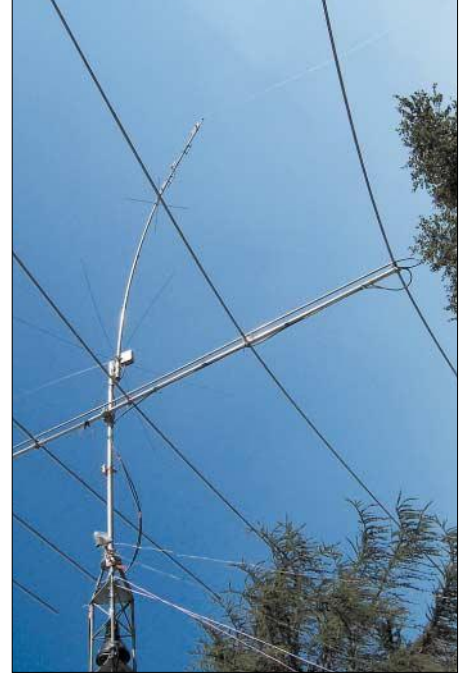


Bild 2: Die R7 kann in über 20 m Höhe kaum noch dem Wind trotzen, doch für den Vergleichstest ist das Provisorium gut genug. Fotos: DL7VEE

gen anderer R7-Nutzer funktionieren diese am besten etwa 1 bis 2 m über einem (Flach-)Dach. Ein Stahlbetonflachdach ist ideal. Die wesentlichen Einflüsse einer guten Erde kann man in jeder Rothammelaufgabe nachlesen. Wird die Multibandvertikal mit den kurzen eigenen Radials höher gesetzt, verschlechtert sich das Abstrahlverhalten.

Die R7 hat auch den Nachteil, dass sich die Resonanzfrequenz um ca. 30 kHz nach unten verschiebt, wenn die Spulen mit ihrer Gummidichtung durch starken Regen richtig nass geworden sind. Bei den Bändern von 30 und 40 m, wo die 1:2-Bandbreite nur 40 bzw. 70 kHz beträgt, ist das schon unangenehm.

Ein Versuch, die R7 mittels Draht für 80 m zu verlängern, schlug fehl. Einerseits dürfte da ebenfalls das zu geringe Gegengewicht der vorhandenen kurzen Erde verantwortlich sein. Andererseits befindet sich im Anschlusskasten der R7 ein breitbandiges Anpassnetzwerk von 40 bis 10 m, das vermutlich für 80 m und tiefere Frequenzen zu kleine Kapazitäten beinhaltet.

rthieme@onlinehome.de

Literatur

- [1] Thieme, R., DL7VEE: Erfahrungen mit logarithmisch-periodischen Antennen. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 8, S. 852–854
- [2] Tait, J., EI7BA: R7 Vertical ... Maintenance and Repair. www.qsl.net/ei7ba/r7_vertical.htm
- [3] Knapp, B., DK4PL: Aufbau und Reparatur einer R7-Antenne. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 2, S. 143
- [4] Knapp, B., DK4PL: Weitere Tipps zur R7-Antenne. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 1, S. 59
- [5] Bogner, P., DK1RP: Technischer Handel – Antennentechnik. Tel. (092 38) 99 08 45 www.dx-wire.de
- [6] Thieme, R., DL7VEE: Eine 40-m-Loop-Antenne. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 10, S. 1035
- [7] Kruschke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Auflage, Baunatal 2001; sowie ältere Ausgaben

Einfache aktive Antennenmessbrücke

WOLFGANG KUCHNOWSKI – DL2RRN

Die Anschaffung kommerziell hergestellter Antennenanalysatoren lohnt sich für Gelegenheitsmessungen kaum. Das im Folgenden vorgestellte einfache Gerät arbeitet im gesamten KW-Bereich und erlaubt dort die Bestimmung des Fußpunktwidestands einer Antenne im Resonanzfall.

Industrielle Analysatoren wie MFJ-259, MFJ-269 [1] oder Vectronics SWR-584B sind sicher hochwertiger und erlauben auch die Bestimmung komplexer Impedanzen, z.T. sogar bis in den VHF-Bereich. Für gelegentliche Messungen an Antennen im KW-Bereich hat sich bei mir das hier vorgestellte Gerät bewährt, zumal es vom Aufwand her in die Kategorie „Wochenendprojekt“ fällt.

Es ist nicht auf den Anschluss eines PCs angewiesen [2] und kommt im Wesentlichen mit Teilen aus der Bastelkiste aus. Das Gerät erlaubt, KW-Antennen mit Fußpunktwideständen von 10 bis 200 Ω bei amateurüblicher Genauigkeit zu messen.

Schaltungsbeschreibung

Die Generatorfrequenz wird in einer Gegendtactschaltung mit VT1/VT2 und L1 bis L4 sowie mit dem Doppeldrehkondensator C6/C7 (20 bis 250 pF) erzeugt. Mit S1 werden vier Frequenzbereiche gemäß obiger Tabelle umgeschaltet. Die Unterteilung richtet sich nach vorhandenen Bauelemen-

ten; ein fünfter Bereich, der das 160-m-Band überstreicht, ist ebenfalls denkbar. Über VT3 wird das HF-Signal an den Eingang eines Frequenzzählers übergeben. VT4 hebt das Signal nochmals an und speist die HF-Messbrücke. Letztere ist aus

Eckdaten der aktiven Messbrücke

Frequenzbereich	2,3 bis 30 MHz *)	
Teilbereiche	S1	30 ... 13 MHz
	S2	13 ... 6 MHz
	S3	6,5 ... 3,5 MHz
	S4	3,8 ... 2,3 MHz
Messbereich	R _{Ant}	10 bis 200 Ω
Stromversorgung	13,8 V	140 mA

*) 160-m-Band ggf. durch 5. Bereich erreichbar

dem „Rothammel“ [3] als Antennascope bekannt.

Als Frequenzzähler kam bei mir ein Bauplatz, der beim FA-Leserservice erhältlich ist, zum Einsatz [4]. Dieser hat eine Eingangsempfindlichkeit von etwa 20 mV, eine fünfstellige LED-Anzeige und zählt problemlos 45 MHz. Das Messinstrument M1 zeigt beim Durchdrehen des Drehkonden-

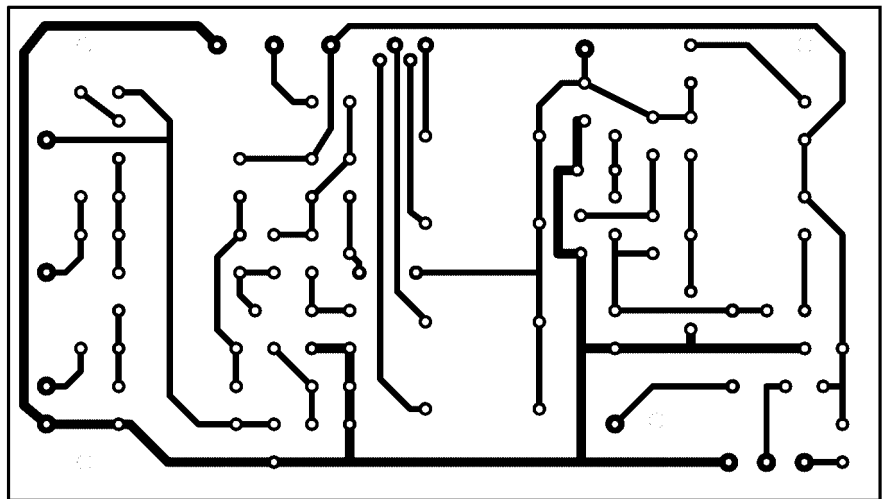


Bild 2: Layout der 115 x 65 mm² großen, einseitig kaschierten Leiterplatte, M1:1

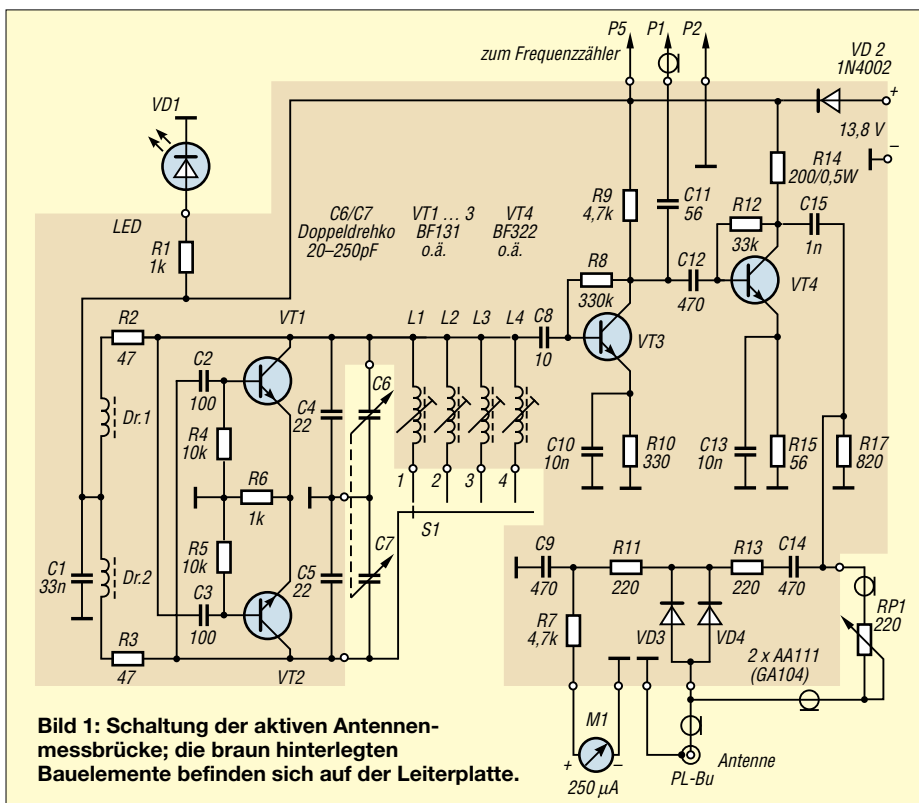


Bild 1: Schaltung der aktiven Antennenmessbrücke; die braun hinterlegten Bauelemente befinden sich auf der Leiterplatte.

sators C6/C7 einen Dip an, wenn die angeschlossene Antenne in Resonanz ist. Mit RP1 wird der maximale Ausschlag gesucht. Ist dieser Steller mit einer Skala von 10 bis 200 Ω versehen, lässt sich bei maximalem Ausschlag der Fußpunktwidestand ablesen. Zur Anfertigung dieser Skala ist der Gleichstromwiderstand des Potenziometers bei verschiedenen Stellungen zu messen.

Verwendet man ein empfindlicheres Messwerk, muss der ohmsche Wert von R17 kleiner werden. Die gesamte Schaltung wird aus einem Netzteil mit 13,8 V Gleichspannung versorgt, wobei die Gesamtstromaufnahme bei ungefähr 140 mA liegt. Ein Satz leistungsfähiger Trockenbatterien oder NC- bzw. NiMH-Akkumulatoren erlaubt ggf. netzunabhängiges Arbeiten.

Aufbauhinweise

Bild 2 zeigt die Leiterplatte und Bild 3 den Bestückungsplan. Um einen kapazitätsarmen Aufbau zu gewährleisten, darf die Platine nicht doppelt kaschiert sein. Die Verbindungen zu Potenziometer und PL-Buchse sind so kurz wie möglich zu

Spulendaten

Spule	L [μ H]	Wdg.	Draht
L1	1,3	15	0,3 CuL
L2	5,7	30	0,3 CuL
L3	14	60	0,3 CuL
L4	36	90	0,3 CuL
Dr.1/Dr.2	400...500	250	0,2 CuL

alle Spulenkörperdurchmesser 5 bis 6 mm mit HF-Kernen

halten und mit abgeschirmtem Kabel, z.B. RG174 oder RG178, zu realisieren. Auch die Verbindungen zu Drehkondensator und Bereichsschalter sollten kurz ausfallen, dürfen jedoch nicht abgeschirmt werden.

Die in nebenstehender Tabelle angegebenen Induktivitätswerte und Wickel­daten sind als Anhaltspunkt zu betrachten, da dies vom Drehkondensator sowie von eingesetzten Spulenkörpern und Kernmaterialien abhängt (Bastelkiste).

Die Parallelschaltung von VD3 und VD4 erfolgte zur Verringerung des Innenwiderstandes des Gleichrichters, damit auch bei niedrigen Impedanzen noch ein verwertbarer Ausschlag zustande kommt. Anstelle der Germanium-Typen sind ebenso Schottkydioden wie 5082-2800 o.ä. einsetzbar. In meinem Fall erfolgte der Einbau in ein vorhandenes Stahlblechgehäuse, Bild 4 vermittelt einen Eindruck von der Front-

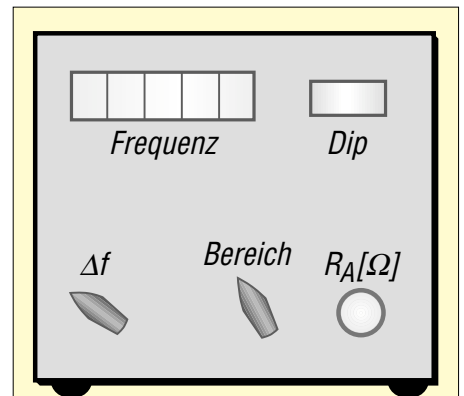


Bild 4: Vorschlag zur Frontplattengestaltung

plattengestaltung. Die Platine befindet sich stehend an der Rückseite der Frontplatte unterhalb des Zählers. Wichtig ist ferner die Abschirmwand zwischen Generator und Messbrücke, vgl. Bild 3 rechts.

Literatur

- [1] Hegewald, W., DL2RD: Frisch ausgepackt: „HF/VHF plus UHF SWR Analyzer“ MFJ-269. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 7, S. 806–807
- [2] Tosatti, D., IW3HEV; Zanotti, A., IW3IJZ: Kompakter Antennenanalysator und DDS-Generator von 1 bis 60 MHz. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 12, S. 1244–1246
- [3] Krischke, A., DJ0TR: Rothammels Antennenbuch. 12. Auflage, DARC-Verlag, Baunatal 2001; auch ältere Auflagen
- [4] Raban, K., DG2XK: 35-MHz-Frequenzzähler mit geringem Aufwand. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 6, S. 579–581; siehe auch PDF unter www.funkamateure.de → Online-Shop → Bausätze

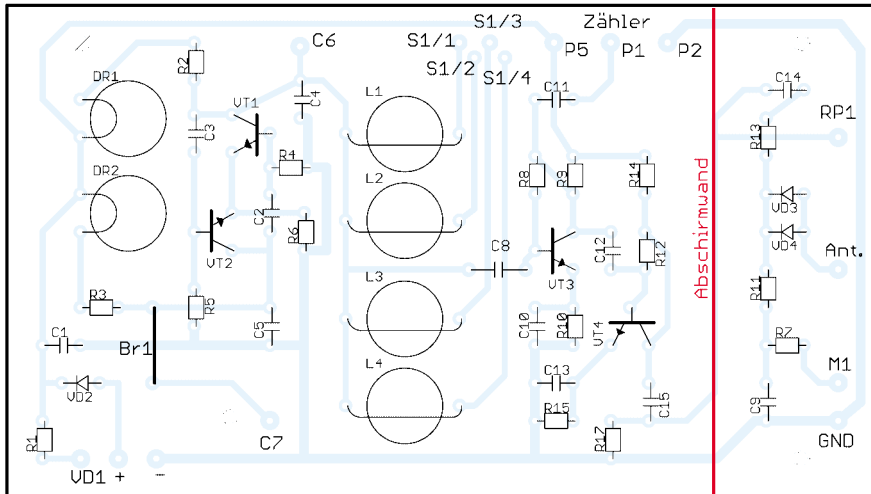


Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 2, M1:1; rechts befindet sich zwischen Generator und Messbrücke eine Abschirmwand

S-Meter mit 120 dB Anzeigeumfang

WERNER SCHNORRENBURG – DC4KU

Auch in der Zeit standardmäßiger 59(9)-Rapporte wünscht sich manch einer ein verlässliches S-Meter, um beispielsweise Antennen vergleichen oder Ausbreitungsbedingungen einschätzen zu können. Moderne ICs machen auf einfache Weise möglich, was die Industrie nicht realisiert. Der folgende Beitrag beschreibt eine Lösung zur Nachrüstung vorhandener Empfänger bzw. Transceiver.

Ein altes und anscheinend ewiges Thema stellt die S-Meter-Anzeige von kommerziellen Transceivern und Empfängern dar. Wie aus Gesprächen auf der vergangenen UKW-Tagung in Bensheim hervorging, zeigen selbst S-Meter neuester und modernster KW-Empfänger anscheinend oft nur „Hausnummern“ an und Signale kleiner als S4 kommen überhaupt nicht zur Anzeige.

Hierzu geben auch viele der im FA erschienenen Testberichte Auskunft, die sich übrigens von der FA-Website über Archiv

→ Testberichte herunterladen lassen. Da die S-Meter-Anzeige normalerweise aus der Regelspannung des Empfängers gewonnen wird, ist die bei kleinen Signalen ausbleibende Anzeige verständlich, da zunächst ein ausreichender Signal/Rausch-Abstand erforderlich ist und deswegen die HF/ZF-Regelung erst bei stärkeren Signalen einsetzt.

Wenn man also ein S-Meter haben möchte, das ab S1...2 schon eine verlässliche Anzeige bringt, müsste man das S-Meter aus einem separaten HF-Empfänger mit eigener

Regelkennlinie speisen. Ein solcher S-Meter-Verstärker mit einem Anzeigebereich von -110 dBm (0,01 pW) bis +10 dBm (10 mW) lässt sich mit nur zwei ICs realisieren, wie nachfolgend gezeigt. Hinweise zur Integration eines solchen Verstärkers in einen vorhandenen Empfänger bzw. Transceiver folgen am Schluss des Beitrags.

Leistungsmesser mit AD8307

Der logarithmische HF-Verstärker AD8307 [1], [2] wurde schon mehrfach beschrieben, hauptsächlich im Einsatz für hochgenaue HF-Leistungsmesser oder in AGC-(Automatic Gain Control-) Schaltungen für Spektrum-/Netzwerkanalysatoren. Er besitzt einen dynamischen Messbereich von -75 bis +15 dBm (41 μ V_{eff} bis 1,3 V_{eff} an 50 Ω ; hierzu siehe auch S. 51 in dieser Ausgabe – d. Red.) im Frequenzbereich 0 bis 500 MHz und liefert eine linear verlaufende, logarithmische Ausgangsspannung von 0,3 V bis 2,5 V, entsprechend 25 mV/dB.

Bild 1 zeigt eine typische Applikation des AD8307 zur Messung von HF-Eingangsleistungen zwischen -75 bis +15 dBm. Der Eingangswiderstand an Pin 8 des AD8307

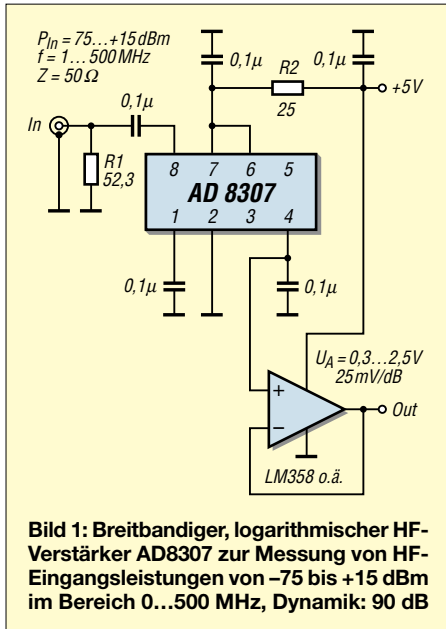


Bild 1: Breitbandiger, logarithmischer HF-Verstärker AD8307 zur Messung von HF-Eingangleistungen von -75 bis +15 dBm im Bereich 0...500 MHz, Dynamik: 90 dB

beträgt 1,1 kΩ. Zur genauen Anpassung an eine 50-Ω-Quelle ist ein 52,3-Ω-Abschlusswiderstand zum Eingang des AD8307 parallel zu schalten.

Wird ein solcher Verstärker z.B. direkt hinter das ZF-Filter (FM, AM, SSB, CW) eines Empfängers geschaltet, ließe sich hiermit schon eine sehr genaue S-Meter-Anzeige aufbauen – fast identisch der eines Messempfängers, allerdings mit unzureichender Empfindlichkeit in Richtung kleiner Signale. Ziel sollte sein, ein Signal von ≤ -110 dBm (S2 bei $f < 30$ MHz, siehe S. 51) zur Anzeige zu bringen.

Zur Steigerung der Empfindlichkeit unternahm ich zunächst Versuche mit einem rauscharmen MMIC-Vorverstärker gemäß Bild 2. Der verwendete MMIC arbeitet im Frequenzbereich von 10 MHz bis 2 GHz und ist als Bausatz nebst passendem Gehäuse beim FA-Leserservice unter der Bezeichnung RFA403, Art.-Nr. 4505, erhältlich.

Ein zusätzlich zwischen Vorverstärker und AD8307 eingefügtes Bandpassfilter, bestehend aus zwei LC-Filtern mit kapazitiver Kopplung, dient zur Reduzierung des starken Breitbandrauschens. Falls passende Quarzfilter oder keramische Filter zur Verfügung stehen, könnten diese ebenso zum Einsatz gelangen. Die gemessenen Übertragungsfunktionen, mit und ohne Vorverstärker, sind in Bild 3 dargestellt.

Ergebnis: Der Vorverstärker erhöht zwar die Empfindlichkeit, aber die Aussteuerung zu hohen Signalen geht aufgrund der früh einsetzenden Signalbegrenzung verloren. In Richtung kleiner Signale reduziert das Grundrauschen die Messdynamik. Fazit: Ein HF-Verstärker, egal welcher Bauweise, hilft uns hier also nicht weiter.

■ Empfindlicher Leistungsmesser mit AD603 und AD8307

Erst durch Einsatz eines weiteren logarithmischen Verstärkers, des AD603, gelang es mir, den dynamischen Messbereich bis auf -110 dBm zu erweitern. Im Datenblatt des AD8307 [2] findet man einen entsprechenden Schaltungsvorschlag hierzu. Der AD603 besitzt eine Verstärkung von 40 dB bei einem Grundrauschen von lediglich 0,9 nV/Hz (entsprechend 0,4 μ V bzw. -115 dBm an 50 Ω bei 200 kHz Bandbreite) und hat den gleichen Verstärkungsfaktor wie der AD8307 von 25mV/dB.

Werden ein AD603 und AD8307 in geeigneter Weise miteinander verbunden, kann man die Empfindlichkeit der Schaltung um fast 40 dB erhöhen und erhält einen HF-Leistungsmesser von -110 bis $+10$ dBm mit logarithmisch-linearer Ausgangsspannung. Bild 4 zeigt den fertigen Schaltplan sowie Bild 5 den resultierenden Messbereich, während Bild 6 einen Eindruck vom Versuchsaufbau vermittelt.

■ Funktionsbeschreibung

Um diesen enorm großen dynamischen Messbereich zu erhalten, kommt das Prinzip der Gegenkopplung zur Anwendung. Hierzu wird die Ausgangsspannung des AD8307 über R1, R2, VR1 und R3 zunächst auf die Hälfte geteilt und dann zurück auf den verstärkungsreduzierenden Eingang (GNEG) des AD603 an Pin 2 geführt. Mit der auf 1 V (0,15 bis 1,15 V) halbierten Ausgangsspannung des AD8307 lässt sich die Verstärkung des AD603 um 40 dB verändern.

Zu beachten ist, dass ein Spannungsanstieg an Pin 2 des AD603 die Verstärkung desselben reduziert, ein Spannungsabfall seine Verstärkung erhöht. An den verstärkungssteigernden Eingang (GPOS) gelangt über R7 und R8 (Werte der E12-Reihe genügen) eine feste Spannung von $+0,65$ V, wodurch der Aussteuerbereich des AD603 auf genau ± 20 dB festgelegt wird. VR1 und VR2 dienen zur Einstellung von Offset und Linearität (siehe Kapitel Abgleich).

Auch in dieser Schaltung dient ein LC-Bandpassfilter, siehe Bild 4, zur Rauschreduzierung zwischen den Verstärkern. Verwendet habe ich zwei 10,7-MHz-ZF-Filter mit kapazitiver Kopplung am Hochpunkt der Schwingkreise. Bei 9 MHz muss beiden LC-Kreisen noch je ein Kondensator von 4,7 pF parallelgeschaltet werden, damit sie sich auf Resonanz abgleichen lassen. Mit einem Koppelkondensator von 8,2 pF stellt sich eine 3-dB-Bandbreite von ungefähr ± 80 kHz ein.

Die in den Bildern 11 bis 13 gezeigte Platine ist so ausgelegt, dass verschiedene Filterbauformen passen. Auch Spulen ohne Koppelwicklung und ohne integrierten Kreiskondensator sind einsetzbar, es sind dann statt C11 bis C14 (blau in Bild 4 und Bild 13) alternativ C21 bis C24 (rot) zu bestücken.

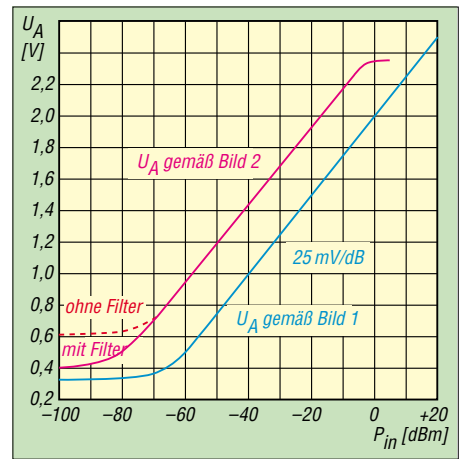


Bild 3: Übertragungskurven der Schaltungen aus Bild 1 und 2

Grundsätzlich ist die Schaltung nach Bild 4 auch für andere Filterfrequenzen geeignet, die Grenzfrequenz des AD603 liegt bei 90 MHz. Der 220-Ω-Serienwiderstand R6 an Pin 7 dient zur Anpassung des Filters an den niederohmigen Ausgang (2 Ω) des AD603. Seine Größe wurde empirisch ermittelt und stellt einen Kompromiss zwischen Durchgangsdämpfung und Anpassung dar. Neben LC-Filtern können selbst-

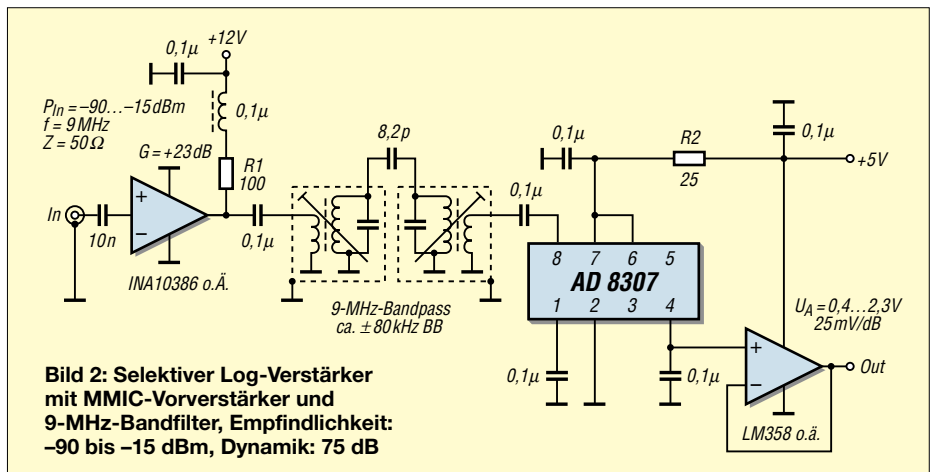


Bild 2: Selektiver Log-Verstärker mit MMIC-Vorverstärker und 9-MHz-Bandfilter, Empfindlichkeit: -90 bis -15 dBm, Dynamik: 75 dB

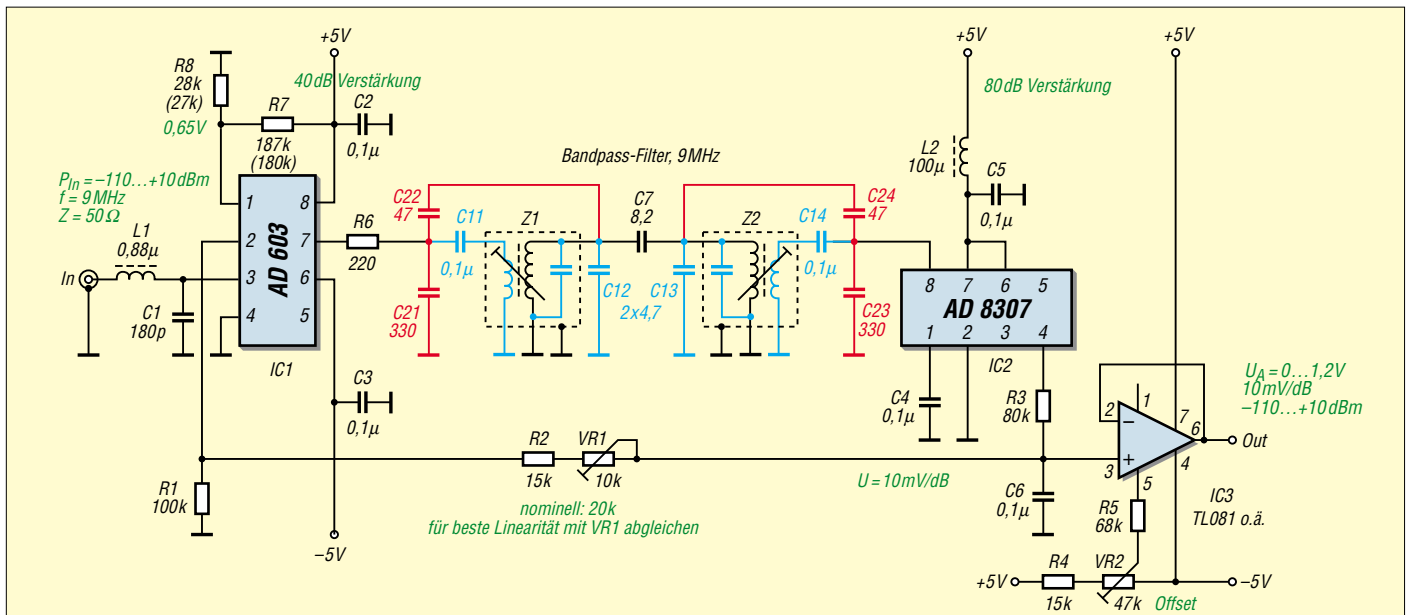


Bild 4: Selektiver, logarithmischer HF-Verstärker mit 120 dB Dynamik, Frequenz 9 MHz, Empfindlichkeit -110 ... +10 dBm. Die blauen Kondensatoren C11 bis C14 sind für den Fall gedacht, dass für Z1 und Z2 Filter mit Koppelwicklung Verwendung finden. Bei Filtern ohne Koppelwicklung, vgl. Tabelle 3, entfallen C11 bis C14 und es kommen statt dessen C21 bis C24 (rot) zum Einsatz.

verständlich auch keramische oder Quarz-Filter Verwendung finden, deren jeweilige Impedanz im Durchlassbereich mit Hilfe von R6 anzupassen ist. Der HF-Eingangswiderstand des AD603 beträgt 100 Ω. Der Anschluss einer 50 Ω-Signalquelle funktioniert zwar, hat aber Verluste zur Folge. Am einfachsten erfolgt die Anpassung über ein simples LC-Glied mit Transformation der Impedanz von 50 auf 100 Ω. Zusätzlich bringt das LC-Filter eine willkommene Tiefpasswirkung mit, wodurch hochfrequente Rauschteile am Eingang des AD603 zusätzlich unterdrückt werden.

Berechnung des LC-Filters

$$X_L = \sqrt{R_{in} \cdot (R_{out} - R_{in})} = 50 \Omega$$

$$X_C = (R_{in} \cdot R_{out}) / X_L = 100 \Omega$$

$$L = X_L / (6,28 \cdot f) = 0,888 \mu H$$

$$L = 0,888 \mu H \text{ für } f = 9 \text{ MHz}$$

$$C / pF = 159200 / (X_C \cdot f / MHz)$$

$$C = 177 \text{ pF für } f = 9 \text{ MHz}$$

Im Versuchsaufbau fand ein T 50-2 Amidon-Ringkern mit $A_L = 4,9 \text{ nH/Wdg}^2$ Verwendung. Die erforderliche Windungszahl (n) berechnet sich nach der bekannten Formel

$$n = \sqrt{L_{(nH)} / A_L} = \sqrt{888 / 4,9}$$

zu $n = 13,4$ Windungen.

Die hochohmige Ausgangsspannung an Pin 4 des AD8307 wird am Knotenpunkt des Spannungsteilers R3/(VR1 + R2) mit einer Steilheit von 10 mV/dB entnommen und dem Eingang eines FET-Operationsverstärkers TL081 zugeführt, der in der

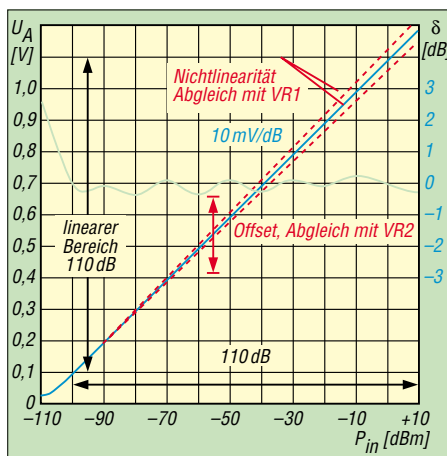


Bild 5: Übertragungskurve des 120-dB-Messsystems, aufgebaut mit den logarithmischen Verstärkern AD603 und AD8307

angegebenen Konfiguration mit einer Verstärkung von 1 arbeitet. Mit VR2 lässt sich die Offset-Spannung (Nullpunkt) am Ausgang des OPV IC3 über ±300 mV verändern.

Dadurch ist es möglich, die gesamte Kurve in vertikaler Richtung zu verschieben und z.B. so einzustellen, dass bei einer HF-Eingangssleistung von -100 dBm exakt 100 mV Ausgangsspannung anstehen (siehe Kapitel Abgleich).

Zum einwandfreien Betrieb ist auf eine brumm- und rauscharme Stromversorgung zu achten. Geringste Störungen auf der Stromversorgung resultieren in reduzierter Dynamik.

Messergebnis

Wie Bild 5 zu entnehmen ist, verläuft die Ausgangsspannung des logarithmischen Verstärkers von -100 dBm bis +10 dBm (0,1 pW bis 10 mW) streng linear-logarithmisch, der maximale Fehler liegt bei 0,3 dB. Erst in Richtung sehr kleiner Signale begrenzt das einsetzende Grundrauschen die Messdynamik, bei -110 dBm beträgt der Anzeigefehler -2,5 dB. Ein Signal von -120 dBm kommt noch deutlich zur Anzeige.

Spannungsversorgung des logarithmischen Verstärkers

Möchte man den logarithmischen Verstärker (Log-Verstärker) mit einer unipolaren Spannung von +12 bis +15 V betreiben, muss mit einem DC/DC-Umsetzer gearbeitet werden, der eine bipolare Spannung von ±5 V erzeugt. Bild 10 zeigt einen Realisierungsvorschlag. Der dort eingesetzte SIM1-1212D benötigt 12 ... 15 V und erzeugt daraus eine ungestabilisierte Ausgangsspannung von ±12 V.

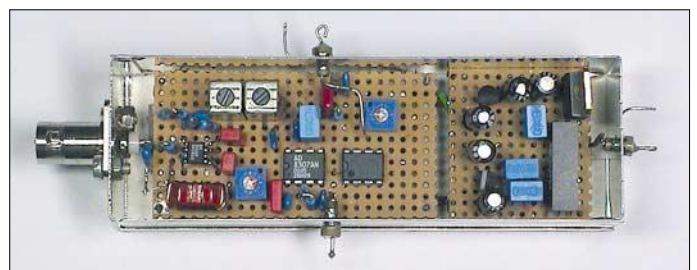


Bild 6: Versuchsaufbau des Log-Verstärkers und Spannungsumsetzers auf Lochrasterplatine in Weißblechgehäuse, 111 mm × 37 mm × 30 mm

Alternativ kann beispielsweise ein RB-1212D von Recon Verwendung finden. Die nachgeschalteten Spannungsregler IC4 und IC5 bereiten daraus stabilisierte $\pm 5\text{ V}$ auf. Leider erzeugen alle DC/DC-Umsetzer heftige Störspannungen, weshalb eine gute Siebung der Ausgangsspannung mit LC-Gliedern, wie in Bild 10 eingezeichnet, notwendig ist.

Tabelle 1: Übertragungsverhalten des 120-dB-Messsystems

Pegel/dBm	Spannung/V	Fehler/dB
+10	1,198	-0,2
0	1,101	+0,1
-10	1,003	+0,3
-20	0,900	0,0
-30	0,802	+0,2
-40	0,698	-0,2
-50	0,502	+0,2
-60	0,497	-0,3
-70	0,401	+0,1
-80	0,297	-0,3
-90	0,200	0,0
-100	0,100	0,0
-110	0,028	+2,5
-120	0,015	-

Tabelle 2: Spannungen an einem nachgeschalteten Messinstrument

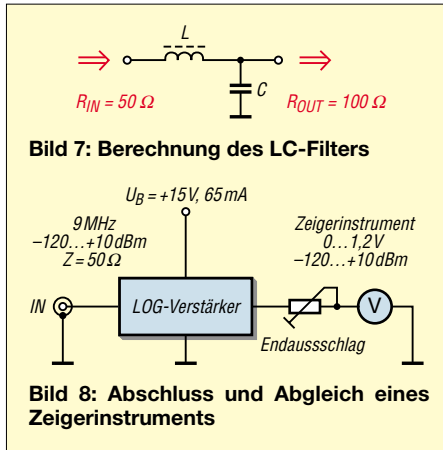
Pegel/dBm	Spannung/V
+10	1,2
0	1,1
-10	1,0
-20	0,9
-30	0,8
-40	0,7
-50	0,6
-60	0,5
-70	0,4
-80	0,3
-90	0,2
-100	0,1
-110	0,03
-120	0,01

■ Abgleich des Log-Verstärkers

Wer über einen Messsender verfügt, ist fein raus, es geht bei geringen Abstrichen an der Genauigkeit aber auch ohne. Nachfolgend gehe ich auf beide Varianten ein:

Abgleich ohne Messsender:

- 20-k Ω -Widerstand anstelle von VR1 + R2 einlöten;
- VR2 auf Mitteleinstellung;
- 9-MHz-Signal von 1 mV anlegen und relative Spannung am Ausgang des Log-Verstärkers messen;
- 9-MHz-Bandpassfilter auf minimale Durchgangsdämpfung, d.h. maximale Ausgangsspannung, abgleichen;
- HF-Eingang des Log-Verstärkers mit 50 Ω abschließen;
- mit VR2 die Ausgangsspannung auf 30 mV einstellen (Grundrauschen);
- Genauigkeit: $\pm 1,5\text{ dB}$ von -100 dBm bis +10 dBm.



Abgleich mit Messsender:

- VR1 und VR2 auf Mittelstellung;
- Abgleich des 9-MHz-Bandfilters wie zuvor beschrieben;
- 9-MHz-Signal in 10-dB-Schritten zwischen -100 dBm und +10 dBm variieren und dabei kontrollieren, ob sich die Ausgangsspannung um genau 100 mV pro 10-dB-Schritt verändert;
- bei Abweichungen der Linearität, Ausgangsspannungen mit VR2 nachjustieren;
- nach erfolgtem Feinabgleich sollte der Fehler zwischen -100 bis +10 dBm nicht

Tabelle 3: Spezialteile in den Bildern 4, 10 und 13

Bau-element	Typ	Bezug (u.a.)
Z1, Z2*	„Japan-Filter“ 10,7 MHz 7x7x12 mm ³ , Kennfarbe grün oder orange	[5]
	oder Toko 3627014 (Artikel-Nr. 6480)	[6]
L1	13,5 Wdg. 1,0 CuL	
	Amidon T50-2	Reichelt EL.
IC1	AD603	[6]
IC2	AD8307	[6]
IC4	SIM1-1212D	[7]

*) Farben wie in Bild 4 und Bild 13

- größer als 0,5 dB sein – siehe grüne Fehlerkurve im Diagramm Bild 5;
- anschließend mit VR2 den Offset der Ausgangsspannung zu einstellen, dass sich z.B. bei -100 dBm eine Ausgangsspannung von 100 mV ergibt. Alle anderen Messpunkte liegen anschließend auf einer geradlinigen, linearen Kurve;
- Genauigkeit: $< \pm 0,3\text{ dB}$ von -100 dBm bis +10 dBm, siehe Tabelle 1 und Bild 5.

■ Anschluss eines Zeigerinstruments an den Log-Verstärker

Abgleich ohne Messsender:

Zunächst wird das Drehspul-Zeigerinstrument an ein einstellbares Netzgerät mit 1,2 V Spannung angeschlossen und mit Hilfe des Trimmers auf Vollausschlag eingestellt. Anschließend kommt das Messinstrument an den Ausgang des Log-Verstärkers. Danach ergibt sich automatisch eine Einstellung gemäß Tabelle 2.

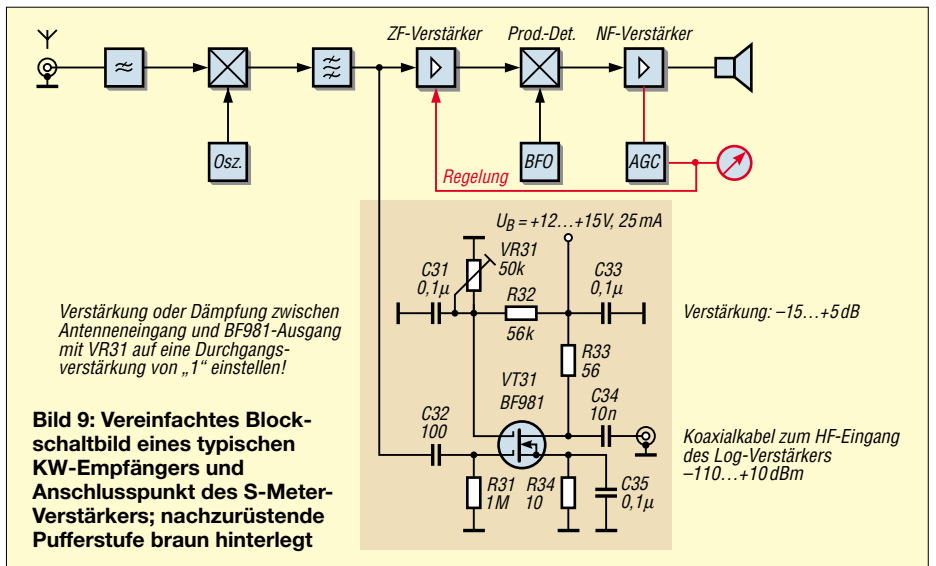
Abgleich mit Messsender:

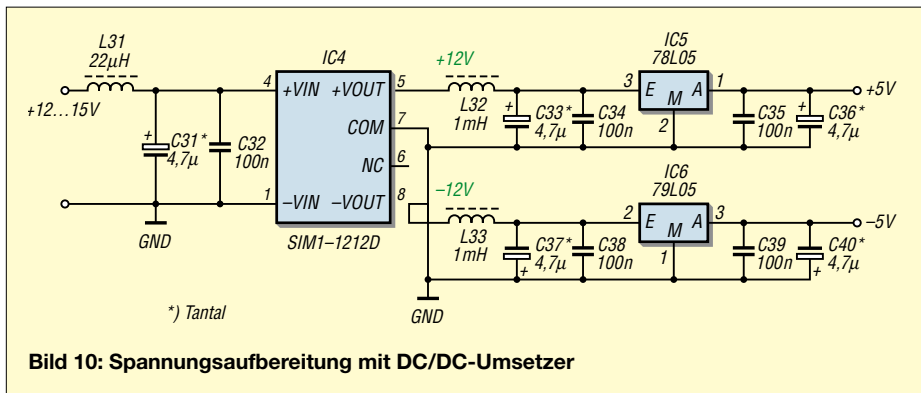
Hier ist lediglich das Zeigerinstrument am Ausgang des Log-Verstärkers anzuschließen und bei +10 dBm (+1,2 V) HF-Eingangssignal der Zeiger mit Hilfe des Trimmers auf Vollausschlag einzustellen.

Hinweis: Andere Einstellungen der nominalen Ausgangsspannung sind durch Abgleich von VR2 (Offset) möglich. Man kann z.B. die Skalierung um 100 mV nach „oben“ verschieben, sodass ein -110-dBm-Signal als Zeigerausschlag deutlicher zu erkennen ist.

■ Verwendung als S-Meter in einem Empfänger

Bild 9 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines KW- oder UKW-Empfängers bzw. des Empfangstrakts eines Transceivers. Hinter den Quarzfiltern für FM, AM, SSB oder CW wird das ZF-Signal des Empfängers





über eine möglichst kurze Leitung abgegriffen und einem Pufferverstärker zugeführt. Hierfür eignet sich z.B. ein MOSFET mit hohem Eingangswiderstand und niedriger Eingangskapazität, damit der Ausgang der ZF-Filter nur minimal belastet wird.

Wichtig: Voraussetzung ist, dass der Empfänger vor den ZF-Filtern **keine Regelung** erfährt, ansonsten werden die Ergebnisse falsch.

Vom niederohmigen Drain-Ausgang des MOSFETs wird das ZF-Signal dann über ein Koaxialkabel (Länge unkritisch) mit dem Eingang des logarithmischen Verstärkers verbunden. Zum Abgleich ist ein Signal von z.B. -50 dBm in den Empfänger-

eingang einzuspeisen und der Empfänger auf die Signalfrequenz abzustimmen. Die Verstärkung bzw. Dämpfung der Pufferstufe wird über Trimmer VR31 so eingestellt, dass am Ausgang des Log-Verstärkers +0,6 V bzw. -50 dBm angezeigt werden. Alle weiteren Signalpegel sind damit automatisch abgeglichen.

Hinweise: Es dürfen keine nachträglichen Log-Verstärker durchgeführt werden!

Es ist auf gute Abschirmung und HF-dichte Koaxialkabel zu achten, damit keine Signale unbeabsichtigt in die ZF des Empfängers einstrahlen können. Selbstredend gehört der Log-Verstärker in ein HF-dichtes Metallgehäuse.

Hinweise zur Platine

Die Bilder 11 und 12 zeigen die Ober- und Unterseite einer doppelseitig kupferkassierten Platine für den Log-Verstärker einschließlich Spannungsversorgung. Sie ist so ausgelegt, dass sie in ein Weißblechgehäuse mit den Maßen 111 mm × 37 mm × 30 mm (B × H × T) [8] passt.

Für den Eingang ist eine BNC-Buchse vorgesehen, die durch eine passende Bohrung an der Stirnseite des Weißblechgehäuses geführt und fest mit dem Weißblechgehäuse verschraubt wird.

Beim Einbau der Platine in das Gehäuse ist darauf zu achten, dass der Innenleiter dieser Buchse gerade auf der Oberseite der Platine, konkret auf dem etwas breiteren Leiterzug an der linken Seite, aufliegt. Daran anschließend ist die Platine mit einigen Lötverbindungen im Gehäuse zu fixieren – erst dann wird der Innenleiter angelötet und die Platine weiter verlötet.

Die Schaltkreise IC1 und IC2 kommen als letzte an die Reihe. Vor ihrem Einbau empfiehlt es sich, ihre Betriebsspannungen zu kontrollieren. Sie sind wegen der hohen oberen Grenzfrequenz auf jeden Fall ohne Fassungen aufzulöten.

Die Leitungen zur Speisespannung und zum Messinstrument führen über Durchführungskondensatoren von 1...4,7 nF durch das Weißblechgehäuse, zu dieser Bauweise vgl. auch [9].

Interessenten, die keinen Eingriff in ihren Transceiver vornehmen möchten, seien an den Beitrag [10] erinnert, der für Transceiver mit S-Meter-Ausgabe via CAT-Schnittstelle eine Softwarelösung mit dem Logprogramm *TRX-Manager* vorstellt – d.Red.

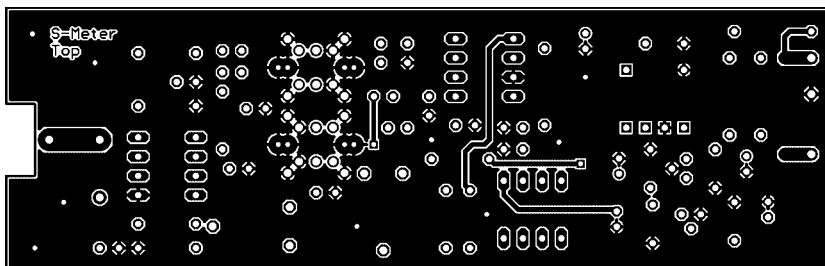


Bild 11: Oberseite der Platine Log-Verstärker

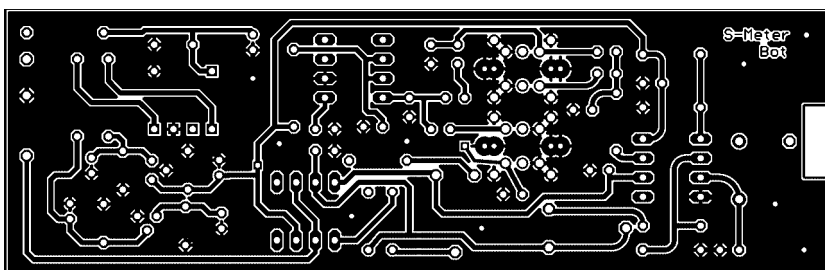


Bild 12: Unterseite der Platine Log-Verstärker

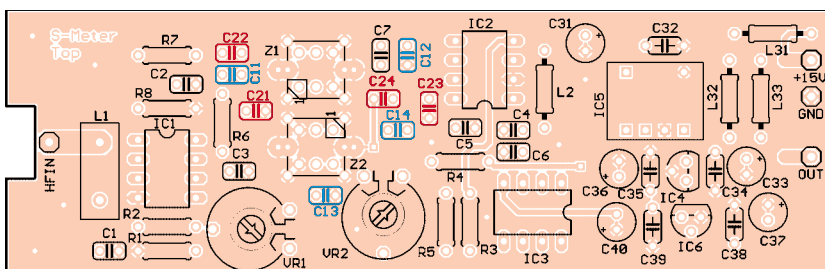


Bild 13: Die Bestückung des Log-Verstärkers erfolgt ausschließlich auf der Oberseite, zu den Bestückungsvarianten (rot/blau) siehe Text und Tabelle 3.

Literatur

- [1] Analog Devices: Low Cost DC-500 MHz, 92 dB Logarithmic Amplifier AD8307 (PDF). www.analog.com
- [2] FUNKAMATEUR-Bauelementeinformation: AD8307: Low-Cost-Logarithmiervverstärker DC bis 500 MHz, 92 dB Dynamikbereich. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 10, S. 1139-1140
- [3] Analog Devices: AD603 – Low Noise, Voltage-Controlled Amplifier For Use In RF And IF AGC Systems (PDF). www.analog.com
- [4] FUNKAMATEUR-Bauelementeinformation: AD603. Rauscharmer, spannungsgesteuerter Verstärker. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 57-58
- [5] Helpert-Elektronik: Tel. (0 69)5 07 43 69; www.helpert.de
- [6] FUNKAMATEUR-Leserservice: Tel. (0 30) 44 66 94 72; www.funkamateure.de
- [7] Sander electronIC: Tel. (030) 29 49 17 94; www.sander-electronic.de
- [8] Otto Schubert GmbH: Tel. (091 27) 16 86; www.schubert-gehaeuse.de
- [9] Schneider, W., DJ8ES: Milliwattmeter bis 500 MHz mit logarithmischer Anzeige. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 12, S. 1383-1384
- [10] Hegewald, W., DL2RD: Akkurates S-Meter für FT & Co. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 12, S. 1357

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstraße 24, 31177 Harsum
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

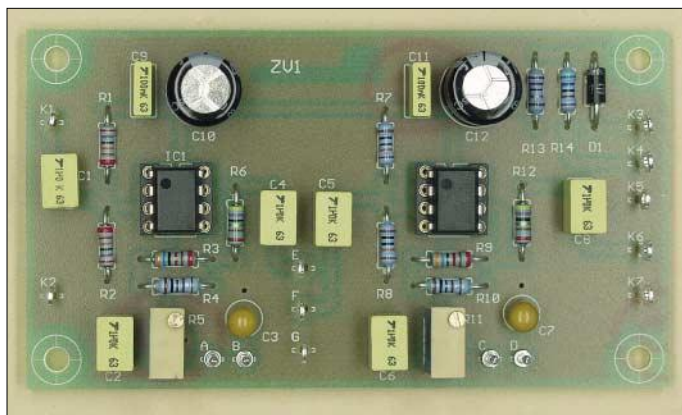
■ 20. Bundeskongress für Amateurfunk und Telekommunikation an Schulen

Vom 11. bis 13.3.2005 findet in Goslar/Harz der 20. Bundeskongress für Amateurfunk und Telekommunikation an Schulen statt. Alle Interessenten, auch außerhalb des schulischen Bereiches, sind eingeladen daran teilzunehmen. Die Kosten für das Seminar selbst sowie



Dengler, DK6CN, Pädagogische Hochschule Karlsruhe). Der spätere Abend bleibt dem Erfahrungsaustausch vorbehalten.

Da das Programm am Sonntag mit dem Mittagessen abschließt, besteht das Vormittagsprogramm aus den folgenden Themen: Aufbau und Anwendungen eines EMV-Sniffers (Dr. Roman Dengler, DK6CN, Helmut Berka, DL2MAJ), „Magic Sound Light“-Elektronik-

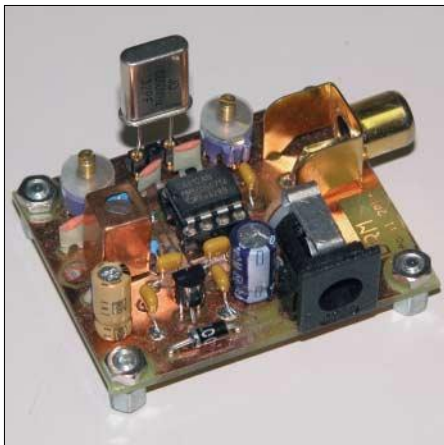


Beim 20. Bundeskongress in Goslar/Harz sollen diverse Schaltungen aufgebaut werden, u.a. ein 40-m-Amateurfunk- und ein DRM-Empfänger. Das Bild zeigt einen Anpassverstärker für den Empfang von Wettersferics.

Foto: DG9WF

Unterbringung und Verpflegung belaufen sich für die zweieinhalb-tägige Veranstaltung auf rund 100 Euro. Anmeldungen sind nur mit Hilfe eines speziellen Formblattes möglich, das sowohl im Winter-Rundschreiben des AATiS als auch auf der Homepage www.aatis.de verfügbar ist. Die Veranstaltung beginnt am Freitagabend mit der Begrüßung der Gäste; Vorstellung der Referenten und des Programms sowie der Infobörse und der Posterausstellung. Anschließend wird Dr. Thomas Lauterbach, DL1NAW, von der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg das Thema „Digital Radio Mondiale“ in einem Vortrag darstellen. Der Samstag ist der eigentliche „Arbeitstag“, an dem eine Fülle von Workshops und Fachvorträgen das Programm füllen werden. An Workshops sind vorgesehen: Aufbau eines einfachen Empfängers für DRM-Empfangsversuche und -Experimente (Gunther May, DL3ABQ), Aufbau eines 40-m-Direktmischer-Empfängers mit digitaler Frequenzanzeige (Klaus Raban, DM2CQL, Knut Theurich, DG0ZB, Michael Knipp, DB2DV), Einführung in die AVR-Programmierung mit BASCOM (Rolf Becker, DC9JG), Aufbau eines wesentlichen Gewitteranalyse-Empfängers (Wolfgang Friese, DG9WF).

Parallel dazu sind diese Vorträge geplant: KNOPPIX als Alternative für Schule und Amateurfunk (Carsten Böker, DG6OU), Simulationen mit dem Satellitenbahn-Berechnungsprogramm ORBITRON (Oliver Amend, DG6BCE), Elektronikbasteln für Kinder und Jugendliche (Gerhard Schmid, DH3NAW), Niederfrequenter Elektrosmog (Dr. Roman



Das Thema „Digital Radio Mondiale“ bildet auf dem 20. Bundeskongress einen besonderen Schwerpunkt: Neben einem Vortrag von Prof. Dr. Thomas Lauterbach, DL1NAW, über DRM soll dieser von Dipl.-Ing. Gunther May, DL3ABQ, entwickelte experimentelle DRM-Empfänger aufgebaut werden.

schaltung für Jugendaktivitäten (Bernhard März, DG6RB), Entwicklung eines experimentellen Mini-Roboters und Hinweise zum Aufbau (Gunther May, DL3ABQ), Aktivitäten zur Gewinnung technischen Nachwuchses (Wolfgang Klein, DD1WKS, Michael Kraus, DF3VM). Darüber hinaus arbeiten parallel tagende Gruppen zu verschiedenen Themen, wie Schulstationen, Treibbojen-Projekt, ARISS usw.

Interessenten sollten sich ohne Verzögerung anmelden, denn erfahrungsgemäß ist der Bundeskongress kurze Zeit nach Ausschreibung ausgebucht. Wolfgang Lipps, DL4OAD

■ AATiS-Termine 1. Halbjahr 2005

Der AATiS wird auch 2005 eine Reihe von Projekten, Aktionen, Vorträgen und Seminaren anbieten. Darüber hinaus sind Präsentationen und Vorträge bei diversen Veranstaltungen wie dem Flohmarkt in Berghem, der Ham Radio in Friedrichshafen und weiteren geplant.

Als AATiS-Amateurfunk-Aktionstag (AAA) wurde der 5.5.2005, Christi Himmelfahrt, gewählt. Am 5.5. finden mehrere Ballonstarts, eine Treibbojen-Mission und der Europatag der Schulstationen statt. Hier die Übersicht: Treibbojenprojekt Wattenmeer-II: 5. bis 7.5.2005. Ballonstart Illingen III mit Lineartransponder und ATV: 5.5.2005. Ballonstart Mergentheim II mit Sprachausgabe und Sensorik: 5.5.2005.

Eine der zentralen Veranstaltungen ist der 20. Bundeskongress vom 11. bis 13.3.2005 in Goslar/Harz. Die Einladung dazu ist unter www.aatis.de zu finden. Kurzinformationen sind auf dieser Seite zusammengestellt.

Speziell für AATiS- und DARC-Mitglieder angeboten, jedoch bereits ausgebucht, werden die Seminare zum Aufbau eines 23-cm-Transceivers. Als Termine sind vorgesehen der 29./30.1. in Dortmund (ausgebucht) und der 9./10.4. in Ansbach (ausgebucht) sowie Mai/Juni 2005 in Eitorf. Weitere Termine gibt Simone Meys, DJ2KS, auf Anfrage unter dj2ks@aatis.de bekannt.

Als Lehrerfortbildungsseminar wurde vom 14. bis 16.3.2005 ein Informations- und Kommunikationstechnisches Kolloquium an der Akademie Esslingen (Lehrgang Nr. 802745) mit AATiS-Beteiligung vereinbart. Hier sollen moderne Afu-Übertragungsverfahren vorgestellt werden.

DL4OAD

Jahr der Physik folgt Jahr der Technik

100 Jahre nach Einsteins *annus mirabilis* wurde auf Grund eines Beschlusses des „World Congress of Physical Societies“ das Jahr 2005 zum „World Year of Physics“ erklärt. Während man also 2005 international als das Jahr der Physik begeht, wird zusätzlich in Deutschland das Albert-Einstein-Jahr gefeiert.

Der AATiS hatte es verstanden, auf verschiedenen Veranstaltungen im Jahr der Geophysik 2003 und im Jahr der Technik 2004 die technisch-experimentelle und auch die wissenschaftliche Komponente des Amateurfunkdienstes darzustellen. Nun werden Ideen gesucht, wo man die Physik im Amateurfunk benötigt und wie man dieses darstellen kann.

Dazu schreibt der AATiS einen Ideenwettbewerb aus. Gesucht sind Logos bzw. graphische Darstellungen, Kurzbeschreibungen usw., mit denen der Zusammenhang zwischen Bereichen der Physik und dem Amateurfunk deutlich gemacht werden kann.

Einsendeschluss ist der 1.3.2005 beim AATiS e.V., Oliver Amend, DG6BCE, dg6bce@aatis.de. Bitte die Entwürfe zunächst in reduzierter Qualität (JPG, TIF, GIF) per E-Mail zuzusenden. Es werden ein Abonnement des FUNKAMATEUR sowie Bausätze aus dem AATiS-Programm als Preise gestiftet. Der Einreicher ist mit der Veröffentlichung einverstanden.

Übrigens hat der Amateurfunk schon vor 50 Jahren wesentliche Beiträge für die wissenschaftliche Forschung geleistet: Im Jahre 1954 beging man das „Year of the Quiet Sun“. Monatelang hatten Funkamateure – prädestiniert durch ihre große Anzahl, ihre weltweite und statistische Verteilung – Radiosender, Amateurfunkstationen und Funkbaken beobachtet. Aus den gewonnenen Daten konnten Ionosphäreneffekte gedeutet und Modellrechnungen verifiziert bzw. falsifiziert werden, die die geophysikalischen Zusammenhänge untermauerten.

Wolfgang Lipps, DL4OAD

VLF-/LF-QTC

Bearbeiter: Holger Kinzel
Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine
E-Mail: dk8kw@qru.de
DK8KW@DK0MAV

■ Crossband-QSO zwischen USA und Kanada

Wie David, G0MRF, mitteilte, hat Steve, VE7SL, am 4.12.2004 ein Crossband-QSO mit Roger, KOMVJ, in Minnesota erfolgreich durchgeführt. Die Entfernung zwischen beiden Stationen betrug etwa 1400 Meilen (2250 km). KOMVJ sendete auf 80 m und Steve auf Langwelle in QRSS10 und QRSS3.

■ Neuer Grabber in Ungarn

Ein Grabber ist eine Empfangsstation, die den Empfangsbildschirm eines Empfangsprogramms für QRSS (extrem langsame Telegrafie) zeitnah ins Internet stellt.

Unter <http://www.starjan.hu/~ha6px/SCG.htm> hat HA6PX einen solchen Grabber installiert. Hier kann sich jeder, der im Empfangsbereich dieser Station sendet unmittelbar anschauen, wie sein Signal in Ungarn aufnehmbar ist.

Info: G3YXM-Webseite

■ WD2XGJ in Europa aufgenommen

Langwellenhörer Hartmut Wolff in JO52HO gelang am 2.12.2004 der Empfang von



Das Signal von WD2XGJ, von H. Wolff aufgenommen.



Winterstimmung bei Hans, DK8ND Foto: DK8KW

WD2XGJ, der Part-5-Station, betrieben von Warren, K2ORS. Warren tastete seinen Sender manuell zwischen 137,7790 und 137,7788 kHz um. Auch Alan, G3NYK und Brian, CT1DRP waren in der Lage, die Signale aus den USA aufzunehmen. Für 250 W Ausgangsleistung und Rahmenantenne ein bemerkenswertes Ergebnis.

Info: G3YXM-Webseite

■ Erstes LF-QSO in den USA zwischen Experimentalstationen

Warren, K2ORS, Inhaber des Experimentalrufzeichens WD2XGJ und wohnhaft in Boston hatte sich als erster auch die Erlaubnis zu Verbindungen mit anderen Experimentalstationen

in den USA sowie Amateurfunkstationen im Ausland in seine Genehmigung eintragen lassen. Diesem Beispiel sind mittlerweile auch andere Genehmigungsinhaber von WD2X-Rufzeichen gefolgt.

Am 12.11.2004 kam erstmals eine Zweiweg-Verbindung zwischen WD2XGJ und WD2XES (betrieben von John, W1TAG) zustande, dieses ist die erste Langwellen-Verbindung zwischen zwei Part 5-Stationen in den USA. Die Entfernung betrug nur etwa 40 km, beide Stationen benutzen Rahmenantennen für ihre Aussendung. John benutzt etwa 200 W, Warren etwa 250 W Ausgangsleistung. Warren verwendet einen selektiven Pegelmesser HP-3586C als Empfänger, John seinen IC-R75. Jay Rosgrove, der etwa 160 km weiter südlich wohnt, konnte diese historische CW-Verbindung mithören und hat eine Aufzeichnung ins Internet gestellt (<http://www.advancedreceiver.com/capture/XESXGJ1.mp3>). **Info: G3YXM-Webseite**

■ Mehr Interesse an Linear-Modes

Linear-Modes wie PSK oder HELL erfordern etwas mehr Aufwand in Bezug auf die Auslegung der Endstufe. Eine Diskussion im RSGB



Das Signal von DF0WD, aufgenommen von OZ7QC.

E-Mail-Reflektor über Linearendstufen hat erneut einige Aktivitäten auf dem Langwellenbereich um 137,500 kHz ausgelöst. So empfing Ingolf, OZ7QC, zum Beispiel ein Schmalband-HELL-Signal von DF0WD, betrieben durch Wolf, DL4YHF (siehe Bild).

SWL-QTC

Bearbeiter: Andreas Wellmann
DL7UAW@DB0GR
E-Mail: Andreas.Wellmann@t-online.de
Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

■ QRSS – die etwas langsamere Betriebsart

Wer seine ersten QSOs in der Betriebsart Telegrafie geführt hat, wird sich mit Sicherheit noch an eine sehr wichtige Q-Gruppe erinnern können. Immer dann, wenn das Gebetempo der Gegenseite das eigene Hörvermögen bedrohlich übersteigen wollte, war „QRS – Vermindern sie das Gebetempo“ das „Zauberwort“, mit dem man das QSO wieder in ruhigere Bahnen steuern konnte.

In Anlehnung an diese ursprüngliche Bedeutung wurde für einen speziellen Modus der Betriebsart Telegrafie die Abkürzung QRSS gewählt. Bei QRSS handelt es sich um eine extrem langsame Informationsübertragung in Telegrafie. Die Punktlänge eines einzelnen Telegrafiezeichens kann dabei die Dauer von 3 und mehr Sekunden erreichen.

Der tiefere Sinn der extrem langsamen Übertragung besteht unter anderem darin, dass sich dadurch der Abstand zwischen Stör- und Nutzsinal wesentlich verbessern lässt, ohne das dabei die Sendeleistung erhöht werden muss. Obwohl nur mit geringsten Sendeleistungen (z.B.:

5 bis 100 mW) gearbeitet wird, lassen sich auf diese Weise dennoch hunderte von Kilometern überbrücken. Auf der Empfangsseite sind diese Signale mit dem bloßen Ohr nicht aufnehmbar. Ein PC mit Soundkarte und zusätzlicher Software ist aber in der Lage, diese Signale auf dem Bildschirm wieder sichtbar zu machen. Es entsteht dabei ein Bild aus Punkten und Strichen, ähnlich wie es ein mechanischer Streifenreiber erzeugen würde.

Als Empfangssoftware für QRSS-Experimente kann zum Beispiel „Argo“ Version 1 Build 134 von I2PHD und IK2CZL eingesetzt werden. Download des Freeware-Programms unter <http://www.qsl.net/padan/argo/index.html>.

Ein einfacher CQ-Ruf „CQ DL7UAW k“ dauert bei einer Geschwindigkeit von 3 Dots/Sekunde bereits 5 min und 42 s. Ein QSO kann somit zwischen einer halben und auch mehreren Stunden dauern.



Bedienoberfläche von „Argo“ Screenshot: DL7UAW

Die Betriebstechnik wurde daher auf die speziellen Erfordernisse der extrem langsamen Informationsübertragung angepasst.

Ein QSO könnte wie folgt aussehen:

CQ DL7UAW k
 DL7UAW DL1XYZ k
 DL1XYZ UAW OOO k
 UAW XYZ OOO k

Wenn die Rufzeichen klar aufzunehmen sind, wird im weiteren QSO-Verlauf nur noch mit dem Suffix der Rufzeichen gearbeitet. Die Rapporte werden nach dem TMO-System ausgetauscht.

T = Signal ist sichtbar, aber nicht lesbar

M = Signal nicht fehlerfrei lesbar

O = Signal fehlerfrei lesbar

QRSS-Stationen sind auf folgenden Frequenzen im Kurzwellenbereich anzutreffen: **3585, 7000, 7037, 10140 kHz**.

Die nächste gute Gelegenheiten für Empfangsbeobachtungen ist die dritte Session des „UBA 2nd Candlelight Test“, die am 16.1.2005 in der Zeit von 0800 bis 1800 UTC stattfindet. Es werden wieder einige europäische Stationen auf den oben aufgeführten Frequenzen (Fett markiert) QRV sein.

Von den teilnehmenden QRSS-Stationen werden eine „Candlelight ID“ und ein Codewort übertragen. Logs bzw. Empfangsberichte gehen via E-Mail an: on5ex@pandora.be. Weitere Hinweise unter http://www.uba.be/actual/candlelight/candlelight_en.html.

UKW-QTC

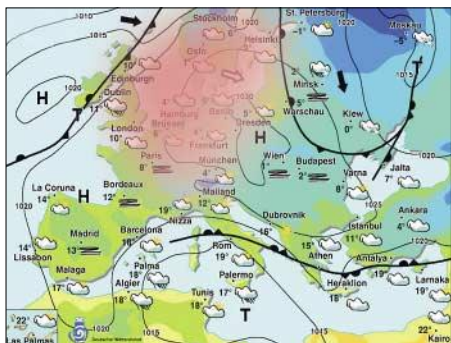
Magic Band, Topliste, Conteste:
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS
Am Fort 6, 13591 Berlin
DL7YS@DB0BLO

Aktuelles, Aurora, MS, EME:
Wolfgang Bedrich, DL1UU
Redaktion FUNKAMATEUR,
Berliner Straße 69, 13189 Berlin
E-Mail: qtc@funkamateure.de
DL1UU@DB0BLO

■ Tropo

Eine typische Inversionswetterlage: Auf den Berggipfeln zweistellige Plus-, in den Niederungen Minustemperaturen – ein Garant für spektakuläre Tropoverbindungen am 9. und 10.12.2004, vorzugsweise auf 70 und 23 cm. Uns erreichten zahlreiche Berichte (meist per E-Mail), von denen wir einige Highlights wiedergeben, stellvertretend für alle.

Jens, DL6ZZW: „Von meinem Standort in JO51VV konnte ich auf 432 MHz mit 25 W und 23-Element-Yagi u.a. folgende Verbindungen loggen (alle in SSB): LA0BY (JO59IX – 900 km), LA6MV (JO59EJ – 838 km) sowie OH1NOR (KP00XL – 1139 km, ODX!).“



Die Wetterkarte am 10.12.2004 – rosa eingefärbt die bevorzugte Tropo-Zone (www.dwd.de)

Stefan, LA0BY, arbeitete am 10.12.2004 von JO59IX auf 432 MHz u.a. etliche Stationen aus Frankreich: F4DZF in JN16GB (1639 km), F4DXX in IN97LH (1603 km) sowie weitere Stationen aus IN99, JN18, JN19 und JN09. Außerdem hörte er über viele Stunden die Bake F5XAM/B aus JO10EQ. Auf 2 m waren F6AQI aus IN96DM (1661 km) und F4DXX aus IN97LH (1603 km) die Höhepunkte.

Karsten, DL3HRT, in JO61AB, war endlich mal wieder zur richtigen Zeit am richtigen Ort: „Die Bedingungen auf 70 und 23 cm waren Spitze. Leider hatten die SMs auf 23 cm die Antennen meist Richtung G gedreht. Als ODX (auf 2 m und 23 cm) kam SK0UX aus JO99BM (1015 km) ins Log.“

Erwähnenswert auch die Beobachtung von OH1FA, der die Bake DL0UB (JO62) mit 559 in KP10PL aufnahm.

■ Bergkamen gewinnt Contestpokal in der OV-Wertung

Seit vielen Jahren nehmen die Contester vom OV Bergkamen, O 47, von einer begrünten Abraumhalde an den UKW-Wettbewerben teil. Anfangs mit vielen Einschränkungen. Nur ein



Mitglieder des OV Bergkamen zum Marconi-Contest

Fahrzeug durfte die Halde, keine festen Bauten und vieles mehr. Nach Vandalismus-schäden auf der Kuppe (von der sechseckigen Schutzhütte standen nur noch drei Wände) wurden die O 47er aktiv. An vorderster Front, Dietmar, DL2DR. Schließlich wurde ein Nutzungsvertrag für den gesamten Haldenkopf unterzeichnet, und im Januar 2004 setzten die Bergkamener in einer Wochenendaktion die Hütte instand und brachten etwa 150 m abseits einen Mobilfunkcontainer in Stellung.

Über das ganze Jahr 2004 hinweg standen immer wieder irgendwelche Reparaturen am Haldenprojekt an. Viel „Man-Power“ war dafür nötig, aber es hat sich gelohnt. Im Laufe des Jahres verbesserte man dann an allen Ecken und Enden die Ausrüstung.

Aus den anfangs acht aktiven Mitgliedern der Gruppe sind inzwischen 10 geworden. Außerdem ist noch Friedhelm, DG2DAA, in seiner „Außenstelle“ in Barsikow, einem 200 Seelen zählenden Dorf etwa 80 km nordöstlich Berlins, im Team aktiv. In Bergkamen zählen zum harten Kern: Dietmar, DL2DR, Achim, DL1DAW, Michael, DL5YAD, Bernd, DC0KO, Michael, DG4DW, Hartmut, DK9DN, Wolfgang, DG9DM, und Herbert, DF7DJ. Zur HF-Hardware auf der „Halde“: In Betrieb sind auf dem Haldenplateau in 156 m ü. NN

insgesamt vier drehbare Antennenstandorte. Am Mobilfunkcontainer gibt es einen 6-m-Mast mit 2 x 8-Element-Yagis nach DK7ZB. Die Station besteht aus einem FT-897 und einer Eigenbauendstufe mit 4CX250R.

Der zweite Standort verfügt über einen 13-m-Mast mit darunter stehendem geschlossenem Pkw-Anhänger. Hier sind für 70 cm 2 x 24-Element-Yagis in Betrieb. Die Station besteht aus ICOM-910H mit GI7-PA. Am dritten Standort werden ein 6-m-Gittermast und ein 4-m-Rohrmast betrieben. Auf dem Gittermast sind ein 1,2-m-Spiegel sowie eine kleine Talkbackantenne montiert. Am Rohrmast hängt eine Langyagi für 23 cm. Auf 23 cm funkt man mit einem FT-736 und einer 80-W-Transistorendstufe. Auf den Bändern 13 bis 3 cm sind Transverter sowie kleine Leistungen bis 20 W am 1,2-m-Spiegel in Betrieb.

Auf dem Haldengipfel wird auf Stativen 24 und 47 GHz sowie Laser mit Eigenbaustationen betrieben. Speziell für Laserbetrieb haben wir einige Standorte mit gutem Take-off in der Nähe, die dann besetzt werden.

Gearbeitet wird nach einem festgelegten Dienstplan an den unterschiedlichen Stationen. Damit ist Einmannbetrieb gewährleistet. Es tut jedoch weh, wenn man eine Super-DX-Station hört und das Mikrofon nicht weitergeben darf. Aber nur so ist es regelgerecht. Der größte Outputbegrenzer ist der Strombedarf. Aus zwei Aggregaten stehen insgesamt nicht mehr als 3 KW zur Verfügung. Die Geräte werden, soweit wie möglich, mit Akkus betrieben.

Friedhelm, DG2DAA, ist aus JO62GU aktiv und funkt von 2 m bis 3 cm. Er benutzt einen 10-m-Mast mit Yagigruppen für 2 m und 70 cm, einen 1,3-m-Spiegel für 23 bis 9 cm und einen Procomm-Spiegel für 10 GHz mit Transverter direkt an der Antenne. Friedhelm arbeitet mit FT-736 und Endstufen für 2 m und 70 cm. Auf 23 cm werden 120 W erzeugt. Die Ausgangsleistung auf den Mikrowellenbändern liegt im Bereich bis zu 20 W. Ein Großteil der bei DG2DAA genutzten Technik wurde von DF7DJ gebaut und gewartet.

Was steht für das kommende Jahr an? Die Bergkamener wollen mit dem Clubrufzeichen DF0VK in der Mehrmannklasse im Contestpokal und in der Clubmeisterschaft starten. In der Mehrmannkategorie wird es wohl nicht so stressig. Die „hauptberuflichen“ Contester können dann mehr auf 2 m und 70 cm machen,



Dietmar, DL2DR, die „Seele von Bergkamen“ beim Contestbetrieb im März 2004.

Endstand UKW-Contestpokal

Wertungsgruppe 1 (Einmann)

1.	DK2MN	N41	7061
2.	DL1SUN	V14	6904
3.	DL1SUZ	V14	5262
4.	DK1CB	E36	4967
5.	DG4DW	O47	4901
6.	DK1KC	B10	4454
7.	DL2DR	O47	4160
8.	DJ5AP	A14	4151
9.	DG2DAA	O47	4066
10.	DL3YEE	N43	4063

Wertungsgruppe 2 (Mehrmann)

1.	DL0GTH	X17	7863
2.	DL0TUD	S07	6806
3.	DK0OG	C15	6780
4.	DF0YY	D26	6415
5.	DL0RTA	RTA	6268
6.	DF0MTL	S34	5163
7.	DF0TEC	Y16	5040
8.	DL0VR	R15	4852
9.	DK0GNO	S59	3769
10.	DL0PVD	K42	3579

Wertungsgruppe 3 (OV-Wertung)

1.	O47	Bergkamen	28674
2.	L06	Goch	18965
3.	N01	Bielefeld	15570
4.	S07	TU-Dresden	14748
5.	W17	Zeit	12986
6.	V15	Schwerin	12703
7.	A24	Ettlingen	12174
8.	Y43	Elbe-Elster	10156
9.	B13	Schwabach	9861
10.	N41	Gronau	9778

die Mikrowellenfreaks nur Mikrowellen, und es können auch die Newcomer öfters ans Gerät. Bei all dem kann man es nicht oft genug erwähnen, der Motor ist Dietmar, DL2DR.

Dietmar, DF7DJ (überarbeitet von DL7YS)

■ Kommentar

Die Redaktion gratuliert Hans, DK2MN, der Crew von DL0GTH, X 17, und dem OV Bergkamen zum Sieg und wünscht eine erfolgreiche Contestsaison 2005. So DL0GTH und DK2MN, die sich als Seriensieger etabliert haben, jedoch den Druck der Verfolger immer stärker spüren, und der OV Bergkamen, der das bislang höchste Ergebnis in der Geschichte der Wertungsgruppe 3 (OV-Sektion) abgeliefert hat.

Großes Lob an Alfred, DL9GS, der die Auswertung der UKW-Conteste mit einer Pünktlichkeit und Genauigkeit erstellt, die verdächtig an das berühmte Schweizer Uhrwerk erinnert. Selbst die Einführung „elektronischer Logs“ verursachte keinerlei Verzögerungen oder „Rückrufaktionen“. Danke Alfred!

Der FUNKAMATEUR bereitet eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Pokalgruppe 3 seit deren Einführung im Jahre 1997 vor.

■ 28. GHz-Tagung

Am 12.2.2005 findet in Dorsten die 28. GHz-Tagung in der dortigen Volkshochschule statt. Die Veranstalter würden sich über eine rege Teilnahme an dieser Tagung freuen. Ganz speziell sind Besucher willkommen, denen die Mikrowellen noch fremd sind. Wir hoffen mit den Beiträgen unserer Referenten Ihr Interesse zu wecken.

Während der Tagung haben Sie die Möglichkeit, das zu erfahren, was Sie schon einmal wissen wollten. Die Gelegenheit des direkten Erfahrungsaustausches mit erfahrenen GHz-Funkamateuren wird Ihnen helfen, unser

technisch interessantes Hobby noch besser zu verstehen. Auf der Tagesordnung stehen u.a. folgende Themen: Verleihung der DARC-Contestpokale 2004, Informationen des VUS-Referates, neue Frequenzzuweisungen > 24 GHz, 24-GHz-Transvertertechnik, Sende- und Empfangssystem für 122 GHz, Röhren-PA für 1296 MHz, Antennen und Endstufen für den GHz-Bereich sowie Antennenkonstruktion für den AMSAT P3- Satelliten.

Kommen Sie, nehmen Sie teil, hören Sie den Vorträgen zu und stellen Sie Ihre Fragen. Es bringt uns alle in unseren gemeinsamen Interessen weiter. Die Teilnahme ist auch in diesem Jahr, wie in all den vorangegangenen 27 Jahren, kostenlos. An einem Tagungsband mit allen Vorträgen arbeiten wir.

Merken Sie sich den Termin vor und unterstützen Sie unsere Bemühungen, indem Sie auch andere auf diese Veranstaltung hinweisen. Wir möchten gemeinsam mit Ihnen einen Beitrag zur Aktivität und zum Erhalt der Mikrowellenbänder leisten.

Peter Raichle, DJ6XV

■ Digital-ATV-Tagung in Geiersberg

Am 9.10.2004 fand in Geiersberg die diesjährige Digital-ATV-Tagung statt. An der Tagung nahmen etwa 30 Personen aus den Bundesländern OE1, OE2, OE3, OE5 und OE8 teil. Dipl.-Ing. Ralph Prestros bestritt den theoretischen Teil, der sich aus folgenden Kapiteln zusammensetzte: Quellencodierung und Multiplexing, Satellitenkanal-Adaption, Outer Coding, Scrambler/Randomizer, Aufbau moderner Digitalsender, Punktierung, Beispiele für Digitalfunk-Standards mit Faltenkodierung sowie QPSK-Modulation. Helmut Palzenberger, OE2NPL, brachte seine Messgeräte mit, so dass anschaulich am Spektrumanalyzer der Vergleich eines Analogsignals zu einem Digitalsignal gezeigt werden konnte.

Insgesamt war die Veranstaltung sehr interessant. Für 2005 soll erneut eine Tagung am selben Ort mit dem Schwerpunkt „Schmalbandiges Digital-ATV“ abgehalten werden. Bis dahin sollten sich alle Interessenten mit diesem Thema auseinandersetzen, damit im neuen Jahr diese Erfahrungen ausgetauscht werden können.

Ing. Max Meisriemler, OE5MML, DV-ATV-Referent

Top Ten VHF-CW-Contest (Marconi)

144 MHz Einmann

1.	DL2OM/p	K32	JO61DP	414	148454
2.	DK9IP	A24	JN48EQ	273	112712
3.	DL6IAK	A36	JN48IX	280	99612
4.	DL2OBF	N01	JO41PU	295	97626
5.	DK6AS	H24	JO52JJ	265	94656
6.	DK1KC/p	B10	JN58QH	250	88227
7.	DK8SG	A24	JN48GT	231	81265
8.	DH1NFL	B39	JO50VF	256	79895
9.	DJ5IR	A24	JN48EQ	199	78811
10.	DL1ARJ/p	X28	JO60AR	255	71470

144 MHz Mehrmann

1.	DK0TR	F17	JO40QL	523	192522
2.	DK0BN	K15	JN39VX	467	179584
3.	DK0MN/p	C12	JN58ZH	412	156529
4.	DK0OG	C15	JN68GI	397	144464
5.	DL0HEU	T15	JN47NX	324	135269
6.	DL0TUD	S07	JO60OM	397	120534
7.	DF0CI	X12	JO50CH	341	118852
8.	DF0SX	P51	JN48MW	317	118700
9.	DF0CK	X32	JO50AN	269	91477
10.	DL0PVD	K42	JN49BO	251	83940

Packet-QTC

Bearbeiter: Jürgen Engelhardt
Azaleenstr. 31, 06122 Halle
DL9HQH@DB0ZWI
E-Mail: dl9hqh@gmx.de

■ Digipeater-News

DB0ZWI (Zwickau)

Der Server DB0ZWI (SSID 4-15) mit den Adressen 44.130.91.101 bzw. 141.32.30.117 wird für immer seine „Türen schließen“.

Seit etwa 10 Jahren bot der Amateurfunkserver DB0ZWI seine Dienste zur Nutzung an. Über all die Jahre wurde durch die Crew viel Arbeit in die Funktionalität, Stabilität und Servicevielfalt investiert. Bedingt durch berufliche Veränderung und dem damit verbundenen Umzug des Administrators, DL9CU, wird der Server heruntergefahren und somit alle angebotenen Dienste ab 20.12.2004 eingestellt. Die Betreiber des weiterhin bestehenden Digipeaters bzw. der Mailbox DB0ZWI sind bemüht, allen Partnern entsprechende Alternativen zu bieten. Die Anbindung der Internetdienste soll zu einem großen Teil DB0ERF (Erfurt) übernehmen. Zu erreichen ist DB0ERF u.a. über www.db0erf.de.

Wie schon erwähnt, gibt es auch weiterhin eine Mailbox bei DB0ZWI. Diese läuft dann allerdings auf Basis von Win32. Die nächsten von DB0ZWI aus gelegenen DX-Cluster und Converszugänge befinden sich bei DB0HOT (Hohenstein-Ernstthal), DB0CHZ (Chemnitz), DB0ABL (Altenburg) sowie DB0HDF (Hermsdorf). Lutz, DL9CU, bedankt sich bei allen Partnern für die sehr gute Zusammenarbeit und natürlich auch bei den Usern, die seine Arbeit für die Allgemeinheit durch rege Nutzung würdigten.

■ Linkstrecken

DB0LKP (Petersberg/Halle)

Am 27.11.2004 wurde von DL4HUF und DL2HYM ein Linktest mit DB0CHZ (Chemnitz) und DB0BRO (Brocken) auf 23 cm durchgeführt. Nach dem Aufbau der Funk- und Antennentechnik dauerte es nicht lange und die Verbindung zu DB0CHZ verlief stabil mit guten Ergebnissen. Leider sah es für den Link vom Brocken zum Petersberg nicht so gut aus. Auf der vorgesehenen Frequenz ließ sich nicht die geringste Spur eines Signals aufnehmen, wobei doch der Link vom Brocken zu DB0LPZ (Leipzig) mit starken Signalen aufzunehmen war. Eine spätere Überprüfung von zwei weiteren Standorten, die unter direkter Sichtverbindung zum Brocken nur etwa 50 bzw. 30 km entfernt lagen, ergab kein anderes Ergebnis.

Offensichtlich arbeitete zum Zeitpunkt des Tests bzw. auch an den nachfolgenden Tagen die Technik von DB0BRO auf dem Brocken in Richtung Petersberg nicht, obwohl die Bake auf der Linkfrequenz in Betrieb sein sollte.

Wie nun weiter verfahren werden soll, ist noch nicht entschieden. Leider wird es nun einige Zeit dauern, bis die Genehmigungen für Linkstrecken eintreffen. Mit Sicherheit dürfte es dann auch einen Link nach Chemnitz geben.

Afu-Festival in Domodedovo

„Der Herbst beginnt – Zeit nach Lipetsk zu reisen“ so lautet seit Jahren ein geflügeltes Wort unter den Funkamateuren Russlands und der angrenzenden Länder. Entstanden ist es im Laufe der vergangenen Jahre, weil alljährlich Ende September/Anfang Oktober das Treffen der Mitglieder des Russischen Robinson-Klubs in Lipetsk stattfand. Mittlerweile hat sich dieses Treffen zu einem Höhepunkt nicht nur in der russischen Amateurfunk-Welt entwickelt. In diesem Jahr wurde aus dem Treffen der „Robinsons“ ein Amateurfunkfestival unter der Schirmherrschaft des Russischen Amateurfunk-Verbandes SRR (Soyus Radiolubitelej Rossii), in Kooperation mit dem Russischen Robinson-Klub (RRC) und dem Russischen Contest-Klub (RCC). Parallel dazu fand die Jahreshauptversammlung des SRR statt. Veranstaltungsort war vom 30.9. bis 3.10.2004 das Erholungsheim des russischen Geheimdienstes FSB „Moskwitch“ bei Domodedovo, südlich von Moskau.

Etwa 450 Funkamateure aus Russland, der Ukraine, Weißrussland, Aserbaidschan, Kasachstan, Estland, Deutschland, Ungarn, England und den USA nahmen daran teil.



Episode am Rande: Wegen des strengen Regimes in diesem Heim wurden die Ausländer „inkognito“ registriert, so nahm der Autor unter dem Namen Sergej Maximov am Treffen teil... Untergebracht waren die Teilnehmer des Treffens in Cottages in einer herrlichen Umgebung mit viel Wald und Wasser.

Mit Unterstützung etlicher Sponsoren, darunter die Firmen Unicom, Saikom, R-Quad, der Administration des Gebietes Domodedovo u.a. wurde ein umfangreiches Programm an Workshops, Treffen von Interessengruppen, Vorträgen sowie Film- bzw. Videovorführungen geboten.

Weitere Schwerpunkte des abwechslungsreichen Programms waren u.a.: SRR-Forum, RRC-Forum, Contest-Forum, UKW-Forum, Arbeit mit Kindern und Jugendlichen, Auszeichnungen für Contest-Ergebnisse, „beste DXpedition“, bester „Robinson“ usw., UKW-Mini-Contest, Amateurfunk-Quiz sowie ein Sked mit der internationalen Raumstation „ISS“.

Das Treffen fand ein großes öffentliches Interesse, zahlreiche Grußbotschaften trafen ein, so z.B. vom Minister für Informationstechnologie und Telekommunikation der Russischen Föderation, L. D. Reiman, vom Vorsitzenden des Zentralrates der ROSTO (DOSAAF), General-

oberst A. I. Anochin, der Regionalregierung des Moskauer Oblast, Stellvertr. Vorsitzender der Regionalregierung und Minister für Transport, P. D. Kazin sowie der Staatlichen Duma und vom Ratsvorsitzenden des Gebietes Domodedovo als Gastgeber des Festivals, L. P. Kovalevskij, RZ3DU.

Seitens des DARC und des Exekutivkomitees der IARU-Reg.-1 überbrachte Rolf Rahne, DL6ZFG, dem russischen Verband die Glückwünsche anlässlich der 10jährigen Mitgliedschaft in der IARU und beste Grüße allen Teilnehmern des Festivals „Domodedovo 2004“. Der Workshop „SRR-Forum“ befasste sich unter Leitung des Präsidenten des SRR, R. Thomas, RZ3AA, mit Problemen des Verbandes, der Erarbeitung einer neuen Amateurfunkregelung in Russland, der Zusammenarbeit mit staatlichen Organen und Behörden sowie einer Reihe organisatorischer Fragen.

Der Workshop „RRC-Forum“ stand unter der Leitung des 1. Vizepräsidenten des Russischen Robinson-Klubs (RRC), Y. Zaruba, UA9OBA, und behandelte Fragen der Kluborganisation sowie Probleme des Diplomprogramms und bildete eine Kommission mit dem



Etliche der etwa 450 Teilnehmer am Amateurfunk-Treffen „Domodedovo 2004“ vereint.



Das Erholungsheim des FSB „Moskwitch“



Gruppenbild mit Bart: U2MIR, UA9MR, DL6ZFG (v.l.)



QSL-Karte der Sonderstation R73SRR (oben) – Leonid, RN3AZ, an der Sonderstation R73SRR

Ziel, eine objektivere Auszeichnungspolitik im Klubmaßstab zu gewährleisten.

Weitere Workshops und Interessengruppen befassten sich mit regionalen Problemen des SRR, der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen, mit Unterstützung von Invaliden und Kriegsveteranen. Es fanden Treffen des Klubs „KDR“ (Diplomjäger-Klub) sowie des Russischen Contestklubs statt. Hier wurden speziell Probleme und Nominierung von Mannschaften für die nächste WRT diskutiert.

Eine umfangreiche Vorstellung verschiedener Antennen, Geräte und Ausrüstungen rundete das Treffen ab. Auf Kurzwelle und UKW war die Sonderstation R73SRR rund um die Uhr QRV.

Wie immer wurde der Tag der Film- und Videovorführungen mit amateurfunkspezifischen Wettkämpfen aufgelockert, wie CW- und SSB-Pile-Up, amateurfunkspezifischer Quiz, Mini-contest auf 2 m. Entsprechende Siegerpokale konnten RW3GU (CW-Pile-Up), HA1AG (SSB-Pile-Up), RZ3EC (Amateurfunk-Quiz) sowie RW3QC (UKW-Mini-Contest) mit nach Hause nehmen. Dass Amateurfunk keine Männerdomäne ist, bewies Lena, RV3ACA. Sie belegte jeweils den 2. Platz im SSB-Pile-Up und im UKW-Contest!

Zur Vorführung kamen Filme und Videos verschiedener DXpeditionen, wie R1FJ (Franz-Josef-Land, EU-019), T33C (Banaba), RI0IMA (Matykyk-Insel, AS-170), RK3AWK/1 (Insel Bolshoj Berjosowij, EU-133), RI0CM (Malinskje Islands, AS-172), 5H2VS (Kilimandsharo) und RI9KM (Insel Litke, AS-089). UA3AB, Teilnehmer der bevorstehenden DX-DXpedition 3Y0A auf die Insel Peter I., berichtete über die Vorbereitungen dieser Aktivität. Sie soll unter Leitung von K0IR (Teamleader der 1994-DXpedition auf Peter I.) vom 14.01. bis 10.2.2005 stattfinden und wird von neun Arbeitsplätzen rund um die Uhr auf allen Bändern und in allen Modulationsarten QRV sein. Ein umfangreiches Arsenal an Technik und Ausrüstung ist angeboten, es werden die

modernsten Geräte und Kommunikationsmittel genutzt. So werden z.B. alle Stationsplätze mit einem internen Netz unter Verwendung von Glasfaserkabeln miteinander verbunden. Über eine Satellitenanlage kann man alle Aktivitäten online verfolgen.

DL6ZFG zeigte mit Erlaubnis des Alfred Wegener-Institutes Bilder des deutschen Forschungsschiffes „Polarstern“, das im August 2004 vor der Ostküste Grönlands die Überreste der driftenden Russischen Forschungsstation „SP-32“ entdeckt hatte und zur Vermeidung ökologischer Schäden die verbliebenen Überreste an Technik und Brennstoff an Bord genommen hatte (FUNKAMATEUR berichtete darüber ausführlich in Heft 11/04). Wir erinnern uns, dass im Februar 2004 die Station „SP-32“ (von der ROPA QRV war) in einer Notaktion evakuiert werden musste, da die Eisscholle auseinander brach, ein Teil der Station im Eismeer versank und akute Lebensgefahr für die Besatzungsmitglieder bestand.

Mittlerweile gibt es eine neue driftende Station „SP-33“. Amateurfunkaktivitäten gibt es im Moment von „SP-33“ jedoch nicht.

Am Amateurfunk-Festival „Domodedovo 2004“ nahmen die sowjetischen/russischen Kosmonauten Musa Manarov, U2MIR, und Sergej Krikalev, U5MIR, teil.



Sergej Krikalov, U5MIR, Musa Manarov, U2MIR (v.l.)

Musa Manarov stellte vom Festival-Ort eine Verbindung mit der Raumstation ISS her, der dortige russische Kosmonaut Gennadij Padalka, RN3DT, übermittelte der Konferenz herzliche Grüße und wünschte ihr einen erfolgreichen Verlauf.

Während einer feierlichen Auszeichnungsveranstaltung wurden die Sieger der Russischen Meisterschaften im Amateurfunk, die Gewinner und Platzierten verschiedener russischer Conteste geehrt sowie die besten DXpeditionen ausgezeichnet.

Preise und Pokale erhielten: „Beste IOTA-DXpedition“ – UA4WHX (Einmann-Ozeanien-DXpedition; mehr als 15 DXCC-Gebiete in fünf Monaten aktiviert), „Beste RRC-DXpedition“ – R3RRC/0 (zwei Inseln im Baikalsee); „Beste Extrem-DXpedition“ – RX3AJL/1 (Alexander aktivierte im Jan./Febr. 2004 im Alleingang auf Skiern fünf Inseln im Eismeer); „Robinson“ des Jahres 2004 – UA4WHX.

Vor Beginn des Amateurfunkfestivals in Domodedovo nutzte ich die Gelegenheit, das zentrale QSL-Büro des SRR in Moskau zu besuchen.

Als Vertreter des DARC e.V. hatte ich Gelegenheit, ausführliche Gespräche und Meinungsaustausch mit etlichen führenden Leuten des SRR und anderen Institutionen zu führen.



Einige Richtantennen der Sonderstation R73SRR

Gesprächspartner waren der Präsident des SRR, R. Thomas, RZ3AA, die Vizepräsidenten des SRR, I. Booklan, RA3AUU und A. Chesnokov, UA3AB, sowie der Sekretär des SRR, Y. Mamlyuk, RA4AR.

Mit ihnen wurden Fragen der Verbandsarbeit der Mitgliedergewinnung und der Jugendarbeit diskutiert sowie Probleme mit EMV erörtert. Auch die Contest- und Diplomarbeit kam zur Sprache (so wurde ein neues Diplom „Rossiya“ vorgestellt). Des Weiteren wurden Fragen der zukünftigen Präsentation des russischen Verbandes SRR auf der Ham Radio in Friedrichshafen beraten.

Mit dem Leiter des zentralen QSL-Büros, N. Averiyanov, UA3DX, wurden Probleme des QSL-Austausches erörtert.

Ein sehr informatives und freundschaftliches Gespräch konnte ich mit dem Chef der Regionalregierung Domodedovo, Leonid P. Kovalevskij, RZ3DU, führen. Hier ging es speziell um Fragen der Unterstützung des Amateurfunks durch die örtlichen Staatsorgane und anderer staatlichen Behörden, wie Bauamt, Sanitärbehörden (sind in Russland für EMV zuständig) und Funküberwachung (es ist allgemein bekannt, dass das Gebiet Domodedovo ein Eldorado für Funkamateure in Hinblick auf Antennengenehmigungen ist!).

Ich nutzte die Gelegenheit, mit angereisten ukrainischen Funkamateuren (waren im Som-



Das obligatorische Bankett mit interessantem Programm beendete das Treffen. Fotos: DL6ZFG

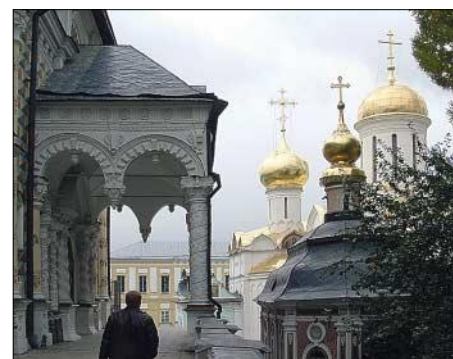
mer vom Visa-Verbot zur Ham Radio betroffen), diese Problematik ausführlich zu beraten und stellte klar, dass in keinem Fall irgendwelche Schuldzuweisungen an die ukrainischen Organisatoren der Reise nach Friedrichshafen, noch an den DARC berechtigt sind. Ich informierte die ukrainischen Freunde über die Hintergründe der Visa-Verweigerung und über die von uns eingeleiteten Schritte.

Auch mit Vertretern aus Weißrussland wurde die Präsenz ihres Verbandes BFRR in Friedrichshafen beraten.

Auf einem am Rande des Festivals stattgefundenen Treffens von Mitgliedern des UDXC wurde die Situation nach dem Ableben des langjährigen Präsidenten des UDXC, UT5HP, beraten und als Nachfolger G. Chlijanc, UY5XE, nominiert. Die Wahlversammlung steht noch aus – sie findet auf elektronischem Wege statt.



Leiter des SRR-QSL-Büros, N. Averiyanov, UA3DX



Das Kloster Troitzk-Sergijewskij in Sergijev Posad (ehemals Sagorsk)

Vor meiner Abreise nach Deutschland erfüllte ich mir einen langgehegten Wunsch. Trotz vieler Jahre in der ehemaligen Sowjetunion und in Russland hatte ich nie Zeit und Gelegenheit, historische Stätten entlang des sogenannten „goldenen Ringes“ zu besuchen. Diesmal nutzte ich die Chance zu einem Ausflug in das ehemalige Sagorsk (heute wieder Sergijev Posad), um das dortige Kloster zu besuchen. Heute befindet sich hier auch ein Priesterseminar der Russisch-Orthodoxen Kirche.

Rolf Rahne, DL6ZFG,
Auslandsreferat des DARC e.V.

DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE
Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin

E-Mail: rthieme@onlinehome.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
Berichtszeitraum 8.11. bis 6.12.04

■ Conds

Der Berichtszeitraum begann mit einer starken Aurora. Schlechte Conds über lange Zeiträume mit K = 5 seit Anfang November ließen das Interesse am DXen schwinden.

Danach erlebte man recht gute Ausbreitungsbedingungen bis 10 m. Die höherfrequenten Bänder schlossen jedoch schnell nach Einbruch der Dunkelheit.

Bemerkenswert war die große tote Zone auf 80 und 40 m. Anfang Dezember ließen die guten 10/12-m-Bedingungen der letzten sechs Wochen wieder deutlich nach. Da sich viele OPs notgedrungen auf den unteren Bändern tummelten, hatte man dort bei seltenem DX ohne Endstufe kaum Erfolg.

■ DXpeditionen

Überraschende Höhepunkte auf den Bändern sind **VU4RBI** und **VU4NRO** von den Andamanen! Seit über 14 Jahren nicht mehr in der Luft und auf der Most Wanted Liste aus DL auf Platz 4, gibt es mit **VU4NRO** und **VU4RBI** ab 3.12.2004 wieder eine Aktivität bis zum Monatsende. Zwei bis drei Stationen parallel erlaubten bisher rund 2000 QSOs pro Tag.

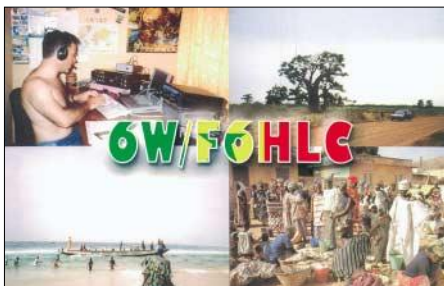
9N7BCC mit **DJ3WE**, **DK7YY** und **DL6RAI** wurde planmäßig aus Nepal ab 17.11.2004 QRV. Es gab prima Signale auf wirklich allen Bändern, und oft arbeiteten zwei Stationen par-



Ben, DL6RAI, aktiv als 9N7BCC.

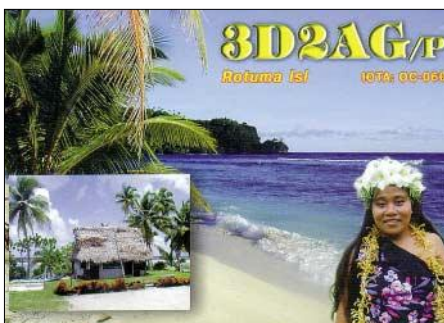


RX-Filter für die Lowbänder bei HS72B



allel. Zumindest teilweise waren erhebliche Empfangsprobleme zu spüren, als die zahlreichen CQ-Rufe die vielen Anrufer bald verzweifeln ließen. Rund 25 000 QSOs stehen im Log. QSL via DK7YY.

Auch **9N7CQ** (IV3IYN) war mit von der Partie. Hier geht die QSL an **IK2ILH**. – **DL3DXX** und **DL5LYM** waren zum Neuaufbau von **HS72B** in Thailand. Durch Dietmar, Tom und



die GDXF gab es Spenden für neue Technik. Nach gut einer Woche war der Umzug der Station vollendet und es gab reichlich Aktivität auf allen Bändern, insbesondere auch auf WARC. Auf 80 und 160 m waren die Signale ähnlich ordentlich wie die von **9N7BCC**, dafür wurde aber etwas besser gehört. Probleme mit dem Rauschpegel auf der Empfangsseite gab es auch hier.

S9BB (im CQWDX CW als S9A) wurde durch ein finnisches Team in die Luft gebracht. Die Pile-Ups vom raren St. Tome waren extrem, besonders in SSB. QSL über OH2TA. – **J11NJC** und **JR2KDN** funkten von Island (**TF**) und waren sicher nicht begeistert von den schwachen Ausbreitungsbedingungen.

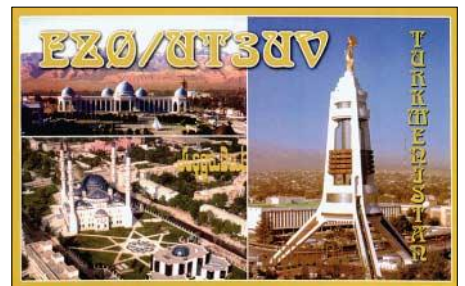
PY0S/PS7JN erschien wieder in RTTY vom Peter&Paul-Felsen. – **VP2ENK** (DJ8NK) und **VP2ETL** (DL2RUM) funkten von Anguilla.

TZ6JA konnte man auch auf 80 und 40 m SSB arbeiten. QSL JA3EMU. – **600X** (DJ6SI in CW) und **600W** (DL1QW in SSB und RTTY) arbeiteten eine Woche aus Somaliland. Wie angekündigt wurde Baldur ab 6.12.2004 als **TN6X** QRV.

ZK1COW, **ZK1GNZ**, **ZK1EPY** (Süd-Cook) durch eine französische Gruppe konnte morgens und teilweise auch nachmittags relativ zuverlässig auf 80 m erreicht werden. – Sporadisch erschien Mönch Apollo **SV2ASP/A** auf 40 und 20 m in SSB mit seinem „last two“-System. – Sehr oft und gut zu hören war auch **DJ2VO** als **VP8DID** von Falkland.

■ Kurzinformationen

Die CW-Weltmeisterschaft, der CQ WDX CW, hatte recht gute Bedingungen von 80 bis 10 m erwischt und konnte eine hohe Beteiligung nachweisen. 160 m blieb den „big guns“



vorbehalten. Zahlreiche Raritäten machten das Suchen nicht langweilig. Während **AH2R** wieder ein lautstarkes Signal von 40 bis 10 m erzeugte, waren die **3D2-M/M**-Stationen mit 100 W und Vertikal nur auf 20 m gut zu hören. Auch **4U1UN** funkte für einige Stunden mit.

Walter, DL4RCK, verhalf etlichen Stationen zur Teilnahme am **WAEDC-RTTY** mit einer zeitlich befristeten kostenlosen Softwareleihgabe mit seiner **WAEDC-RCK**-Edition. So konnten besonders viele deutsche Stationen im Contest gearbeitet werden.

Sehr interessante Rück- und Einblicke auf Land, Leute und die DXpedition vermitteln die Bild- (Powerpointpräsentation) und/bzw. Video-CDs von **T33C** und **TJ3FR/TJ3SP**. Zu beziehen sind die Dokumentationen über **DL4KQ** bzw. **DL7DF**.

Auf den Lowbands dürfen japanische Funkamateure auf folgenden Frequenzen senden: 1810 bis 1825 kHz und 1907,5 bis 1912,5 kHz; 3500 bis 3525 kHz CW; 3520 bis 3525 digital; 3525 bis 3575 CW; sowie 3747 bis 3754 und 3791 bis 3805 kHz CW/SSB.

Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m			VK9NW	10114	0630
3E1A	1826	0530	VK9XG	10109	1530
9N7BCC	1823	2100	VP8DID	10105	0015
HS72B	1816	2030	VP9/K1XM	10104	2025
VK9XG	1828	2115			
ZC4CW	1814	2100			
			20 m		
			FH/F6AIG	14242	1530
			VP2ENK	14086	1100
			VU4NRO	14190	2100
80 m					
3DA0NN	3509	1900			
5T5SN	3507	2300			
6W7RV	3505	0630			
9N7BCC	3501	2200	600X	18077	1530
A45WD	3789	1940	A92GE	18070	0720
A61Q	3509	2130	ET3TK	18077	1535
A71BE	3580	2000	HS72B	18072	0830
HS72B	3501	2100	VP2MW	18077	1300
S9BB	3502	2025	VQ9OG	18131	1315
TZ6JA	3800	2130	XT2MF	18103	1500
V51/DL5XL	3505	2045			
VP2ETL	3506	0515	15 m		
VP9/WA1S	3510	0615	9L1DX	21240	1525
			9N7BCC	21033	0900
			FR1HZ	21091	1540
			TN6X	21027	1630
			VU4NRI	21241	1200
40 m					
4S7NE	7002	2100			
600X	7015	2030			
9K2YM	7057	2115			
9N7BCC	7006	2015	9N7CQ	24945	1040
S9BB	7050	2100	9Y4/DL6FBL	24901	1200
TZ6JA	7085	0530	CO8LY	24957	1550
V73NS	7005	0640	HS72B	24935	1000
VQ9OC	7067	1940	VP8DID	24896	1300
			10 m		
3D2OK	10104	0645	3E1A	28025	1600
6W7RV	10107	1715	600W	28495	1115
9N7BCC	10102	1400	7Q7RS	28493	1220
HS72B	10103	1430	CP/KMOO	28027	1210
S9BB	10107	2140	E20KIR	28455	0945
ST2YJ	10103	1750	V5/G3RWF	28026	1220

■ **Vorschau**

Kurzfristig hat Teamleiterin VU2RBI eine Andamanen-Lizenz für VU4NRO und VU4RBI erhalten und ist mit vier weiteren OPs noch bis 31.12.2004 in der Luft. – F6GDC, F6CQX und F5SSM sind vom 26.12. bis zum 9.1.2005 aus Mauretanien unter 5T5DY QRV. Ab 40 m aufwärts wird vorwiegend in SSB gefunkt. QSL via F6GDC.

Sowohl unter ZD7ZA als auch unter ZD8ZA will G3ZAY zwischen dem 21.12. und 7.1.2005 QRV werden. – Vom 26.12. bis 4.1.2005 wird N2LM als ZF2PD funken. Geplant ist 80- bis 10-m-Betrieb in SSB und RTTY.

Noch bis 5.1.2005 ist René als YA7X QRV. QSL über DL1JJI. – DL4WK, DL7UFR und DL7VEE werden über den Jahreswechsel von Gibraltar (ZB2) funken. Geplant sind 160 bis 6 m mit zwei Stationen in CW, SSB und RTTY. – NO2R plant eine Lowband-Aktivierung im Januar als XU7ACY in CW und SSB; QSL an K2NJ. Ab 1.1.2005 will ON6TZ als XU7POS QRV werden.

Die Osterinseln (CE0) werden durch eine gemeinsame dänisch/norwegische Gruppe vom 8. bis 18.1.2005 auf allen Kurzwellenbändern aktiviert. Die Rufzeichen lauten 3G0YP sowie 3G0YM. – Für den 20./21.1.2005 sollte man unbedingt den vorgesehenen Beginn der absoluten Top-DXpedition 3Y0X von Peter I.-Island vormerken.

■ **Länderstandswertung Kurzwelle**

Die Länderstandswertung Kurzwelle nach den DXCC-Regeln wird innerhalb des Referates DX- und HF-Funksport des DARC seit Jahren durchgeführt. Diese Listen sollen das gezielte Arbeiten von DX nach Bandpunkten anregen und eine jährliche Vergleichsmöglichkeit schaffen.

Meldungen der mit QSL bestätigten DXCC-Länder per Stichtag 31.12.2004 analog dem oben abgebildeten Schema bitte bis zum 15.1.2005 an DL7VEE. In Packet-Radio bin ich zurzeit nicht QRV.

– Es zählen nur mit gültiger QSL bestätigte DXCC der aktuellen Liste (current), also derzeit 335. Auch die Nutzung von LOTW oder DCL ist möglich; hier möchte jedoch eine Anmeldung vorhanden sein.

– Gestrichene Länder (deleted countries) zählen nicht!

– Jedes bestätigte DXCC (insgesamt bzw. je Band) zählt einen Punkt. Die Gesamtstände je Betriebsart (Mixed, CW, SSB, RTTY/PSK) bedingen die Gesamt-DXCCs, keine Bandpunkte! Bandpunkte werden nicht nach CW/SSB/RTTY unterschieden!



DXCC-Gebietsstand Kurzwelle 2004

Rufzeichen:
Stand: 31.12.2004
Gesamt (max 335) mit QSL bestätigt
Gesamt (Mixed):
Gesamt (CW):
Gesamt (SSB):
Gesamt (RTTY/PSK):
160 m Topband:
5-Band
80 m:
40 m:
20 m:
15 m:
10 m:
WARC
30 m:
17 m:
12 m:

– Die Angabe in den verschiedenen Rubriken kann formlos erfolgen, Teilnahme nur in einzelnen Rubriken ist möglich. Es können auch die Vorlagen auf der Internetplattform des Referates genutzt werden.

– Die Veröffentlichung aller Teilnehmer in den Klubzeitschriften und im Internet wird angestrebt.

Diese Wertung basiert auf Vertrauensbasis, Ham-Spirit und Ehrlichkeit. QSL-Karten sind nicht einzuschicken: Es gilt das Ehrenwort des jeweiligen Funkamateurs. Karten für Ex-Rufzeichen im gleichen Gebiet können gewertet werden.

■ **Most Wanted DXCC aus Mitteleuropa**

DX-interessierte Funkamateure aus DL und den europäischen Nachbarländern (Sendeamateure) mit mindestens 180 bestätigten DXCC-Gebieten werden gebeten; mir per Stand 31.12.2004 ihre fehlenden DXCC-Gebiete von der zurzeit geltenden DXCC-Liste per Post (R. Thieme, Bospholer Str. 25, 12683 Berlin) oder E-Mail (dl7vee@darc.de) bis Mitte Januar 2005 zu melden, um eine Liste der meistgesuchten Länder aus DL-Sicht zu erstellen. Fehlländer sind auch solche DXCC, wo per 31.12.2004 keine geltende QSL oder kein LOTW-Eintrag vorlag, die aber eventuell schon gearbeitet wurden.

Bitte die Fehlländer als Haupt-Präfix in alphabetischer Reihenfolge melden. Wichtige Präfixe zur Eindeutigkeit bitte benutzen: 3YB – Bouvet, 3YP – Peter I., FK/C – Chesterfield, VP6D – Ducie Island, VU4 – Andaman und VU7 – Lakkadiven.

Zuschriften von OMs, denen noch viele DXCC fehlen, sind mir wichtiger als diejenigen, die alles haben! Wer Zeit hat, kann bitte noch DXCCs melden, die in einer Betriebsart (CW/SSB/RTTY/PSK) fehlen. Falls auf elektronischem Weg mit einer Datei geantwortet wird, bitte das eigene Rufzeichen in die Überschrift nehmen.

Auf der Homepage des DARC-Referats für DX- und HF-Funksport kann eine Excel-DXCC-Hilfsliste abgefordert werden.

Schöne Feiertage und gut DX im neuen Jahr 2005!

IOTA-QTC

Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM
Wörthstraße 17, 37085 Göttingen
PR: DL8AAM@DB0EAM

E-Mail: dl8aam@darc.de
URL: http://come.to/DL8AAM

■ **Insel-Aktivitäten**

Europa: Folgende Stationen sind ständige Einwohner auf der Isle of Skye in den Inneren Hebriden, **EU-008:** GM0BTL, GM0CVD, GM0DXE, GM0EWX, GM0EXW, GM0EZX, GM0HBK, GM3MTW, GM3SWK, GM4TRH, GM4WZD, GM6KUL, GM7OMN, GM8YUG sowie MM0LUP.

Afrika: Yves, F6GDC, ist vom 2. bis 9.1.2005 unter 5T5DY von Banc d'Arguin, **AF-050**, vor der Küste Mauretaniens, in SSB QRV. Auf Wunsch schaltet er auf seiner SSB-Frequenz in CW um. QSL via F6GDC.

Asien: JN4MBO/5, JA5BEX/5 und JF0BPT/5 sind noch bis zum 26.12.2004 von verschiedenen Inseln der Gruppe **AS-076** aktiv; angekündigt sind Wasa, Nabe, Koyo sowie Yoshi. Sie planen, von jedem Standort einen Tag QRV zu werden. QSL via Heimatrufzeichen.



JA7GAX plant, während seines Vietnam-Aufenthalts auch verschiedene Inseln aufzusuchen. So will er bis 26.12.2004 unter 3W2GAX/4 von Phu Quoc, **AS-128**, QRV sein.

Südamerika: Die Southern Group of Montevideo aktiviert vom 5. bis 11.1.2005 unter CW5R die Isla Lobo, **SA-039**.

■ **Informationen**

Das aktuelle (vollständige!) IOTA Directory 2004 kann jetzt übrigens legal von der Webseite von Roger, G3KMA, dem IOTA-Manager, unter www.g3kma.dsl.pipex.com/index.shtml heruntergeladen werden!

Die Ergebnisse des IOTA-Contests 2004 sind nun unter www.contesting.co.uk/hfcc/results/2004/iota2004a.shtml einsehbar.

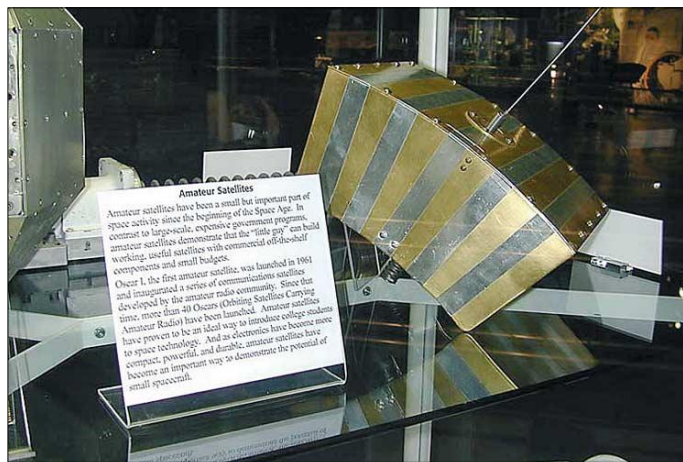
Informationen zum All Croatian Islands Award der All Croatian Islands Award Group (ACIAG) gibt es unter www.9a7k.com.

Sat-QTC

Bearbeiter: Thomas Frey
HB9SKA@HB9PD.CHE.EU
E-Mail: hb9ska@amsat.org
Holzgasse 2, CH-5242 Birr

■ UO-22 ist ausgefallen

AMSAT-UK wurde von der SSTL informiert, dass sich UO-22 in keinem guten Zustand befindet und es scheint, dass seine Zeit vorbei ist. Die SSTL-Bodenstation bei der Uni von Surrey probierte verschiedene Male in mehreren Wochen, den Satelliten zu reaktivieren. Nach einem Versuch lebte er nur kurz auf. Weitere Versuche schlugen komplett fehl. Wenn es die Zeit erlaubt, wird die Kontrollstation weitere Schritte zur Reaktivierung unternehmen. Es scheint jedoch unwahrscheinlich, dass sie erfolgreich sein werden. Der Grund des Aus-



OSCAR-1-Modell im Smithsonian National Air and Space Museum. Foto: The Radio Amateur Satellite Corporation

falls ist unbekannt. Man vermutet jedoch, dass es an den mehr als 10 Jahre alten Batterien liegt oder dem Umstand, dass sich der Satellit bei Bahnmanövern durch Sonneneinstrahlung überhitzte. Die erhöhten Temperaturen verursachten Probleme mit den Empfängern und der Batterie.

UO-22 wurde im Juli 1991 von Kourou, Französisch Guiana, gestartet und diente viele Jahre als S&F-Satellit für Packet-Radio-Betrieb und weltweite SatGate-Service, bei dem Packet-Radio-Netze in vielen Ländern miteinander verbunden wurden.

■ NO-44 lebte voll auf

Am 16.10.2004 lebte der nun drei Jahre alte PCSat wieder auf, als er in volles Sonnenlicht eintauchte. Bei dieser Gelegenheit konnte er in den Low-Power-Modus geschaltet werden.

Am 9.11.2004 berichtete Bob, WB4APR, dass NO-44 gut funktioniert. Dank dem Erfolg der neuen PCSat Batterie-Isolierungs-Strategie wurde per Telemetrie auf der einen Batterie-Seite (A) 1,15 V pro Zelle und auf der anderen Seite (B) 12,2 V pro Zelle gemessen. Diese Werte wurden in einer 34 min dauernden Eklipse gemessen, Sekunden bevor PCSat ins Sonnenlicht eintauchte. Mittlerweile befindet sich NO-44 erneut im Erdschatten und ist inaktiv.

■ „Wunschkonzert“ für AO-51

AMSAT-NA hat eine E-Mail-Adresse für AO-51 aufgeschaltet, um Wünsche und Ideen für

den Experimentier-Mittwoch anzubringen. Das ist eine gute Gelegenheit für uns, an diesem Tag neue Betriebsmodi über den Satelliten zu arbeiten. Jeder Input wird notiert, es gibt jedoch keine Antworten auf die Mails. Die E-Mail-Adresse lautet ao51-modes@amsat.org. Welche Betriebsmodi an den anderen Tagen, während der Woche, aktiv sind, sieht man im Fahrplan unter <http://www.amsat.org/amsat-new/echo/ControlTeam.php>.

■ Knüller: ISS Crossband-Repeater

Der technische ARISS-Koordinator K. Ransom, N5VHO, berichtete den internationalen ARISS-Delegationen bei ihrer vergangenen Konferenz, dass der ISS FM-Crossband-Fonie-Repeater unter den Funkamateuren ein Knüller war.

Jedoch, der Lärmpegel in der ISS ist so hoch, dass der Squelch des Repeaters auf 75 % eingestellt werden muss. Dadurch kommen man-

che schwächere Stationen nicht zum Zuge, obwohl sie die ISS hören.

Der Repeater besteht aus einem Kenwood TS-D700E, der im Quartier der Crew installiert ist, und arbeitet in Mode U/V. Der Repeater-Uplink ist auf 437,800 MHz (± 10 kHz Doppler), der Downlink auf 145,800 MHz.

■ Galileo benötigt mehr Geld

Ohnehin gibt es Kritiker die sagen, dass die Milliarden, die die EU für das Satelliten-Navigationssystem Galileo aufwendet, fragwürdig sind, weil die Vorteile gegenüber dem amerikanischen GPS nicht klar erkennbar seien.

Besonders erwähnt wird stets, dass GPS gratis ist, während die Nutzung von Galileo später Lizenzgebühren mit sich bringt. Wie es jetzt heisst, soll das Prestigeprojekt nun aber auch noch teurer kommen, als ursprünglich budgetiert.

Galileo-Chef Günter Stamerjohanns sagte im deutschen Handelsblatt, dass die Mitgliedsstaaten der Europäischen Raumfahrtagentur ESA mindestens 300 Millionen Euro nachschießen müssten, damit das Projekt zustande kommt. Der ESA liegen Kostenvoranschläge der Industrie von mehr als 1,2 Milliarden Euro für vier Satelliten vor. Indessen wolle man aber nur 880 Millionen ausgeben. Bei weiterer Verzögerung durch zähe Preisverhandlungen würden jedoch die Amerikaner mit GPS den angeblichen technischen Vorsprung von Galileo von 3 bis 4 Jahren aufholen.

Februar-QSO-Party 2005



Der Vorstand des DARC veranstaltet in diesem Jahr, mit Unterstützung durch den Distrikt Mecklenburg-Vorpommern, die Februar-QSO-Party. Auf Grund des großen Interesses an den Partys der Vorjahre möchten wir wieder eine Gelegenheit zum Funken in einem

größeren als in dem üblichen Rahmen für alle schaffen. Damit soll auch der faire und freundliche QSO-Stil unserer Partys weiterhin gepflegt werden. Als Anreiz bieten wir diesmal ein Party-Zertifikat für das Erreichen verschiedener Präfixe.

Datum/Zeit: Sonntag, 6.2.2005, 0700 bis 1600 UTC. **Teilnehmer:** Alle – insbesondere Stationen aus Deutschland. **Kategorie A:** Sendeamateure Allband (3,5 bis 440 MHz). **Kategorie B:** Sendeamateure UKW (144 bis 440 MHz). **Kategorie C:** SWL (3,5 bis 440 MHz). **Bänder:** 3,5 bis 440 MHz, einschl. Relaisverbindungen auf 144 bzw. 440 MHz, ausgenommen WARC-Bänder und 50 MHz. **Sendarten:** CW, SSB, FM, Anruf: CQ Party (in SSB/FM) bzw. CQ PTY (in CW).

Ziffernaustausch: RS(T) + Lebensalter des OP (z.B. 599 48), YLs senden 00; wer sein Alter nicht angeben möchte, sendet XX. **Wertung:** Die Anzahl der Jahre ist die QSO-Punktzahl für das jeweilige QSO, QSOs mit YLs zählen 100 Punkte. QSOs mit DN-Stationen ergeben 20 Zusatzpunkte. QSOs mit Stationen, die XX gesendet haben, zählen 20 Punkte. Jede Station darf pro Band, unabhängig von der Sendart, einmal gewertet werden.

Ergebnisse: 1. Summe aller QSO-Punkte. 2. Summe der erreichten Präfixe (unabhängig vom Band). Die erfolgreiche Teilnahme wird mit einer speziellen Party-QSL bestätigt. Dazu benötigen Teilnehmer der Kategorie A 1000 Punkte, Kategorie B und C je 500 Punkte.

Darüber hinaus wird das Erreichen von 30 Präfixen und mehr in Kategorie A sowie 12 Präfixen oder mehr in Kategorie B und C durch die Vergabe eines Zertifikates (A5) gewürdigt. Dieses ist über das Internet nach einer entsprechenden Information durch den Manager kostenlos abrufbar. Selbstverständlich sind diese Zertifikate auch in Papierform gegen Ein-sendung von 5 Euro (als Unkostenbeitrag an DARC-Distrikt MVP, Kto. 120 000 2284, BLZ 1405 1000, Sparkasse Nordwest) erhältlich.

Für die Party gibt es ein spezielles Logprogramm als Freeware, das man ab Januar 2005 bei www.qslonline.de herunterladen kann. Das Programm bearbeitet das Log automatisch, so dass die Dateien CALL.sum und CALL.all unmittelbar nach Contestende als E-Mail abgeschickt oder ausgedruckt werden können.

Die Logs gehen an: Hardy Zenker, DL3KWF, Kotkaring 1, 17493 Greifswald (vorzugsweise als E-Mail: dl3kwf@darc.de). Einsendeschluss ist der 21.2.2005.

3. Deutscher Insel- und Leuchtturmpokal 2005

Der vom Ortsverband Y07 initiierte Insel- und Leuchtturmpokal hat die Förderung der Aktivitäten von deutschen Inseln und Leuchttürmen zum Ziel. Er findet ganzjährig im Zeitraum vom 1.1.2005, 0000 UTC, bis 31.12.2005, 2359 UTC, statt.

Kategorie: Inseln und Leuchttürme (gemeinsam in einer Kategorie).

Wertbarkeit: Jeweils alle für das „Deutsche Inseldiplom“ wertbaren Inseln und Leuchttürme.

Punkte: Eine Aktivität von einer Insel zählt je Aktivitätstag einen Punkt; eine Aktivität vom Leuchtturm zählt je Aktivitätstag einen Punkt; die gleiche Aktivität kann nur einmal täglich gezählt werden; die gleichzeitige Aktivierung von Insel und Leuchtturm ist möglich und zählt zusammen zwei Punkte; je Aktivität sind mindestens 10 QSOs notwendig.

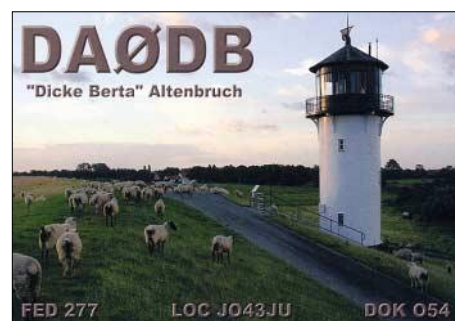
Sonderpunkte: Für folgende Aktivitäten können einmalig fünf Sonderpunkte angerechnet werden: Teilnahme am Deutschen Insel- und Leuchtturmwochenende am 7./8.5.2005, am IOTA-Contest 30./31.7.2005 sowie am ILLW 2005 20./21.8.2005

Teilnehmer: Jeder Funkamateur kann unter einem Rufzeichen am Wettbewerb teilnehmen, eine Aktivität kann nur für ein Rufzeichen gewertet werden (entweder für die Klubstation oder für ein individuelles Rufzeichen). Auf Inseln ansässige Stationen zählen jedoch nur dann für eine Aktivität, wenn ihr Standort zur Aktivität wenigstens 3 km vom Heimatstandort entfernt liegt. Aktivitäten vom Heimat-QTH zählen nicht.

Auswertung: In Rundsprüchen, Amateurfunkmagazinen, Webseiten: www.iota-post.com und www.lighthouse-award.de.

Abrechnung: Nach erfolgter Aktivität werden Meldungen formlos unter Angabe von verwendetem Rufzeichen, Standort, Insel bzw. Leuchtturm mit Angabe der IOTA- oder GIA- oder GLHA-Nr. und des exakten Zeitraums der Aktivierung abgegeben.

Vorabinformationen zur Ankündigung einer Aktivität sind stets willkommen. Auf gleicher



wie aktivierter Insel ansässige Stationen geben bitte den Abstand zum Heimat-QTH während der Aktivität an.

Meldungen an: Enrico Stumpf-Siering, Grüne Trift 19, OT Bindow, 15754 Heideseer; E-Mail dl2vfr@dar.c.de.

Auszeichnung: Der punktbeste Teilnehmer erhält eine vom Ortsverband Y 07 gestiftete, eigens für den Pokal gefertigte Leuchtturmplastik.

SOTA-QTC

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Harald Schönwitz
Försterweg 8,
09437 Börnichen
E-Mail: dl2hsc@dar.c.de

■ SOTA-OE

SOTA-Österreich veröffentlichte Anfang November die Version 1.3 ihres Assoziations-Referenzhandbuchs.

Die Assoziation Österreich umfasst damit in bisher sechs aktiven Regionen (Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Tirol und Wien) etwa 1400 wertbare Berggipfel mit Höhen zwischen 286 und 3798 m ü. NN.

Das Referenzhandbuch ist wie bisher bei <http://www.sota.org.uk> unter SOTA Documents in deutscher und englischer Sprache abrufbar.

■ SOTA-DL

In Deutschland (Mittelgebirge) gibt es ab 1.1.2005 neue, erweiterte Berglisten. Auch wenn diese neuen Berge nicht sofort in der Datenbank eingetragen sind, können sie ab Neujahr aktiviert werden.

In Sachsen betrifft das Berge im Mittel- und Westerggebirge; Thüringen bringt 500 neue Gipfel in die Wertung! Für die bayerischen Mittelgebirge kommt die Fränkische Alb dazu. Rheinland-Pfalz wird um die Gebirgsregion Hunsrück erweitert.

Insgesamt dürften im neuen Referenzhandbuch V 1.9, das Ende Januar veröffentlicht wird, fast 2000 Gipfel für die deutschen Mittelgebirge verzeichnet sein.

■ Sächsischer Bergwettbewerb

Die Bergliste des sächsischen Bergwettbewerbs wurde für 2005 erweitert, um auch Bergfunktürme, die nicht im ostsächsischen Raum wohnen, eine aktive Teilnahme ohne langwierige Anreise zu ermöglichen. Dieser Wettbewerb unterscheidet sich von SOTA dadurch, dass nur auf VHF, UHF und SHF gearbeitet wird.

Die Verbindungen werden für jedes Band getrennt gewertet, 1 bis 5 QSOs ergeben einen Punkt, ab 6 kommt ein sogenannter QSO-Punkt dazu. Für SHF-Verbindungen gibt es Extrapunkte. Zusätzlich kommen je nach Schwierigkeit des Aufstiegs 1 bis 3 Wanderpunkte hinzu. Tal- und Bergpunkte werden pro Teilnehmer addiert und ergeben die Gesamtpunktzahl.

Der Wettbewerb startet jedes Jahr neu. Informationen, wie Bergliste und Ausschreibungen, kann man in Packet-Radio bei DBOTUD-15, Rubrik „Berg“, und im Internet unter www.leipzig-online.de/dl0kgm/, Distrikt S, Bergwettbewerb, finden.

Alle Berge des sächsischen Bergwettbewerbs zählen auch für SOTA. Neu sind unter anderem der Eisenberg (1028 m) bei Oberwiesenthal, das Oberbecken (848 m) des Pumpspeicherkwerkes Markersbach, der Steinhübel (817 m) bei Rübenau und der Rabenberg (912 m) bei Breitenbrunn.

Ausgerichtet wird der sächsische Bergwettbewerb von den Mitgliedern des Ortsverbandes S 27.

■ Winterausrüstung

Seit erstem Dezember erhält man für die Aktivierung bestimmter Berge 3 Bonuspunkte. Um die geforderte Mindestanzahl von QSOs zu erreichen, sollte man einige Aspekte beachten.

Ist der ins Auge gefasste Gipfel bei Schnee und Nässe überhaupt gefahrlos zu besteigen? Verfüge ich über die entsprechende technische Ausrüstung? Bin ich der Witterung angepasst gekleidet? Falls ich diese Fragen mit „ja“ beantworten kann, steht der Aktivierung nichts im Wege.

Bei winterlichen Temperaturen um oder auch unter 0° C verdienen die Spannungsquellen unsere besondere Aufmerksamkeit. Die bei Bergfunktürmen allseits beliebten grünen NiMH-Akkupacks mit 12 V/3 Ah „vergessen“ bei Kälte ganz schnell einmal, dass sie gerade erst geladen wurden.



Die SOTA-Winterausrüstung Foto: DL2HSC

Hier hilft, sie direkt am Körper zu tragen, bevor sie zum Einsatz kommen. Bleigel-Akkus zeigen keine so drastische Reaktion auf winterliche Temperaturen, sind aber auf Grund ihrer Größe sowie ihres Gewichtes schwieriger in der Handhabung.

Den Temperaturproblemen kann man auch mit den neuerdings überall erhältlichen natriumacetatgefüllten Plastkissen (Firebags) zu Leibe rücken. Diese wieder verwendbaren Wärmespender erzeugen über eine halbe Stunde lang genug Wärme, um Akkus und frierende Körperteile auf angenehme Temperaturen zu bringen. Der Vorteil dieser Teile ist, dass sie sich, zu Hause angekommen, mit kochendem Wasser wieder in den Ausgangszustand versetzen lassen.

Nützliche Zubehörtteile sind weiterhin eine Thermosflasche mit heißem Getränk und eine zuverlässige (LED-) Taschenlampe. Über das zum Logführen notwendige Schreibmaterial wurde schon oft diskutiert, ich selbst verwende ein normales kleines Papierlogbuch und einen Kugelschreiber mit Gasdruckmine (Fisher Space Pen). Dieser ist zwar nicht ganz billig, hat aber den Vorteil, bei Minusgraden, auf nassem Papier sowie in jeder Lage zu schreiben.

Danke für die Zuarbeit an Alfred, OE5AKM, Uli, DL2LTO, und Kurt, DL8DZV.

Ausbreitung Januar 2005

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Nach auffälliger Beruhigung der Sonnenaktivität im Herbst gab es Ende Oktober eine angenehme Überraschung. Dort, wo sich bei der vorhergehenden Umdrehung der Sonne nur kleine Flecken befanden, geht am 23.10.2004 eine komplizierte – und vor allem weiter anwachsende – Region auf. Ergebnis war eine Verbesserung der Ausbreitungsbedingungen.

Trotzdem wird das Minimum des elfjährigen Zyklus weiterhin Ende 2006 erwartet. Diagramme findet man auch unter <http://ok1hh.sweb.cz/Jan05/Jan05.html>.

Die Intensität der Sonnenstrahlung dürfte im Januar meistens für eine Öffnung des 20-m-Bandes wegen der (niedrigen) höchsten benutzbaren Frequenzen in den mittleren und höheren Breiten der Nordhemisphäre der Erde nicht genügen. Eine kurzfristige Verstärkung der Sonnenaktivität ist möglich, aber es ist sehr schwierig, sie vorherzusagen. 20 m könnte sich vorübergehend

in alle Regionen öffnen und auch Öffnungen des 10-m-Bandes in Richtung der Breitenkreise sind nicht ausgeschlossen. In der Winterzeit erscheint die sporadische E-Schicht selten, aber es gibt eine Ausnahme: Die gilt für den 3./4.1.2005 (Meteorstrom der Quadrantiden).

Das nächtliche DX-Band wird vor allem 40 m sein, und im 80-m-Band kann man in der zweiten Nachthälfte regelmäßig Zeuge der sich vergrößernden „toten Zone“ sein.

Rückblick

Der Oktober begann zwar mit unterdurchschnittlichen Bedingungen (24.9. bis 1.10.) – er endete jedoch ausgezeichnet. Am Anfang war das höchste geöffnete KW-Band tagüber das 17- und nachts das 40-m-Band. Das Maximum der höchsten benutzbaren Frequenzen entsprach oftmals $R = 50$, bessere Tage gab es vom 2. bis 3.10., 8. bis 10.10. und in der positiven Phase der Störung am 13.10.2004. Es folgten unterdurchschnittliche Tage bis 18.10.2004, und erst im Zusammenhang mit dem Anstieg der durch den Sonnenwind verstärkten Partikelionisation gab es seit dem 19.10.2004 eine Besserung. Die weitere Entwicklung verlief rasant, sie setzte sich bis Ende des Monats fort (mit Ausnahme vom 26. bis 28.10.2004).

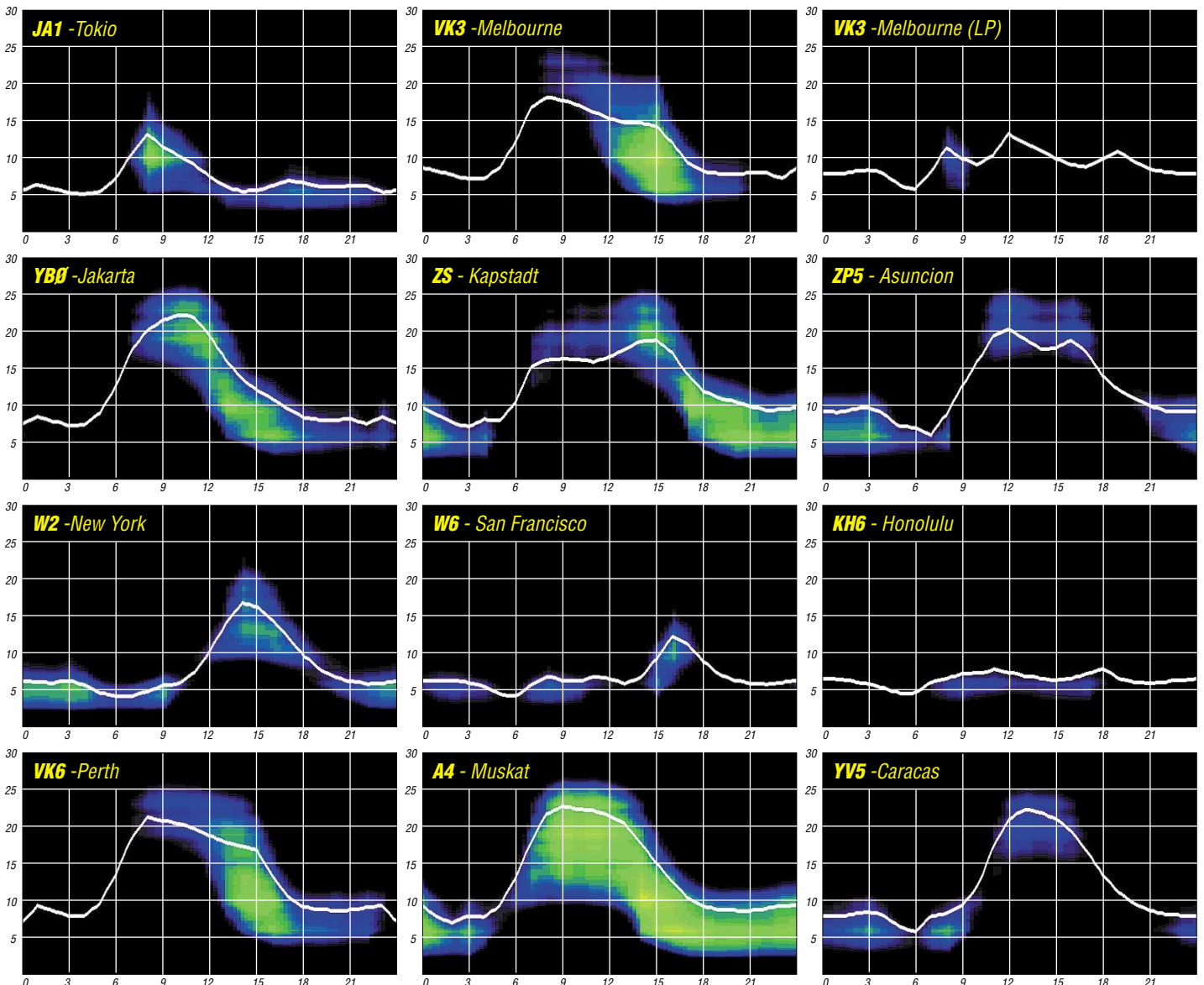
Der „wildeste“ Tag war der 30.10.2004 mit einer großen, von Protonenauswürfen begleiteten Eruption. Ab 29.10.2004 stiegen zudem Geschwindigkeit und Intensität des Sonnenwindes an – Ursache der guten Ausbreitungsbedingungen im Fonierteil des CQ-WW-DX. Es öffneten alle KW-Bänder, einschließlich 10 m. Der Solarflux in Penticton, B.C., betrug im Oktober 88, 88, 89, 91, 91, 92, 94, 91, 88, 89, 87, 88, 87, 91, 89, 92, 92, 96, 99, 111, 112, 123, 132, 135, 140, 137, 130, 133, 129, 136 und 139, im Durchschnitt 105,8 s.f.u.

Die Tagesindizes der geomagnetischen Aktivität A_k lagen in Scheggerott (DK0WCY) bei: 9, 12, 12, 18, 10, 9, 7, 11, 8, 16, 14, 15, 38, 26, 14, 9, 7, 10, 8, 15, 11, 9, 8, 14, 10, 4, 9, 7, 8, 20 und 22, im Durchschnitt 12,6.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W
TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal
Empfangsumgebung: ländlich
Bandbreite: 300 Hz
Parameter: Störabstand

Legende:



QRP-QTC

Bearbeiter: Peter Zenker
DL2FI@DB0GR
E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de
Saarstraße 13, 12161 Berlin

■ Der O-QRP-Contest naht

Es ist mal wieder so weit, wie jedes Jahr zum Jahreswechsel, am ersten vollen Wochenende nach den Weihnachtstagen, trifft man sich zum Original-QRP-Contest. Diesmal fällt der Termin etwas ungünstig auf dem 1./2.1.2005, aber es besteht ja die Hoffnung, dass die meisten QRPer zu Beginn des Contestes ihren dicken Silvesterkopf bereits wieder im Griff haben. Gewertet wird erneut in drei Kategorien: **VLP** (1 W out- bzw. 2 W input) – **QRP** (5 W out- bzw. 10 W input) – **MP** (20 W out- bzw. 40 W input). Eine QRO-Wertung erfolgt nicht. Der Contest beginnt am 1.1. um 1500 UTC und endet am 2.1.2005 um 1500 UTC, wobei eine neunstündige Pause in ein oder zwei Teilen eingehalten werden muss. Teilnehmen kann man mit Eigenbau- oder Industriegeräten, die speziell für QRP-Betrieb entwickelt wurden.

Neu ist im Original-QRP-Contest eine „Handgemacht“ Unterkategorie aller drei Klassen. Wer in dieser Kategorie gewertet werden möchte, muss dem Log eine Erklärung beifügen aus der hervorgeht, dass die Gerätschaften selbst gebaut sind und die Telegrafie mit Hand und Kopf kodiert und dekodiert wurde. Benutzung von DX-Clustern ist in dieser Unterkategorie ebenfalls nicht erlaubt.

Details zum O-QRP-Contest erfährt man auf der Homepage der QRP Contest Community www.qrpcc.de oder per E-Mail von dl1rnn@qrpcc.de oder via PR bei Hartmut, DJ7ST, unter DJ7ST@DB0ABZ.

■ QRPer basteln mit Kindern

Super, das hat Spaß gemacht, war der Kommentar der Teilnehmer des QRP-Treffens in Jena am 27.11.2004. Mitglieder der Jugendgruppe des DARC-Distriktes Thüringen, sowie Kinder und/oder Enkel von Funkamateuren bastelten unter Anleitung von erfahrenen QRPern den extra zu diesem Zweck von Helmut, DL7AVH, entwickelten 80-m-Fuchsjagdempfänger. Oder war es umgekehrt, leiteten die Kinder die Väter an? Auf jeden Fall ist es mir noch nie so leicht gefallen Funkamateure davon zu überzeugen, dass jeder mit SMD-Bauteilen basteln kann. Wahrscheinlich hatten sie Angst sich vor den Kindern zu blamieren, es waren jedenfalls nicht die üblichen Sprüche über schlechtes Sehvermögen oder zittrige Hände zu hören. OMs und Kinder, Väter und Söhne löteten nach kurzer Einführung drauf los, dass es eine Freude war.

Natürlich war es wie immer etwas problematisch, dass die meisten Papis keine Brille dabei hatten, aber irgendwie gab es keine wirklichen Probleme. Na, nicht ganz. Die größten SMD-Bauteile, die ELKOs scheinen doch ein Problem zu sein. Zum Glück hatten wir genügend dabei, um die mit den abgebrochenen Beinchen zu ersetzen. Am Abend waren 20 Fuchsjagdempfänger fertig, allerdings war es dann doch unmöglich, sie alle mit dem einzigen vorhan-



Eines steht fest – der Prototyp unseres neuen QRP-Transceivers fällt wesentlich kleiner aus ...

denen Messplatz durchzumessen. Beim nächsten Mal werden wir die Sache etwas anders planen: Es wird in Thüringen 2005 zwei Treffen geben – eines für die QRPer, damit diese ihre Vorträge hören und ihre mitgebrachten Geräte bewundern können, und ein zweites für den Nachwuchs, der gemeinsam mit den QRPern, die als Helfer anreisen, das Bastelprojekt durchführen kann.

Das Kinderprojekt soll dann über zwei Tage laufen, da an einem Tag doch so manche notwendige Erklärung zu kurz kommt und dadurch ein Teil des Spaßes verloren geht.

■ Woran arbeiten unsere Entwickler?

So ganz will ich die Katze noch nicht aus dem Sack lassen, aber die ersten Erlebnisse mit unserem Prototyp haben mich so begeistert, dass ich vorab schon mal ein ganz klein wenig über unser neues Projekt erzählen möchte.

Der Empfänger des Prototypes arbeitet von 7 MHz bis 18 MHz durchgängig in CW, SSB und AM. Er wird von einem DDS-VFO gesteuert und hat einen durchgängigen Preselektor, der bei gleich gut bleibendem LC-Verhältnis den ganzen Frequenzbereich überstreicht und von außen einstellbar ist. Der Sender arbeitet mit 5 W auf 7, 10, 14 und 18 MHz in Telgrafie. Das ganze befindet sich auf einer Europaplatine in einem Gehäuse, das gleichzeitig 10 Mignonzellen enthält. Das Display zeigt VFO A, VFO B, RIT, SPLIT- und XIT-Betrieb an, eingeblendet werden S-Meter, Leistung vorwärts, Leistung rückwärts, Telegrafieschwindigkeit und Betriebsspannung. Verdrahtung gibt es diesmal nicht, da alle Bauteile, auch die Bedienelemente auf der Platine sitzen, die 100 mm × 160 mm klein ist.

Der DDS-VFO wird gesteckt, so dass er vorgeprüft eingebaut werden kann. Natürlich ist das Display beleuchtet, allerdings nur so lange man an einem der Knöpfe dreht.

Klingt alles super vornehm und weicht von der bisher geübten Philosophie der QRP-AG Entwicklungen ab, nicht wahr? Stimmt, und es hängt damit zusammen, dass wir unsere USA-QRP-Freunde in Bezug auf HF-Fähigkeiten schon mehrmals überholt haben, jedoch in der

QRP-Frequenzen (in kHz)

CW: 1843, 3560, 7030, 10106, 14060,
 18096, 21060, 24906, 28060, 144060
SSB: 3690, 7090, 14285, 21285, 144285
FM: 144585

SSB-QRP-Netz

Donnerstags 1830 MEZ auf 3,620 MHz

Bedienfreundlichkeit immer etwas hinterher hinkten und nun zeigen wollen, dass wir so etwas auch können, wenn wir wollen. Was kann die kleine Kiste noch? AM-Empfang über den gesamten Bereich zum Beispiel, also nicht Kurzwellenradio hören mit quietschendem BFO, sondern echte AM-Demodulation.

Worüber wir noch nachdenken ist ein 12-kHz-Ausgang für DRM (Digital-Radio), hängt jedoch davon ab, wie wir mit dem Platz auf der Platine zurechtkommen. Das Gerät soll BCR-Transceiver (Blue Cool Radio) heißen und ein kobaltblaues Gehäuse erhalten.

■ Der QRP-Weihnachtsmann

Etwas erstaunt war ich schon, als ich plötzlich so viele E-Mails bekam, die zwar an meine E-Mailadresse gerichtet waren, im Text aber direkt den Weihnachtsmann ansprachen.

Lieber Weihnachtsmann, ich wünsche mir... Sollte da eine Verwechslung vorliegen, oder hatte sich jemand einen Scherz erlaubt? Ich habe mir ja schon alle möglichen Spitznahmen anhören müssen, aber Weihnachtsmann? Als dann zusätzlich zu den E-Mails auch noch am Telefon nach dem Weihnachtsmann gefragt wurde, habe ich einen mir gut bekannten OM gefragt, wieso er bei QRPproject den Weihnachtsmann zu finden glaubte und musste zu meinem Erstaunen hören, dass mein Bild in



der typisch rot-weißen Uniform auf einer Beilage des FUNKAMATEUR in der CQDL zu finden sei. Kein Problem, das zu überprüfen – CQDL samt Beilage lagen ja schon seit ein paar Tagen im Postkorb, und siehe

da, die OMs hatten gar nicht so unrecht: Auf der Titelseite der Beilage prangt ein Foto vom Weihnachtsmann, der sich als DL2FI verkleidet hat. Nett.

Einen der schönsten Wunschzettel, die der „Funk-Weihnachtsmann“ erhalten hat, möchte ich den Lesern nicht vorenthalten.

Hallo Weihnachtsmann, ich wünsche mir:

- Einen Amateurfunkverein, der wirklich die Interessen seiner Mitglieder vertritt.
- Einen wirklich demokratischen Verein, in dem ich als einzelnes Mitglied auch etwas wert bin und meine Vorstellungen einbringen kann.
- Einen Verein, dessen Führung ihren Aufgaben gegenüber dem Verein gerecht wird und nicht nur sich selbst gegenüber.
- Einen Verein, der Amateurfunk wieder zu einem erstrebenswerten Ziel macht.
- Einen Verein, der mit der Vielschichtigkeit des Amateurfunkdienstes umzugehen weiß, in dem alle sich wohl fühlen können.

Es sollten aber nicht fünf Vereine sein, sondern alles in einem, bitte. Falls Du es einrichten kannst, dann schenke mir bitte auch eine sich zuständig fühlende Behörde, die im besten Fall ihre Aufgaben in Zusammenarbeit mit dem oben gewünschten Verein erfüllt und nicht ausschließlich den Zwängen von Industrie und Wirtschaft unterliegt.

Ich weiß, mein Wunschzettel ist vielleicht etwas zu voll, obwohl so viel nicht darauf steht. Aber träumen darf ich davon, ja? Ein Funkfreund

QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 3D2AG/p, 4U1VIC, TJ3FR/TJ3SP, YN4SU; sowie übers Büro (meist über Manager): 2W0DAA, 3A2MW, 3A/F8ASY, 3B8/W8MV, 4W/ON6TT, 4X/OL7D, 4Z4DX, 5U7JB, 9M6/PA0RRS, A35WE, A61AJ, AL5A/NH0, BV7FC, C56/G4IRN, CN2PM, CU2/DH5ST/p, CU4/G3TXF, DU9/G4UNL, DX0C, EI/OK1TN, FG/EA2RY, GI4GTY, HB0/HB9AON, IS0YTA, J79MM, JD1BLK, JY9NX, KG4MO, LX0HQ, LX5A, MW0CRI, N1VF/KH2, OH0KAG, P3F, S07PM, V63JE, V73/KI0RO, VP9/K1YR, VU2PAI, WA6O/6Y5, XT2ATI, XT2WP, ZK1KAT, ZK1ZOO und ZS4TX.

G3SWH ist neuer QSL-Manager für **BX3AC**. Karten werden direkt bzw. übers RSGB-Büro beantwortet. E-Mail-Anfragen gehen über phil@g3swh.demon.co.uk.

Rod, **EA7JX**, ist QSL-Manager von AY5FF, CO3JO, D2U, L25FF, L45FF, L59EOC, L73F, LQ0F, LU5FF, LW9EOC, VK3FY, VK3FY/DU8, YN9HAU, YV1DIG, YW1D, YW6P und YX1DIG. Rod ergänzte, dass er nunmehr seit sechs Monaten nichts mehr von Joao, D2U, hÖrte.

Claude, **F5PBL**: „Aufgrund neuer Regulierungen der REF-Union erhalte ich ab 1.1.2005 keine QSL-Karten mehr übers Büro.“ Bitte nehmen Sie folgende Fakten zur Kenntnis: QSLs an 3W2KF gehen via LZ5KF (Büro) oder F5PBL (direkt). QSL an F5PBL: Via LZ5KF (Büro) oder F5PBL (direkt). QSLs für LZ5KF: Via LZ5KF (Büro) oder F5PBL (direkt). Die Adresse von F5PBL lautet: Claude Terrier, 18 allé du Mail, F-92360 Meudon la Fort, France.

Beachten Sie bitte, dass die QSL-Route für FR/F6BUM und TO5M (Reunion) via F6CXJ geht. Bitte keine Anforderungen an Jack, F6BUM, senden.

Ken, K4ZW, sagt, dass er Bürokarten für JT1CO und andere JT-Stationen erhält, jedoch keineswegs als deren QSL-Manager fungiert.



QSL hin, QSL her – verpassen Sie nicht den vermeintlichen DX-Höhepunkt des Jahres 2005 – 3Y0X von Peter I. Island!

Vlad, UA0ACG, ist nicht der QSL-Manager von **JT1JA**. Er kann nur QSOs vom 8. bis 9.9.2002 beantworten.

Ron, AC7DX, erhält jede Menge QSLs für **KH9/AH8H**, jedoch ist er nicht sein Manager. Karten sollten an George Talbot, P.O. Box 45, APO AP 96555-0045, USA, gesendet werden. Francisco, EA7FTR, berichtet, dass er als Manager von **LQ5H** (CQWW DX SSB Contest) genannt wurde. Das ist jedoch nicht korrekt, er ist nicht sein QSL-Bearbeiter.

OD5RMK-QSL-Karten der Ramkin Island (AS-108, 7/04) Operation sind gedruckt und Anfragen werden nun beantwortet. QSLs gehen über I1HJT (Alfeo Caputo, P.O. Box 111, 17014 Cairo, Montenotte - SV, Italy) bzw. übers Büro. Weitere Informationen (inklusive Logs) unter www.qsl.net/ik1qbt/ramkin_index.htm.

QSL-Anfragen für **TF3CW/TF4CW** gehen an LX1NO. Siggj ist kein Mitglied der IRA. Norby, LX1NO, ist ebenfalls QSL-Manager für Thomas, OZ1AA.

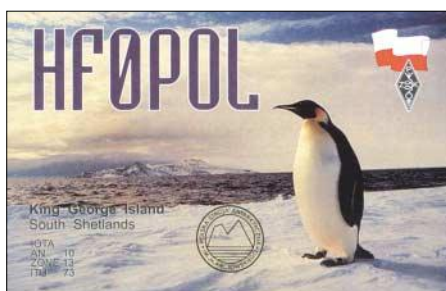
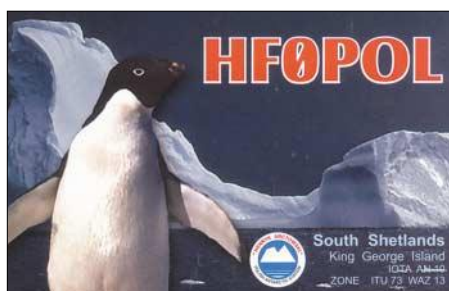
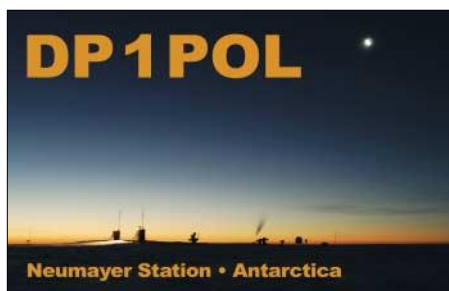
TR8CX: Beachten Sie bitte die neue Anschrift von F5PBQ/TR8CX: Xavier Cholat, Les Thermes, Domaine Saint-Jean, 73230 Saint-Jean d'Arvey, France.

Maike, DL4XS, QSL-Bearbeiterin von **TX9**, hat einen neuen Nachnamen: Sie heißt jetzt Maike Voss (nicht wie in FA 12/04, S. 1307, veröffentlicht, Stargard). Ansonsten ist die Adressenangabe jedoch in Ordnung.

Larry, K4WLS, informierte kürzlich, dass Vlad, **UA4WHX**, alle eingegangenen QSLs für seine Pazifik-Tour beantwortet hat.

Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, und DL7VEE.

Rufzeichen	Adresse
3DA0TM	Andy Cory, Box 1033, Mbabane
5H3KK	Keiko Kozu, Box 38547, Upanga P.O., Dar-es-Salaam
9K2HS	Hamed A. Al-Shuwaie, Box 27, 72461 Al-Khaldiya
9K2YM	Yaser Malallah, Box 17521-CP, 72456 Khaldiya
9Y4NG	Arnold Griffith, 646 Ocean Ave., Gulf View, La Romaine, San Fernando
A45WH	Sangeeth Musaliar, Box 288, Postal Code 118, Al-Harthi Complex
AA4NN	Joe L. Blackwell, 6391 Baker Ln., Lake Wylie, SC 29710
AA4XR	Bruce E. Ault, 36421 SR 54, Zephyrhills, FL 33541-2275
CE0ZIS	Eliazar Pizarro Rojas, Box 157, Los Andes
DJ6SI	Baldu Drobnica, Zedermweg 6, 50127 Bergheim
DL1QW	Thomas Lind, Saturnstr. 1, 44579 Castrop-Rauxel
DL4VCR	Ruben Becker, Glockenstr. 41a, 66787 Wadgassen
DX1DBT	Don Bosco Technical College ARC, 736 Gen Kalentong St. Mandaluyong 1501, MM
EA4BQ	Olli Rissanen, Calle Ciguela, 331, 28729 Venturada, Madrid
EP3PT	Box 4415, Teheran 15875
EY7AB	Yuri Pivovarov, 23 Rakhimberdy Egamberdyeva St., Khusjand 735701
F5USK	Frederic Zappulla, 8925 Route de Cagnes, F-06610 La Gaude
F6COW	Michel Perrin, 28 Boulevard Dumesnilot, F-44560 Paimboeuf
F6EPY	Dominique AuPrince, 4 Allée de la Genestiere, F-91600 Savigny/Orge
F6GNZ	Radivoj Kar, 50 Rue de Jatteau, F-77550 Moissy Cramayel
FR5HA	Joseph Lallemand, 173 Rue Evariste de Parly, La Riviere, F-97421 Saint Louis
G3TMA/9M2	Ian Buffham, Bekay Court, 7 Lorong Enau (off Jalan Ampang), 55000 Kuala Lumpur
HG4I	Tibor Szabo, Budai Str. 6, H-2465 Rackeresztur
HV5PUL	Lateranese Pontificia Universita, Piazza S. Giovanni in Laterano 4, I-00120 Citta' del Vaticano
JA1ELY	Toshikazu Kusano, Box 8, Kamata, Tokyo, 144-8691
JA2VFW	Koji Shibata, 45-3 Nakadouri, Hirako-Cho, Owariasahi, 488-0873
JA4ATV	Takeaki Kanga, 90 Hirano Kanbe, Fukayasu, Hiroshima, 720-22
JA6KYU	Hirota Suenaga, Shiraiishi Ham Club, Box 6, Hizen-Nakabaru, 849-0191
JA6WIF	Nagaiši Nobutaka, Box 9, Omura, Nagasaki, 856-8691
JA6WJL	Yasumasa Maeda, Box 9, Omura, Nagasaki, 856-8691
JA7GAX	Takayoshi Nagashima, 3-8-18 Akasaka, Aoba-Ku, Sendai, Miyagi, 989-3211
JF1UIO	Masayoshi Kasahara, 12-8, Hongo 3 Cyome, Bunkyo-Ku, Tokyo, 113-0033
JH7BZR	Ayumi Iwabuchi, Box 1, Isawa, 023-0402
JK1FNL	N. Kobayashi, South-hill 2-703, 11Noukendi Higashi, Kanazawa-ku, Yokahama-City, Kanagawa, 236-0058
JK1PLZ	Tony Hasegawa, 1094-3 Hono, Tsuru City, Yamanashi, 402-0025
JL1ANP	Tadashi Watanabe, 9-13-612, Shirakawa, 4-Chome, Koutou, Toyko, 135-0021
JL1EEE	Hiroshi Hack Inoue, 1319-29 Mikura, Minuma-Ku, Saitama-City, 337-0033
JL1WQO	kuo Nakaya, 52-12 Komigaio, Kasukawa-Mura, Seta-Gun, Gunma, 371-0216
K6SRZ	Alan M. Eshleman, 2213 Vine St., Berkeley, CA 94709-1525
K7BTW	Richard L. Swanson, 13731 219th. Ave. SE, Issaquah, WA 98027-6437
KL7JR	John F. Reisenauer jr., Box 4001, West Richland, WA 99353
KT7G	Richard L. Smith, 1511 SE 125th Ave., Vancouver, WA 98683
LA4YW	Liv Johansen, Kolstadunet 4c, N-7098 Saupstad
M3SDE	Tim Beaumont, Box 17, Kenilworth, Warwickshire, CV8 1SF
N3SIG	Christopher M. Post, Box 1232, Bethlehem, PA 18016
N4JR	Gerard N. Rossano, Box 798 County Rd. 350, Hollywood, AL 35752-6731
N6TQS	Doug Faunt jr., 6405 Regent St., Oakland, CA 94618-1313
OK1CU	Slavek Vanicek, Zahradni 447, CZ-517 01 Solnice
OM6TX	Peter Kristof, Stanikova 2618, CZ-022 01 Cadca Cad
ON5NT	Ghislain Penny, Box 93, BE-9700 Oudenaarde
PA7FM	Dennis Robbemond, Loggerhof 11, NL-3181-NS Rozenburg
PS7JN	Joaquim das Virgens, Rua Carlos Serrano 1969, 59076-740 Natal - RN
S21AM	Manjurul Haque, 222 New Elephant House, 1st Floor, Dhaka 1205
SP8MI	Wojciech W. Gello, P.O. Box 27, PL 38-700 Ustrzyki Dolne
SU5HR	Helal Roshdy, Salamon, Tema, Sohag
SV2ASP/A	Monk Apollo, Dochiariou Monastery, GR-63087 Mount Athos
SV2DGH	Christos Sfyris, Box 4200, GR-57019 Ano Perea, Thessaloniki
TF4M	Thorvaldur Stefansson, Box 2, IS-465 Bildudalur
TI3M	Marco Tulio Padilla Sanchez, Box 529-7050, Cartago
V51LR	Hendrik P.J. Le Roux, Box 86427, Windhoek
VU2APR	Andhra Pradesh ARS, 6-3-1092/93 Raj Bhavan Rd., Somajiguda, Hyderabad 500482
W5PF	J. Paul Frantz III, 22911 Wren Ln., Tomball, TX 77377
W7TSQ	Robert C. Preston, 809 Cary Rd., Edmonds, WA 98020
W8QID	Kirk E. Swallow, 3137 Compton Road, Cincinnati, OH 45251-2645
WA4WTG	Robert Kaplan, 718 SE 3rd Lane, Dania, FL 33004
WM6A	Local Contesters of Amador, Box 73, Martell, CA 95654



Termine – Januar 2005

1.1.

0000/0100 UTC **New Year SnowBall** (CW/SSB/DIGI)
0000/2400 UTC **ARRL Straight Key Night** (CW)
0800/1100 UTC **SARTG New Year Contest** (RTTY)
0800/2200 UTC **SCAG Straight Key Day** (CW)
0900/1200 UTC **AGCW Happy New Year Cont.** (CW)
1600/2100 UTC **AGCW-DL VHF/UHF Contest** (CW)

1.-2.1.

1500/1500 UTC **Original QRP Contest** (CW)

1.-7.1.

0000-2359 UTC **Aktivitätswoche Rheinland-Pfalz** (All)

1.1.-31.12.

0000/2400 UTC **RTC-Jahreswettbewerb 2005** (CW)
3. Deutscher Insel- und Leuchtturmpokal 2005. Weitere Infos auf S. 99.

4.1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 144 MHz**

6.1.

1700/2000 UTC **SSA 10 m Aktivitätstest** (CW/SSB/FM)

7.1.

0000/2400 UTC **WQF QRP-Party** (CW/SSB/DIGI)

8.1.



BCC „Heilige-Dreikönigs-Treffen“ ab 13.30 Uhr in Linden mit umfangreichem Vortragsprogramm. Eingeladen sind neben den BCC-Mitgliedern alle, die Spaß und Freude am Amateurfunk haben, speziell die

DL8OH, DL6FBL und DK3GI (v.l.n.r.) Foto: DL8DYL

Contester, DXer und Fans dieser Aktivitäten. Fragen zum Treffen per E-Mail an Irina, dl8dyl@gmx.de. Anfahrtsbeschreibung unter www.bavarian-contest-club.de/externals/linden.htm. Informationen bzw. Zimmerbuchungen im Hotel Linden über Tel. (0 87 04) 83 56.

0700/1400 UTC **Schwaben-Contest** (SSB/CW)
1400/2000 UTC **Midwinter Contest** (CW)
2000/2300 UTC **EUCW 160 m Contest** (CW)

8.-9.1.

1800/2400 UTC **ARRL RTTY Roundup** (RTTY)
1800/0600 UTC **North American QSO Party** (CW)

9.1.

26. Lübecker Funkflohmarkt des OV N 22 ab 9 Uhr in 32369 Rahden/NRW, an der B 239, im Hotel Bohne (Saal). Anfragen über DL3YAB, Tel. (0 57 03) 6 91 oder E-Mail dl3yab@darc.de.

Weitere Informationen sowie Anfahrtsplan unter www.darc.de/N22.

0400/0700 UTC **EUCW 160 m Contest** (CW)
0530/0730 UTC **NRAU-Baltic Contest** (CW)
0800/1400 UTC **Midwinter Contest** (SSB)
0800/1000 UTC **NRAU-Baltic Contest** (SSB)
0900/1059 UTC **DARC 10-m-Contest** (CW/SSB)
1800/2400 UTC **Kids Day Contest** (SSB)

11.1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 432 MHz**

13.1.

1800/2200 UTC **NAC 50 MHz** (CW/SSB)

15.1.

Busfahrt zum „Echtdampf“-Hallentreffen nach Sinsheim. Weitere Infos unter Tel. (01 71) 2 65 49 28 oder auf www.darc.de/l/30.

0000/2400 UTC **Ø7Ø Club PSK-Fest** (PSK31)
1200/2000 UTC **LZ Open Contest** (CW)
1300/1900 UTC **Aktivitätstag Distrikt Nordrhein** (All)

15.-16.1.

0000/2400 UTC **Hunting LIONS in the Air** (SSB)
1200/1200 UTC **Hungarian DX Contest** (CW/SSB)
1200/2359 UTC **MI-QRP Club Contest** (CW)
1800/0600 UTC **North American QSO Party** (SSB)

16.1.

0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Cont.** (CW/SSB)
0800/1800 UTC **UBA 2nd Candlelight Test** (QRSS)

18.1.

1800/2200 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 1296 MHz**

20.1.

1800/2200 UTC **NAC 70 MHz** (CW/SSB)

22.-23.1.

1200/1200 UTC **BARTG Sprint Contest** (RTTY)

25.1.

1800/2200 UTC **NAC 2320+ MHz** (CW/SSB)
1800/2200 UTC **UBA HOB Contest 50 MHz**

29.1.

10 Jahre Afu-Flohmarkt Kaarst (mit kostenloser Funkgeräteprüfung) von 8.30 bis 13.30 Uhr im Geoerg-Büchner-Gymnasium, Am Holzbüttger Haus, 41564 Kaarst-Vorst. Eine Einweisung erfolgt auf 145,500 MHz und 438,800 MHz (DB0SJ). Informationen/Reservierungen unter Tel. (0 21 31) 76 95 82, E-Mail df2eq@qsl.net, <http://www.r31-kaarst.de>.

29.-30.1.

AATIS-Seminar in Dortmund. Infos über Simone Meys, dj2ks@aatiss.de.

0000/2359 UTC **CQ 160-m-Contest** (CW)
0600/1800 UTC **REF Contest** (CW)
1200/1200 UTC **UK DX Contest** (RTTY)
1300/1300 UTC **UBA DX Contest** (SSB)



DL-QTC

■ Fernlehrgang in Brandenburg

Der DARC-Distrikt Brandenburg beabsichtigt zur Unterstützung der persönlichen Vorbereitungen zur Amateurfunkprüfung der Klassen 2 und 3 einen Fernlehrgang bzw. ein Wochenend-Intensivkurs mit anschließender Prüfung vor der Behörde durchzuführen. Das Konzept baut auf Erfahrungen von DF3GU und DC8WV bzw. von K 28 auf.

Der Einstieg in den Fernlehrgang durch Teilnahmemeldung (Homepage des Distrikts Brandenburg/Ausbildung www.darc.de/distrikte/y/00/index.html) ist ab 10.1.2005 möglich. Der Fernlehrgang ist als Unterstützung eigenen Selbststudiums sowie der Vorbereitung auf den Wochenend-Intensivkurs gedacht.

Die Teilnahme am Wochenend-Intensivkurs vom 11. bis 14.3.2005 im Elbe-Elster-Kreis ist unter Nutzung des Anmeldeformulars bis zum 1.2.2005 verbindlich zu erklären. Unkostenbeiträge (etwa 100 Euro) entstehen für die Übernachtung mit Vollverpflegung als auch für die fachliche Sicherstellung des Kurses. Der Kurs kommt ab 12 Teilnahmemeldungen zur Durchführung. Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass ohne individuelle Vorbereitungen die Teilnahme wenig Erfolg versprechend ist. Anfragen über dl8uaa@web.de.

Wolfgang Möbius, DL8UAA
(DV Brandenburg)

■ Herstellung übergeordneter Kontakte

Ein neuer übergeordneter Kontakt zwischen Politik, Verwaltung und Runder Tisch Amateurfunk (RTA) in Bezug auf den Amateurfunkdienst, das ist die Absicht des innenpolitischen Sprechers der SPD-Fraktion im Deutschen Bundestag, Dr. Wiefelspütz. Zu dessen Herstellung setzt er sich für die Organisation eines gemeinsamen Treffens Anfang 2005 zwischen Politikern, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) und dem RTA ein. Unter anderem will er sich an den neuen Leiter der Abteilung VII im BMWA, Herrn Reichle, sowie den Vorsitzenden des zuständigen Ausschusses für Wirtschaft und Arbeit, Dr. Rainer Wend, wenden.

Außerdem beabsichtigt Dr. Wiefelspütz, am ersten Treffen als Vermittler zwischen den Beteiligten teilzunehmen. Das ging aus einem Gespräch mit dem DARC-Vorstandsmitglied Dr. Walter Schlink, DL3OAP, und Christina Hildebrandt, DO1JUR, von der Juristischen Verbandsbetreuung des DARC mit dem SPD-Politiker am 2.12.2004 in Berlin hervor. Bestehende Probleme mit dem Entwurf der neuen Amateurfunkverordnung und im Rahmen dieser die Störfallregelung und -behandlung waren weitere Themen. Nähere Informationen unter www.darc.de/aktuell/voinfo.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 49

■ 2700 Besucher auf der 24. AMTEC

Etwa 2700 Besucher, auch aus dem angrenzenden Ausland, kamen zur 24. AMTEC nach Saarbrücken. Sie konnten bei mehr als 150 Ausstellern aus 12 Ländern fast alles finden, was sie für das Hobby benötigen.

Bei der Eröffnung hob die Bundestagsabgeordnete und Schirmherrin Elke Ferner das Engagement der Funkamateure in der Jugendarbeit, der grenzüberschreitenden Kommunikation sowie auch bei der Ausrichtung der AMTEC hervor.

Michael Schmidt, DH7VR, begrüßte als Vorsitzender des AMTEC e.V. neben dem DARC-Distriktsvorsitzenden Eugen Düpre, DK8VR, auch den fast kompletten DARC-Vorstand.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 48

■ Vergleich im Arbeitsgerichtsverfahren

Im Arbeitsgerichtsprozess in Sachen Häfner gegen DARC e.V. wurde am 30.11.2004 einvernehmlich ein Vergleich geschlossen.

Das Gericht hatte zuvor in die Sach- und Rechtslage eingewiesen und verdeutlicht, dass aufgrund der letzten Schriftsätze eine vertrauensvolle Wiederherstellung des Arbeitsverhältnisses nicht zu erwarten sei. Das Gericht gab daher seiner Auffassung Ausdruck, dass der Rechtsstreit durch Abschluss eines Auflösungsvergleiches beendet werden sollte.

Der DARC e.V. verfolgt daher nicht mehr die in den Kündigungen genannten Gründe weiter und hat sich mit der Gegenseite auf Zahlung der Verzugslohne und einer Abfindung in Höhe von 254 000 Euro geeinigt.

Herr Häfner wären bei Fortführung des Arbeitsverhältnisses bis zum 65. Lebensjahr mehr als 1 200 000 Euro zu zahlen gewesen, wobei infolge des fortdauernden Kündigungsschutzes, wegen des kommunalpolitischen Engagements Herrn Häfners, die Möglichkeit einer ordentlichen Kündigung voraussichtlich bis zum Vertragsende ausgeschlossen gewesen wäre. Die Aufgaben von Herrn Häfner konnten seit seiner Kündigung im Mai 2004 von den Mitarbeitern in der Geschäftsstelle abgedeckt werden.

Das Arbeitsverhältnis endet am 30.6.2005. Herr Häfner ist bis zu diesem Zeitpunkt freigestellt. Es ist beabsichtigt, die Geschäftsleitung des DARC e.V. ohne weitere Neueinstellung durch einen Mitarbeiter der Geschäftsstelle fortzuführen. **Jochen Hindrichs, DL9KCX**
Vorsitzender des DARC e.V.

■ RegTP prüft künftig hauptamtlich

Prüfungen zum Erwerb von Amateur- und Flugfunkzeugnissen nehmen Mitarbeiter der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) künftig im Hauptamt ab. Bisher geschah dies als nebenamtliche Tätigkeit mit zusätzlicher Vergütung.

Die RegTP folgt mit der Umstellung einer Empfehlung des Bundesrechnungshofes und spart so Kosten. Unberührt davon bleibt die ehrenamtliche Tätigkeit von Funkamateuren in den Prüfungsausschüssen.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 46

■ Neue Broschüre der RegTP

Die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) hat in ihrer Reihe „regtp facts“ eine Broschüre mit dem Titel „Funk und Umwelt“ herausgegeben.

Enthalten sind Informationen über den Amateurfunkdienst, Funkanlagen und Grenzwerte zum Schutz von Personen in elektromagnetischen Feldern sowie damit verbundene Aufgaben und Tätigkeitsfelder der Behörde.

Des Weiteren finden sich Angaben zu der von der RegTP im Internet eingerichteten Datenbank zu elektromagnetischen Feldern (EMF-Datenbank). Diese können sowohl Bürger als auch Kommunen und Landesbehörden kostenfrei nutzen.

Eine Statistik zur Standortnutzung von Mobilfunkanlagen sowie Empfehlungen zu einer Feldstärkemessung runden die Broschüre ab. Sie ist über folgende Adresse kostenfrei zu beziehen: Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Außenstelle Erfurt, Druckschriftenversand, Zeppelinstr. 16, 99096 Erfurt, Tel. (03 61) 73 98-2 72, www.regtp.de.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 48

■ Letzter Entwurfsstand der neuen Amateurfunkverordnung

Im aktuellen Entwurfsstand der neuen Amateurfunkverordnung (AFuV) von Anfang November 2004 sollen die für die Funkamateure positiven Regelungen der neuen Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung umgesetzt werden. Das Bundesministerium der Justiz sieht zwar ein Problem darin, dass diese Regelungen noch nicht in den Frequenznutzungsplan eingeflossen sind, deren Umsetzung ist jedoch erklärtes Ziel.

Die Vorschrift über Störungen und Maßnahmen gegen Störungen hat man geringfügig geändert. Die vom Runden Tisch Amateurfunk (RTA) eingebrachten Wünsche, beispielsweise die zügige Bearbeitung von Störfällen oder die Interessenabwägung im Einzelfall sowie die Tatsache, dass Funkamateuren keine dauerhaften Einschränkungen aufzuerlegen sind, werden in die offizielle Begründung der AFuV aufgenommen. Ob dieser Umstand vorteilhaft und ausreichend ist, um sich im Störfall darauf zu berufen, will der RTA kritisch prüfen.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 47

■ Formulare für ermäßigten Mitgliedsbeitrag

DARC-Mitglieder können unter <http://service.darc.de/ssi-html/formulare/formulare.shtml> Anträge im PDF-Format für einen ermäßigten Mitgliedsbeitrag bzw. Beitragszuschuss herunterladen.

Die Formulare richten sich an Bezieher von Arbeitslosengeld II und Mitglieder über 18 Jahre ohne Einkommen sowie Erwerbslose und Rentner mit Minimaleinkommen. Den Anträgen ist Text beigelegt, sie sind somit selbsterklärend. **DL-Rundspruch des DARC Nr. 47**

■ E-Mail-Weiterleitung für Klub- und automatische Stationen

Ab 13.12.2004 können E-Mail-Weiterleitungen und Spam-Filter für Rufzeichen von Klub- sowie automatisch arbeitenden Stationen über das DARC Corporate Directory (DCD) eingetragen und verwaltet werden.

Das zum erstmaligen Einloggen erforderliche Geburtsdatum lautet einheitlich 19010101. Die ebenfalls notwendige Mitgliedsnummer kann man, soweit nicht bekannt, telefonisch über die DARC-Zentrale unter (05 61) 9 49 88-0 erfragen.

Allgemeine Informationen zum Anmeldeverfahren finden Sie unter www.cqdl.de/service/internet. **DL-Rundspruch des DARC Nr. 49**

EU-QTC



■ Sonderrufzeichen in Polen

Hier einige angekündigte Sonderrufzeichen in Polen: SP60KLS, OP SP2PHA, 1.5. bis 31.5.2005, anlässlich 60 Jahre Befreiung Lager Stutthoff; HF50TPN, OP SP9PTG, 1. bis 10.5.2005, 50 Jahre Tatra-Nationalpark.

Swiat-Radio 11/2004 (PZK)

■ Weitere 5-MHz-Bake in Betrieb

In Großbritannien nimmt eine weitere 5-MHz-Bake Anfang Dezember den Betrieb auf. GB3ORK sendet von den Orkney-Inseln auf 5290 kHz mit technischen Daten, ähnlich der GB3RAL-Bake. Weitere Informationen zu diesem Projekt unter www.rsgb-spectrumforum.org.uk/5MHz.htm.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 48

■ Sonderpräfix für belgische Stationen

Anlässlich der Staatsgründung Belgiens vor 175 Jahren können belgische Funkamateure in der Zeit vom 1.1. bis 31.12.2005 bei der Fern-



meldebehörde IBPT den Sonderpräfix „OO“ beantragen. In Kürze sind auch die Präfixe OO3 (ON3) zu erwarten, sie gehören Inhabern einer Einsteigerlizenz mit 10 W.

Louis Peeters, ON5EN

■ Finnische Rufzeichen mit erweitertem Suffix

Die finnische Fernmeldebehörde vergibt Rufzeichen mit bis zu vierstelligem Suffix. Rechtliche Grundlage ist der Beschluss auf der WRC-03, durch den Telekommunikationsverwaltungen berechtigt sind, Rufzeichen mit bis zu vierstelligem Suffix auszugeben, deren letztes Zeichen ein Buchstabe sein muss.

In einer Liste der Behörde vom 18.11.2005 finden sich unter anderem OH3CRAC für die Clubstation des Caravan Radio Amateur Clubs oder OH2SRAL und OH6SRAL als Rundspruchstationen des finnischen Amateurfunkverbandes SRAL.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 47

■ Irland erlaubt Funkbetrieb im erweiterten 40-m-Band

Seit 31.10.2004 ist der Bereich 7100 bis 7200 kHz in Irland (EI) für Funkamateure auf Sekundärbasis freigegeben. Die maximale Leistung beträgt 100 W ERP. Das gab der irische Amateurfunkverband IRTS in seinem Rundspruch bekannt.

DL-Rundspruch des DARC Nr. 47



Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

Landesverband Salzburg (OE2)

Die beiden ersten Klubabende im neuen Jahr finden am 7.1. bzw. 4.2.2005 statt. Für Januar oder Februar ist ein Vortrag über die Ausbreitungsbedingungen auf Kurzwelle (Interpretation der Sonnenfleckenrelativzahlen sowie die Ausbreitungsvorhersagen in den Amateurfunkmagazinen. Vortragender ist Gerald Bischof, OE2GEN.

Für die Monate danach werden noch Vortragende sowie Themen gesucht. Man trifft sich wie immer ab 19.30 Uhr im GH Laschensky, Josef-Hauthaler-Str. 49, 5071 Wals-Viehhäusen. Eine Anfahrtsskizze findet man unter www.laschensky.at.

Jahreshauptversammlung des LV1

Durch den gesundheitsbedingten, gleichzeitigen Ausfall von Landesleiter und Stellvertreter, findet die Jahreshauptversammlung 2004 am 15.1.2005 um 9 Uhr in der Eisvogelgasse 4/3 statt. Auf der Tagesordnung stehen die Berichte des Vorstandes und des Rechnungsprüfers sowie die Entlastung des Vorstandes. Um zahlreiches Erscheinen wird gebeten.

ATV von der Valluga

Nach fast dreijährigen Bemühungen in Kroatien, aus Mangel an Engagement und Interesse der dortigen Funkamateure, wurde in einer Verzweiflungssaktion der für Kroatien vorgesehene Umsetzer wieder nach Österreich mitgenommen. Daraufhin ersuchte man bei den Arlberger Seilbahnen im Juni 2003 um eine Montageerlaubnis auf der Valluga, der ÖVSV wies im April 2004 das Rufzeichen OE7XSI zu. In drei Aktionen, an denen sich mehrere Funkamateure beteiligten, wurden auch Sprechfunk und Packet-Radio neben dem ATV-Umsetzer im neuen 19-Zoll-Schrank eingebaut. Zur Freude der deutschen, vorarlberger und tiroler OMs ist ATV seit Anfang September 2004 in Betrieb.

Der Standort des ATV-Relais befindet sich auf dem Valluga-Gipfel in 2809 m ü. NN bei St. Anton am Arlberg (an der Landesgrenze Tirol/Vorarlberg). Dort gibt es freie Sicht bis zum Horizont von Nordwest bis Nord.

Technische Daten: Sendefrequenz von Valluga aus in zwei Richtungen auf 10,450 GHz (FM ATV) mit dem Tonträger auf 6,5 MHz. Der Sender läuft seit Anfang September 2004 non Stopp. Die Möglichkeit zum Abschalten und Steuern per DTMF besteht. Der Senderausgang Richtung Deutschland hat 250 mW plus 20-dB-Horn Gewinn mit einer Mittelachse Richtung Friedrichshafen, vertikal polarisiert. Im März 2005 wird zusätzlich noch eine 20-dB-Hornantenne Richtung Ulm montiert.

Der zweite Senderausgang mit 220 mW und 60-cm-Parabolspiegel ist zum Umsetzer OE7XLT am Krabberg bei Landeck in Tirol ausgerichtet, als Richtfunkstrecke des seit 13 Jahren bestehenden ATV-Umsetzers.

Die Empfangsfrequenz von Deutschland beträgt 2380 MHz (horizontal mit einem 8-Element-Gruppenstrahler mit der Mittelachse Richtung Riedlingen/Reutlingen, Tonträger 6,5 MHz, Sat-Receiver Programm 1). Die Empfangsfrequenz von Tirol (OE7XLT) ist auf 1280 MHz horizontal, mit einer Doppel-Quad-Antenne. Die Empfangsfrequenz 1280 MHz (Sat-Receiver Programm 2) wird nur nach Bedarf geschaltet.



Standort des ATV-Umsetzers OE7XSI

Kritiken, Ideen, Vorschläge und Komplimente zu diesem Projekt sind gerne willkommen, bitte an oe7dbh@tirol.com schicken.

Neuwahl des LV-Leiters in Oberösterreich

Klaus Tiede, seit 27 Jahren Landesleiter von Oberösterreich, möchte sein Amt in Zukunft einem Jüngeren übergeben. Hier ein Auszug aus seinem Schreiben: „Vor 27 Jahren habe ich diese Aufgabe übernommen und mit großer Freude auch versucht, ihr gerecht zu werden. Nun ist es Zeit, die Führung in neue Hände zu legen.“

Im geschäftlichen Bereich vollzieht sich der Generationenwechsel bereits im Alter von 60 Jahren. Mehr als 10 Jahre habe ich dazugegeben. Der Amateurfunk muss heute andere Aufgaben bewältigen als früher. Wir haben jetzt eine konsolidierte Gruppe, mit ordentlicher Organisation in allen Ortsteilen. Das war zur Zeit der Übernahme nicht so.

Wir haben heute viele neue Technologien, die von jüngeren Funkamateuren wahrgenommen und praktiziert werden. Die künftigen Führungskräfte sollten diese Funktionen beherrschen und auch auf die Mitglieder übertragen. Ich würde mir wünschen, dass zur kommenden Wahl im Jänner 2005 bereits ein oder mehrere Kandidaten genannt sein würden. Ist dies nicht möglich, so übernimmt nach den Statuten des Landesleiters Stellvertreter diese Funktion.

Ihnen, liebe Mitglieder des Vorstandes und Funkamateure, danke ich ganz herzlich für all Ihre Arbeit die Sie geleistet haben in unserer Amateurfunk-Organisation und dass Sie mich immer unterstützt haben. Ihnen allen und auch unseren Mitgliedern wünsche ich weiterhin viel Freude und Erfolg bei der Tätigkeit im Amateurfunkdienst. Ihr „noch“ Landesleiter, Klaus Tiede, OE5TKL.“

Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	71
Andy Fleischer; Bremen	76
Bogerfunk Funkanl. GmbH.....	67/72/73
Communication Systems Rosenberg	72
Cube; CZ	77
DIFONA Commun. GmbH; Offenbach	77
Elektronik-Service; R. Dathe.....	3.US
Fernschule Weber	68
FlexaYagi.....	71
Funktechnik Grenz.....	76
Funktechnik Grundmann	77
Güttner; Ing.-Büro für Datenfunk	71
Haro electronic; Bubesheim	76
ICOM (Europe) GmbH	4.US
KCT Weißenfels; D. Lindner	77
Kelemen Elektronik	71
Klingenfuss Verlag; Tübingen.....	75
KM Elektronik; Mering.....	71
Dieter Knauer; Funkelektronik	68
KN-Electronic; K. Nathan.....	74
Kusch; Dortmund.....	71
maas funk-elektronik Importeur.....	70
Petri Elektronik.....	73
QRP project.....	71
QSL collection; Wien.....	68
Radio-Scanner; Burgdorf	74
RFW Elektronik	67
Sander electronic; Berlin	74
Schönherr electronic; Chemnitz	68
Segor electronics; Berlin	74
W. Spieth; Funktechnik.....	71
SSB Electronic GmbH; Iserlohn	75
Stadtsteiger, Berlin.....	67
Trafo-Service-Baule	67
TSV – Technische Sammlung Vorrath.....	77
UKW Berichte Telecommunication	68
WiMo Antennen und Elektronik GmbH; Herxheim	67/69
YAESU EUROPE B.V.	2.US

Elli P. staunt nicht schlecht, dass man in Deutschland zu »böhmischen« Preisen drucken kann.

1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 90 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 EUR!

Bitte detaillierte Preisliste mit Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebührensfree Hotline: 0800-QSL SHOP (775 74 67) Fax: 030-44 66 94 69 Internet: www.qsl-shop.com



QSL-Shop
Box 73
10122 Berlin