

# FUNK AMATEUR

## Magazin für Amateurfunk Elektronik · Funktechnik

**478** Positionsdaten für Fotos

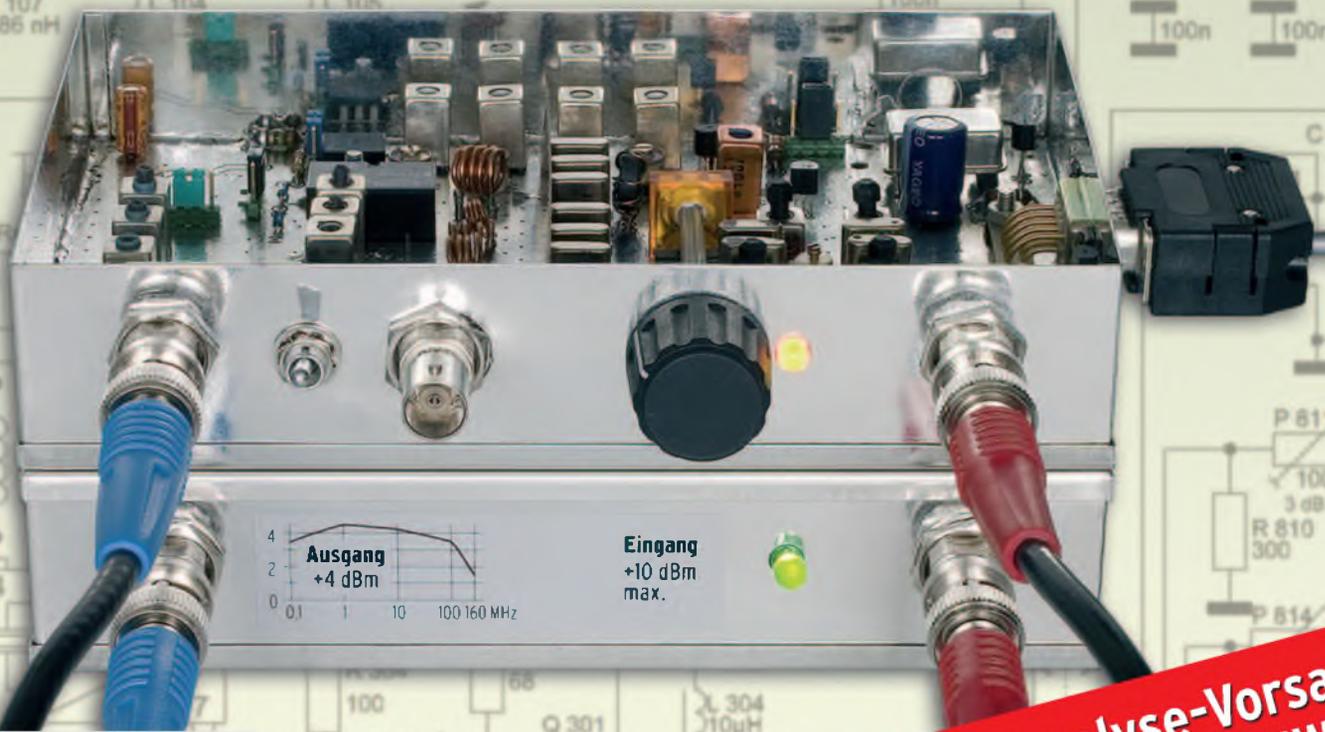
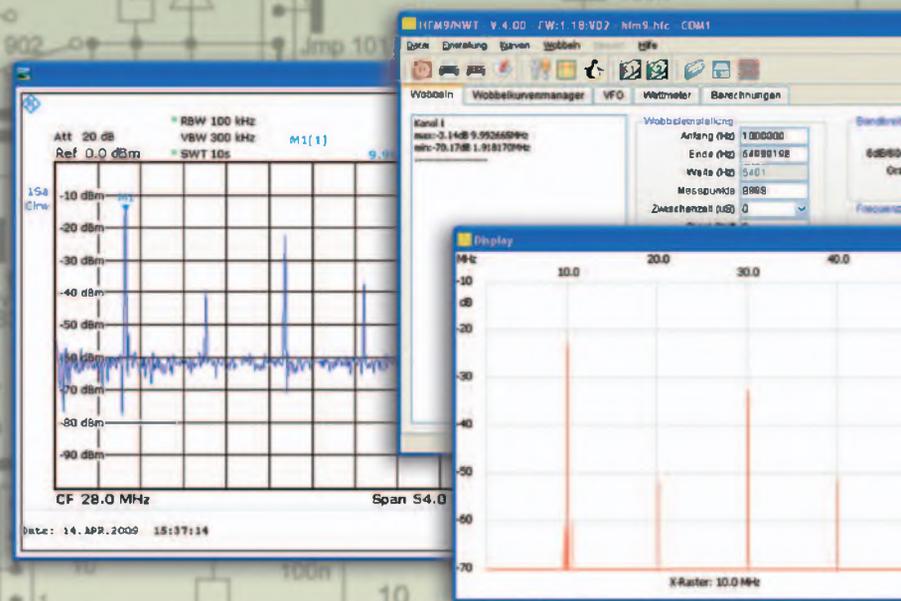
**481** K5D: über 115 000 QSOs von Desecho

**486** Innovative SDR-Technik aus Deutschland: RDR54

**510** FLDigi für die Digimodes

**525** Stehwellen- und Leistungsmesser für 1,8 bis 60 MHz

**530** Abgleich von Yagi-Antennen



4 Ausgang +4 dBm  
Eingang +10 dBm max.

**Spektrumanalyse-Vorsatz  
für den FA-NWT**



# DER TECHNOLOGISCHE DURCHBRUCH

**Drei Bänder, Bluetooth®, GPS\*, APRS\*, Dual-Breitbandempfang und vieles mehr. Yaesu, seit Jahrzehnten führend in der Amateurfunktechnologie, stellt die nächste Generation von Handfunkgeräten vor. Kompakt und leistungsstark. Das neue VX-8E.**

- Dreiband-FM-Handfunkgerät für 50/144/430 MHz mit 5 W Sendeleistung, GPS\* und APRS\*
- Bluetooth® für freihändige Bedienung
- Wasserdichte Konstruktion gemäß IPX7 (maximal 30 Minuten in bis zu 1 m Tiefe)
- Luftdruck- und Temperatursensor
- Dualbandbetrieb auf den Amateurbändern (V+V/U+U/V+U) und gleichzeitiger AM/FM-Rundfunkempfang
- Breitbandempfang zwischen 500 kHz und 999,99 MHz
- Separates AM/FM-Radio eingebaut
- Interne Ferritstabantenne für besseren Empfang auf den AM-Rundfunkbändern
- FM-Rundfunkempfang in Stereo, wenn ein Stereo-Kopfhörer\* angeschlossen ist

- Mit drei optionalen AA-Batterien Sendebetrieb mit 1 W HF möglich
- Großes hintergrundbeleuchtetes LC-Display
- Bis zu neun Stunden Betriebsdauer\*\* auf den Amateurbändern, wenn ein optionaler Li-Ion-Akku FNB-102LI verwendet wird

\* optionales Zubehör erforderlich

\*\* Senden : Empfang : Stand-by = 6 : 6 : 48 Sek. (50-MHz-Band mit 5 W)

APRS ist eine registrierte Marke von Bob Bruninga, WB4APR



GPS-Antenneneinheit FGPS-2\*

GPS-Antenneneinheit FGPS-2\* aufgesteckt auf das Lautsprechermikrofon MH-74A7A\* oder über einen GPS-Adapter CT-136\* angeschlossen an die Mikrofonbuchse auf der Oberseite. \* optionales Zubehör

## VX-8E



Der große Abstimmknopf mit 16 mm Durchmesser, der sich bei Bedarf mechanisch verriegeln lässt

Gut zu bedienende Tasten an der linken Seite des kompakten Gehäuses

**Ab sofort bei Ihrem Yaesu-Händler!**



DIKOM Deutschland GmbH I. G.  
Telefon: +41(0)91 695 17 53  
Telefax: +41(0)91 683 34 44  
sales@yaesu-deutschland.com  
www.yaesu-deutschland.com

Aktuelle Informationen zu YAESU-Produkten finden Sie im Internet unter [www.yaesu.com](http://www.yaesu.com)

**HOTLINE**

HOTLINE S.A. - Via Magazzini Generali, 8 - 6828 Balerna (Switzerland)

**YAESU®**  
... die Wahl der Top-DXer

**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
**Chefredakteur:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
**Internet:** [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)  
**Verlag:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
 Tel.: (030) 44 66 94-60 · Fax: -69  
**Abo-Verwaltung:** Angela Burkert, Tel.: (030) 44 66 94-60  
 Abo@funkamateure.de  
**Leserservice:** Dipl.-Ing. Peter Schmücking, DL7JSP,  
 Tel.: (030) 44 66 94-72, [Shop@funkamateure.de](mailto:Shop@funkamateure.de)  
**Redakteure:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
 (Amateurfunktechnik)  
 Redaktion@funkamateure.de  
 Dipl.-Ing. Ingo Meyer, DK3RED  
 (Elektronik/Computer) [Elektronik@funkamateure.de](mailto:Elektronik@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-57  
 Wolfgang Bedrich, DL1UU  
 (Amateurfunkpraxis/QTC) [QTC@funkamateure.de](mailto:QTC@funkamateure.de)  
 Tel.: (030) 44 66 94-54  
 Harald Kuhl, DL1ABJ  
 (Rundfunk/CB/Jedermannfunk) [CBJF@funkamateure.de](mailto:CBJF@funkamateure.de)  
**Anschrift:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 Redaktion FUNKAMATEUR  
 Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
 Postbox@funkamateure.de

**Ständige freie Mitarbeiter:** M. Borstel, DL5ME, IOTA-QTC, Dr. M. Dornach, DL9RCF, DX-Berichte; J. Engelhardt, DL9HOH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Infos; B. Mischlewski, DF2ZC, UKW-QTC; W.-D. Roth, DL2MCD, Unterhaltungselektronik/PC; F. Rutter, DL7UF, Technik; Dr.-Ing. K. Sander, Elektronik; Dr. M. Schleutermann, HB9AZT, HB9QTC, H. Schönwitz, DL2HSC, SOTA-QTC; C. Stehlik, OE6GLD, OE-QTC; M. Steyer, DK7ZB, Antennen; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

**Klubstation:** DF0FA, DF3R, DOK: FA  
**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Ahrensfelde, OT Blumberg  
**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (040) 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. Manuskriptinweise auf [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) unter „Mitmachen“.

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

**Haftung:** Alle Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder andere Schutzrechte vorliegen. Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs usw. darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen. Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie technischen Beschreibungen.

Beim Herstellen, Veräußern, Erwerben und Betreiben von Funksende- und -empfangseinrichtungen sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag.

**Erscheinungsweise:** FUNKAMATEUR erscheint monatlich jeweils am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

**Heftpreise beim Kauf im Zeitschriftenhandel:** Deutschland 3,50, Euro-Ausland 3,80 €; Schweiz 6,90 CHF, Dänemark 32 DKK, Polen 18 PLZ.

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

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

**Jahresabonnement: Ausland für 12 Ausgaben 39,90,** als PLUS-Abo 45,90; nach Übersee per Luftpost 72,-, als PLUS-Abo 78,-. Schweiz 69,- CHF, als PLUS-Abo 79,- CHF. USA \$ 39,90, als PLUS-Abo \$ 49,90.

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

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

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

**Bestellungen von Abonnements** bitte an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH oder online auf unserer Homepage [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de)

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

**Überweisungen aus dem Euro-Ausland:** Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
 IBAN DE 18 1001 0010 0659 9921 08, BIC (SWIFT) PBNKDEFF

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

**Private Kleinanzeigen:** Abonnenten können pro Ausgabe eine bis zu 200 Zeichen lange private Kleinanzeige kostenlos veröffentlichen, wenn diese online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Abo-Service beauftragt wird.

Schriftlich an die Box 73 Amateurfunkservice GmbH, per Fax oder online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren beauftragte private Kleinanzeigen bis zu 10 Zeilen mit je 35 Anschlägen kosten bei Vorkasse (Bargeld bzw. Kontodaten zum Bankeinzug) pauschal 5 €. Jede weitere Zeile kostet 1 € zusätzlich.

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

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-Datei von [www.funkamateure.de/imp/FA\\_Media.pdf](http://www.funkamateure.de/imp/FA_Media.pdf) herunterladen. Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 19 vom 1.1.2009.

**Vertriebs-Nr. A 1591 - ISSN 0016-2833**

**Redaktionsschluss:** 14. 4. 2009 **Erstverkaufstag:** 28. 4. 2009

**Druckauflage:** 43 500

Der FUNKAMATEUR wird weitgehend auf Recyclingpapier gedruckt.

© 2009 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH - Alle Rechte vorbehalten



# IOTA – das etwas andere Programm für den Sommer

Die ersten wärmenden Sonnenstrahlen zeigen es: Der Frühling ist zurück und noch wärmere Tage im Sommer stehen uns bevor: Die beste Zeit, sich aktiv oder passiv am IOTA-Programm ([www.rsgbiota.org](http://www.rsgbiota.org)) zu beteiligen. Was war IOTA noch einmal ...? Unter IOTA (Islands On The Air – zu Deutsch „Inseln in der Luft“) versteht man, kurz und knapp gesagt, Funkkontakte zu Inseln rund um den Globus herzustellen.

Das Programm hat in den vergangenen zwanzig Jahren gewaltigen Zuspruch erhalten; die Statistiken sprechen für sich. Durch die straffe souveräne Führung der RSGB und die interessanten Zielsetzungen hat sich das Programm weltweit etablieren und zu einem der erfolgreichsten Betätigungsfelder der Funkamateure entwickeln können. Vier Gründe für diesen Zuspruch habe ich ausgemacht: zum Ersten die Beschäftigung mit den Inseln an sich, wie dem Kennenlernen der aktuellen wie historischen, geografischen und politischen Gegebenheiten. Zweitens fragen sich nicht wenige OMs, was für sie nach dem DXCC-Programm kommt. Drittens geht ein gewisser Reiz (oder nennen wir es eine „Magie“) davon aus, diese oder jene Insel „bezungen“ zu haben. Viertens, und das ist vielleicht der wichtigste Grund, ist eine aktive Mitwirkung am Programm auch mit kleinstem Budget möglich.

Betrachten wir die aktive Komponente. Das heißt: Ich gehe auf eine Insel und funke von dort ganz nach Gusto, egal, ob im 59-Contest- oder im Urlaubsstil, mit Namensnennung und allem, was dazugehört. Ich bringe diese Insel also „in die Luft“, und das Schöne ist, dass ich nicht unbedingt bis in den Pazifik reisen muss, um „erhört“ zu werden. Gleich, ob mit geringer oder hoher Sendeleistung, Dipol oder Richtantenne, ob als Gruppe oder Einzelkämpfer – man wird erstaunt sein, wer alles einen Kontakt mit der IOTA-Insel haben möchte. Allein Europa zählt momentan 189 Inseln, (korrekter gesagt Inselgruppen) davon gibt es allein in Deutschland sechs, zu denen z. B. Borkum, Helgoland, Sylt, Fehmarn, Rügen und Usedom zählen.

Das Betätigungsfeld, selbst auf unseren Kontinent beschränkt, ist also riesig. Weltweit waren es am 31. 3. 2009 exakt 1078 zählbare Inselgruppen. Alle zu besuchen ist, manchmal schon allein ihrer Lage oder Zugangsbeschränkungen wegen, schier unmöglich. Auch nur Verbindungen mit sämtlichen IOTA-Inseln zu erreichen, ist eine kaum lösbare Aufgabe.

Die meisten europäischen Inselgruppen sind dagegen bewohnt und besitzen eine Infrastruktur, die eine Inselaktivität erleichtert. Den Schwierigkeitsgrad legt jeder selbst fest, ob nah oder fern. Alles ist möglich. Jetzt im Frühjahr und dem näher rückenden Sommer sind die Bedingungen für die Aktivierung einer europäischen Insel sehr günstig. Das IOTA-Programm bietet prima Möglichkeiten, die neue Portabelantenne, den neuen Transceiver oder die neuen Solarzellen auszuprobieren bzw. einfach nur die Geselligkeit einer Gruppe zu erleben. Selbst wenn uns momentan der 24. Sonnenzyklus sprichwörtlich „im Regen stehen lässt“ – Funkverbindungen mit Europa gehen immer. Die Condx können uns also gar nicht hindern, in Sachen IOTA, unabhängig ob als Neueinsteiger oder erfahrener Operator, aktiv zu werden. Nicht zuletzt wird man sich später angenehm an diese oder jene Unternehmung erinnern und damit das Lebensgefühl steigern. Probieren Sie es aus!



Mario Borstel, DL5ME

## Amateurfunk

K5D: mehr als 115 000 Funkverbindungen von Desecheo



Vom 13. bis 26. 2. 09 erfüllten 22 US-Funkamateure vielen DXern weltweit einen Traum: die lang erhoffte Funkaktivität von Desecheo! Dieses rare DXCC-Gebiet stand in Europa auf Platz 3 der meistgesuchten DXCC-Gebiete. Mit über 115 000 QSOs hat das Team ganze Arbeit geleistet und vor allem auch den Europäern ein neues Funkland beschert.

Foto: NA5U 481

Der neue Empfänger RDR54: innovative SDR-Technik im Paket



Ein neuer Trend in der Entwicklung softwaredefinierter Radios besteht darin, die Signalverarbeitung nicht einem externen PC zu überlassen, sondern die erforderlichen Komponenten gleich zu integrieren. Einer der ersten Vertreter dieser neuen Spezies ist der RDR54. Er kommt aus deutschen Landen und überstreicht einen sehr weiten Frequenzbereich vom Längstwellenbereich bis zum 6-m-Band.

Foto: Seidenberg 486

FLDigi – ein Multi-Digimode-Programm 510

Spektrumanalysator-Vorsatz FA-SAV zum FA-Netzwerktester (1) 514

Stehwellen-/Leistungsmessgerät für 1,8 bis 60 MHz und 5 bis 120 W



Ein einfaches Stehwellenmessgerät, das auf eine Veröffentlichung von Francesco Morgantini, IK3OIL, zurückgeht, stellt dieser Beitrag vor. Es bietet auch eine numerische sowie grafische Anzeige der Ausgangsleistung.

Foto: DL5OAS 525

Messung und Abgleich von Yagi-Antennen 530

Teleskop-Dipol für das 6-m-Band



Aus zwei Teleskop-Antennenstäben und Material aus dem Baumarkt entsteht mit wenig Aufwand ein drehbarer Dipol für das 6-m-Band, der leicht transportabel ist und sich an einer Balkonbrüstung oder – wie im Bild gezeigt – auf einem Fotostativ montieren lässt.

Anlässlich des im Mai zu erwartenden Beginns der E<sub>s</sub>-Saison wird im Beitrag auch auf den rechtlichen Rahmen für den Funkbetrieb auf dem hochinteressanten Magic Band hingewiesen.

Foto: DK7UK 533

DX-Rekorde und kein Ende? 563

Jugendcamp in Heede 565

## Aktuell

Editorial 467

Postbox 470

Markt 474

Literatur 477

Bezugsquellenverzeichnis 534

Ausbreitung Mai 2009 562

Inserentenverzeichnis 578

Vorschau FA 6/09 578

## QTCs

AATiS e.V. 558

DX-QTC 566



IOTA-QTC 567

QSL-Telegramm 568

QSL-Splitter 569

SOTA-QTC 570

SWL-QTC 570

QRP-QTC 571

Sat-QTC 572

Packet-QTC 572

D-STAR-QTC; CW-QTC 573

UKW-QTC 574

DL-QTC; Afu-Welt 576

OE-QTC; HB9-QTC 577

Termine Mai 2009 578

## Beilage

IC-E80D 523

## Unser Titelbild



Von vielen Lesern bereits erwartet und in Kürze als Bausatz verfügbar: der Spektrumanalysator-Vorsatz zum FA-Netzwerktester. Er kann im Frequenzbereich von 0,1 MHz bis 75 MHz (opt. auch im 2-m-Band) Signalspektren mit einer minimalen Bandbreite von 300 Hz auflösen. Der Vergleich mit einem FSL3-Screenshot (Rohde & Schwarz) zeigt Pegelabweichungen von unter 1 dB. Konzept und Schaltungsdetails stellen wir ab S. 514 vor. Foto, Screenshots: Red. FA Schaltplan: DM2CMB

## BC-DX

Kurzweile in Deutsch 560

BC-DX-Informationen 561

### Radio Tirana



Radio Tirana sendet auf MW, KW und per Internet. Auf ihren QSL-Karten zeigt die Station albanische Reiseziele. QSL: Li

## Wissenswertes

GPS-Koordinaten für Digitalfotos mit Geotagging 478

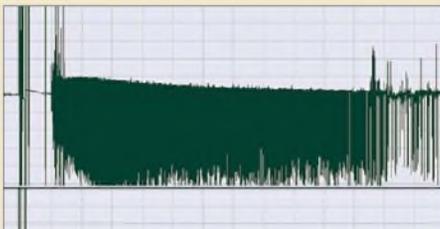
Der Sendemast in Berlin-Frohnau 494

## Bauelemente

BF961: N-Kanal-Dualgate-MOS-Feldeffekt, Verarmungstyp 521

## Funk

Empfangsstörungen: atmosphärisch oder hausgemacht



Elektrische Vorgänge in der Atmosphäre verursachen Empfangsstörungen, deren Entstehung und Eigenarten beleuchtet werden. Insbesondere gilt die Aufmerksamkeit der mit einer Wave-Aufzeichnung festgehaltenen Erscheinung, die in Verbindung mit edelgasgefüllten Spannungsableitern bzw. Glimmlampen auftritt. Screenshot: DG9WF

490

CB- und Jedermannfunk

559

## Elektronik

Windows-Programmierung Visual Basic .Net (1)



Das Programmierwerkzeug VB.Net ermöglicht auch Einsteigern schnelle Erfolge auf Windows-Systemen. Der Beitrag erklärt anhand eines Beispiels das Arbeitsprinzip und ermuntert zu eigenen Experimenten. Screenshot: Krypczyk

496

Preisgünstiges 12-V-Netzteil für Ausgangsströme bis 10 A 499

Einfacher Wobbelzusatz mit vier HCMOS-Gattern 500

Einschaltanzeige: noch einfacher und sparsamer 503

Ergonomie – Zauberwort für einfache Bedienbarkeit (1)



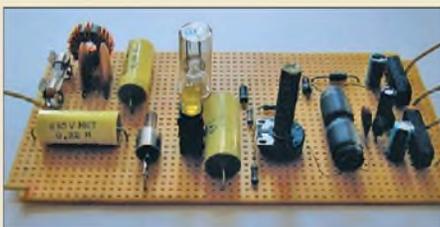
Ein in dieser Zeitschrift lange nicht mehr behandeltes Thema ist die Gestaltung elektronischer Geräte nach ergonomischen Gesichtspunkten. Der Beitrag beleuchtet verschiedene Aspekte dieser Problematik und gibt sowohl dem Selbstbauer als auch dem Käufer elektronischer Geräte zahlreiche nützliche Hinweise. Foto: Archiv

506

Dreidimensionaler Kompass mit Fernabfrage 518

## Einsteiger

Zufallsgenerator mit Glimmlampen



Eine nicht mehr neue, dafür aber einfache Variante zur Erzeugung zufälliger Signale ist die Verwendung von Glimmlampen. Foto: Quietzsch

504

Experimente mit Multivibratoren 505

KW-Antennen für den Einstieg (6) 528



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

## Packet-Radio heute

Die aktuelle Umfrage beim Funkportal, [www.funkportal.de](http://www.funkportal.de), beschäftigt sich mit dem gegenwärtigen Stellenwert von Packet-Radio. Vielleicht schauen Sie einmal drauf und bringen Ihre Position auch mit einem Klick ein...

**FunkPortal.de**  
Das Tor zur Welt des Funkens.

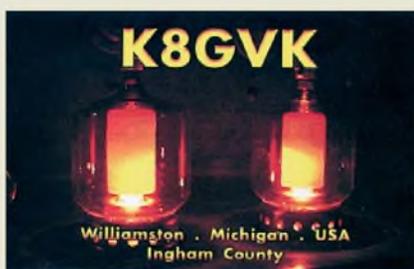
## Gesucht und erfolgreich realisiert

Seit geraumer Zeit suche ich so etwas wie den „CTCSS-Decoder und -Encoder zum Nachrüsten“ im FA 2/09, S. 170. Ganz allgemein kurven viele Bauanleitungen in der Gegend herum, und die Schaltungen müssen teilweise erst mit Mühe zum Laufen gebracht werden. Aber diese hier funktionierte, bis auf Randerscheinungen, die in meinem Verständnis der Schaltung lagen, auf Anhieb. Man darf DL5MGD hier ein Lob aussprechen.  
**Heinz Coenen, DF1EZ**

## PLC-Störpotenzial hervorgehoben

Bei Presseberichten über In-house-PLC-Anwendungen liest man nur noch ganz selten etwas über die davon hervorgerufenen Funkstörungen, obwohl die durchaus nicht verschwinden sind. Eine rühmliche Ausnahme machte da „Computerbild“ im März. Den Originalbeitrag finden Sie zwar nicht im Netz, aber hier eine sekundäre Kurzfassung: [www.teltarif.de/computerbild-test-powerline-adapter/news/33627.html](http://www.teltarif.de/computerbild-test-powerline-adapter/news/33627.html)

## Aus unserer Serie Gegensätze: solo und parallel



## April, April!

Etlichen Lesern gefiel die Idee, doch es war leider ein Aprilscherz: Die auf im FA 4/09 auf S. 443 unter „ISS funkt auf Kanal 40“ angekündigten Sondersendungen von der Internationalen Raumstation (ISS) auf CB-Kanal 40 in FM fanden nicht statt und sind auch nicht geplant. Wer dennoch einmal ein Signal von der ISS empfangen will, sollte bei ARISS (Amateur Radio on the International Space Station) auf [www.ariss-eu.org/maillinglist.htm](http://www.ariss-eu.org/maillinglist.htm) den E-Mail-Infodienst mit den Terminen für Schulkontakte im 2-m-Amateurfunkband (145,8 MHz) abonnieren.

**Harald Kuhl, DL1ABJ**

Leider verfügen die optischen Mäuse („Optisches Mikrofon selbst gebaut“, FA 4/09, S. 383) nicht über einen analogen Anschluss am Optokoppler des Senders/Empfängers, sondern die ganze Funktion ist in einem Schaltkreis vereinigt. An der Unterseite dieses Schaltkreises sind der optische Sender und der Empfänger integriert. An den Kontakten sind nur digitale Signale verfügbar.

Für ernsthafte Versuche kann man eine auf Linearbetrieb (für schwache Signale) eingestellte Lichtschrankenstrecke (Gabellichtschranke) oder getrennte Optostrecken zurückgreifen, in deren Strahl eine zu besprechende Membrane hineinreicht oder den Strahl reflektiert, siehe Bild 2 im Beitrag. Übrigens ist Duben auf Tschechisch der April.

**Eugen Ludvig Berberich, DL8ZX**

## Amateurfunk medizinisch

Ein Funkamateurliebhaber aus Königstein hat das Reißen im rechten Bein, doch geschickt und geisteshell bestrahlt er sich mit kurzer Welle und spart sich so den Krankenschein.

© Manfred Maday, DC9ZP

## Reflexempfänger vergessen?

Eine Besonderheit bei der Veröffentlichung älterer Schaltungen besteht darin, dass des Öfteren Angaben zu Bauelementen schlicht fehlen oder aus heutiger Sicht unverständlich sind. Dies ist auch am Beispiel des Reflexempfängers Diaceta in „Der Reflexempfänger – ein vergessenes Empfangsprinzip“, FA 3/09, S. 266, Bild 18, erkennbar, der schon 1965 veröffentlicht wurde. Wer zu den Bauteilen der damaligen Zeit keinen Bezug hat, kann mit Transformatorangaben wie K20 nichts anfangen. Durch Ausprobieren lassen sich zwar etwa vorhandene Bauteile testen, aber das ergibt oft mehrere, nicht unbedingt optimale Möglichkeiten.

Um die Zeit von 1965 gab es einige Schaltungen, auch zu Reflexempfängern. Etwa vom TOPP-Verlag Stuttgart, in Bastelbüchern von Heinz Richter und wahrscheinlich auch vom Franzis Verlag, München.  
**Dieter Placht**



Wir bitten um Verständnis, dass wir das Thema Reflexempfänger nun nicht noch mehr ausweiten möchten.

Wir geben uns sehr große Mühe, unsere Leser dahingehend zu unterstützen, dass sich die für den Nachbau vorgesehenen Schaltungen auch wirklich nachbauen lassen. Dazu bitten wir unsere Autoren stets um Angabe von Bezugsquellen, sofern es sich nicht um Standardbauelemente handelt, die bei Versendern wie Conrad, Reichelt, Segor usw. jederzeit erhältlich sind. In den Fällen, wo ein großes Interesse zu erwarten ist, kümmert sich der Leserservice ferner um Bereitstellung von Platinen, mitunter auch von Spezialteilsätzen und in ganz besonderen Fällen von kompletten Bausätzen.

Anders ist das bei funkhistorischen Beiträgen. Hier sind wir froh, wenn wir überhaupt gelegentlich Schaltpläne veröffentlichen können. Dass die für einen Nachbau notwendigen Bauelemente kaum bzw. gar nicht mehr beschaffbar sind, liegt doch in solchen Fällen auf der Hand. Daher dienen diese Schaltpläne lediglich zur Illustration und sollten nicht als Nachbauanleitung missverstanden werden. Hoffentlich kommt also niemand auf die Idee, den Körtling „Trixor“ nachbauen zu wollen :-)

Für den Aufbau eines einfachen Mittelwellen-Einkreisempfängers steht Interessenten unser Komplettbausatz BX-121 zur Verfügung, siehe FA 11/07, S. 1180, und FA 11/08, S. 1170.

## Genauigkeit beim Kapazitätsmesser

Ich habe mit Interesse den Beitrag „Experimentier-Kapazitätsmesser mit Propeller als Controller“, FA 3/09, S. 267, gelesen. Hinsichtlich der mathematischen Zusammenhänge und der Betrachtung der Genauigkeit bin ich allerdings anderer Meinung. Der Wert von 0,721 s für die Entladezeit einer Kombination von 1 µF und 1 MΩ bis auf die halbe Spannung ist nicht korrekt. Die korrekte Zeit wäre nach Formel (1)  $\ln(2) \cdot s$ , also etwa 0,693 s.

Nach (1) sind die Zeit und der Widerstand proportional. Vergleicht man die Impulsanzahlen 10 000 000 und 9 419 626 miteinander, dann beträgt der Fehler nicht 0,94 %, sondern  $(10\,000\,000 - 9\,419\,626) / 10\,000\,000 = 0,058\,037$  oder etwa 5,8 %.

**Harry Gerlich, DL1RTH**



Der Zusammenhang von Formel (1) und der nicht im Beitrag aufgeführten Formel  $T = 1/f$  wurde nicht herausgestellt. Die bei einem Quarz von 5,2 MHz auftretende Zeit von 0,721 s hat nämlich nichts mit der Formel (1) zu tun. Diese Zeit resultiert aus der theoretisch vorhandenen Quarzfrequenz von 5,2 MHz, die um den Faktor 16 vervielfacht wurde.

Bei 83,2 MHz ergibt sich eine Periodendauer von  $1,201 \cdot 10^{-8}$  s, die ebenfalls mit  $T$  gekennzeichnet wird. Bis zum Erreichen eines Zählerstands von 60 000 000 sind dann diese 0,721 s ( $60\,000\,000 \cdot 1,201 \cdot 10^{-8}$  s) vergangen. Damit stellt der Quarz die zu zählenden Impulse bereit, die in der, von der RC-Kombination bestimmten, Torzeit vom Prozessor gezählt werden.

Beim Einsatz von unterschiedlichen Quarzen kommt es zu höheren Abweichungen, wenn keine Softwareanpassung vorgenommen wird. Die eingesetzte Quarzfrequenz ist in relativ weiten Grenzen belanglos, da sich die Schaltung nicht nur mithilfe dieses Widerstands abgleichen lässt, sondern, in weit größerem Maße, im softwareseitigen Teil. Hier kann man neben dem Teilerfaktor auch die kapazitiven Einflüsse der Schaltung eliminieren. Doch Änderungen an den Modulen der Software dürften aus urheberrechtlichen Gründen nicht weitergegeben werden.

Klaus Bolle

### Stargate



### Netzwerktester-Firmware

Bitte teilen Sie mir mit, wo ich die Firmware HFM9B-400 V1.10 (steht so auf meinem PIC) für meinen NWT1 herunterladen kann. Auf der Homepage von DL4JAL finde ich nur nwt\_fa\_v110\_x20, bin mir aber nicht sicher, ob das die richtige Firmware-Version für meine Ausbaustufe ist.

Harald Stoyke, DL8BCG

Sie haben offenbar einen NWT mit 400-MHz-Option, d. h., die Taktfrequenz von 400 MHz wird auf der Platine erzeugt (zu erkennen an 80-MHz-XO und Neosid-Helixfilter). Die interne DDS der PLL wird daher nicht gebraucht, sodass für Sie die Firmware „ohne PLL x1“ die richtige ist. Hier der Link: [www.dl4jal.eu](http://www.dl4jal.eu) → Scfw. FA-NWT ... → Version 1.10 ohne PLL x1

### Kriechstrecken

Einige OMs haben Layouts der Hauptplatine mit Röhren der „Reisefähigen Endstufe Teltow 500“ im FA 9/2008, S. 972, bekommen und diese nachgebaut. Beim praktischen Betrieb ist ein Problem mit der Spannungsfestigkeit des Basismaterials aufgetreten. Je nach Qualität des verwendeten Basismaterials kann es insbesondere bei hoher Lufteuchtigkeit Überschlüge bzw. Kriechstrecken im Bereich der Anodenwiderstände auf der Platine geben, wobei in der Folge die Leiterbahnen verbrennen.

Abhilfe schaffen hier nur ein Wechsel des Basismaterials (Epoxid notwendig) und eine Vergrößerung der Abstände der Hochspannung führenden Leiterbahnen auf der Platine auf mindestens 6 mm zu den benachbarten Massebahnen.

Thomas Scobel, DH1TST

### Computerstörungen

Ich habe erhebliche Störungen des Kurzwellenempfangs durch einen Computer. Alles Probieren führte bisher nur zu einem Teilerfolg. Interessanterweise sind die Störungen aber auch nicht immer auf gleichem Niveau, was z. B. im Wasserfalldiagramm von PSK31 oder bei SSTV zu beobachten ist. Gibt es bei Ihnen eventuell eine Artikelserie über dieses Thema?

Heinz Coenen, DF1EZ

Eine Übersicht gibt „Störungen beim Funkverkehr durch PC und Peripheriegeräte“ von Manfred Maday, DC9ZP, im FA 6/04, S. 566, die Ausgabe ist wie immer noch über den FA-Leserservice für amateurfreundliche 1 € (ggf. plus Porto) erhältlich.

### Einfach addiert und subtrahiert

Bei der Trägerunterdrückungs-Preisfrage vom FA 3/09 ging es um einen SSB-Sender mit zu geringer Trägerunterdrückung: Ein Oszilloskop zeigt bei Eintonaussteuerung dieses Senders einen im Mittel (!) 100 mm hohen Streifen für die HF mit oben und unten sinusförmigen Einbuchtungen von je 5 mm Höhe. Die Trägerunterdrückung des Senders in Dezibel war zu bestimmen.

Die mittlere Höhe von 100 mm stellt also die Amplitude des Eintona-Nutzsignals dar. Der Trägerrest bewirkt durch Überlagerung einen Minimalwert der Hüllkurve von 95 mm und einen Maximalwert von 105 mm, das Sendesignal schwankt mit der Frequenz des modulierenden Eintonsignals (NF) zwischen diesen Werten. Nun kann man sich leicht klar machen, dass sich die geringfügig in der Frequenz voneinander abweichenden HF-Schwingungen bei gleicher Phase zu einer Amplitude von 105 mm addieren und sich bei Gegenphase zu 95 mm subtrahieren. Folglich muss der Trägerrest eine Amplitude von 5 mm aufweisen. Das Spannungsverhältnis zum Eintona-SSB-Signal ist also 1:20, in Dezibel ausgedrückt 26 dB.

Die 3 × 25 € für die richtige Lösung erhalten:

Kurt Höck, OE7KHI  
Martin Hoger, DE8MH0  
Lukas Schaubert, HB9JBD

Herzlichen Glückwunsch!

### Öl-Preisfrage

Welches Öl ist sowohl in einem Übertrager als auch in einem Verstärkerbauelement enthalten?

Unter den Lesern mit richtiger Antwort verlosen wir

3 × 25 €

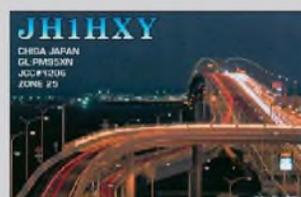
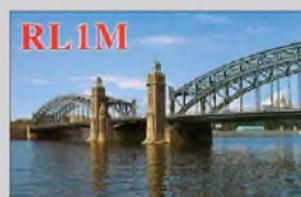
Einsendeschluss ist der 31.5.09 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtswegs ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [quiz@funkamateure.de](mailto:quiz@funkamateure.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der Intermodulations-Preisfrage vom FA 4/09 können Sie sich noch bis zum 30. 4. 09 versuchen.

Funk,  
Netzwerkabel  
und Glasfaser  
statt PLC!

Fortschritt statt  
vermüllter Äther!

### Brückenbögen



### Stromstoß-Schalter 16 A/250 VAC

• Einbaubreite 17,5 mm



Spulenspannung: 230 VAC, Ri 2,5 kOhm

FIN 20.21.8 230V	1 Schließer	10,25 €
FIN 20.22.8 230V	2 Schließer	12,20 €
FIN 20.23.8 230V	1 Schl. / 1 Öffner	12,20 €

### Installations-Relais 20 Amp/250 VAC

• Einbaubreite: 17,5 mm



230 VAC, Ri 4,25 kOhm

FIN 22.21.8 230V	1 Schließer	10,65 €
FIN 22.22.8 230V	2 Schließer	12,30 €
FIN 22.23.8 230V	1 Schl. / 1 Öffner	12,90 €

### ABB Sicherungsautomaten

• Auslösecharakteristik B  
• 1-polig



ABB S201-B6	6 A	7,20 €
ABB S201-B10	10 A	5,75 €
ABB S201-B16	16 A	3,10 €
ABB S201-B20	20 A	5,90 €

### Elektrizitätszähler

- elektronischer Wirkstromzähler
- hohe Festigkeit gegen magnetische und mech. Fremdeinflüsse.
- geeichte Ausführung



1-Phasen Wechselstrom  
FIN 7E.13.8 230V 5(32) A **72,50 €**



Unterputz-Montage  
Spulenspannung: 230 VAC

FIN 26.01.8 230	1 Schl. 10A/250V~	4,50 €
FIN 26.02.8 230	2 Schl. 10A/250V~	6,50 €
FIN 26.03.8 230	1 Schließer, 1 Öffner	6,45 €

### Treppenhaus-Lichtautomat 1 Schließer, 16A/230V~

- Zeitbereich: 0,5-20 min
- max. 15 Taster



FIN 14.01 **22,25 €**

### ABB-Fehlerstromschutzschalter

• 4-polig



ABB F204A-2503	25 A/0,03 A	45,70 €
ABB F204A-4003	40 A/0,03 A	45,70 €

3-Phasen Wechselstrom  
FIN 7E.36.8 400T 3 x 65 A 70 mm **139,95 €**



Alle hier dargestellten Produkte stehen exemplarisch für unser riesiges Produktsortiment. Entdecken Sie die volle Auswahl auf [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de) und im aktuellen Hauptkatalog!

### Einschaltstrombegrenzer

Beim Einschalten von Schweißgeräten, Winkelschleifern etc. springt oft die Sicherung heraus. Die Einschaltstromdämpfung verhindert das durch Begrenzung des Einschaltstroms.

- für 16 A Leitungsautomaten der Auslösecharakteristik B, C und L



BEGRENZER 16 **55,50 €**

### Aufputzverteilerkästen

- Rückwand und Gehäuseabdeckung aus Polystyrol, silikon- und halogenfrei
- Tür für Rechts-/Linksanschlag, Kunststoff, reinweiß, Drehverschluss
- vormontierte, finger-sichere PE-/N-Klemmen



EL APV 12 KW	1-reihig, 12 Module	16,90 €
EL APV 24 KW	2-reihig, 24 Module	25,60 €
EL APV 36 KW	3-reihig, 36 Module	35,90 €

### Automatenkästen, 1-reihig

- Tiefe: 65 mm, spritzwassergeschützt für den Außenbereich (IP55)
- integr. Norm-Profilsschiene
- transparente Tür



EL KV 04 WD	180 x 125 mm	12,20 €
EL KV 06 WD	180 x 160 mm	17,30 €
EL KV 10 WD	180 x 230 mm	22,40 €

### DUSPOL digital plus

- Digitaler Spannungsprüfer mit Drehfeldanzeige und Lastzuschaltung
- LCD-Anzeige, 3-stellig, beleuchtet, für Gleich- und Wechselspannungen
  - stufenlose Spannungsanzeige: 1,5 - 750 V
  - inkl. 2 x Micro-Batterien AAA



DUSPOL DIGITAL **69,85 €**

### Kaltgeräteanschlusskabel



NKSK 200 GR	grau	1,8 m	1,25 €
NKSK 200 SW	schwarz	1,8 m	1,49 €
NKSK 250 RT	signalrot	2,5 m	4,10 €

### AC Spannungsprüfer

- berührunglose Spannungsprüfung von 100 bis 600 V AC (50/60Hz)



PEAKTECH 1025A **9,55 €**

### Personenschutz-Zwischenstecker

Zuverlässiger Personenschutz vor gefährlichen Stromschlägen. Fehlerströme werden in Sekundenbruchteilen erkannt und die Stromzufuhr unterbrochen. Für den mobilen Einsatz zum sicheren Anschluss von allen Elektrogeräten.

- 250 V / 16 A / 30 mA



EL PS SKA **17,65 €**

### Kaltgeräte-Verlängerung

- 3 x 0,75 mm<sup>2</sup>
- schwarz



NKKV 100 SW	1,0 m	1,15 €
NKKV 200 SW	1,8 m	1,20 €

### Stromkabel für Notebooks

- Schutzkontaktstecker und 3-poliger Kleblatt-Notebookstecker
- 3 x 0,75 mm<sup>2</sup>
- schwarz



AK 516 **1,60 €**

### Vollisolierte automatische Abisolierzange

- für alle gängigen, flexiblen und massiven Leiter (Ø 0,2 - 6,0 mm<sup>2</sup>)
- einstellbarer Längenanschlag (5 - 12 mm)
- integrierter, herausnehmbarer Seitenschneider (bis Ø 2 mm)



STRIPPER NR.5 **15,15 €**

## R7S-Energiesparlampe

HEIT 19270/19271 ▶



◀ HEIT 19275/19276

- ersetzt herkömmliche Halogenstablampen in Halogenflutlichtstrahlern
- wird nur ca. 75°C heiß
- Lebensdauer: ca. 8000 Std.

HEIT 19270	24W	2700 K	12,95 €
HEIT 19271	24W	4000 K	12,95 €
HEIT 19275 9W	2700 K	9,95 €	
HEIT 19276 9W	4000 K	9,95 €	

## Dimmbare R7s-Energiesparlampe

Sparen Sie bis zu 85% Energie!

- ideal für Deckenfluter
- ersetzt 150-Watt-Halogenstablampe
- 23 Watt, 230 Volt



HEIT 19277

18,95 €

## Energiespar-Flutlichtstrahler-Set

Sparen Sie bis zu 85% Energie!

- Druckguss-Aluminium-Gehäuse
- gehärtetes Frontglas
- inkl. Energiesparlampe:
  - 24 Watt (kaltweiß)
  - wird nur ca. 75°C heiß
  - ersetzt herkömmliche Halogenstablampen in Halogenflutlichtstrahlern
- Lebensdauer: ca. 8000 Std.



HEIT 36764

15,90 €



Super hell!  
Super sparsam!

Jetzt den aktuellen Katalog anfordern - kostenlos!

## Mini-Energiesparlampen in superkompakter Bauform!

- flackerfreier Schnellstart
- Lebensdauer: ca. 8.000 Stunden
- 2700° K, warmweiß
- E14, 2-Rohr-Technik, Ø 30 mm
- 3 Watt, 120 Lumen



KREDITKARTE

← Originalgröße: 81 x 30 mm →

TS 3814103

3,95 €

TS 3814105	E14	5 Watt	180 Lumen	89 mm	3,55 €
TS 3814107	E14	7 Watt	340 Lumen	105 mm	3,55 €
TS 3817105	E27	5 Watt	180 Lumen	89 mm	3,95 €
TS 3817107	E27	7 Watt	340 Lumen	104 mm	3,55 €
TS 3817109	E27	9 Watt	430 Lumen	114 mm	3,55 €
TS 3815413	Mini-Kerze/E14	3 Watt	80 Lumen	114 mm	4,65 €
TS 3815415	Mini-Kerze/E14	5 Watt	170 Lumen	114 mm	4,65 €

## Leuchtmittel mit 60 LEDs

### LED-Strahler, GU10

- warmweiß, Ø 50 mm
- für den Einsatz in 230V-GU10-Sockeln ohne Trafo
- Lichtstrom: 60 Lumen



LED GU10 60 WW

8,95 €

### LED-Strahler, E14

- warmweiß, Ø 50 mm
- für die Verwendung in Standard-E14-Sockeln
- Lichtstrom: 55 Lumen



LED E14 60 WW

8,95 €

### LED-Strahler, GU5,3

- weiß, Ø 50 mm
- für die Verwendung in 12V-Lichtsystemen
- Lichtstrom: 55 Lumen



LED GU5,3 60 WS

8,95 €

### LED-Strahler, E27

- warmweiß, Ø 63 mm
- für die Verwendung in Standard-E27-Sockeln
- Lichtstrom: 55 Lumen



LED E27 60 WW

8,95 €

## CEE-Stecker

- 230 V
- 6 h
- VDE



CEE-STECKER 1-16	16 A	1,90 €
CEE-STECKER 1-32	32 A	3,70 €
CEE-STECKER 1W16	16 A gewinkelt	7,45 €

- 400 V
- 6 h
- VDE
- 5-polig



CEE-STECKER 2-16	16 A	2,35 €
CEE-STECKER 2-32	32 A	3,30 €
CEE-STECKER 2-63	63 A	14,55 €

## CEE-Kupplung

- 230 V
- 6 h
- VDE



CEE-KUPP 1-16	16 A	2,60 €
CEE-KUPP 1-32	32 A	3,95 €
CEE-KUPP 1W16	16 A gewinkelt	9,95 €

- 400 V
- 6 h
- VDE
- 5-polig



CEE-KUPP 2-16	16 A 5-pol	2,95 €
CEE-KUPP 2-32	32 A 5-pol	3,70 €
CEE-KUPP 2-63	63 A 5-pol	17,50 €

## CEE-Wandsteckdose, Aufputz

- Doppelbox mit rückseitiger Schutzkontaktsteckdose
- 5-polig



CEE-DOSE 1-16	230 V/16 A	3-pol blau	2,85 €
CEE-DOSE 3-16	400 V/16 A	5-pol rot	3,20 €
CEE-DOSE 3-32	400 V/32 A	5-pol rot	4,50 €

CEE-DOSE 4-16	400 V/16 A	12,60 €
CEE-DOSE 4-32	400 V/32 A	16,50 €

## Stromverteiler Stecky I

- Gehäuse aus hochbruchfestem Kunststoff mit Kabelaufwickler und Tragegriff aus pulverbeschichtetem Metall.
- IN: 2 m Gummischlauchleitung H07RN-F 5GT2.5 mit CEE-Stecker 400 V/16 A/5-polig
- OUT: 2 CEE-Dosen mit Klappdeckel 400 V/16 A/5-pol, 4 Schutzkontaktsteckdosen mit Klappdeckel, 230 V



CEE-SVT I

55,50 €





**ID-E880**

Mobil-Duobander mit D-STAR

- Frequenzbereiche: TX/RX: 144...146 MHz, 430...440 MHz, RX: 495 kHz...1000 MHz (mit Lücken)
- Schrittweite: 5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 50, 100 und 200 kHz
- Sendarten: F1D, F2D, F3E, AM (nur Empfang)
- Sendeleistung: 5 W, 15 W, 50 W auf beiden Bändern
- DTMF-Geber, 16 Speicher à 24 Digits
- CTCSS- u. DCS-Coder/Decoder
- 1052 Speicher, 26 Gruppen, 8 alphanumerische Zeichen pro Kanal und 6 pro Bank, konfigurierbar mittels Freeware
- Auto-Repeater-Funktion
- Stromversorgung: 13,8 V extern, 12,5 A
- Antennenanschluss: SO239, 50 Ω
- 10-dB-Dämpfungsglied zuschaltbar
- D-PRS-fähig über optional anschließbare GPS-Maus

**Mobilgerät funkt digital**

Mit dem **ID-E880** bringt **Icom** demnächst einen Mobil-Duoband-Transceiver auf den Markt, der das mobile Pendant zum **IC-E880D**-Handfunkgerät darstellt und ebenfalls D-STAR integriert hat. Das Gerät kommt mit dem DTMF-Handmikrofon HM-133 zur Auslieferung, über das es auch ferngesteuert werden kann. Das abnehmbare Bedienteil verfügt über ein großes Display und lässt sich, ggf. über ein optionales Verlängerungskabel, im Fahrzeug flexibel installieren.

Eine Anschlussmöglichkeit für ein GPS-Modul ist ebenfalls vorhanden. Die nebenstehend angegebene Daten sind vorläufig, Preis und Liefereinsatz noch unklar.

*Icom (Europe) GmbH, Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus; Tel. (0 61 96) 76685-0, Fax -50; E-Mail: info@icom-europe.com; www.icom-europe.com*

**Omni-VII automatisch tunen**

Da der **Omni-VII** als einer der ersten direkt über das Internet fernsteuerbaren Transceiver über keinen integrierten Antennentuner verfügt, liefert **Ten-Tec** jetzt den Nachrüstsatz **AT588K** aus. Der Tuner ist bereits funktionsfähig zusammengebaut und lässt sich vom Besitzer selbst in den Transceiver einbauen. Das Gerät ist bei **appello** erhältlich, der Preis stand bei Redaktionsschluss noch nicht fest.

*appello GmbH, Drosselweg 3, 21376 Salzhau- sen, Tel. (0 41 72) 97 91-61, Fax -62; E-Mail: info@ap.pello.de, www.ap.pello-funk.de*

**Preisliste – nicht nur für UKW**

Auf den 48 Seiten der neuen Preisliste ist das gesamte Lieferspektrum von **UKW Berichte** aufgeführt und übersichtlich nach Produktgruppen sortiert. Viele neue Produkte ergänzen das schon bisher umfangreiche Angebot.

Von Adaptern über Antennen, Rotoren, Oberlager, Kreuz- und Parallelklemmen, Vorverstärker und HF-Schalter, Relais und Koaxialkabel, GFK-Rohre und Gittermasten, Dämpfungsglieder und Ausleger, Blitzschutz und Mobilantennen bis zu Filtern und Weißblechgehäusen findet man hier alles für die Funktechnik. Sämtliche Produkte sind bequem über den Versandweg zu beziehen.

Die **UKW Berichte Preisliste 2009** kann kostenlos als gedrucktes Exemplar angefordert oder als PDF-Datei heruntergeladen werden. *UKWBerichte, Jahnstr. 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (0 91 33) 77 98-0, Fax -33; E-Mail: info@ukwberichte.com; www.ukw-berichte.de*



Der Antennentuner **AT588K** lässt sich ohne Löten in den **Omni-VII** einbauen. Ein 16-seitiges Handbuch beschreibt jeden einzelnen Schritt ausführlich sowie anschaulich bebildert.



Die neue Preisliste von **UKW Berichte** kommt kostenlos ins Haus, ebenso wie die weiterhin erhältlichen Ausgaben „Antennen“, „Equipment“, „Rotoren“ und „Zubehör für den Antennenbau“.



**Noch ein USB-TRX-Interface**

Mit dem **SB-2000** bringt **WiMo** ein neues CAT-Transceiver-Interface auf den Markt, welches das nicht mehr lieferbare **SB-1000** ablöst. Die Datenübertragung zum PC verläuft über USB 2.0. Eine serielle oder eine parallele Schnittstelle wird nicht benötigt, wohl aber eine Soundkarte im oder am PC. Das Gerät eignet sich für digitale Betriebsarten wie RTTY, PSK31, SSTV, FAX usw.

Alle Signale sind optisch bzw. über NF-Übertrager isoliert, PTT-, FSK- und CW-Tastung sind möglich. Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Anschluss. Die Zuordnung der Signale DTR und RTS für PTT bzw. CW ist über einen frontseitigen Schalter wählbar, sodass ein einfacher Wechsel zwischen verschiedenen Programmen erfolgen kann. Die Lieferung erfolgt mit USB-Treibern für Windows 98, -2000, -XP, Mac OS X und Linux.

*Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax 9 65 81 1, www.wimo.com, info@wimo.com*



**Mikrokontrolliert morsen**

Die neue Version des **MemoKeyer** von **Thiem-Work** ist, wie der Vorgänger, mit einem leistungsfähigen Mikrocontroller ausgestattet und verfügt ebenfalls über dessen umfangreiches Repertoire an Funktionen und Einstellmöglichkeiten. Neu ist u. a., dass mit einer angeschlossenen PC-Tastatur nun auch die Textspeicherung und Parametrierung vorgenommen werden kann.

Der implementierte Übungsgenerator kann per Zufallsgenerator vier verschiedene Arten von Fünfergruppen geben. Ein spezieller Ausgang zur Sendersteuerung (PTT) lässt sich mit Vor- und Nachlaufzeit (Delay) versehen.

*Bezug: Elke Thiem, Jean-Hcfmann-Str. 21, 63500 Seligenstadt, Tel. (0 61 82) 29 03-66, Fax -67; E-Mail: kontakt@thiem-work.de; www.thiem-work.de*

Das neue **USB-CAT-Interface SB-2000** stützt sich auf die Soundkarte des PC und ist bereits ab 79 € zu haben. Passende Kabelsätze für **Icom**-, **Kenwood**- und **Yaesu**-Transceiver kosten jeweils 19 €; der Gerätetyp ist bei einer Bestellung mit anzugeben.



Diesen schönen Blickfang fürs Shack, eine russische Bildspeicherröhre **LN5**, gibt es für 23,90 € inkl. Versand bei **Frag' Jan** zuerst **GmbH & Co. KG**, Tel. (0 48 82) 6 05 45 51, [www.askjanfirst.de](http://www.askjanfirst.de).

Trotz erheblicher Funktionserweiterung behielt **Thiem-Work** den Preis von 29 € für den Bausatz bzw. 39 € für die Baugruppe bei.

**MemoKeyer**

Universelles Morsegerät

- Betriebsspannungsbereich: 2,7 V bis 6,0 V
- Stromaufnahme, aktiv, ohne LED: 7 mA bei 4,5 V
- Stromaufnahme, Schlafmodus: 0,8 µA
- Belastbarkeit der Ausgänge PTT und Key: < 300 mA, < 30 V (Reed-Relais optional möglich)
- Geschwindigkeitsbereich: 20 BpM bis 300 BpM
- Textspeicher: 2 × 100, 1 × 206 und 1 × 257 Zeichen
- Eingabemöglichkeiten: Tasten, Tastenkombinationen, Morsezeichen, PC-Tastatur
- Punkt- und Strichspeicher sowie Mithörtönen abschaltbar
- Contestnummern und 599-Rapport automatisch vergebbar
- NF-Verstärker optional möglich
- Texte und Paramater bleiben nach Abtrennen der Versorgungsspannung erhalten
- Abmessungen (B × H × T): 85 mm × 25 mm × 58 mm

Durch Drehung des Leistungs-Ferritmoduls innerhalb der 6,3-mm-Klinkenverbindung kann eine Peilung des Senders erfolgen.



### BAZ VM

#### VLF-Empfangssystem

- Frequenzbereich: 15 kHz ... 500 kHz
- einstellbarer (28 dB) Verstärkerkanal mit zwei OPV
- zusätzliche fest eingestellte (9,6- bis 33,2fache) Pegelanpassung für Empfänger/Analysator möglich
- zuschaltbare variable Bedämpfung des Eingangssignals
- Anschlüsse: 6,3-mm-Klinke für BAZ-Leistungs-Ferritmodule, BNC-Ausgang 50 Ω
- Betriebsspannung: stationär 12 V, mobil 4,5 V
- Preis: 269 €  
zuzüglich Ferritantennenmodul

### Markt-Infos

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

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



Dank SMD-Mischer ist im neuen IQ-SDR-Kit sogar ein 0,22-µV-Signal (-120 dBm) auf 10 m noch sauber zu lesen.



Das eMagazin **funkempfang.de** ist jetzt kostenlos herunterzuladen, eine kleine Spende via PayPal ist möglich und trägt zum Erhalt des Magazins bei.

### LORAN-C empfangen und peilen

Speziell für die Peilung im Funknavigationsbereich (Northwest European LORAN-C) hat **BAZ** einen neuen Empfangsverstärker mit Ferrit-Antennenmodul entwickelt. Die relativ hohe Breitbandigkeit des Empfangssystems gestattet die Anwendung im Bereich von 15 kHz bis 500 kHz. Das Gerät besteht aus einem aktiven Grundverstärker, ausgestattet mit doppeltem Operationsverstärker für den Anschluss eines drehbar aufgesteckten Ferritantennenmoduls. Der Verstärker wird über eine Impedanzanpassung mit fester Parallelkapazität betrieben. Für den mobilen Einsatz ist ein Batteriepack erhältlich.

BAZ Spezialantennen, Lessingstr. 21 d, 76887 Bad Bergzabern; Tel. (06343) 610773, Fax (0721) 151503063; E-Mail: [info@spezialantennen.de](mailto:info@spezialantennen.de); [www.magnet-ferritantennen.de](http://www.magnet-ferritantennen.de)

### IQ-SDR-Kit mit FA-SY

Nach unserem Kurzbeitrag „IQ-SDR-Kit mit FA-SY“ in FA 12/08, S. 1303, haben wir zahlreiche Anfragen nach dem Stand des Projekts erhalten. Deshalb geben wir hier einen kurzen Zwischenbericht.

Viele Probeaufbauten und Experimente haben leider Gewissheit verschafft, dass eine sichere Funktion des IQ-Mischers bis 30 MHz mit SMD-Schaltkreisen sehr wohl, mit ICs im konventionellen Gehäuse jedoch nicht serienreif zu gewährleisten ist.

Bei dem zurzeit in Arbeit befindlichen Neuentwurf der Platine auf Basis von SMD-Schaltkreisen, die dann vorbestückt zur Auslieferung gelangen sollen, wird zugleich eine Sende-Empfangs-Umschaltung integriert, um den bewährten BCC-Preselektor auch sendeseitig nutzen zu können.

FA-Leserservice, s. a. rechte Spalte dieser Seite

### Funkempfang kostenlos

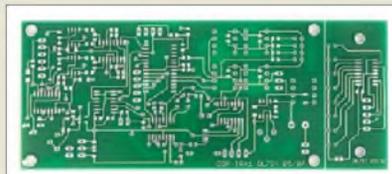
Ausgabe 39 von **funkempfang.de** bringt u. a. Testberichte der Internetradios Noxon iRadio cube und Pure Evoke Flow (auch DAB) sowie des Multimediaplayers Cowon S9. Dazu gibt es einen Praxisvergleich zwischen einer WLAN-Eigenbauantenne und einer Markenantenne sowie eine COM-Schnittstellen-Nachrüstlösung für Laptops. Das eMagazin kann ab sofort kostenlos heruntergeladen werden. Die Ausgaben 9 bis 37 gibt es für 25 € auf CD-ROM.

RMB Dieter Hurcks, Tel. (05135) 896460; [www.funkempfang.de](http://www.funkempfang.de)



### Neues aus dem Leserservice

Unbestückte Platinen des von Günter Zobel, DM2DSN, im FA 2/09 und 3/09 vorgestellten **HF-Leistungsmessers** für 100 kHz bis 3,3 GHz sind voraussichtlich ab Ende April für 14,50 € lieferbar (PLB-24). Vorbestellungen sind möglich. Einen passenden Messkopf bietet **WiMo** als **HF-Detektor** mit Abschluss unter der Bezeichnung GR-50 für 49 € an.



Sowohl Platine (PLB-10) als auch Spezialtelesatz (BX-175) des von Detlef Rhode, DL7IY, im FA 5/07 vorgestellten **DSP-Transceivers** sind weiterhin erhältlich. Basierend auf den Erfahrungen bei der Inbetriebnahme des Moduls, hier speziell bei der Nutzung im Sendebetrieb, stellt DL7IY eine neue, verbesserte Binärdatei mit einem SSB-Programm zur Verfügung. Interessenten können diese beim **FA-Leserservice** per E-Mail kostenlos anfordern.

Bezug: FA-Leserservice, Berliner Str. 69, 13189 Berlin, Tel. (030) 44 66 94-72, Fax -69; [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de), [shop@funkamateure.de](mailto:shop@funkamateure.de)



### OCXO im 100-MHz-Bereich

Für die Aufbereitung von Frequenzen für den Mikrowellenbereich werden sehr rauscharme und frequenzstabile OCXOs benötigt. Für diese Anwendung bietet **Axtal** die OCXO-Serie **AXIOM75** an, in der sich Ausgangsfrequenzen zwischen 90 MHz und 120 MHz (Sonderausführungen bis 146 MHz) anfertigen lassen.

Axtal GmbH & Co. KG, Wasenweg 5, 74821 Mosbach, Tel. (062 61) 93 98-34, Fax -36, [www.axtal.com](http://www.axtal.com)

Leiterplatte des HF-Leistungsmessers für 100 kHz bis 3,3 GHz; gegenüber dem Lieferzustand ist die Platine hier bereits bestückt.



Ein zum Leistungsmesser passender HF-Detektor mit Abschluss ist bei **WiMo** ([www.wimo.com](http://www.wimo.com)) erhältlich.

Auf der 132 mm x 53 mm großen Platine finden alle Bauteile des DSP-Transceivers Platz.



Der QRP-Report 1/2009 widmet sich besonders den kleinen Baugruppen. So werden u. a. der Transceiver Pixie, das Micro-SWR-Modul und eine Mini-Morsetaste vorgestellt. Mitglieder der DL-QRP-AG bekommen die Ausgabe derzeit zugesandt – alle anderen können sie über den FA-Leserservice beziehen.

Das Gehäuse des OCXOs ist mit seinen Abmessungen von nur 25 mm x 25 mm x 14 mm äußerst kompakt.

### AXIOM75

#### Oscillator

- Ausgang: 7 dBm an 50 Ω
- Betriebsspannung: 12 V, 100 mA im aufgewärmten Zustand
- Phasenrauschen: -140 dBc/Hz @ 100 Hz
- Rauschflur: -160 dBc/Hz
- Abmessungen (B x H x T): 25 mm x 14 mm x 25 mm
- Preis: z. B. Axiom75-50-100 224,31 €

Die PCMCIA-Karte Delock 61623 für 39,95 € bietet neben zwei RS232- sogar noch eine LPT-Schnittstelle.



### RS232 trifft PCMCIA

Gerade neuere Notebooks verfügen nicht mehr über eine der von vielen Funkamateuren und Elektronikern geschätzten RS232-Schnittstellen. Ist jedoch ein PCMCIA-Karteneinschub vorhanden, lassen sich mit den über **Reichelt** erhältlichen **Express Cards** von **Delock** diverse Anschlussprobleme lösen. Die Karten sind mit seriellen, parallelen und beiden Schnittstellen verfügbar.

Bezug: **Reichelt Elektronik GmbH & Co. KG**, Elektronikring 1, 26452 Sande, (0 44 22) 95 5-3 33, Fax -1 11, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

### Viel Platz für Aufnahmen

In der **Sonderliste 2-2009** bietet **Pollin** u. a. den DVB-S-Twin-Receiver **M100/2 1CI** für 179 € an, der mit einer integrierten 160-GB-Festplatte sowie USB-Schnittstelle und CI-Interface aufwartet. Aufzeichnungen sind somit auf der Platte oder einem externen USB-Speichermedium möglich. Bei direkter Kopplung erscheint die Festplatte im PC und ermöglicht so das Kopieren in beiden Richtungen oder das Bearbeiten der Aufnahmen und der Senderliste. Updates sind via Satellit oder USB-Schnittstelle möglich.

Bezug: **Pollin Electronic GmbH**, Max-Pollin-Str. 1, 85104 Fförring, Tel. (0 84 03) 920-920, Fax -123, [www.pollin.de](http://www.pollin.de)



Auch in der neuen Sonderliste bietet Pollin wieder zahlreiche Posten zu Schnäppchenpreisen an.



Das Onlineportal [www.rein-hoeren.de](http://www.rein-hoeren.de) berichtet seit 2004 täglich exklusiv und systemübergreifend über Entwicklungen im Bereich Digitalradio.

### Alles rund um WLAN-Webradio

Mit dem aktuellen **WLAN-Radio-Spezial** versucht das Onlineportal **reinHÖREN** die wichtigsten Fragen rund um die neuen WLAN-Webradios zu beantworten und testet aktuelle Modelle ausführlich auf Alltagstauglichkeit. Die Spezialstrecke gibt Kauf Tipps, zeigt technische Möglichkeiten zur Aufnahme von Webradioprogrammen auf, verführt zur Hörprobe und entführt in fremde Radiolandschaften.

Informationen: [www.rein-hoeren.de](http://www.rein-hoeren.de)

### Palm Pre will aufräumen

**Palm** hat die Produktion des **Palm Pre** angekündigt. Dieses Smartphone, das die Stärken der bisher auf dem Markt erhältlichen Geräte umfassen soll, ohne dabei ihre Schwächen zu besitzen, wartet mit einem eigenen Betriebssystem namens **webOS** auf. Der u. a. integrierte Browser soll beliebige Websites so auf dem Display darstellen, wie man es auch von Desktop-Rechnern gewohnt ist. Doch Preis und Verfügbarkeit waren selbst beim Hersteller noch nicht in Erfahrung zu bringen. Man darf gespannt sein, was der Entwickler, auf dessen Tisch auch der **iPod** entstand, am Ende alles eingebaut hat.

Informationen: **Palm**, [www.palm.com](http://www.palm.com)



Unter dem **Palm Pre** lässt sich eine Tastatur herauschieben.



Denons **Blue-ray-Universalplayer DVD-A1UD** soll ungestörten Audiogenuss neben einer bestehenden **HDMI-Verbindung** ermöglichen.

### Jitterfreie Audioübertragung

Im ständigen Streben nach noch besserer Wiedergabequalität von Bild und Ton präsentiert **Denon** mit dem **Link 4th** eine neue Technologie, die erstmals eine jitterfreie Übertragung von digitalen Audiosignalen zusammen mit einer **HDMI-Verbindung** ermöglichen soll. Erstes Produkt mit dieser Technologie wird der **Blu-ray-Universalplayer DVD-A1UD** sein. Eigentümern der Nicht-A-Modelle **AVP-** und **AVC-A1HD** bietet der Hersteller weiterhin die Möglichkeit, ihre Geräte von **A1HD** zu **A1HDA** aufzuwerten.

Denon Electronic GmbH, [www.denon.de](http://www.denon.de)  
Bezug: Fachhandel



Die diesjährige **High End**, die Messe für hochwertige Unterhaltungselektronik, findet vom **21. bis 24. 5. 09** wieder in **München** statt, wobei der **21. für Fachbesucher reserviert ist**. Weitere Informationen sind auf der Website [www.highendsociety.de](http://www.highendsociety.de) verfügbar.

### Handlicher Videoprojektor

**Acer** stellt mit dem **K10** einen Videoprojektor vor, der durch sehr hohe Energieeffizienz und lange Lampenlebensdauer überzeugt. Die angewandte **DLP-Technologie** bietet hohe Kontrastwerte, scharfe Bilder und leuchtende Farben. Der Neue kombiniert diese Vorteile mit der stromsparenden **LED-Technologie**.

Acer Computer GmbH, [www.acer.de](http://www.acer.de)  
Bezug: Fachhandel



**K10**  
Videoprojektor

- Auflösung: SVGA (800 × 600), SXGA (1280 × 1024), WXGA+ (1440 × 900)
- Seitenverhältnis: 4:3 oder 16:9
- Bild diagonale: < 1,52 mm
- Kontrast: 2000:1
- Helligkeit: 100 ANSI-Lumen
- LED-Lebensdauer: < 20 000 h
- Geräuschentwicklung: 28 dBA
- Schnittstellen: Analog-RGB bzw. Composite Video (Sub-D und RCA)
- DLP-Technologie (Bildprojektion durch matrixförmig angeordnete, einzeln bewegliche Spiegel und eine starke Lichtquelle), integrierte manuelle und automatische Keystone-Korrektur, Multi-Format-Unterstützung, Auto-Shutdown, InstantPack-Technologie (Aus-schalten ohne Abkühlzeit)
- Abmessungen (B × H × T): 127 mm × 122 mm × 48,5 mm
- Masse: 550 g
- Preis: 599 € UVP

Klein und leise: der **K10** von Acer



### Redemann, B.: Experimente mit Bluetooth

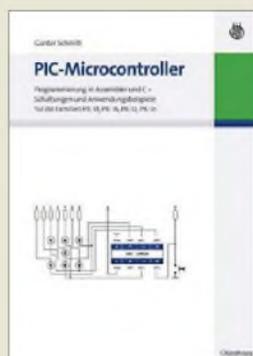
Das Büchlein zeigt kompakt auf, wie sich Bluetooth-Module konfigurieren und in Betrieb nehmen lassen. Nach einer kurzen Einführung geht es in die Praxis. Auf der mitgelieferten Platine sind die Module BTM112 bzw. BTM222 bestückbar. Sie kann somit als Basis für die aufgeführten Experimente dienen.

Der Autor stellt die Kommunikation zwischen PC und/oder Controllern experimentell dar und weist auf mögliche Probleme hin. Die Quelltexte für die vorgestellten Anwendungen werden erläutert. Sie sind außerdem auf der im Buch enthaltenen CD-ROM als C- und Hex-Files vorhanden.

Bei den gezeigten Schaltungen mit zwei Controllern werden sowohl analoge als auch digitale Werte übertragen. Daher bieten sie eine gute Basis für eigene Projekte. In einem Versuch geht es z. B. um die drahtlose Übertragung von Messdaten eines Multimeters zu einem PC.

Auf der CD-ROM befinden sich als Ergänzung u. a. Hinweise zu Updates, Datenblätter sowie weitere EAGLE-Layouts für diverse Adapter nebst Bestückungsschritten. Eine Fragen- und Antwortenliste zu Problemen und Schwierigkeiten sowie die Liste der nutzbaren AT-Befehle runden das Buch ab. -jsp

**Eigenverlag  
Teltow 2009**  
48 Seiten, CD-ROM,  
Leiterplatte, 29 €  
Bezug: Ingenieurbüro  
Bernd Redemann  
www.b-redemann.de



### Schmitt, G.: PIC-Microcontroller

Wer sich heutzutage ernsthaft mit Elektronik beschäftigt, kommt am Thema Mikrocontroller kaum vorbei. Bevor sich aber die Tür zur deren faszinierenden Welt öffnet, sind etliche Einstiegshürden zu überwinden. Prof. Günter Schmitt bietet dafür mit seinem Buch kompetente Hilfestellung. Es wendet sich an Studierende, Entwickler und Hobbyelektroniker mit Basiswissen. Daher ist der Abschnitt über Rechner- und Programmstrukturen, Zahlarstellungen und Rechenoperationen nur kurz gefasst. Ihm folgt die Beschreibung der Besonderheiten der PIC-Controller. Die hardwarenahe Assemblerprogrammierung nimmt im Buch breiten Raum ein. Neben der anschaulichen Erläuterung der Elemente dieser Programmiersprache finden wir zahlreiche Programmbeispiele. Auf die leistungsfähige PIC18-Controllerfamilie geht der Autor besonders ausführlich ein. Er zeigt hier den Einsatz der problemorientierten Programmiersprache C unter Verwendung des vom Hersteller Microchip angebotenen Compilers. Insgesamt bietet das Buch einen guten Überblick über Möglichkeiten und Handhabung der aktuell verfügbaren PIC-Mikrocontroller und sollte als Nachschlagewerk seinen Platz im Bücherregal finden. -jsp

**Oldenbourg  
Wissenschaftsverlag  
München 2008**  
428 Seiten, 29,80 €  
ISBN 978-3-486-58597-1



### Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik

Das Buch beginnt mit den Grundlagen der Halbleiterphysik und widmet sich dann ausführlich dem Aufbau und der Funktion von Diode, Bipolar- und Feldeffekttransistor. Im Kapitel *Der Transistor als Verstärker* geht es vor allem um Grundlagen und die Arbeitspunkteinstellung.

Den *Transistorgrundschaltungen* spendet Göbel nur rund 20 Seiten und lässt die Feldeffekttransistoren ganz außen vor. Zudem wird die Betrachtung immer dann sehr akademisch, wenn Schaltungen ohne die funktionsnotwendigen Widerstände berechnet werden. Es folgt eine Darstellung der Operationsverstärker-Grundlagen, dann geht es fundiert um das Frequenzverhalten analoger Schaltungen. Ähnlich qualifiziert wird auf 40 Seiten gezeigt, wie die Rückkopplung einen Verstärker zum Spannungs-, Strom-, Transimpedanz- oder Transadmittanzverstärker macht – oder zum Oszillator. Bei den *Logikschaltungen* geht es vor allem um MOS-Bausteine. Unvermutet schließt sich ein Kapitel zur Herstellung integrierter Schaltungen in CMOS-Technik an. Zum Buchtitel findet der Autor im 40-Seiten-Kapitel *Rechnergestützter Schaltungsentwurf* zurück.

Die CD enthält PSpice-Daten, das Lernprogramm S.m.i.L.E und die Studentenversion des Simulators OrCAD-PSpice 9.1. -vfs

**Springer-Verlag  
Berlin 2008, 3. Auflage**  
395 Seiten, CD-ROM,  
39,95 €  
ISBN 978-3-540-69288-1



### Curtis, R. (Regie): Radio Rock Revolution (Originaltitel: The boat that rocked)

Piratsender faszinieren auch bravste Funkamateure. Deutsche Filme zum Thema sind jedoch meist olle Klamotten, wie *Piratsender Powerplay* mit Thomas Gottschalk und Mike Krüger. Etwas besser: die Fernsehserie *Pogo 1104*. Englische und US-Filme schaffen es dagegen, authentische Radio-Funkstimmung herüberzubringen, wie Gorge Lucas' *American Graffiti* mit dem Kult-DJ *WoJman Jack*.

Nun kommt aus UK *Radio Revolution*, angelehnt an die Geschichte des auch heute noch aktiven Senders „Radio Caroline“. Allerdings mit viel künstlerischer Freiheit und zahlreichen Anleihen bei *Titanic*: Wenn DJs brusttief im Salzwasser stehen und tapfer die Plattenspieler bedienen, ohne vom Stromschlag getroffen zu werden, oder minutenlang im sinkenden Schiff in glasklarem Wasser nach Platten tauchen, schmerzt das den Ingenieur schon. Auch weibliche Groupies in Hundertschaften scheinen eher der reichen Phantasie des Regisseurs entsprungen zu sein – in den 70ern hatten die echten Seesender-DJs längst den Frauen abgeschworen.

Das hindert jedoch nicht daran, sich im Kino mit der Familie an etwas frecher „Schwarzfunkerei“ zu ergötzen und dem Nachwuchs zu zeigen, dass Radio mehr sein kann als „die besten Hits der 80er, 90er und von heute“. -mcd

**Universal Studios, 2009**  
Kinostart: 16. April 2009



### Borstelmann, U.: Mein Mac – von MacBook bis iMac

Den Ruf eines zuverlässigen Werkzeugs für beruflich Kreative haben Computer von Apple Macintosh schon lange. Dank fallender Preise und cleverer Vermarktung entscheiden sich auch private Nutzer vermehrt für einen Mac. An solche Um- und Einsteiger wendet sich dieses Buch.

Das Werk zeigt durchgehend farbig bebildert, wie harmonisch der Einsatz von Computertechnik laufen kann. Dabei konzentriert sich der Autor auf die populären Modelle iMac sowie auf dessen Notebook-Variante MacBook.

Nach einem Blick auf die Anschlussmöglichkeiten beschreibt er detailreich das Betriebssystem mit den für die tägliche Arbeit zentralen Funktionen. So beantwortet er viele Fragen, die sich Einsteiger bei ihren ersten Schritten regelmäßig stellen, während Windows-Nutzer die wesentlichen Unterschiede erkennen.

Weitere Kapitel behandeln typische Anwendungen und Programme, darunter für Internet und E-Mail, zur Erstellung von Texten und Kalendern, für die Bearbeitung und Archivierung digitaler Fotos, Videos sowie Musik.

Abschließende Tipps helfen bei Anwendungsproblemen. Das Buch unterstützt so nicht nur Mac-Besitzer, sondern hilft Windows-Nutzern bei ihrer Entscheidung. -abj

**Markt + Technik  
München 2008**  
219 Seiten, 19,95 €  
ISBN 978-3-8272-4431-4

# GPS-Koordinaten für Digitalfotos mit Geotagging

HARALD KUHL – DL1ABJ

Mit der Verbreitung von Navigationsgeräten fürs Auto hat sich die Satellitennavigation vom früher teuren Werkzeug für Spezialisten zur preisgünstigen Gebrauchstechnik für den Alltag gewandelt. Im nächsten Schritt könnten GPS-Module in Digitalkameras Einzug halten, die dann automatisch die geografischen Koordinaten eines Aufnahmeortes in den Fotodaten festhalten. Mit einfachen Mitteln ist dies schon heute möglich.

Die Verortung digitaler Fotos mittels GPS heißt im Fachjargon *Geotagging* und erleichtert die Orientierung in der digitalen Bilderflut. Denn speichert man zu einem Digitalfoto auch die Koordinaten seines Aufnahmeortes, lässt es sich auch noch Jahre später geografisch eindeutig zuordnen. Das ist besonders bei Urlaubsfotos hilfreich: Wo steht dieses prägnante Gebäude? An welchem Strand versinkt die Sonne so schön im Meer? Wo habe ich diesen attraktiven Sendeturm fotografiert? Nachdem vereinzelt digitale Spiegelreflexkameras mit ihren Wechselobjektiven



**Bild 1:** GPS-Logger wie der RGM-3800 speichern automatisch den Verlauf von Reiserouten.

nun auch hochaufgelöste Videofilme aufnehmen, gilt das integrierte GPS-Empfangsmodul bei Branchenkennern als die nächste technische Innovation in diesem Technikbereich.

Mittels Software und einem Satellitennavigationsgerät ist die nachträgliche Verortung digitaler Bilder aber schon heute und ohne Anschaffung einer neuen Kamera möglich. Herkömmliche tragbare GPS-Empfänger eignen sich dafür, wenn sie die ermittelten geografischen Koordinaten etwa einer Wanderoute (Wegpunkte oder *Tracks*) über einen längeren Zeitraum automatisch aufzeichnen und diese Daten später über eine Schnittstelle oder eine Speicherkarte in einem extern nutzbaren Format als *Track*-Datei ausgeben. Zurück am heimischen Computer, lassen sich per Software die GPS-Daten automatisch in die Bilddateien schreiben. Als preiswerte Alternative sind bei Digitalfotografen so genannte *GPS-Logger* verbreitet: Diese

kosten zwischen 50 und 100 €, passen problemlos in die Hemd- oder Hosentasche und konzentrieren sich ganz auf die Wegaufzeichnung.

## ■ RoyalTek RGM-3800

Meine Wahl fiel auf den *GPS-Logger* RGM-3800 der Firma RoyalTek [1]. Ein dabei entscheidender Faktor war dessen unkomplizierte Stromversorgung mittels konventionellen und leicht austauschbaren Micro-Zellen (AAA). Soweit möglich, meide ich Geräte mit – manchmal gar fest eingebauten und nur vom Hersteller ersetzbaren – Spezialakkumulatoren, da bei längerer Nichtbenutzung deren aktueller Ladestand ein Unsicherheitsfaktor ist.

Bei einem Gerät mit Batterien oder Akkumulatoren in Standardgröße tausche ich diese bei Bedarf einfach aus und die Technik ist wieder einsatzbereit; auch wenn gerade keine Steckdose für das Ladegerät in Reichweite ist. Das ist vor allem auf Reisen wichtig, dem für mich zentralen Einsatzgebiet eines *GPS-Loggers*. Der Hersteller nennt für seinen RGM-3800 eine Laufzeit von rund 10 h mit zwei Alkali-Zellen, was die Praxis auch bestätigt.

Das unspektakuläre Äußere besteht aus einem weißen Kunststoffgehäuse im Format 34 mm x 24 mm x 70 mm (Breite x Höhe x Tiefe; Masse: etwa 50 g, ohne Batterien). An den Seiten des RGM-3800 verteilen sich eine Öse zur Befestigung einer Trageschleife, eine mittels Gummikappe verdeckte Mini-USB-Buchse sowie der ebenfalls per Gummiaabdeckung geschützte Ein-



**Bild 2:** Hier teilt man der Software des RGM-3800 mit, wohin sie die NMEA-Dateien speichern soll. Unten lässt sich der Pfad zur für die EXIF-Bearbeitung zuständigen Software eingeben.

Ausschalter. Eine abnehmbare Klappe verdeckt das Batteriefach auf der Unterseite. Die einzige Anzeige ist eine kleine LED, die über den aktuellen Betriebszustand informiert: grün blinkend bedeutet, dass der Empfänger des RGM-3800 nach GPS-Signalen sucht; bei dauerhaft grün leuchtender LED empfängt und speichert der *Logger* Positionsdaten; orange signalisiert einen vollen Datenspeicher; bei rot blinkender LED braucht das Gerät frische Batterien oder Akkumulatoren. In der Praxis reicht diese LED-Statusanzeige, denn schließlich kann und soll ein solches Gerät keinen konventionellen Satellitennavigationsgerät ersetzen und ein LC-Display verbraucht zusätzlich Energie. Bei schönem Wetter muss man aber schon sehr genau

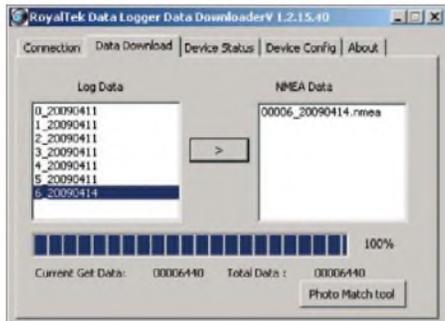


**Bild 3:** Die mitgelieferte Software übernimmt die Verbindung zum RGM-3800.

hinsehen, um die aktuelle Farbe der LED zu erkennen. Mangels Wetterschutz sollte der RoyalTek übrigens keinem Regenschauer ausgesetzt werden.

Die Empfangsantenne liegt auf der beschrifteten Gehäuseoberseite unterhalb des GPS-Schriftzugs. Die Auswertung der empfangenen GPS-Signale übernimmt im RGM-3800 ein Chip vom Typ SiRF Star III mit 20 Kanälen, was eine schnelle und zuverlässige Aufnahme der Satellitendaten garantiert. Dank seiner hohen Empfindlichkeit empfängt der *Logger* sogar innerhalb mancher flacher Gebäude weiter die GPS-Signale. Der eingebaute Speicher hat eine Kapazität für 650 000 GPS-Datensätze (Wegpunkte), was für über 180 Tage reicht, wenn man den RoyalTek täglich 12 h alle 15 s seine Position speichern lässt. Dies gilt für die Berücksichtigung der Angaben für die Zeit (UTC) sowie des Längen- und Breitengrads (Werkseinstellung). Soll der *Logger* auch die Daten für Höhe und Geschwindigkeit speichern, lässt sich dies über die mitgelieferte Software im Konfigurationsmenü entsprechend ändern. Die maximale Aufnahmekapazität des Speichers reduziert sich dann laut Hersteller auf etwa 500 000 (UTC, Länge, Breite, Höhe) beziehungsweise 400 000 (UTC, Länge, Breite, Höhe, Geschwindigkeit) Wegpunkte. Das Aufzeichnungsintervall ist außerdem alternativ zur Werkseinstellung (15 s) im Bereich von 1 bis 60 s in Einerschritten frei wählbar.

Beim Ausschalten speichert der *Logger* die Trackdatei mit laufender Nummer und Datum. Bei einer früheren Version der Firmware wurden weitere Daten vom gleichen Tag einfach an eine schon vorhandene Datei gehängt, was etliche Nutzer kritisierten. Die aktuelle Firmware legt bei jedem neuen Einschalten eine separate Datei



**Bild 4:** Hier lassen sich Dateien für die Wandlung ins NMEA-Format markieren.

an. Nicht mehr benötigte Datensätze lassen sich per Software löschen – oder über eine per Gummiabdeckung geschützte Taste direkt am Gerät. Alternativ besteht über das Konfigurationsmenü die Option, dass der RGM-3800 bei vollem Speicher den jeweils ältesten Datensatz mit den aktuellen GPS-Daten überschreibt.

■ **Datenzugriff per Software**

Zur Datenübertragung auf einen Computer bedarf es der Unterstützung durch ein Hilfsprogramm, das die Hersteller per CD-ROM mitliefern und/oder per Internet kostenlos zur Verfügung stellen. Und weil diese Geräte lediglich die GPS-Rohdaten speichern, besorgt die Software auch die Aufbereitung in ein zur externen Weiterverarbeitung taugliches Datenformat. Beim hier vorgestellten RGM-3800 lassen sich darüber zudem die bereits erwähnten Werkzeugeinstellungen (Umfang der gespeicherten Details, Trackintervall) ändern.

Die Treiber und Software sowie eine ausführliche englischsprachige Installations- und Bedienungsanleitung liefert RoyalTek auf einer Mini-CD-ROM mit; die Suche nach neueren Versionen auf den Internetseiten des Herstellers [1] führten zu keinem Ergebnis (Ausnahme: Firmware).

Im ersten Schritt installiert die Software Treiber für die USB-Schnittstelle, die einen virtuellen COM-Port anlegen, über den später die Kommunikation mit dem RGM-3800 läuft. Diese unterstützen ausschließlich Rechner mit den Betriebssystemen Windows 2000/XP sowie Vista. Verbindet man nach einem Systemneustart den RGM-3800 per mitgeliefertem USB-Kabel mit dem Computer, erkennt dieser die neue Hardware.

Das jetzt zu installierende Hilfsprogramm heißt *Data Download Utility*. Es verankert

sich per Mausklick innerhalb weniger Sekunden auf der Festplatte und lässt sich per Mausklick von der Verknüpfung *Data Log Data Downloader* auf dem Windows-Startbildschirm (*Desktop*) aufrufen. Bei der ersten Nutzung wählt man den RGM-3800 als Datenquelle und teilt dem Programm unter *Device Config* mit, in welchem Ordner das Programm die GPS-Daten auf der Festplatte speichern soll. Im Register *Connection* aktiviert ein Mausklick auf *Connect* die Datenverbindung zum RGM-3800. Daraufhin listet die Software die dort gespeicherten Daten und bestätigt mit der Meldung *Get All Datalogger Head*.

Unter *Data Download* stehen die Namen der verfügbaren Wegpunktdateien in der linken Spalte einer Tabelle. Darin lassen sich nun einzelne oder sämtliche Dateien per Mauszeiger markieren. Nach einem Mausklick auf den Pfeil > wandelt die



**Bild 5:** Übers Konfigurationsmenü wählt man das Speicherintervall sowie den Datenumfang.

Software die GPS-Daten in Dateien im verbreiteten NMEA-Standard (*National Marine Electronics Association*), die sich etwa mit externer Kartensoftware lesen lassen; als Bestätigung erscheinen sie in der Tabelle unter dem Eintrag *NMEA Data*. Den Fortschritt der Konvertierung zeigt eine Balkengrafik, sie dauert nur wenige Sekunden.

■ **Metadaten fürs Digitalbild**

Die NMEA-Dateien liegen nun im zuvor angelegten und dem Programm mitgeteilten Ordner. Dort warten sie auf die weitere



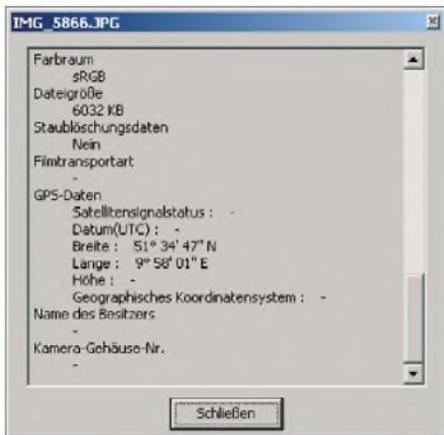
**Bild 6:** Nach der Übertragung der GPS-Daten bestätigt die Software es mit dieser Meldung.

Verwendung etwa durch eine Software, die die gesammelten Positionsdaten in die so genannten EXIF-Dateien (*Exchangeable Image File Format*) von Digitalfotos schreibt. Darin speichern Digitalkameras automatisch begleitende Informationen zu den von ihnen aufgenommenen Fotos, wie das Kameramodell samt Firmware, das Aufnahmedatum mit der sekundengenauen Aufnahmezeit, die Brennweite, die Belichtungszeit, den ISO-Wert, die Blendeneinstellung sowie den verwendete Belichtungsmessmodus. So lassen sich später am Bildschirm bequem verschiedene Einstellungen sowie deren Bildwirkung vergleichen. Viele Hersteller erlauben zudem die Personalisierung ihrer Kameras, indem diese den Namen des Besitzers automatisch in die EXIF-Datei jedes damit aufgenommenen Bildes schreibt.

Diese so genannten Metadaten lassen sich mit vielen gängigen Bildbearbeitungsprogrammen auslesen und mit entsprechender Software ergänzen – im hier interessierenden Anwendungsfall mit Ortsangaben von einem GPS-Logger. Damit dies reibungslos klappt und die Ortsdaten später exakt zugeordnet werden, sollte die übers Einstellmenü der Digitalkamera zugängliche Zeiteinstellung möglichst sekundengenau stimmen. Eine Prüfung empfiehlt sich vor jeder längeren Fototour, denn die Uhren selbst professioneller Digitalkameras weichen nach meiner Erfahrung nach einigen Wochen regelmäßig um mehrere Minuten ab. Um die Zeiteinstellung eines GPS-Loggers braucht man sich dagegen nicht zu sorgen, denn die kommt jederzeit sekun-

**Bild 7:** *Locr GPS Photo* ist ein einfaches Programm, um geographische Koordinaten in die EXIF-Dateien von Digitalfotos zu schreiben.



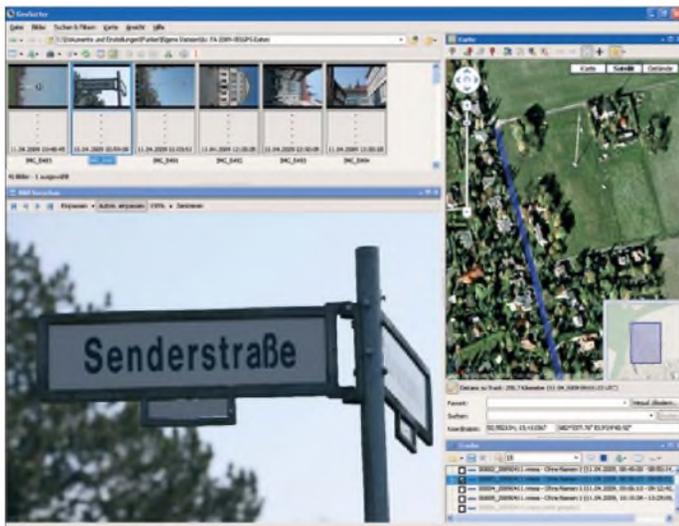


**Bild 8:** Zu jedem Digitalbild gehört eine EXIF-Datei mit Aufnahmedetails, die sich nachträglich ergänzen lassen.

dingenau aus dem Orbit von den Navigationssatelliten.

■ **Locr GPS Photo**

Eine kostenlose einfache Lösung, um EXIF-Dateien mit GPS-Ortsangaben zu ergänzen, ist auf der beiliegenden Mini-CD-ROM im Lieferumfang des RoyalTek



**Bild 9:** Geosetter verortet Digitalfotos und zeigt den Verlauf einer Reiseroute auf Landkarten. Fotos und Screenshots: DL1ABJ

Fotos und Screenshots: DL1ABJ

enthalten: Die Software heißt Locr GPS Photo und wird direkt im Anschluss an das Programm zur Übertragung und Konvertierung der GPS-Daten vom RGM-3800 installiert. Es schlägt dabei einen vom Nutzer änderbaren Speicherort (*Programme\Locr\Locr GPS Photo*) vor und nach der Bestätigung ist die Installation in wenigen Sekunden gelungen. Die Installationsanleitung des Programms wünscht sich vom Nutzer eine kostenlose Registrierung auf [2], was aber für die Basisfunktionen unnötig ist.

Wurde im Konfigurationsmenü des RoyalTek Downloader ein entsprechender Link mitgeteilt, lässt sich Locr GPS Photo direkt von dort starten (Mausklick auf die Schaltfläche *Photo Match Tool* auf der Registerkarte *Data Download*). Das Programm empfiehlt, vor der Bearbeitung einer EXIF-

Datei eine Sicherungskopie des betreffenden Digitalfotos abzulegen; darüber hinaus speichert Locr GPS Photo automatisch eine Kopie in den Unterordner *Backup*.

Über die Programmoberfläche holt man nun mit *Hinzufügen* die mit den Geodaten zu ergänzenden Bilder sowie die zugehörigen NMEA-Dateien ins Programm. Die Registerkarte *Foto* zeigt einzelne Bilder in einem Fenster. Unter *Zeitkorrektur* lassen sich bei Bedarf Abweichungen der Kamera-Uhrzeit korrigieren. Dies ist unter anderem nützlich, wenn die Kamera während der Aufnahmen auf die Ortszeit des Urlaubsortes eingestellt war und die Systemzeit des Computers weiter auf MEZ/MESZ läuft. Ein Mausclick auf die Schaltfläche *Automatisches Geotagging* schreibt nun die Koordinaten in die EXIF-Dateien der ausgewählten Digitalfotos.

■ **Geosetter**

Geosetter [3] für Windows ist ein weiteres bewährtes und im deutschsprachigen Raum verbreitetes Freeware-Programm, um Positionsdaten mit Digitalbildern zu

Kleinansicht, aus der sich einzelne zur größeren Darstellung per Mausclick auswählen lassen. Die Trackdateien mit den GPS-Wegpunkten holt sich Geosetter automatisch ins Programm, sobald es deren Speicherort kennt. Sie stehen in einer Tabelle am unteren rechten Rand der Bedienoberfläche und lassen sich per Mausclick zur Nutzung einzeln markieren.

Die Funktion *Synchronisierung mit GPS-Datendateien* schreibt die Koordinaten in die EXIF-Bilddateien. Dabei lässt sich auch hier eine Zeitkorrektur eingeben. Als Besonderheit errechnet Geosetter zudem auf Wunsch die wahrscheinliche Position zwischen zwei Wegpunkten, wenn zur gespeicherten Aufnahmezeit keine sekundengenaue Ortsangabe aus der Trackdatei verfügbar ist. Ist der Arbeitsrechner mit dem Internet verbunden, zeigt das Programm die Route oder den ausgewählten Aufnahmeort zudem auf einer Landkarte.

Als weitere Optionen lassen sich Ortsangaben sowie zum Foto passende Schlagworte und Informationen zum Fotografen manuell über ein Formular eingeben, was eine spätere Stichwortsuche in Bilddatenbanken erleichtert. Auf Wunsch lädt Geosetter zudem alle ausgewählten Bilder direkt ins virtuelle Fotoalbum von Locr – eine vorherige Registrierung bei [2] vorausgesetzt.

■ **Fazit**

Mit wenig Aufwand lassen sich die Metadaten von Digitalfotos am heimischen Computer mit exakten geografischen Koordinaten ergänzen, die eine eindeutige Ortszuordnung etwa von Urlaubsbildern

**Bild 10:** Auf Wunsch kalkuliert Geosetter den ungefähren Aufnahmeort eines Bildes, wenn die Wegpunktdatei keinen auf die Sekunden passenden Standort bietet.

verschmelzen. Die jeweils aktuellste Version steht kostenlos unter [3] zum Herunterladen (12 MB) bereit; das Programm braucht nach der Installation 19,3 MB Speicherplatz auf der Festplatte.

Die Bedienoberfläche hat Ähnlichkeit mit einem Internet-Browser: In der obersten Zeile teilt man dem Programm den Pfad zum Ordner mit, in dem die mit GPS-Daten zu ergänzenden Bilder liegen. Daraufhin zeigt das Programm die Fotos in einer

sichern. Dabei belasten kleine GPS-Logger kaum das Reisegepäck und merken sich dank geringem Stromverbrauch auch den Verlauf längerer Tagestouren in ihrem nichtflüchtigen Speicher.

cbjff@funkamateu.de

URLs und Bezugsquellen

- [1] RoyalTek: [www.royaltek.com](http://www.royaltek.com)
- [2] Locr GPS Photo: [www.locr.com](http://www.locr.com)
- [3] Geosetter für Windows: [www.geosetter.de](http://www.geosetter.de)
- [4] TaxNav, Karben: [www.taxnav.de](http://www.taxnav.de)

# K5D: mehr als 115 000 Funkverbindungen von Desecheo

RALPH FEDOR – KO1R

Vom 13. bis 26. 2. 09 fand unter Federführung von K4UEE und W0GJ eine lang erhoffte Funkaktivität von Desecheo statt. Mit Ausnahme einer kleineren Unternehmung war dieses DXCC-Gebiet seit 1993 nicht mehr aktiviert worden, was dazu führte, dass es auf Platz 3 der meistgesuchten DXCC-Gebiete Europas kletterte. Mit über 115 000 QSOs hat das US-Team unter K5D ganze Arbeit geleistet und mit oft starken Signalen Tausenden von DXern ein neues Funkland verschafft.

Ich entspannte mich vergangenen Sommer gerade an einem See, als mich buchstäblich nur wenige Momente voneinander getrennt zwei Telefonanrufe erreichten. Meine beiden Freunde Glenn Johnson, W0GJ, und Bob Allphin, K4UEE, riefen an und teilten mir aufgeregt mit, dass von der zuständigen Naturschutzbehörde „US Fish and Wildlife Service“ Bewerbungen für eine Funkaktivität von der seltenen Karibikinsel Desecheo entgegengenommen würden.

Nun konnte der Teil der DXpedition beginnen, der am meisten Spaß macht.

## ■ Vorbereitungen

Vier Teammitglieder (K4UEE, W0GJ, N4GRN und ich) flogen Mitte Dezember 2008 nach Puerto Rico, um eine viertägige Erkundungsmission zu unternehmen. Wir loteten insbesondere die Transportmöglichkeiten aus, um das Team und die Ausrüstung von Puerto Rico auf Desecheo zu bringen, sahen uns nach Möglichkeiten



ten geeigneten Standorte für den Aufbau der Stationen und der Antennen zu finden.

## ■ Die Insel Desecheo

Desecheo liegt nur etwa 21 km vor der Westküste Puerto Ricos in der Karibik. Die Insel reizt die DXer in besonderem Maße, weil man dieses seltene DXCC-Gebiet von dort zwar deutlich sehen kann, aber ohne spezielle Genehmigung der Naturschutzbehörde nicht an Land gehen darf. Nun endlich war es soweit und wir durften erstmals die Insel betreten, für



Diese 22 Funkamateure brachten im Februar 2009 unter K5D die weltweit gesuchte Karibikinsel Desecheo erfolgreich in die Luft.

Sie berichteten mir zudem, dass sie eine entsprechende Bewerbung zusammenstellen und ein geeignetes Team bilden würden. Dann fragten sie mich, ob ich interessiert wäre, an einer DXpedition nach Desecheo teilzunehmen. Beiden entgegnete ich: „Auf jeden Fall!“

Die Anstrengungen, eine derartige Funkaktivität zu ermöglichen, reichen zurück bis ins Jahr 2002. Damals hoben Brad, K4RT, Mike, NA5U, und andere Funkamateure das „KP1-5 Projekt“ aus der Taufe. Es hieß einen Weg zu finden, die so selten gewordenen DXCC-Gebiete Desecheo und Navassa zu aktivieren. Glenn, W0GJ, Bob, K4UEE, und andere Teammitglieder arbeiteten in der Folgezeit sehr hart daran, eine möglichst gute Bewerbung auf die Beine zu stellen.

Zu unserer großen Freude gab man unseren Bemühungen den Vorzug, und im Spätherbst 2008 wurde die geplante Funkaktivität endgültig behördlich abgesegnet.

um, Material vorübergehend einzulagern, trafen uns mit den Offiziellen der Naturschutzbehörde und fanden schließlich auch entsprechende Quellen für den Erwerb der erforderlichen Vorräte. Absoluter Höhepunkt aber war ein Abstecher nach Desecheo am dritten Tag unserer Erkundungsmission. Natürlich hatten wir damals noch keine Funkgeräte dabei. Ziel war einzig und allein, vor Ort die am bes-



Desecheo aus luftiger Höhe betrachtet

deren Aktivierung wir so lange und hart gearbeitet hatten. Mitarbeiter der Naturschutzbehörde begleiteten uns auf der rauen Bootsfahrt nach Desecheo. Die Landung mit dem Boot war sehr schwierig, weil die Dünung unser Schlauchboot stark hin und her warf und sich zudem die Felsen im Bereich der Anlandezone als gefährlich glitschig und recht scharfkantig erwiesen. Es war klar, dass das Anlanden der DXpeditionsausrüstung mittels Booten eine extrem gefährliche Angelegenheit wäre. Wir wussten aber, dass sich auf der nordwestlichen Ecke von Desecheo eine große Betonplattform befindet und begaben uns unmittelbar nach der Anlandung zu diesem Platz. Schnell sahen wir, dass dieser Ort sehr gut als Landeplatz für Helikopter geeignet wäre. Der Transport von Mensch und Material mittels Hubschraubern war zum einen weitaus ungefährlicher als eine Anlandung mit dem Boot, und zum anderen konnten wir auf der gro-

Ben Plattform unsere gesamten Schlaf- und Funkzelte unterbringen.

## ■ Schwerpunkt Europa

Dann richtete sich unsere Aufmerksamkeit auf die Standorte, die am besten zum Aufbau der Antennen geeignet schienen. Vergangenen Funkaktivitäten von Desecheo hatten nicht immer gute Standorte zur Verfügung gestanden, um eine wirklich freie Abstrahlung in Richtung Europa und Asien sicherzustellen. Die Antennen früherer DXpeditionen befanden sich nämlich in der Regel „unten“ am Strand. Dies gewährleistete zwar eine zufriedenstellende Abstrahlung nach Nord- und Südamerika (bis zu einem gewissen Grad auch nach Asien), der Ausbreitungspfad in Richtung Europa war jedoch durch Felsen blockiert.

Ich krabbelte also auf der Suche nach guten Antennenstandorten durch Büsche am nördlichen Ende der Betonplatte und



Einer von zwei Hubschraubern bringt Ausrüstungsgegenstände zur Insel-Plattform.

fühlten wir uns wirklich sicher, dass uns Europa gut hören würde!

In der Vergangenheit diente Desecheo als Testgelände für Munition. Das aktuelle Risiko, dass sich noch nicht explodierte Blindgänger auf der Insel befanden, war extrem gering. Um trotzdem absolute Sicherheit zu gewährleisten, wurde jeder



Das Plateau mit den Funkerzelten, Generatoren und den in unmittelbarer Nähe aufgebauten Richtantennen.

schrie dann entzückt: „Super!“ Ich hatte nämlich eine kleine Lichtung gefunden, die sich ungefähr 33 m über dem Meeresspiegel befindet und die ganz hervorragend zum Aufbau einer kleinen Richtantenne sowie einer Vertikalantenne geeignet schien. Die Abstrahlung Richtung Nordamerika und Asien war völlig frei. Danach erkundete ich das Terrain weiter und entdeckte einen relativ hohen Berggrat am östlichen Ende der Betonplattform. Ich fragte einen Beamten der Naturschutzbehörde, ob ich denn da hinauf klettern dürfte, was mir auch erlaubt wurde. Nachdem ich die Spitze des Berggrückens erklommen hatte, war ich zunächst sprachlos vor Erstaunen. Zwischen mir und Europa befand sich nichts außer Salzwasser. Ich schrie aufgeregt meinen Begleitern und winkte sie zu mir herauf. „Schaut! Dort liegt Europa“. Genau an dieser Stelle würden wir später eine Vertikalantenne für 30 m und 80 m sowie eine Richtantenne für die WARC-Bänder aufstellen. Nun

Bereich, an dem wir eine Antenne aufstellen sowie einen Antennenanker in den Boden schlagen wollten, wie z. B. der Strand, der nördliche Bereich der Betonplattform und der bereits erwähnte Berggrücken, von einem ausgebildeten Spezialisten sorgfältig untersucht.



Blick auf die Funk- und Mannschaftszelte samt Vorräten wie z.B. Wasser

Nach Abschluss dieser Begutachtungen war unsere Erkundungsmission erfolgreich beendet. Wir schauten uns an und dachten: „Das können wir schaffen!“

Nachdem wir vier Tage die wundervolle Gastfreundschaft der Funkamateure von Puerto Rico genossen hatten, flogen wir zurück zu unseren Familien, um dort die Weihnachtsfeiertage zu verbringen. Unsere Gedanken entfernten sich jedoch nie weit von Desecheo. Innerhalb des Teams wurden nämlich ständig E-Mails ausgetauscht, und die Planungen blieben im vollen Gange. Die bevorstehende Aktivierung beschäftigte uns daher fast jeden Tag.

## ■ Funkhistorisches

Die erste für das DXCC-Diplom zählende Funkaktivität von KP5 fand unter dem Rufzeichen KP4AM/D im März 1979 statt. Danach folgte im Juni 1981 eine größere DXpedition unter Leitung von John, KP2A, die zu mehr als 43 000 Verbindungen führte. Eine dritte Funkaktivität von Desecheo unter NR5M/KP5, K5LZO/KP5 und WA5SBS/KP5 im März 1985 erbrachte etwa 17 000 Kontakte. Im Juni 1985 kümmerten sich W6JKV/KP5 und KB6AFZ/KP5 um die Freunde des Satellitenfunks sowie die 6-m-DXer, was zu 537 Kontakten auf 6 m, 105 im Satellitenbetrieb und zwei QSOs auf 144 MHz führte. Eine zweitägige Kurzaktivität im April 1987 unter NP4TB/KP5 und WD5BJT/KP5 resultierte in 1466 Kontakten.

Nach der DXpedition von KP5HI und NJ7D/KP5 im Januar 1988 folgte im Juli 1989 eine erneute Aktivität von John, KP2A/KP5, die auf allen Kurzwellenbändern von 6 m bis 160 m QRV war und zu 35 000 Kontakten führte. Auch im August 1991 funkte John, KP2A, zusammen mit fünf weiteren OPs, von Desecheo. Unter KP5/N1DX und KP5/K0BJ meldeten sich vom 11. bis 14. 3. 1992 Bruce und Jack von diesem seltenen DXCC-Gebiet, wobei 6300 QSOs geloggt wurden. Vom 28. 12. 1992 bis 3. 1. 1993 fand die vorerst letzte größere Funkaktivität von KP5 statt, wobei Desecheo erstmals auch in RTTY aktiviert wurde.

Ein fünfköpfiges Team, bestehend aus N0TG, KW2P, W0JRU, WA4DAN und AA4VK, arbeitete unter Heimatrufzeichen/KP5 und konnte etwa 23 000 QSOs in die Logbücher schreiben. Die bislang letzte Aktivität aus Desecheo erfolgte durch Kam, N3KS/KP5, und David, K3LP/KP5, denen im Dezember 2005 in knapp 22 h Betriebszeit mehr als 7200 Kontakte gelangen [1], [2].

## ■ Es geht los!

Am 7. 2. 09 bestiegen die Teammitglieder ihre Zubringerflüge und landeten in San Juan, der Hauptstadt Puerto Ricos (KP4). Es war das erste Mal, dass das gesamte Team zusammen kam. Wir verbrachten vier ganze Tage damit, die erforderlichen

Vorräte einzukaufen, die Ausrüstung zusammenzustellen, unsere konkreten Pläne zu diskutieren und den Transport von Mensch und Material zu sichern. Bei Einbruch der Dämmerung des 12. 2. 09 stand das Team schließlich reisefertig an der Westküste Puerto Ricos, umgeben von Tonnen von Ausrüstung, die fein säuberlich in Reih und Glied angeordnet war. Bald beschleunigte das Summen herannahender Hubschrauber unseren Puls. Unmittelbar nach der Landung inspizierten die Hubschrauberpiloten unsere Ausrüstung und meinten: „Das ist eine Menge Material, doch wir können es schaffen!“ Zwei Hubschrauber wurden eingesetzt, um Team und Material auf die Betonplattform der Insel zu transportieren. Die Aus-



**K0IR, W2GD und WB9Z (v. l. n. r.) beim Aufstellen des Cushcraft A3S-Beams**

Computer bzw. verlegten Antennenkabel zu den jeweiligen Anschlüssen. Wieder andere kümmerten sich um die Aufstellung der Generatoren und das Verlegen der



**Nur ein kleiner Teil der umfangreichen Antennenfarm von K5D: Hier die in Richtung Nordamerika und Asien ausgerichteten Vertikaldipole am Strand von Desecheo**

rüstung wurde dabei in Netzen unten an den Helikoptern befestigt. Netz um Netz voll wertvollen Materials überquerte die offene See zwischen Puerto Rico und Desecheo. Unmittelbar nach dem vorsichtigen Absetzen jedes Netzes wurde dessen Inhalt sofort entladen, um freien Platz für die nächste Fracht zu schaffen. Noch bevor das erste Zelt errichtet werden konnte, musste die komplette Fracht herübergeflogen worden sein. Hätten wir es anders gemacht, wären die Zelte aufgrund der von den Hubschrauberrotoren verursachten Luftströmung schlicht und einfach weggeweht worden. Als die Dämmerung hereinbrach, befand sich unsere gesamte Ausrüstung auf der Insel. Unter Taschenlampenlicht errichteten wir die Zelte und verbrachten die erste Nacht auf der Insel.

### ■ Aufbau des Lagers

Bereits zu Anbruch der Morgendämmerung standen wir auf und arbeiteten sogleich am Aufbau des Lagers. Die „Antennenmannschaft“ zog los, um am Strand, am nördlichen Ende der Plattform und auf dem Berggrat, die Antennen aufzustellen. Weitere Teamkameraden installierten die Funkstationen, vernetzten die

Stromleitungen zu den Zelten. Die „Küchenmannschaft“, die für die Versorgung des Teams mit Essen und Trinken zuständig war, bereitete die Speiseplätze vor und servierte uns das erste Mahl. Jeder von uns trank literweise Wasser, um in der Gluthitze von Desecheo nicht auszutrocknen. Als ich meinen Heimatstaat Minnesota verließ, maß man dort  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Auf Desecheo hingegen betrug die Lufttemperatur immerhin  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  im Schatten. Man kann sich unschwer vorstellen, welche Umstellung das bedeutete!

### ■ K5D wird QRV

Am Freitag, den 13. 2. 09, um 1600 UTC, waren wir soweit fertig, um mit zwei Sta-

tionen aktiv zu werden. Jerry, WB9Z, machte auf 17 m in SSB Betrieb und John, W2GD, wurde auf 20 m in CW aktiv. Der Rest der Mannschaft arbeitete weiter am Antennenaufbau, der Errichtung der Zelte, an der Verteilung der Stromversorgung sowie an verschiedenen Ess- und Kochgelegenheiten.

Spät am nächsten Tag hatten wir dann den Lageraufbau komplett abgeschlossen: Sieben bzw. acht Icom-Transceiver standen bereit, sechs Alpha-Endstufen, ein funktionierendes Computernetzwerk, das alle Arbeitsplätze miteinander verband, und auch das Beverage-Empfangssystem waren einsatzbereit. All die verschiedenen Einzelteile fügten sich nun zu einem einheitlichen Ganzen zusammen. K5D war nun ein echtes Team-Projekt.

Noch ein Wort zu unseren Funkstationen. Ein typischer K5D-Arbeitsplatz bestand aus einem IC-756-Pro-III-Transceiver, einem MicroHam-Microkeyer-II-Interface und einer Alpha-Endstufe des Typs 9500, 8410 oder 99. Als Antennen kamen A3S- und A3WS-Cushcraft-Beams, selbstgebaute Vertikalantennen für 30 m, 40 m, 80 m und 160 m sowie Force-12-SVDA-Vertikal-Dipole zum Einsatz. Zum besseren Empfang auf den niederfrequenten Bändern benutzten wir eine etwa 150 m lange Beverage-Hörantenne.

### ■ Bandöffnungen nach Europa

Von Beginn an stand fest, dass wir uns auf die Erdteile, in denen Desecheo besonders gesucht ist, konzentrieren mussten – das



**Co-Teamleiter Bob, K4UEE, beim Abarbeiten der gewaltigen CW-Pile-Ups.**

waren vor allem Europa und Asien. Der auf dem Berggrat der Insel aufgestellte WARC-Beam belohnte uns jeden Morgen mit phantastischen Bandöffnungen auf 17 m in Richtung Europa. Um 3 Uhr Ortszeit kamen europäische Stationen auf der großen 80-m-Vertikal herein, die ebenfalls oben auf dem Bergrücken stand. Als „Fenster zur Welt“ erwies sich jedoch die am selben Standort aufgestellte 30-m-Vertikal. Rund um die Uhr erlebten wir Bandöffnungen in buchstäblich alle Regionen der Erde. Diese dauerten auf dem 20-m-Band zwischen 15 und 20 h am Tag.

**DXCC-Steckbrief:**  
**KP5 – Desecheo Island**  
**DXCC-Name:** Desecheo (gültig sind Funkkontakte seit 1. 3. 1979)  
**Kontinent:** Nordamerika  
**Koordinaten:** 18° 23' Nord und 68° 28' West  
**IOTA-Kenner:** NA-095  
**CQ-Zone:** 8  
**Entfernung von Deutschland:** 7800 km  
**Beamrichtung aus DL:** 276°  
**Bisherige Aktivitäten:** Zuletzt K3LP/KP5 und N3KS/KP5 (7200 QSOs) im Dezember 2005 und K5D (mehr als 115 000 Verbindungen) im Februar 2009

Auch auf 15 m versuchten wir die Öffnungen, sofern sie denn auftraten, möglichst gut auszunutzen. Auf 40 m öffnete sich das Band lange vor Sonnenuntergang bis weit nach Sonnenaufgang.

Meine Verantwortlichkeiten im Rahmen der KSD-DXpedition lagen zum einen in der Anordnung der Antennen und zum anderen in der Ausarbeitung eines Einsatzplans.

Nun war es an der Zeit, die Teilnehmer in einem entsprechenden Schichtplan unterzubringen. Ich hatte logischerweise die Ausbreitungsvorhersagen sorgsam studiert und wusste daher, dass wir – alle Bänder zusammengenommen – mit etwa 140 h Bandöffnungen pro Tag rechnen mussten. Das bedeutete, dass jeder von uns täglich etwa 9 bis 12 h Pile-Up zu bedienen hatte. Bei der Schichteinteilung gab es viele Dinge zu beachten: Einige Teilnehmer arbeiteten nur SSB, andere funkten nicht in RTTY, einige zogen es vor, nicht auf den unteren Bändern einge-



**Sonnenuntergang auf Desecheo mit dem WARC-Beam im Vordergrund**

nen kein Contestbetrieb erlaubt war. Die dabei verfolgte Strategie war klar: Wir wollten lieber mehr Funkamateure ein neues DXCC-Gebiet verschaffen, als die Zahl der Gesamt-QSOs zu erhöhen.

Einer der Momente, der mir am stärksten in Erinnerung geblieben ist, war das Abarbeiten der Europa-Pile-Ups auf 80 m in CW. Ich lebe in Minnesota, also im mittleren Westen der USA, und von zu Hause

empfangen wir die ersten starken Funksignale aus Europa, und die Bandöffnung dauerte bis weit nach Sonnenaufgang in Europa. Ich kann mich gut erinnern, dass ich eines abends Europa mit kräftigen Signalen arbeitete und ganz aufgeregt war, weil das Pile-Up so gut und reibungslos lief. Das war für mich eine tolle Erfahrung. Ich sendete „EU EU up“ und verschaffte vielen europäischen DXern ein „New One“, wobei mir bewusst war, dass auch Hunderte von nordamerikanischen Stationen auf ein QSO warteten. Aber ich muss wirklich ein Lob aussprechen: Während des mehrstündigen Europa-Pile-Ups zeigten sich meine amerikanischen Landsleute als sehr geduldig und blieben – ohne störendes Dazwischenrufen – „Standby“.

Selbst die Bandöffnungen nach Europa auf dem 17-m-Band verliefen gut: Die 160-m-Station fungierte gleichzeitig als 17-m-Station. Stets, wenn 160 m schloss, begannen wir, auf 17 m Richtung Europa zu arbeiten. Das passte zeitlich eigentlich ganz gut. Auf 17 m funkten wir regelmäßig abwechselnd in SSB und CW. Auf den meisten anderen Bändern arbeitete man hingegen in CW und SSB gleichzeitig. Dies war möglich, da wir für die eine Sendart eine vertikal polarisierte und für die andere eine horizontal polarisierte Antenne nutzten. Zudem kam uns der Umstand entgegen, dass wir die Antennen so weit wie möglich räumlich voneinander getrennt aufgestellt hatten.

Während wir Richtung Europa und Nordamerika oft hervorragende Bandöffnungen erlebten, blieben die Ausbreitungsbedingungen in Richtung Japan, dem übrigen Asien und Ozeanien eher dürftig. Auf den höherfrequenten Bändern waren Öffnungen erst am späten Nachmittag zu verzeichnen, und auf den niederfrequenten kurz vor unserem Sonnenaufgang. Wir versuchten stets, auch für Funkfreunde in jenen Regionen der Welt bereit zu sein, falls es die Ausbreitungsbedingungen zuließen.

## ■ Funkdisziplin

Eine besondere Herausforderung für alle DXpeditionäre ist die Aufrechterhaltung der Funkdisziplin. Es macht die Sache einfach schwierig, wenn Anrufer senden, die nicht an der Reihe sind, oder Stationen munter drauf los senden, wenn die DX-Station gerade auf das Signal eines anderen Anrufers hört. Meine Erfahrung während dieser Aktivität – ich kann mich dabei natürlich nur auf meine Schichten beziehen – ist die, dass die Pile-Ups disziplinierter und höflicher abliefen als bei anderen DXpeditionen, an denen ich in der Vergangenheit teilgenommen habe. Dafür möchte ich mich bei der Gemeinschaft der



**Das gut besetzte Funkzelt von KSD; im Vordergrund links Gordon, W0RUN, und rechts Garry, W8OI, beim konzentrierten Abarbeiten der Pile-Ups.**

setzt zu werden, und natürlich gab es jene, die alles konnten. Das Erarbeiten des Schichtplans ist mit einem Schachspiel zu vergleichen. Ich platzierte die Kameraden an die Stellen, an denen sie am effektivsten fungierten, versuchte jedoch gleichzeitig, größtmögliche Fairness und das wichtige Gefühl der Gleichrangigkeit zu wahren.

## ■ Mehr Funkbetrieb von Desecheo

Zeitgleich zu unserer Aktivität von KP5 fanden zwei Conteste statt. Während des ersten Wochenendes war es der CQWW WPX RTTY-Contest, der uns die Aktivität auf dem 40-m-Band ziemlich erschwerte. Unterhalb von 7100 kHz war einfach keine freie Hörfrequenz zu finden. Am zweiten Wochenende unseres Aufenthalts lief der ARRL DX-Contest CW. Wir hatten uns entschieden, an diesem Contest nicht teilzunehmen. Deshalb arbeiteten wir auf den für den Contest erlaubten Bändern nur in RTTY und SSB. In der Sendart CW funkten wir nur auf den Bändern, auf de-

aus ist das Arbeiten von Europa auf dem 80-m-Band eine echte Herausforderung. Doch hier in der Karibik befand ich mich ausbreitungsmäßig in einer völlig anderen Welt. Noch vor Sonnenuntergang auf KP5

KSD-QSOs nach Kontinenten		
Kontinente	QSOs	%
Afrika	595	0,10
Asien	4202	3,63
Europa	41783	36,11
Nordamerika	66083	57,10
Ozeanien	801	0,69
Südamerika	2243	1,94
Rest	19	0,02
<b>Gesamt:</b>	<b>115726</b>	

KSD-QSOs nach Bändern		
6 m	96	
10 m	230	
12 m	907	
15 m	10751	
17 m	21503	
20 m	27022	
30 m	15657	(Rekord)
40 m	16126	
80 m	16219	
160 m	7215	
<b>Gesamt</b>	<b>115726</b>	

DXer bedanken. Wenn Sie sich diszipliniert verhielten, haben Sie uns dabei geholfen, mehr Kontakte in unsere Logbücher zu schreiben; möglicherweise sogar Ihr eigenes QSO!

### ■ Zukunft von DXpeditionen

Funkaktivitäten von so seltenen DXCC-Gebieten wie Desecheo sind immer eine Art Weckruf für DXer und andere Funk-



Unserem Autor Ralph Fedor, K0IR, macht das Abarbeiten der immensen SSB-Pile-Ups sichtlich Freude.

Fotos: W0GJ (3), VA7DX, KP4IA, KP4FIE, KP4RY, K0IR, NA5U (3), W2GD

amateure. In der Vergangenheit war das Vorhandensein einer Funkstation auf einer entlegenen Insel stets eine Besonderheit. Eine Funkstation gewährte einfach die Verbindung zur Außenwelt. Heutzutage – wo Satellitentelefone und Internet an nahezu jedem Ort unserer Erde verfügbar sind – hat sich diese Situation grundlegend geändert.

Wenn der Amateurfunk an den entlegenen und zum großen Teil unter Naturschutz stehenden Orten unserer Welt auch in Zukunft willkommen heißen werden soll, dann sollten wir gute Gründe dafür finden. Und falls wir uns als Funkamateure an derart entlegene Orte begeben, dann müssen wir unbedingt einen guten Eindruck hinterlassen. Nur auf diese Weise ist wohl gewährleistet, dass unser Hobby Amateurfunk auch von der Außenwelt in einem positiven Licht gesehen wird.

DXpeditionen müssen sich daher „professionell“ und umweltbewusst zeigen. Weder Graffiti-Schmierereien noch irgendwelche Abfälle sollten nach einer Aktivität zurückbleiben. Keine Frage, Funkexpeditionen müssen in voller Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen durchgeführt werden.

Unser Auftreten gegenüber denjenigen Institutionen und Menschen, die diese entlegene Gebiete der Erde verwalten, sollte positiv, freundlich und von gegenseitigem Respekt getragen sein. Wir müssen versuchen, dasselbe positive öffentliche Interesse und denselben Respekt zu erhalten, wie beispielsweise ein siegreicher Olympionike, ein mutiger Bergsteiger oder ein beliebter Staatsmann, der die Fähigkeit

besitzt, Menschen zusammenzubringen. Gerade der letzte Gesichtspunkt, das Zusammenbringen von Menschen, kennzeichnet doch unser Hobby in besonderem Maße. Unsere Aussendungen überqueren mühelos geografische Grenzen und überbrücken unterschiedliche kulturelle Wertvorstellungen. Wir Funkamateure fördern das gegenseitige Verständnis der Menschen untereinander und tragen dazu bei,

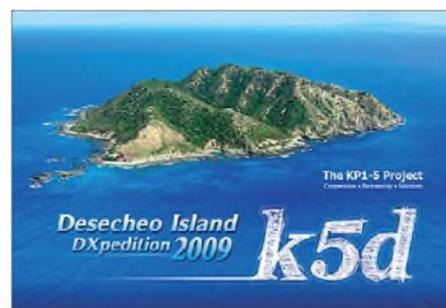
das Wissen über die Plätze der Welt zu erweitern, von denen unsere Funksignale gesendet werden. Ich bin der festen Überzeugung, dass die Verbreitung „guten Wil-



Ralph Fedor, K0IR

Unser Autor Ralph Fedor, K0IR, lebt mit seiner Frau Saundy in der Nähe von Waite Park, Minnesota, ist von Beruf Radiologe und Vater von vier erwachsenen Kindern. Er ist seit 1961 lizenziert und begeisterter DXer und Contester. Bereits 1992 war Ralph Mitglied der VP8SSI-DXpedition auf die Südsandwich-Inseln, und zwei Jahre später leitete er die 3Y0PI-Aktivität zur antarktischen Insel Peter I. Im Jahre 1995 nahm K0IR an der XR0Y-Unternehmung von der Osterinsel teil und 1997 war er Mitglied der internationalen VK0IR-DXpedition auf Heard Island. Unter den Rufzeichen VP8THU und VP8GEO funkte Ralph 2002 als Mitglied des „Microlite Penguins DXpeditions-Teams“ von den Südsandwich-Inseln und Südgeorgien.

2006 besuchte K0IR abermals die Insel Peter I. und war gemeinsam mit Bob Allphin, K4UEE, Leiter der 3Y0X-DXpedition. Ralph hat an nicht weniger als fünf „DXpeditionen des Jahres“ teilgenommen und wurde wegen seiner Verdienste in die Ruhmeshalle des DX, die „DX Hall of Fame“, aufgenommen. Wir fühlen uns daher geehrt, dass wir mit Ralph Fedor einen der renommiertesten DXpeditionäre der Welt dafür gewinnen konnten, einen Erfahrungsbericht über die K5D-Aktivität zu verfassen!



Ziel aller Mühen: die wunderschöne K5D-Clapp-QSL-Karte (QSL-Manager ist N200)

lens“ und verantwortliches Verhalten von DXpeditionären und DXern dazu beitragen wird, die Zukunft unseres DX-Hobbys und des Amateurfunks an sich zu sichern.

### ■ Abschied von Desecheo

Nach einer Woche mussten ich und sechs weitere Kameraden Abschied von Desecheo nehmen, da der geplante Austausch des Teams durchgeführt wurde. Als die K5D-Aktivität am 26. 2. 09 endete, standen mehr als 115 000 Funkkontakte im Logbuch. Nach Ende der DXpedition haben wir sorgfältig sämtliche Rückstände von der Insel entfernt, die auf unsere Anwesenheit hingedeutet hätten. Soll ich ein Fazit ziehen, so erscheint mir am wichtigsten, dass wir einen Einblick in die Sichtweise derjenigen erhielten, die für die Verwaltung und Pflege auserwählter Inseln zuständig sind.

Im Gegenzug haben auch wir Funkamateure versucht, bei den Verantwortlichen Verständnis für unsere Aktivitäten und unser geliebtes Hobby Amateurfunk zu wecken. Am Ende respektierten wir uns als gut gesinnte Menschen mit bestimmten Zielen.

Schließlich möchte ich betonen, dass es schlicht nicht möglich ist, jedem Einzelnen zu danken, der dieser DXpedition zu dem Erfolg verholfen hat, der ihr am Ende beschert war. Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen bedanken, die uns unterstützt und gearbeitet haben. Die K5D-Homepage ist unter [www.kp5.us](http://www.kp5.us) zu finden. Dank für seine Mühe gebührt auch Chris, DL5NAM, der noch während der Aktivität auf [www.logsearch.de](http://www.logsearch.de) eine hervorragende Online-Suchmöglichkeit zur Verfügung stellte, die am Spitzentag unglaubliche 154 945 Suchzugriffe verzeichnete.

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

### Literatur

- [1] Siralgedin, K., N3KS: Funkabenteuer auf Desecheo – DXpedition in ein Top-Ten-Land. FUNK-AMATEUR 56 (2007) H. 1, S. 16
- [2] Dornach, M., DL9RCF: KP1 und KP5: Wann werden Navassa und Desecheo aktiviert? FUNK-AMATEUR 56 (2007) H. 12, S. 1368

# Der neue Empfänger RDR54: innovative SDR-Technik im Paket

CLEMENS SEIDENBERG

**Das Konzept des softwaredefinierten Radios (SDR) hat sich vor allem im Empfängerbau schnell durchgesetzt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Geräten kommt der neue deutsche HF- und 6-m-Empfänger RDR54 dabei ohne PC-Unterstützung aus.**

Die Verfügbarkeit leistungsfähigerer, dabei bezahlbarer Hardware – vornehmlich schneller Analog-Digital-Umsetzer – beschleunigt die Entwicklung der SDR-Technologie im Empfängerbau nicht nur im kommerziellen Bereich [1]. Bei der Steuerung, der Signalverarbeitung und der abschließenden Digital-Analog-Umsetzung setzt man allerdings weitgehend auf die

gens Funkempfang auf der Strecke. Und wer hätte sich bei dem ewigen Mausgeschiebe nicht mal nach einem soliden Abstimmknopf gesehnt?

Andererseits möchte keiner die Vorteile wie die Visualisierung eines ganzen KW-Bandes oder die praktisch unbegrenzten Speichermöglichkeiten mehr missen. Der HF-Empfänger RDR54 verspricht hier eine



**Bild 1:**  
Solide Wertarbeit – RDR54 ohne Schnörkel (Variante mit 5-Zoll-Bildschirm)

Arbeitsteilung mit einem PC. Das war anfangs nur die Nutzung der Sound-Karte über ihre analogen Ein- und Ausgänge zu Umsetzern und die Anbindung über die serielle Schnittstelle. Der aktuelle Stand wird hingegen durch Digitalisierung „ab der Antenne“ und die folgende direkte digitale Umsetzung (DDC) auf dem Frontend des Empfängers repräsentiert. Der PERSEUS-Empfänger ist ein erfolgreiches Beispiel dieser vom FA kontinuierlich begleiteten Entwicklung [2], [3], [4] und [5]. Ein leistungsstarker Rechner ist jedoch weiter erforderlich, um die über breitbandige Schnittstellen gelieferten Datenmengen weiterzuverarbeiten.

Nicht zu leugnen sind auch die Nachteile dieser Beziehungsgeschichte zwischen Computer und Radio. So ist die allgemeine PC-Hardware keineswegs speziell auf die Erfordernisse der Signalverarbeitung ausgelegt. Selbst schnelle Rechner kommen an ihre Grenzen und stehen für andere Aufgaben – etwa Decodierungsfunktionen bei digitalen Betriebsarten – nicht mehr zur Verfügung.

Muss man für einen kurzen Besuch des 14-m-Bandes seine 600-W-Multicore-Maschine hochfahren, bleibt die Energieeffizienz des eigentlich schlanken Vergnü-

interessante Alternative: neuartige Signalverarbeitung, implementiert auf konfigurierbarer Hardware, und das alles gebündelt im autarken Kompletgerät [6].

## ■ Alternative Arbeitswelt

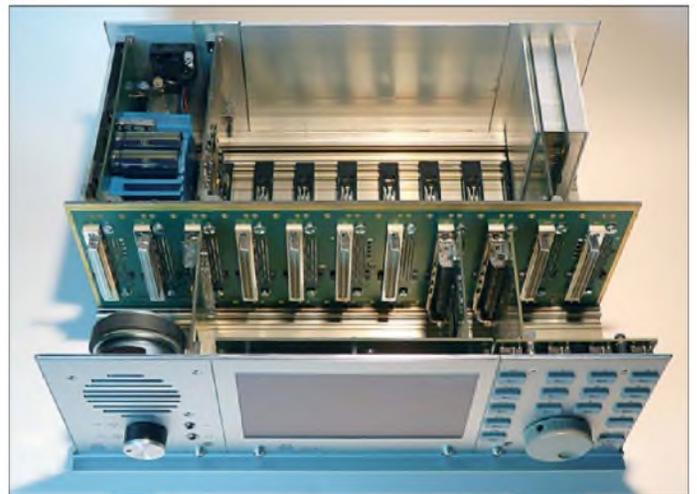
Auf Design-Schnickschnack hat man wie auf eine mythologisch inspirierte Namensgebung verzichtet – so versprüht der Empfänger aus Dessau die Nüchternheit eines aus dem Eichamt stammenden unbestechlichen Messgeräts. Mit dem gemein hat er auch seine robuste mechanische Modulbauweise – vergleichbar einem 19-Zoll-System sowie eine Boot-Zeit von nur wenigen Sekunden. Mit den Abmessungen eines Schuhkartons bleibt er noch transportabel.

Neben ganz handfesten Vorteilen wie der Option, die Anordnung der Bedienelemente für einen Linkshänder umzugestal-

ten, erhöht sich die Flexibilität eines SDR durch die Möglichkeit, gezielt einzelne Komponenten zu tauschen (man denke nur an die rasche Umsetzer-Evolution), noch weiter.

Dominiert wird die Bedienfront von der Anzeige-Einheit, die standardgemäß einen 3,7-Zoll-Bildschirm (5 Zoll auf Wunsch) mit VGA-Auflösung (bzw. WVGA) und sehr guter Darstellungsqualität bietet. Auch bei komplexen Anzeigen gewährleistet die hohe Bildwiederholungsrate und ihre ausreichende Entkopplung von den Rechenzyklen eine flimmerfreie Anzeige – da schaut man gerne einmal etwas länger hin.

Mit dem PC fällt auch die Maus als Bedienelement aus. Die Eingaben erfolgen vorwiegend über einen solide rastenden, aber recht kleinen Drehknopf sowie über mit wechselnden Funktionen belegte Tasten (Softkeys). Die Darstellung der Geräteparameter und Messwerte ermöglicht eine grafische Unterstützung bei der Bedienung. Die letzten 64 Einstellungen werden fortlaufend gespeichert. Eine gute Idee zum Wiederauffinden einer „verloren



**Bild 2:**  
Reserveräume – Modulaufbau mit Backplane in der Bildmitte  
Fotos und Screenshots: Seidenberg

gegangen“ optimalen Parameter-Kombination. Das funktioniert so wie das Rückgängigmachen in manchen Programmen. 64 weitere Speicherplätze sind frei belegbar. Ein Vergleich mit PC-gestützten SDR wäre hier jedoch unfair.

Die Arbeitsweise des Empfängers ist im Gegensatz zu „herkömmlichen“ SDR komplett frequenzdiskret. Hierdurch ergeben sich Besonderheiten, die das Bedienkonzept insgesamt noch etwas gewöhnungsbedürftig machen. Es spiegelt aktuell mehr die innere Struktur des Gerätes wider, als dass es sich an den gewohnten Arbeitsabläufen der Nutzer orientiert:

In einem unveränderlich, etwa 164 kHz breiten Ausschnitt des gesamten Empfangsbereichs lassen sich in weiteren Abstimmungsschritten zwei Audio- und ein Videokanal (zur Bandübersicht und Mess-



**Bild 3:**  
Digital pur – FPGAs  
und abgeschirmte  
Signalverarbei-  
tungskarte rechts

leichter zu realisieren, was sich in der noch vorhandenen Beschränkung auf die Betriebsarten USB, LSB und DSB ausdrückt.

zwecken) positionieren. Die Empfangsparameter für jeden Kanal sind völlig unabhängig voneinander festzulegen und für die Audiokanäle einem Ausgabegerät (Lautsprecher oder Kopfhörer) frei zuzuordnen. Interessant ist die Funktion, unter schwierigen Bedingungen einen schwachen Sender mit unterschiedlichen Einstellungen simultan zu empfangen und diesen gleichzeitig oder alternierend auf den beiden Kopfhörerkanälen anzuhören.

Die Auflösung des Amplituden-Frequenz-Spektrums, das in der Frequenzachse immer 512 Linien umfasst, kann in Zweierpotenzen von 40 Hz pro vertikale Linie bis zu einer Auflösung von 2,5 Hz verfeinert werden, dann sinkt die Bildwiederholungsrate allerdings auf niedrige 10 Hz. Durch Oversampling ist mindestens eine Refresh-Rate vom Vierfachen der aktuellen Frequenzauflösung gewährleistet.

Die Anzeige kann auf ein gut skalierbares Wasserfall-Diagramm zur Verfolgung eines Pegels im Zeitverlauf umgestellt werden. Mit ausdauerndem Drehen am Abstimmknopf bestimmt man durch das Setzen zweier Marker die Bandbreite des gewünschten Signals. Die Dämpfung dieses „Filters“

**Bild 5:**  
Herauspräpariert –  
Isolierung eines  
CW-Signals  
im Spektrum  
durch vier Marker



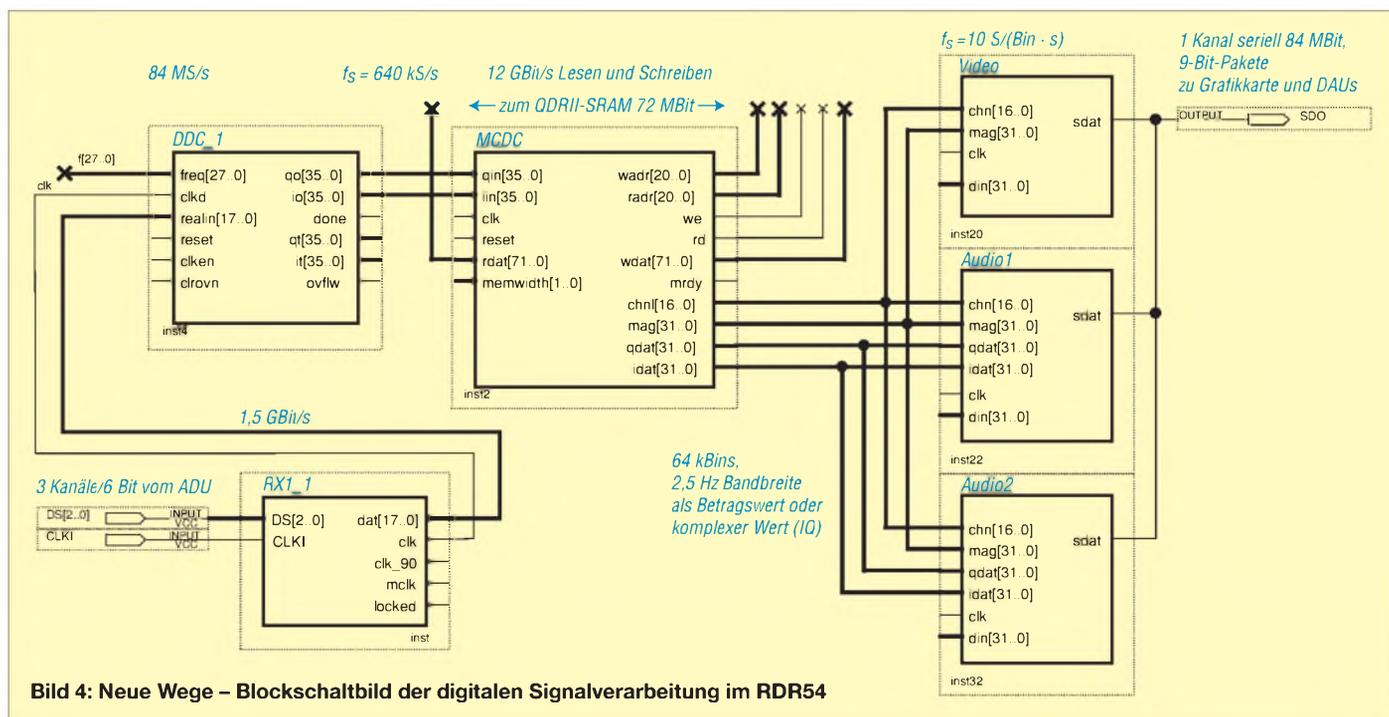
beträgt ausgedrückt in der anzeigeorientierten Arbeitsweise des Gerätes 3 dB zur nächsten benachbarten, außerhalb liegenden Spektrallinie und 120 dB zur drittnächsten. In praxi erscheint sie unendlich mit rechteckiger Flankensteilheit. Die Bandbreite ist zwischen 2,5 Hz und 20 kHz variabel. Alle innerhalb der Marker liegenden – im Spektrum gelb eingefärbten – Spektralanteile übersetzt der „Demodulator“<sup>1</sup> stur in Audiofrequenzen.

Für trägerbehaftete Sendungen relativ zur Trägerfrequenz in der Spektrum-Mitte und für SSB-Signale in Bezug auf den rechten oder linken Rand des Spektrums. Man tut gut daran, sich diese konsequent frequenzdiskrete Arbeitsweise bei der Bedienung des Gerätes immer zu vergegenwärtigen. Für amplitudenmodulierte Signale sind Demodulatoren mit dieser Funktionsweise

Die Parameter der zugrunde liegenden FFT (engl. *Fast Fourier Transformation*, schnelle Fourier-Transformation) bestimmen auch – durchaus ungewohnt – die Qualität des Audiosignals, da die FFT-Daten direkt zu dessen Synthese genutzt werden [7]. Hier gilt es, einen Kompromiss zwischen den Antagonisten hoher Frequenz- und ausreichender Zeitauflösung zu finden. Dabei erfolgt keine prinzipiell andere Signalverarbeitung beim Wechsel der Modulationsart, sondern lediglich eine unterschiedliche Zuordnung der Spektrallinien auf der Frequenzebene (so genannte *Bins*) zu den generierten Audiofrequenzen.

**Entspanntes Hören**

Der Dynamikumfang der Anzeige beträgt rund 140 dB von der Aussteuerungsgrenze bei 0 dBm bis zum Rauschboden



**Bild 4:** Neue Wege – Blockschaltbild der digitalen Signalverarbeitung im RDR54

bei  $-135$  dBm (etwa  $-125$  dBm im 6-m-Band). Das Eigenrauschen des Empfängers bleibt in allen abgedeckten Frequenzen gering genug, um bei SSB-Bandbreite das atmosphärische Rauschen nicht zu überhören. Die weitgespannte Linearität ist eine nachdrückliche Empfehlung für einen Einsatz auch als Messempfänger. Ein „Griff“ zum Abschwächer ( $-20$  dB) zur Erhöhung der Großsignalfestigkeit ist wohl auch an leistungsstarken Antennen

möglichkeiten und die beiden unabhängigen Audiokanäle lassen sich selbst unsichere Wackelkandidaten noch lesbar machen. Die Empfindlichkeit bleibt bis zum VLF-Bereich gleichbleibend hoch.

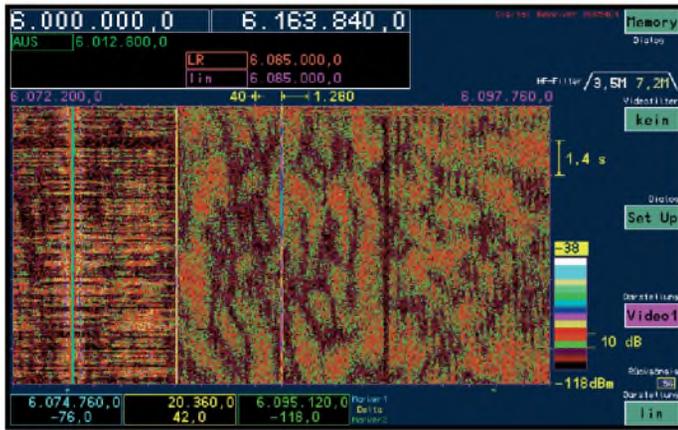
Für das stressfreie Radiohören gibt es die Demodulator-Wahl *auto*. Hier wird der stärkste Träger im Empfangsbereich automatisch ermittelt und hörbar gemacht. Durch Ausblenden eines gestörten Seitenbandes und die Optimierung der Regel-

Decodierung oder Audio-Spektrumdarstellung weiterleiten.

## Sehen und messen

In dem Maße, wie sich der Aufbau der Geräte in Richtung einer weitgehenden Digitalisierung entwickelt, verlieren Messwerte, die zur Beschreibung der Eigenschaften analoger Systeme tauglich waren, ihre Aussagekraft.

So ist die Angabe eines Interzept-Punkts 3. Ordnung (IP3) in der digitalen Signalverarbeitung nicht sehr aussagekräftig, da er vornehmlich durch die Eigenschaften des Analog-Digital-Umsetzers (ADU) bestimmt wird, die pegelunabhängig vom momentanen Eingangssignalgemisch ab-

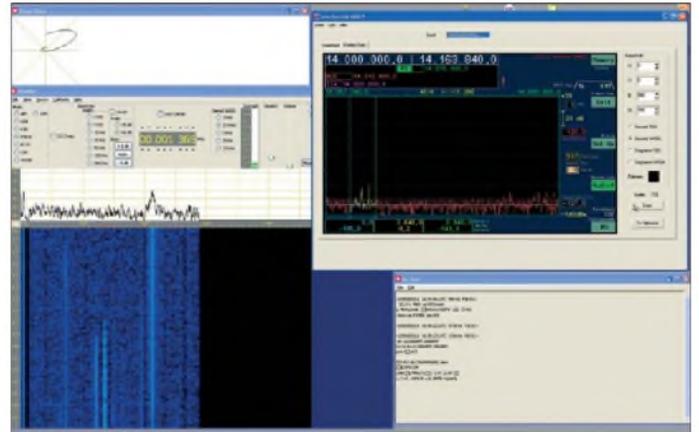


**Bild 6:** Ornamente – selektives Fading in zwei DRM-Kanälen im Wasserfall-Diagramm

kaum erforderlich. Übrigens lässt sich ein Vorverstärker mit sehr geringer Impedanz zwischenschalten, der mit schlecht angepassten kurzen Drähten die Funktion einer „Aktivanterne“ erfüllt. Schwellen- und Pegelgrenze lassen sich ebenfalls manuell oder – bezüglich der Pegelgrenze – über eine in Haltezeit und Anstiegsrate fast beliebig konfigurierbaren Automatik exakt einstellen.

Aussendungen können so durch die entsprechende Platzierung der Marker in der Frequenz- und Pegelachse sehr rauscharm isoliert werden, da alle Spektralanteile außerhalb der Marker praktisch keinen Eingang in die Generierung der Audiofrequenzen finden. Häufig ist für schmalbandige Signale sogar eine rauschfreie Einstellung möglich. Das sorgt für deutliche Entspannung in den akustisch oft herausfordernden, umkämpften KW-Bändern. Hier ist der RDR54 in seinem Element: durch die reichhaltigen Konfigurierungs-

**Bild 7:** Zusammenarbeit – PSK-Decodierung mit dem Programm SigMira im Verein mit scharfer Bandbreitenbegrenzung



automatik kann ein für den HF-Bereich ungewohnt angenehmer Höreindruck erzielt werden. Die Frequenztreue und -stabilität sind befriedigend, wovon man sich bei hoher Frequenzauflösung durch die Anzeige eines Senders seines Vertrauens überzeugen kann. Liegt man trotzdem etwas daneben und der Sprecher klingt nach „Krieg der Sterne“, lässt sich der Oszillator speicherbar nachkalibrieren.

Ein USB-Anschluss ermöglicht es, in Sekunden neue Software-Konfigurationen einzuspielen. Sonst beschränkt sich die Zusammenarbeit mit dem PC noch auf das Auslesen von Anzeige-Screenshots. Natürlich kann man die NF des Kopfhörer-Ausgangs an Soundkarten-Programme zur

hängen und hier die Entstehung von Intermodulationsprodukten (IM) keinen „einfachen“ Gesetzmäßigkeiten folgt.

Praktisch wichtig und vergleichbar ist aber der Dynamikbereich des Systems, in dem er frei von Intermodulation 3. Ordnung bleibt [8]. Die Analog-Digital-Umsetzung ist dabei grundsätzlich kein linearer Vorgang. So rauscht das ADU-Modul trotz 17 Bit Auflösung und einem theoretischen Dynamikbereich von über 110 dB bei Vollaussteuerung mit  $-78$  dBm. Die digitale Signalverarbeitung hinter dem ADU verbessert indes das Verhältnis von Rauschen zu Signal im Zuge der Bandbreitenreduktion drastisch.

Würde man die Bandbreite der Umsetzer mit etwa 80 MHz nur in Bezug zu der Rauschbandbreite eines Bins der FFT mit 8 Hz setzen, ergäbe sich gar ein Prozessgewinn von 70 dB! Mit seinem zweiten Talent als Messempfänger erlaubt der Empfänger selbst in der Spektrum-Maxima-Darstellung (bei höchster Frequenzauflösung) eine exakte Messung des Rauschpegels. Sie ergibt durchschnittlich nicht die rechnerischen  $-148$  dBm/Bin, sondern  $-135$  dBm. Die Differenz entstammt allerlei Gemeinheiten der wirklichen Welt, wie thermischem Rauschen und Rest-Asymmetrien der beiden Umsetzer. Bis zum Clipping-Pegel steht so ein enormer „roher“ Dynamikumfang von 130 dB bereit.

### Eckdaten des Empfängers RDR54

Empfängerschaltung: Alleinstehender, softwaredefinierter Empfänger mit digitaler Direktumsetzung (DDC) und frequenzdiskreter Signalverarbeitung  
 Hardware-Design: Modulbauweise mit LVDS-Bus und ALTERA Cyclone III FPGAs  
 Analog-Digital-Umsetzer: 2 LTC2206, 83,88608 MHz Abtastrate, 17 Bit Auflösung  
 IM3-freie Dynamik:  $\geq 105$  dB  
 Alias-Unterdrückung: 120 dB  
 FFT: 64 k bei 2,5 Hz Bin (163,84 kHz) Vierfach-Oversampling  
 Frequenzbereich: 1 kHz bis 30 MHz und 50 bis 54 MHz  
 Betriebsarten: DSB, LSB, USB, Auto  
 Schnittstelle: USB 2.0 (High Speed)  
 Anschlüsse: SMB (male), ANT1 (1 kHz... 30 MHz); ANT2 (6-m-Band), IN1 (Breitband 0,4 kHz... 300 MHz @  $-3$  dB, kein Aliasingfilter), CLK  
 Preis: ab 2750 € (je nach Ausstattung)  
 Hersteller und Vertrieb: K & M Burkhard Reuter, Ziegelstraße 54 06862 Dessau-Roßlau, [www.Reuter-Elektronik.de](http://www.Reuter-Elektronik.de)

Bereits für einen einzelnen Umsetzer garantiert der Hersteller nun einen IM-Abstand von mehr als 100 dB (differenziert im Datenblatt). Die Gegentaktschaltung der zwei Umsetzer und ihre *Dither*-Funktion (Linearisierung von IM verursachenden Nicht-Linearitäten bei gleichzeitiger Digitalisierung eines Signalgemisches) verbessern ihn weiter. Durch die Einspeisung entsprechender Frequenzgemische kann man sich in der Spektrumdarstellung – mit einer Pegelungenauigkeit von  $\pm 1$  dB – wiederum selbst von der Zurückweisung der IM überzeugen. Diese Werte sind in analoger Technik nicht erreichbar [9]. Auch Eigenempfangsstellen waren trotz dem vielfachen Wirken hochfrequenter digitaler (Stör-) Quellen nicht aufzuspüren.

## ■ Technologie-Flaggschiff

Der RDR54 interpretiert das Konzept softwaredefiniertes „Radio“ neu. Zentrale

Funktionen werden vom PC wieder in das eigentliche Empfangsgerät zurückgeführt. Ein Angebot an hochwertiger und konfigurierbarer Hardware erlaubt neben einer weiteren Flexibilitätssteigerung des Systems die Verwirklichung einer durchgehend frequenzdiskreten Arbeitsweise des Gerätes. Vom einstigen Original des Funkempfängers hat der RDR54 sich in Richtung einer allgemeinen „Signalverarbeitungsmaschine“ noch weiter entfernt. Dementsprechend verlieren auch alte Begriffe und Messwerte ihre Bedeutung. So fehlen Demodulator und Filter im landläufigen Sinn. Ein willkommener Nebeneffekt ist die Unabhängigkeit von leistungsstarken Rechnern mit ihrer ungünstigen Energiebilanz. Aktuell prägen noch die internen Arbeitsabläufe mit ihrer Kopplung zwischen Anzeige- und Audioqualität die anfänglich gewöhnungsbedürftige Bedienung des Geräts.

Hier besteht bei der Anpassungsfähigkeit des Systems ebenso wie bei der bisherigen Beschränktheit auf amplitudenmodulierte Betriebsarten jedoch reichlich Entwicklungspotenzial. Dafür spricht auch das persönliche Engagement des Entwicklers, dem das Projekt spürbar am Herzen liegt. So steht bereits eine alternative „Beginner-Oberfläche“, die sich an der herkömmlichen Handhabung von Empfängern orientiert, vor der Einführung. Vielleicht ist eine spätere Öffnung des bislang proprietären Systems für interessierte Nutzer im Sinne einer Programmiernschnittstelle möglich. Insgesamt stellt der Empfänger RDR54 hervorragende – auf analogem Wege nicht realisierbare – Empfangsleistungen zur Verfügung. Darüber hinaus bietet er die seltene Gelegenheit, aktiv in der ersten Reihe bei der Entwicklung von zukunftsweisenden Schlüsseltechnologien für die Funktechnik „mitzumischen“. Bleibt zu hoffen, dass diese mutige Neuentwicklung auf ein entsprechend breites Interesse stößt.

Herrn B. Reuter danke ich für die zeitweilige Überlassung des Testgeräts und die angenehme Zusammenarbeit.

[cusei@gmx.net](mailto:cusei@gmx.net)

## Der FFT-Demodulator

Wenig erinnert im Blockschaltbild an einen herkömmlichen Empfänger. Die Blöcke entsprechen auch keinen diskreten Bauteilen, sondern sind Funktionseinheiten (Soft-Cores) auf der Plattform programmierbarer Hardware (FPGA). Gleich mehrere Altera Cyclone III, verteilt auf die einzelnen Moduleinschübe, bieten Platz beispielsweise für einen kompletten 32-Bit-Prozessor, und sie sind der Schauplatz einer Signalverarbeitung, die sich von bekannten SDRs deutlich unterscheidet [10]: Vom Antenneneingang – für den HF-Zweig unter der Vorschaltung mitlaufender Filter zur Vorselektion der Signalfut – oder direkt von einem breitbandigen 300-MHz-Eingang übernehmen zwei im Gegentakt arbeitende LT2206 ADUs mit einer Abtastrate von 83,88608 MHz ( $2,5 \text{ Hz} \cdot 2^{25}$  zur Erleichterung der nachfolgenden Dezimierung) die Digitalisierung in 17 Bit Auflösung [11].

Die schaltungstechnisch anspruchsvolle Doppelabtastung erlaubt eine digitale Vorfilterung auf zweifachem Frequenzniveau und ermöglicht 40 dB zusätzlichen Alias-Abstand sowie eine Verbesserung des Rauschabstandes von 3 dB. Der 1,5-GBit/s-Datenstrom steht auf einem seriell differentiellen LVDS-Bus den anderen Modulen zur Verfügung [12]. Der folgende direkte digitale Abwärtsmischer (DDC) setzt ein rund 640 kHz breites Band in die Nulllage um [13]. Gesteuert wird er von einem hochpräzisen 28 Bit (0,3 Hz) auflösenden Oszillator. Die Abtastrate wird entsprechend um den Faktor 128 auf 640 kS/s dezimiert.

Bei Vierfach-Oversampling der nachfolgenden Stufen wird für ein dann 163,840 kHz breites Band eine Alias-Dämpfung von mindestens 120 dB erreicht. Die Weiterverarbeitung erfolgt nach Umsetzung der zeitdiskreten Daten komplett in der frequenzdiskreten Ebene. Der hierfür zuständige MCDC (engl. *Multi Channel Down Converter*, Mehrkanalumssetzer) arbeitet prinzipiell wie eine FFT. Die Diskrete Fourier-Transformation (DFT) erlaubt die Bestimmung der Frequenzanteile eines zeitdiskreten periodischen Signals. Unter der Einhaltung bestimmter Bedingungen ist eine aufwandsreduzierte technische Realisierung möglich: die FFT.

Die FFT entspricht einer Filterbank mit Rechteckfenstern [9]. Die MCDC-Auslegung erlaubt jedoch Abweichungen von deren festen Ausgangsbedingungen. So gibt es keine feste Kopplung zwischen der Bin-Breite und Abtastfrequenz, was ein Oversampling gestattet. Die Vorteile der MCDC gestatten auch eine Audiosignalverarbeitung auf der Frequenzebene, die FFT dient nicht nur – wie häufig in „herkömmlichen“ SDR – zur Berechnung der Spektrumanzeige. Es werden 64k (65 536) sogenannte Bins erzeugt. Jedes Bin enthält die Amplituden- und Phaseninformation eines 2,5 Hz breiten Frequenzhäppchens (im 36 Bit komplexen I- und Q-Datenformat).

Bei hardwareseitig aktuell möglichen Vierfach-Oversampling ergibt sich bei voller „Frequenzauflösung“ von 2,5 Hz (Linienbreite im Spektrum) und Benutzung aller Bins allerdings lediglich eine Auffrischungsrate der Informationen von 10 Hz entsprechend der Eingangs-Datenrate von 640 k. Für eine hochauflösende Spektrumanzeige in Zeitlupe ausreichend, aber nicht für eine lesbare Audio-Demodulation. Zum Glück können mehrere Bins zusammengefasst werden: Zum Nachteil der Frequenzauflösung steigt die Wiederholungsrate und verringert sich die Durchlaufverzögerung.

Die Grenzen des Empfängers bzw. seiner „Kurzzeit“-FFT liegen im Spannungsfeld zwischen guter Frequenz- und guter Zeitauflösung; wobei eine Erhöhung des Oversampling-Faktors die Grenzen verschieben wird. Liegen die Signalinformationen in der Frequenzebene in Form der Bins erst einmal vor, gestaltet sich der Demodulationsvorgang mit der Audioerzeugung besonders geradlinig: Das Null-Bin mit 0 Hz Audiofrequenz wird entsprechend der Demodulatoreinstellung (Auto, DSB, LSB, USB) festgelegt. Alle anderen Bins haben bei AM dann immer exakt den Abstand (die Audiofrequenz), die ihrer relativen Nummer mal ihrer Bin-Breite entspricht. Filter- und Rauschminderungsverfahren sind leichter implementierbar. Über einen seriellen Datenbus gelangen die Daten zum Grafik- und Audio-Modul. Das Lautsprecher-Modul setzt die Daten durch eine 81,92-kHz-PWM (Pulsweitenmodulation) in hörbare amplituden- und phasentreue Audiosignale um.

## Literatur und URLs

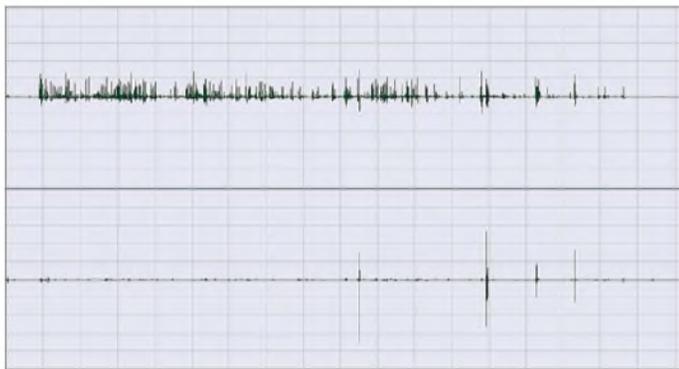
- [1] Moore, G. E.: Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics* 38 (1965) H. 8
- [2] Meyer, M., HB9BGV: SDR-1000: Eine neue Ära im Amateurfunk ist eingeläutet! (1). *FUNK-AMATEUR* 53 (2004) H. 5, S. 454–457
- [3] Raban, C., DM2CQL: I/Q-Minimalsystem für 80/40 m. *FUNKAMATEUR* 55 (2006) H. 9, S. 1040–1041
- [4] Scholz, B., DJ9CS: SDR-IQ – Spektrumanalyse und softwaredefinierter Empfänger. *FUNKAMATEUR* 56 (2007) H. 7, S. 721–723
- [5] Seidenberg, C.: Der PERSEUS von Nico Palermo. *FUNKAMATEUR* 56 (2007) H. 12, S. 1286–1289
- [6] Reuter, B.: Kommunikations- und Messempfänger RDR54. [www.reuter-elektronik.de/Produkte/Digital-RX/hauptteil\\_digital-rx.html](http://www.reuter-elektronik.de/Produkte/Digital-RX/hauptteil_digital-rx.html)
- [7] Bredendiek, J.: FFT ohne Mathematik erklärt. <http://www.sprut.de/electronic/pic/16bit/dsp/fft/fft.htm>
- [8] Scholz, B., DJ9CS: SDR – Potenzial für die Zukunft. In: Radke, H., DB2HR (Hrsg.): *CQ DL-Spezial SDR und D-Star* (2008), S. 25
- [9] Valten T., DL4NW: Einführung in die Digitaltechnik. [www.darc.de/c/PDF/EDFT\\_DL4NW.pdf](http://www.darc.de/c/PDF/EDFT_DL4NW.pdf)
- [10] Altera Corporation: Cyclone III FPGA Handbuch. [www.altera.com/literature/hb/cyc3/cyclone3\\_handbook.pdf](http://www.altera.com/literature/hb/cyc3/cyclone3_handbook.pdf)
- [11] Linear Technologies: LTC2206 Datenblatt. [www.linear.com/pc/downloadDocument.do?navId=H0,C1,C1155,C1001,C1150,P13912,D9837](http://www.linear.com/pc/downloadDocument.do?navId=H0,C1,C1155,C1001,C1150,P13912,D9837)
- [12] Wikipedia: LVDS (Low Voltage Differential Signaling) (2009). [http://de.wikipedia.org/wiki/Low\\_Voltage\\_Differential\\_Signaling](http://de.wikipedia.org/wiki/Low_Voltage_Differential_Signaling)
- [13] Ireland, S., VK6VZ; Harman, P., VK6APH: Der Aufstieg des Direct Down Conversion Receivers (DDC). SDR – Potenzial für die Zukunft. In: Radke, H., DB2HR (Hrsg.): *CQ DL-Spezial SDR und D-Star* (2008), S. 37–39
- [14] Harlow, SA: Sigmira 1r4. <http://saharlow.com/technology/sigmira/index.htm>

# Empfangsstörungen: atmosphärisch oder hausgemacht

WOLFGANG FRIESE – DG9WF

Die unterschiedlichen elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre verursachen verschiedenartige Empfangsstörungen. Der Beitrag beleuchtet ihre Entstehung und Eigenschaften. Insbesondere gilt die Aufmerksamkeit einer Erscheinung, die in Verbindung mit edelgasgefüllten Spannungsableitern bzw. Glimmlampen auftritt.

Atmosphärische Störungen äußern sich beim Empfang akustisch durch Krachen, Knacken, Brodeln, Zischen und Prasseln. Die Störungen verstärken sich mit Zunahme der empfangenen Wellenlänge, sie treten unterhalb von 3 MHz besonders zu Tage. Auf Außenantennen, die zum Empfang der elektrischen Komponente dienen, wirken sich bestimmte Störungsarten besonders heftig aus. Betroffen sind aber auch außen betriebene, ungeschirmte Rahmenantennen.



**Bild 1:** Bei einem Gewitter sind die höherfrequenten, indirekt aufgezeichneten Signale (oben) deutlich in der Überzahl gegenüber den niederfrequenten (unten), wie diese knapp 1 s lange Wave-Aufzeichnung zeigt.

Doch es zeigt sich, dass unterschiedliche Antennentypen verschieden auf die einzelnen Störkomponenten reagieren. Zur genauen Betrachtung muss man also die Antenne bzw. die Antennenankopplung sowie die entsprechende Störungsart berücksichtigen.

Die Störquellen lassen sich grob in

- Blitzentladungen,
- Dunkelfeldentladungen (nicht oder kaum sichtbare Entladungen),
- Feldsprünge (siehe Bild 9),
- Korona-Effekte,
- statische Aufladung der Antenne,
- Ladungsübertragung durch Niederschläge (Regen, Schnee, Hagel) und
- statische Aufladungen in Verbindung mit einer ungünstigen Wirkung des möglicherweise eingesetzten Überspannungsableiters

gliedern. Die unterschiedlichen Störquellen verursachen teilweise ganz spezifische Klangstrukturen, wodurch sie sich mit etwas Übung akustisch zuordnen lassen. Allerdings ist es ein Unterschied, ob der Empfänger selektiv oder breitbandig aus-

gelegt ist. Die hier vorgestellten Signalbilder wurden zum Zweck einer möglichst abbildungstreuem Wiedergabe ausschließlich mit Breitband-Wave-Aufzeichnungen gewonnen. Die Impulsabbilder der statischen Ladungen mit den ausgeprägteren bipolaren Strukturen ergeben sich dabei durch kapazitive Kopplungen und Masseanbindungen der Signalverstärker. Die Beschreibung der entstehenden akustischen Geräusche bezieht sich auf einen breitbandigen Direktempfang ohne Demodulation.

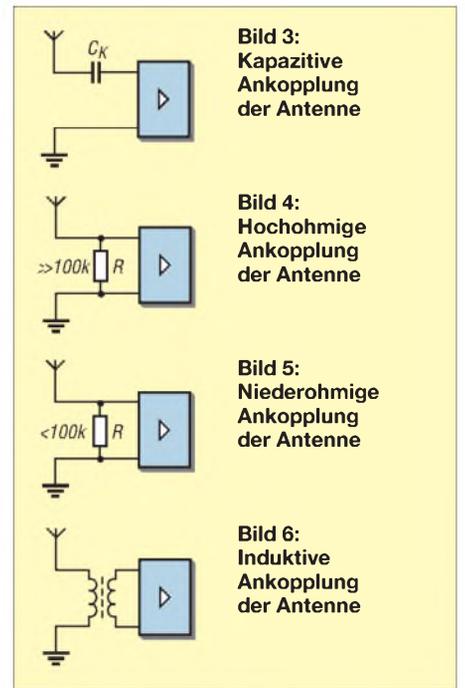
**Bild 2:** Ladungsaustausch eines Graupels während der 6,5 ms langen Aufzeichnung; selbst Sprühteilchen sorgen für kleine Entladungen.



## ■ Blitz- und Dunkelfeldentladungen

Dieses Thema wurde z. B. in [1] schon detailliert behandelt. Ich möchte daher hier lediglich auf einen wesentlichen Sachverhalt in Bezug auf die Quellen der Empfangsstörungen hinweisen. Mit Absicht wurden bei der Auflistung Blitz- und Dunkelfeldentladungen gesondert aufgeführt. Es ist eine weit verbreitete Ansicht, dass die sichtbaren Blitzentladungen den größten Anteil der Funkstörungen im LW-, MW- und dem unterem KW-Bereich verursachen.

Doch dem ist nicht so. Anzahlmäßig nehmen die Blitze, insbesondere die Erdblitze, also die Blitze zwischen Wolke und Erde, nur eine untergeordnete Rolle ein. Sehr gut



verdeutlicht das eine entsprechende Aufzeichnung, siehe Bild 1. Der überwiegende Anteil der Signale stammt von den unzähligen Dunkelfeldentladungen. Zwar verursacht eine Blitzentladung eine wesentlich höhere Signalamplitude, die dann aber meist von einem normalen Krachföter begrenzt wird. Der Anteil an der permanenten Prassel-Geräuschkulisse ist aber relativ gering.

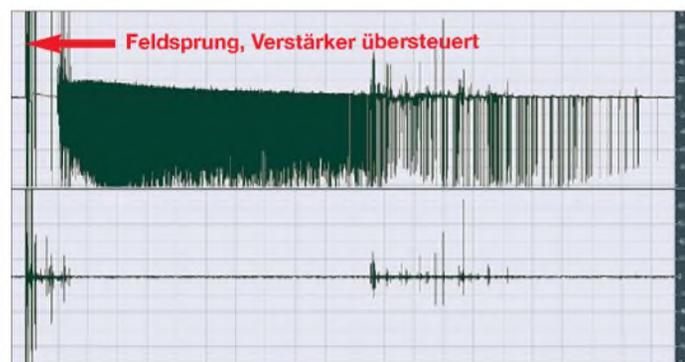
Der Häufigkeit nach liegen Dunkelfeldentladungen vor den Wolkenblitze, gefolgt

von den Erdblitzen. Die Zeitdauer eines ausgeprägten Wolkenflächenblitzes ist erheblich länger als die eines Erdblitzes und geht in Verbindung mit einer sehr hohen Anzahl von kleineren Entladungen einher.

## ■ Feldsprünge

Die statische Komponente im Nahfeld eines Blitzes kann zu einem schnellen und sehr starken Anstieg des elektrischen Feldes führen, daher der Begriff Feldsprung. Das hat zur Folge, dass selbst relativ kurze, kapazitiv gekoppelte oder hochohmige abgeschlossene Stabantennen, wie in den Bildern 3 und 4, mit hohen Spannungen beaufschlagt werden. Die Spannung nimmt mit der Länge und der Aufbauhöhe der Antenne zu.

Ohne einen entsprechenden Schutz, z. B. durch edelgasgefüllte Überspannungsableiter, kann der Feldsprung zu einem Schaden am Empfänger führen. Akustisch äußert sich der Feldsprung durch sehr intensives Krachen. Allerdings trägt je nach Beschaltung auch das schnelle Durchschalten des Ableiters dazu bei. Feldsprungwirkungen, die mit hohen Spannungspegeln und damit dem Ansprechen des Überspannungsableiters einhergehen, sind in Bezug auf relativ kurze Stabantennen nur in einem engeren Umkreis des Blitzes zu erwarten. Man kann daher auch einen Überspannungsableiter zur Feldsprungregistrierung (Blitzzählung) zweckentfremden.

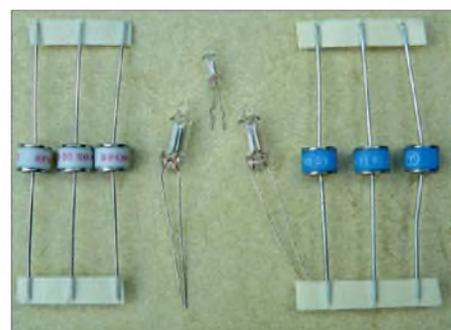


**Bild 7:** Nach dem Feldsprung zündet die Glimmstrecke und der Verstärker ist übersteuert. Danach tritt an der Vertikalantenne (oben) der beschriebene Effekt auf, die 10 m entfernte Behelfsantenne (unten) bleibt unberührt.

Bild 9 zeigt die Aufzeichnung eines nahen Blitzes. Dabei werden die Pegelverhältnisse des statischen Anteils sowie des Feldimpulses verdeutlicht.

### ■ Korona-Effekte

Korona-Entladungen werden durch hohe Feldstärken hervorgerufen. Insbesondere vor und während eines Gewitters können am spitzen Ende einer hohen Stabantenne Glimm- bzw. Sprühentladungen auftreten. Voraussetzung ist allerdings, dass die Antenne möglichst niederohmig mit dem Erdboden verbunden ist. Das trifft für die in Bild 5 gezeigte, sowie die induktiv gekoppelte Antenne nach Bild 6, zu. Im Lautsprecher des Empfangsgeräts ist dabei zunächst ein Knistern, dann ein merkwürdiges Zischen zu vernehmen. Nach meinen Erfahrungen liegt das Hauptpektrum der Signale aber im MW-Bereich



**Bild 8:** Verschiedene edelgasgefüllte Überspannungsableiter und Glimmlämpchen

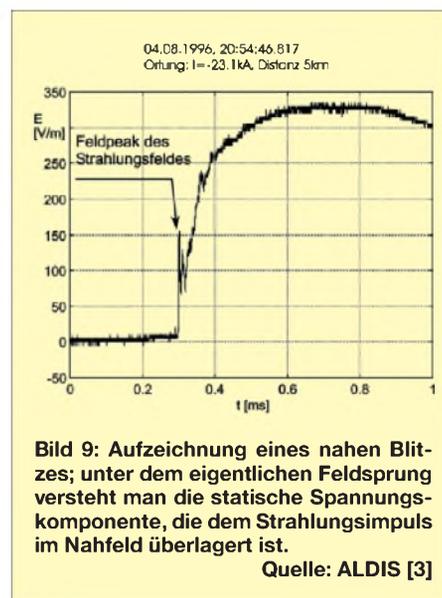
und darüber. Manchmal folgt unmittelbar nach dem Auftreten der Sprühentladungen ein naher Blitzeinschlag. Intensive Sprühentladungen sollen nachts auch durch ein bläuliches Leuchten erkennbar sein. Dabei scheint es sich aber ähnlich wie bei den Korona-Effekten an Hochspannungsleitungen zu verhalten. Lange bevor man diese Ladungen optisch wahrnehmen kann, ist das Knistern schon deutlich zu hören und die Korona-Aussendungen lassen sich mit einem Radio klar nachweisen. Eine Wave-Aufzeichnung mit der Soundkarte ist auf Grund der hohen Frequenzen nur indirekt mithilfe des demodulierten Signals möglich.

In den früheren Zeiten der Rundfunktechnik war es üblich, Stabantennen mit einem so genannten Prasselschutz, beispielsweise einer Prasselschutzkugel oder einem Prasselschutzbügel, zu versehen. Durch diese Maßnahme wird die Antennenspitze abgerundet und damit die wirkliche Feldstärke erniedrigt.

### ■ Statische Ladungsübertragung durch Niederschläge

Eine äußerst unangenehme Sache ist der Empfang während eines stark aufgeladenen Regen-, Schnee- oder Hagelschauers. Jeder Tropfen bzw. jede Flocke überträgt dann eine mehr oder weniger große Ladungsmenge auf die Antenne. Nun ist es nicht so, dass jeder Niederschlag aufgeladen ist. Das trifft häufig, doch nicht nur, bei Gewittern zu. Aber auch bei meist sehr starken Schneeschauern kann man hin und wieder eine teils intensive Aufladung nachweisen. Besonders bei starken Gewitterschauern kommt es neben dem Ladungsanstoss durch Tropfen zu einer weitaus häufigeren Übergabe von wesentlich kleineren Ladungsmengen durch kleinste Wasserteilchen. Während Schneeflocken und Regentropfen sich jeweils akustisch durch ein Plopp bemerkbar machen, untermalen die feinen Wasserteilchen die stetige Ladungsübergabe durch ein mehr oder weniger ausgeprägtes Brodeln.

Als weitere Störvariante kann sich nun durch den Ladungsaustausch die Antenne



**Bild 9:** Aufzeichnung eines nahen Blitzes; unter dem eigentlichen Feldsprung versteht man die statische Spannungskomponente, die dem Strahlungsimpuls im Nahfeld überlagert ist.

langsam aufladen. Es wirken dann zwei störende Komponenten ein und es kann zusätzlich zu einem sonderbaren, weiter unten beschriebenen Effekt kommen.

Allerdings ist die zusätzliche Aufladung der Antenne nur bei kapazitiv gekoppelten oder hochohmigen Antennen möglich. Bei ihnen ist auch die Wirkung der geladenen Niederschläge wesentlich größer als bei niederohmigen oder induktiv gekoppelten Antennen.

Auch bei Sandstürmen soll es zu teils erheblichen Ladungsstörungen kommen.

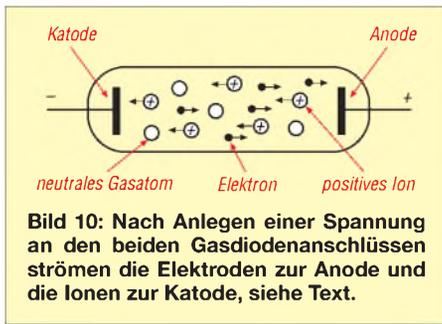
### ■ Statische Aufladung der Antenne

Den Effekt der statischen Aufladung einer Antenne haben wohl schon viele Funkamateure mehr oder weniger schmerzhaft kennen gelernt. Insbesondere hoch aufgehängte Langdrähte mit großen Spannweiten können ein erhebliches Ladungspotenzial annehmen, sofern die Anpassung kapazitiv oder hochohmig erfolgt.

Während es bei kleineren Stabantennen meist nur bei einem Feldsprung zu einem Ansprechen des Gasentladungsableiters kommt, erfolgt hier häufig schon im Vorfeld eines Gewitters das Ansprechen durch die dann erhebliche Potenzialzunahme des elektrischen Feldes der Atmosphäre.

Das Tückische daran ist, dass dieser Zustand schon dann eintreten kann, wenn von einem Gewitter weit und breit noch nichts zu hören oder zu sehen ist. Eine detaillierte Beschreibung der unterschiedlichen Konstellationen, die zu einer Aufladung der Antenne führen, würden den Umfang des Beitrags sprengen.

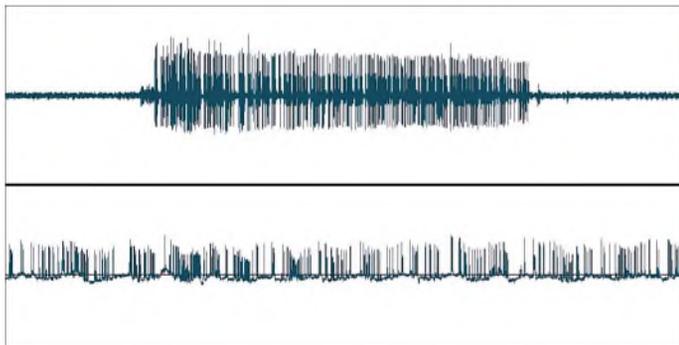
Eine Maßnahme zur wirksamen Ableitung der Überspannungen ist der Einsatz von gasgefüllten Überspannungsableitern. Zum weiteren Verständnis möchte ich die Funktionsweise dieser zu den Gaskondensatoren zählenden Bauteile kurz erläutern.



**Bild 10:** Nach Anlegen einer Spannung an den beiden Gasdiodenanschlüssen strömen die Elektroden zur Anode und die Ionen zur Kathode, siehe Text.

■ **Funktion der Gasdioden**

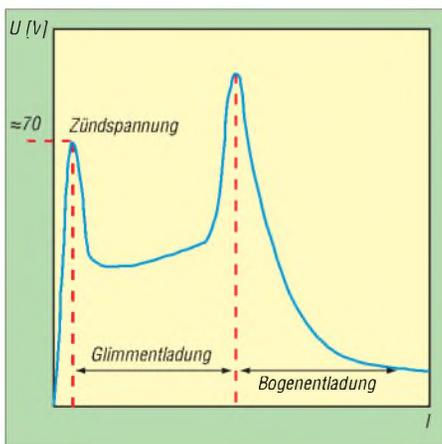
Zur Begrenzung und Ableitung von Überspannungen an Antennen und Empfänger-eingängen lassen sich Glimmlampen und edelgasgefüllte Spannungsableiter verwenden. Sie gehören bauteilmäßig zu den Gasdioden. Früher kam diesen eine bedeutende Rolle in der Elektronik zu, heutzutage sind die meisten Bauelemente dieser Gruppe, wie z. B. das Thyatron, durch moderne Halbleiter ersetzt worden. Gasdioden sind mit Edelgas, oft Argon oder



**Bild 11:** Diese beiden Wave-Aufzeichnungen zeigen die Impulsbursts, die nicht mit natürlichen Entladungen verwechselt werden dürfen; Länge von einigen Millisekunden bis zu mehreren Sekunden.

Neon, gefüllt. Diese zeigen keine Neigung, sich mit anderen Elementen zu verbinden. Sie bleiben einatomig und bilden keine Moleküle.

Das Gas in der Diode ist durch äußere Einflüsse, z. B. durch ultraviolette Strahlung, teilweise ionisiert. Legt man eine Spannung an die beiden Anschlüsse, so bewegen sich die Elektronen zur Anode, die positiven Ionen zur Kathode, siehe Bild 10. Mit Zunahme der angelegten Spannung werden

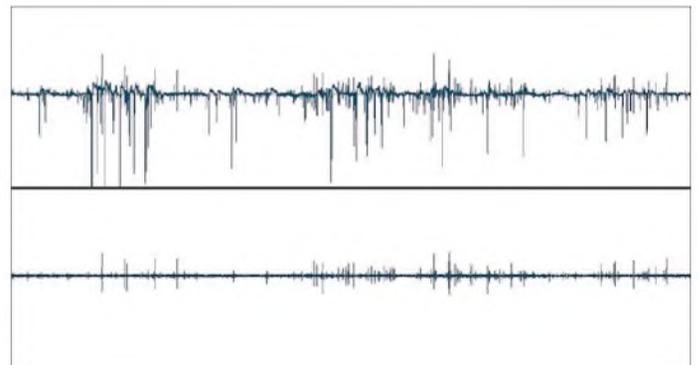


**Bild 12:** Funktion einer Gasdiode

nach und nach die Elektronen und Ionen zu den jeweiligen Elektroden gezogen. Bei einer weiteren Spannungserhöhung erreichen die Elektronen eine so große Geschwindigkeit, dass sie neutrale Atome ionisieren. Der Strom steigt in Folge dieser Stoßionisation an.

Bei einer weiteren Spannungserhöhung wird die Zündspannung erreicht, bei der es zur Glimmentladung und einem Absinken der Spannung auf die Glimmbrennspannung kommt. Es folgt die Sekundäremission, bei der die Ionen aus der Kathodenoberfläche Elektronen herausschlagen. Die Gasentladung läuft danach selbstständig ab. Bei der fortgesetzten Erhöhung der Speisespannung ändert sich die Brennspannung nicht wesentlich. Dafür sinkt der Widerstand der Diodenstrecke, der Strom steigt an und die Kathodenfläche wird immer mehr mit einer so genannten Glimmhaut überzogen. Durch diesen Effekt eignen sich Gasdioden für die Spannungsstabilisation und -begrenzung.

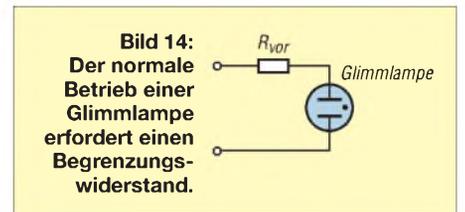
**Bild 13:** Die geladenen Regentropfen haben nur Auswirkungen auf die elektrische Außenantenne (oben, Stabantenne 2,50 m), die Innenantenne (Magnetantenne) wird davon nicht beeinflusst (unten).



Bei einer weiteren Erhöhung der Speisespannung kommt es zur Bogenentladung, die die Glimmentladung ablöst. Die Brennspannung der Bogenentladung beträgt nur wenige Volt. Die Ionen treffen jetzt mit so großer Geschwindigkeit auf die Kathode, dass durch die in Wärme umgesetzte Energie an der Kathode eine Thermoemission von Elektronen einsetzt.

Soll die thermische Zerstörung bei einer andauernden selbstständigen Gasentladung verhindert werden, ist eine Strombegrenzung durch einen Widerstand erforderlich.

Eine selbstständige Gasentladung ist nur durch Unterschreiten der Brennspannung wieder löschar.



**Bild 14:** Der normale Betrieb einer Glimmlampe erfordert einen Begrenzungswiderstand.

■ **Überspannungsschutz mit Glimmstrecken**

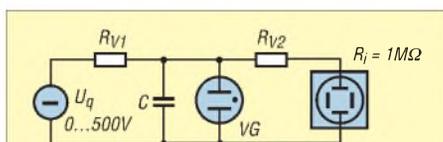
Eine Glimmlampe lässt sich als zusätzlicher Überspannungsschutz an den Antenneneingang eines Empfängers gegen Masse verschalten. Sie ist in der Lage, beim Auftreten von Spannungen und Transienten, die größer als die Zündspannung sind, diese zu begrenzen bzw. auf die Brennspannung zu minimieren. Glimmlampen eignen sich allerdings nicht für die Ableitung höherer Ströme, wie sie etwa durch den Naheinschlag eines Blitzes entstehen können. Sie würden dadurch thermisch zerstört.

Spezielle edelgasgefüllte Überspannungsableiter sind dagegen in der Lage, höhere Kurzzeitströme mittels einer Bogenentladung zu führen. Dabei sinkt der Innenwiderstand von über 10 GΩ auf weit unter 1 Ω ab. Heute werden die Überspannungsableiter in Gehäusen aus Metall und Keramik bzw. Glas aufgebaut. Sie besitzen Zündspannungen von 90 V bis in den Kilovoltbereich mit unterschiedlichen Stoßstromführungseigenschaften.

In der Funktechnik, wo früher die Außenantennen für den Radioempfang eine große Rolle spielten, verwendete man die Gasdioden schon seit den 1920er-Jahren als Blitzschutz in vielen Ausführungsformen. Man nannte sie Glimmschutz, Glimmröhre oder Edelgas-Glimmstrecken. Sie fanden auch als so genannte Einzelpatronen zum Auswechseln in Blitzschutzautomaten und in Kombination mit Blitzschutzschaltern Verwendung. Für Funkanlagen gibt es heutzutage Edelgasableiter als Blitzschutz-Zwischenstecker [4].

■ **Eine merkwürdige Erscheinung**

Bei meinen Sfericsaufzeichnungen entdeckte ich hin und wieder Wave-Aufzeich-



**Bild 15: Ersatzschaltplan zur Erklärung für das Zustandekommen der Impuls-Bursts**

nungsabschnitte, die eine merkwürdige Anordnung von Impuls-Bursts beinhalten, Bild 11. Zunächst vermutete ich, es handle sich um spezielle Empfangsstörungen durch technische Geräte. Doch ich konnte diese Erscheinung zwar selten, aber immer wieder sowie mit verschiedenen Empfängern und Antennen an unterschiedlichen Orten wahrnehmen. Akustisch äußerte sich der Effekt teilweise durch ein plötzliches lautes Pfeifen, meist mit abfallender Frequenz.

Durch eine genaue Analyse der Aufzeichnungen ließ sich eine sehr unterschiedliche Dauer der Impulsreihen feststellen: von einigen Hundert Millisekunden bis hin zu einer halben Minute. Merkwürdig war auch, dass die Impulsstruktur teilweise aus zwei unterschiedlichen Typen bestand, siehe Bild 11. Die Effekte tauchten manchmal vor und während der Gewitter sowie hin und wieder bei Regen und heftigen Schneefällen auf. Sehr selten ließ sich überhaupt kein Bezug zu irgendeiner Wettersituation herstellen.

Nach einer sehr zeitaufwändigen Suchaktion konnte ich die Ursache für die Erscheinung ausfindig machen. Sehr hinderlich dabei war das sporadische Auftreten des Effektes mit einem teilweise wochen- oder monatelangen Ausbleiben. Für den Nachweis war ich stets auf Wave-Aufzeichnungen angewiesen. Diese ließen sich gegenüber Messungen mit einem Speicheroszilloskop einigermaßen effizient durchführen.

#### Ersatzschaltung schafft Klarheit

Um die Funktion nachvollziehen zu können, lässt sich der Antennenkreis mit der als Spannungsquelle fungierenden Atmosphäre durch eine Ersatzschaltung darstellen, Bild 15, und einfach auf einem Lötblech aufbauen. Sie bietet dann die Möglichkeit, die gesamte Funktion messtechnisch nachzuvollziehen.

Der Innenwiderstand der Atmosphären-Spannungsquelle wird als sehr hoch und nicht konstant angenommen. Die Spannung  $U_q$  ist variabel. Der Innenwiderstand der Folgeschaltung an der Antenne wird ebenfalls mit einer sehr unterschiedlichen Bewertung betrachtet. Hier ist ja die Möglichkeit von der kapazitiven Kopplung bis zur ohmschen Kopplung mit einem Fußpunkt-widerstand unter  $100\text{ k}\Omega$  möglich.

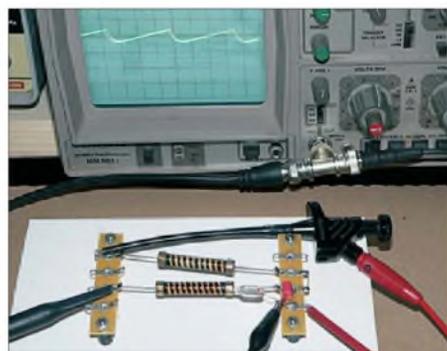
Zunächst wurde ein Innenwiderstand der Speisequelle von  $10\text{ M}\Omega$  angenommen. Später erhöhte ich diesen Wert versuchs- halber mit speziellen Hochohmwiderständen auf über  $150\text{ M}\Omega$ .

Sehr wichtig ist es, den für diese Verhältnisse niederohmigen Oszilloskopeingang ( $R_i = 1\text{ M}\Omega$ ) nicht direkt, sondern über einen hochohmigen Widerstand an der Glimmlampe bzw. dem Spannungsableiter anzuschalten. Entscheidend ist der parallel zum Antenneneingang liegende Kondensator. Es wurden spannungsfeste Typen (FKP2,  $1\text{ kV}$ ) mit Werten zwischen  $47\text{ pF}$  und  $1\text{ nF}$  verwendet. Alternativ erfolgte statt des Kondensators der Anschluss eines Koaxialkabels des Typs RG58 mit mehreren Metern Länge bzw. eines  $20\text{ m}$  langen Antennendrahtes.

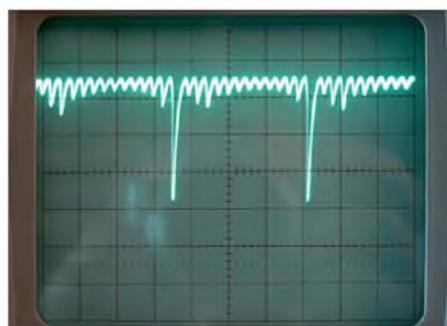
Die nachfolgende Erklärung für das seltsame Erscheinungsbild lässt sich an dem Modell mit unterschiedlichen Bauteilbewertungen und verschiedenen Typen von Glimmlampen und Edelgas-Überspannungsableitern nachvollziehen.

#### Erklärung der Impulsentstehung

Tritt ein Feldsprung oder eine hohe, schnelle Überspannung mit Spannungen größer als  $U_z$  auf, so zündet der Ableiter bzw. die Glimmlampe ein- oder mehrmals und die Spannung baut sich meist schnell ab. Anders ist das Verhalten bei dem relativ hoch angenommenen Innenwiderstand



**Bild 16: Auch mit einem speziellen Hochohm-Vorwiderstand ließ sich die in Bild 17 gezeigte Impulsform, siehe Oszilloskopschirm, generieren.**



**Bild 17: Dieses Impulsbild ließ sich nur bei der Verwendung von Glimmlampen feststellen. Fotos, Screenshots: DG9WF**

der Atmosphäre und einem langsamen Anstieg der Spannung. Es tritt jetzt ein Effekt ein, bei dem die Gasdiode in Verbindung mit der geringen Parallelkapazität und dem hochohmigen Innenwiderstand der Speisequelle als Sägezahn-generator arbeitet. Bei den Glimmlampen kann sich während dieses Zustandes noch ein zusätzliches Übergangsverhalten einstellen, siehe Bild 17.

Auf Grund des hohen Vorwiderstands ergibt sich bei einer Spannungsbeaufschlagung knapp über der Zündspannung durch den nun leicht erhöhten Strombedarf wieder ein kleiner Spannungseinbruch, der aber für den Zusammenbruch des Zündvorganges ausreicht. Der Gleichspannung ist dadurch eine geringfügige Welligkeit überlagert.

Bei einer kapazitiven Kopplung der Antenne zum Antennenanpassverstärker hin wird nun zunächst ein langsamer Spannungsanstieg bis unterhalb der Zündspannung von der Folgeschaltung überhaupt nicht wahrgenommen. Ein schneller Anstieg bzw. ein Feldsprung, der zu einer Zündung der Gasstrecke führt, macht sich durch einen bzw. zwei Impulse auch für die Folgeschaltung bemerkbar.

Anders verhält es sich nun, wenn es zu der oben beschriebenen Übergangssituation kommt. Sägezahnspannung und Welligkeit werden kapazitiv zum Verstärkereingang geleitet und dann weiter verstärkt.

Bei breitbandiger Übertragung ergeben sich die in Bild 11 gezeigten Impulsbilder. Bei schmalbandiger resonanter Übertragung kommt es je nach empfangenen Frequenzbereich zu unterschiedlichen Störbildern bzw. -geräuschen. Maßgebend für das Störmuster sind neben den schon beschriebenen Faktoren die Höhe der Kapazität, die z. B. durch die Länge des Antennenzuleitungskabels festgelegt ist.

Eine Unterdrückung der Störung bzw. eine Reduzierung der Auftritte, kann meines Erachtens durch einen parallel zur Gasdiode geschalteten Widerstand erreicht werden. Dieser sollte dann aber deutlich unter  $100\text{ k}\Omega$  liegen. Es sei jedoch angemerkt, dass für bestimmte Empfangszwecke diese Möglichkeit nicht akzeptabel ist.

wolfgangfriese@t-online.de

#### Literatur

- [1] Friese, W., DG9WF: Sferics – faszinierende natürliche Radiowellen. Box 73 Amateurfunkservice GmbH, Berlin 2007; FA-Leserservice X-9176
- [2] Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. 4. Auflage, Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig/Wiesbaden 1986
- [3] Austrian Lightning Detection and Information System (ALDIS), [www.aldis.at](http://www.aldis.at)
- [4] Hegewald, W., DL2RD: Wohin mit den Koaxialkabeln? FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 62–63; H. 5, S. 529

# Der Sendemast in Berlin-Frohnau

Dipl.-Ing. JOACHIM KULLMANN

Die nachrichtentechnische Anbindung Westberlins an die damalige Bundesrepublik musste von möglichen Einflussnahmen der DDR unabhängig sein. So wurde u. a. von 1977 bis 1979 ein Richtfunkmast in Berlin-Frohnau errichtet. Beeindruckende bautechnische Daten, spezielle Technik und auch Funkspionage sowie Mitnutzung durch UKW-Funkamateure prägten den Mast, der – nach der Wende überflüssig geworden – im Februar 09 durch eine spektakuläre Sprengung aus dem Stadtbild verschwand.

Nur wenige erinnern sich noch, wie im Herbst 1977 aus dem nördlichen Berliner Ortsteil Frohnau rätselhafter Baulärm in die umgebenden Ortslagen drang. Nach einiger Zeit ging uns „Ossis“, die wir ja wegen der Mauer nicht nach Frohnau konnten, ein Licht auf: Über den bisher verdeckenden Baumwipfeln der Bieselheide wuchs ein riesiger Stahlgittermast in den Himmel. Genau nach einer Bauhöhe von 358,58 m verstummte das vom Turmfachwerk wie ein Lautsprecher verstärkte metallene Konzert. Berlin hatte nach dem Fernsehturm am Alexanderplatz mit seinen damaligen 365 m nun das zweithöchste Bauwerk und damit auch eines der höchsten in Deutschland.

Westberlin und dem damaligen Territorium der BRD musste von möglichen Stör- und Erpressungsversuchen durch die DDR unabhängig sein. An die Blockade Westberlins 1948/49 im Zeitraum der Sowjetischen Besatzungszone und die DDR-weiten Störsenderaktivitäten gegen den RIAS von 1952 bis 1978 sowie 1986 und 1989 in Ostberlin sei erinnert! Die Richtfunkstrecke über das Territorium der DDR hinweg erfüllte diese Forderung, aber abhörsicher war sie nicht. Die Spezialisten der HA III des Ministeriums für Staatsicherheit der DDR (Funkaufklärung, Funkabwehr) hatten es auch relativ einfach, da hier eine in Ost und West international standardisierte Übertragungsnorm (OIRT-Raster) zum Einsatz kam. In-

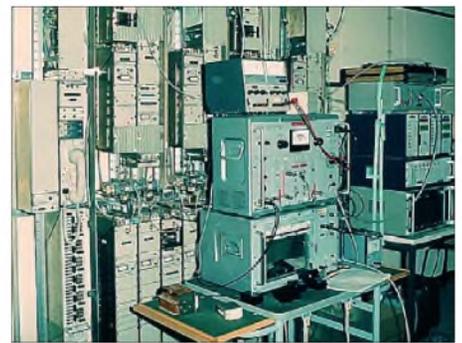


Bild 3: Die von Telefunken erbaute Richtfunkanlage an der Mastspitze; hierbei handelte es sich um den höchsten umbauten Raum auf einem Turm- bzw. Mastbauwerk innerhalb des EU-Gebiets.

mit 344 m Höhe und der gleichen technischen Ausrüstung wie der in Frohnau. Die Übertragungskapazität umfasste 11 880 gleichzeitig nutzbare Kanäle. Die Trägerfrequenzen lagen zwischen 5,688 und 6,151 GHz bei einer Ausgangsleistung von 10 W. In den Senderendstufen kamen wegen der hohen Frequenzen und im Interesse eines niedrigen Rauschpegels bei der großen Bandbreite Wanderfeldröhren zum Einsatz. Ausschließlich wurden Telefon-, Fernschreib-, Fax- und Datenverkehr übertragen, aber keine Fernseh- und Rundfunkprogramme. Als Richtantennen kamen über Hohlleiter gespeiste Muschelparabolstrahler mit einem Gewinn von 43,4 dB zur Anwendung. Um die hohe Übertragungskapazität und Streckenzuverlässigkeit permanent zu erreichen, war ein direkter Sichtkontakt zwischen beiden Stationen erforderlich. Bild 2 zeigt das topografische Profil dieser Verbindung. Die Entfernung von 133 km unter Berücksichtigung der Erdkrümmung

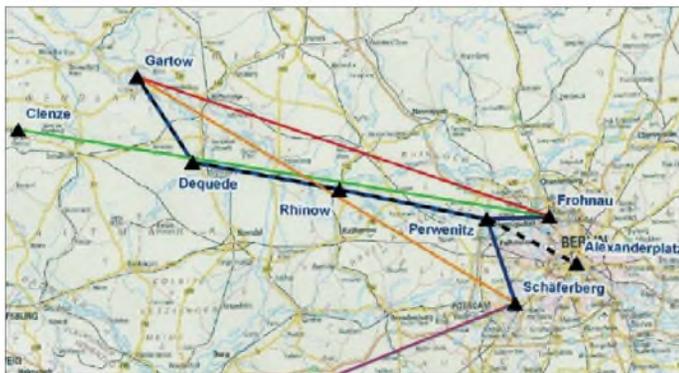


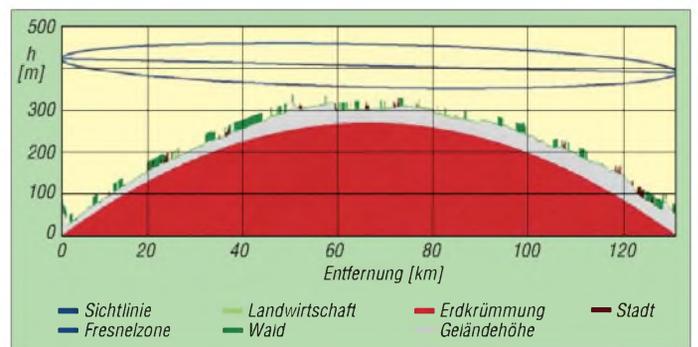
Bild 1: Die Richtfunkstrecken Frohnau – Gartow und Berlin – Dequede

Am Fußpunkt des 920-t-Riesen wirkte einschließlich der Zugkraft der Abspannseile (Pardunen) eine Kraft von rund 21,6 Mio. N (Newton). Die 15 Pardunen waren in der Summe 3,8 km lang und wogen zusammen 250 t. Der Mastquerschnitt von  $4,3 \times 4,3 \text{ m}^2$  ermöglichte den Einbau eines Aufzugs. 1978 war Richtfest und 1979 begann der technische Betrieb. Die Standortwahl am nördlichsten möglichen Punkt Westberlins war u. a. der Luftsicherheit des Flughafens Tegel geschuldet.

## ■ Von der DDR unabhängig, aber nicht abhörsicher

Die sich weiterentwickelnde Fernmeldetechnik verlangte nach immer höheren Übertragungskapazitäten, was die Frohnauer Funkbetriebsstelle dringend erforderlich machte. Hinzu kam die Situation des Kalten Krieges, denn der Nachrichtenverkehr zwischen

Bild 2: Sichtkontakt über 133 km zwischen Frohnau und Gartow ohne Hindernisse in der 1. Fresnelzone



nerhalb des DDR-Richtfunknetzes hatte sich die Stasi dafür auf der Betriebsstelle Turm Rhinow im Havelland eingenistet. Diese Linie (Ost-)Berlin – Perwenitz – Rhinow – Dequede diente als Modulationszubringer für die TV- und UKW-Rundfunksender auf dem in Grenznähe befindlichen Turm Dequede in der Altmark und verlief gemäß Bild 1 etwa unter der Funkbrücke Frohnau – Gartow.

## 11 880 Kanäle gleichzeitig

Gartow liegt 133 km von Frohnau entfernt hinter der damaligen deutsch-deutschen Grenze an der Elbe und besaß einen Mast

und Einbeziehung einer hindernisfreien ersten Fresnelzone bestimmte letztlich die erforderlichen Masthöhen. Die Spannkraft der Pardunen wurde sehr hoch eingestellt, sodass die maximale Mastauslenkung selbst bei stärksten Sturmböen nur 1,7 m betrug. Das bewirkte bei gegebenen Richtdiagrammen und möglichen extremen Niederschlagsereignissen innerhalb des Streckenprofils relativ geringe und damit gut regelbare Pegelschwankungen.

## ■ Abhörstation der Westalliierten

Im Osten verbreitete Gerüchte, der Mast diene als Störsender sowie als zusätzlicher



**Bild 4:**  
Der 358 m hohe  
und 920 t schwere  
Richtfunkmast  
in Berlin-Fohnau

Fernseh- und Rundfunksender für eine bis weit in die DDR hineinreichende Versorgung mit Westprogrammen, entsprachen nicht den Tatsachen. Anfang der 80er-Jahre errichteten die Westalliierten jedoch auf dem Mast in 324 m Höhe eine Abhörstation, die den Funkverkehr besonders in Richtung Osten ausspähte. Das Interesse galt speziell der Volksrepublik Polen im Zusammenhang mit dem Auftreten der Solidarnosc-Bewegung, wodurch dieses Land zu einem unzuverlässigen Glied innerhalb des Ostblocks wurde und damit die Aufmerksamkeit westlicher Geheimdienste auf sich zog.

Den Funkamateuren der Umgebung war von 2001 bis 2007 die Möglichkeit gegeben, Verbindungen zu auf dem Mast befindlichen Relais-Stationen DB0BC und DB0PI im 70-cm-Band herzustellen und darüber ungewöhnlich hohe Reichweiten zu erzielen, die von der häuslichen Dachantenne aus allein nicht möglich waren.



**Bild 5:**  
Bio-Toilette  
in 324 m Höhe  
**Fotos und  
Grafiken:**  
Kullmann (3),  
Deutsche  
Telekom AG (4)

### ■ Was sonst noch so passierte

Am 19. 5. 1979 wurde im Rahmen der Fertigstellung des Mastes für die Stahlbau-firma eine Grillparty gefeiert. Dabei waren Aussichtsfahrten mit dem Aufzug eingeplant. Bei einer Tour mit fünf Teilnehmern blieb dieses Gefährt um 15.40 Uhr unverhofft bei der Abfahrt in einer Höhe von 295 m stehen. 20 min später kamen schon Aufzugsmonteur und einer erklimmte die 1300 Stufen innerhalb des Mastes bis zur Aufzugskabine, um erst einmal die fünf verängstigten Höhentouristen aus der Kabine zu befreien. Sie gingen vorerst auch zu Fuß in den Betriebsraum nach oben.

Nach drei vermutlich etwas qualvollen Stunden war der Aufzug immer noch nicht betriebsbereit. Dann rief man die Feuerwehr, die auch nicht gleich helfen konnte, aber die Leute da oben wenigstens mit Essen und Trinken versorgte – freilich ebenfalls zu Fuß. Gegen 21.50 Uhr gelang es der Feuerwehr schließlich, die verklemmte Aufzugskabine mit Seilwinden aus ihrer Lage zu befreien. Aber erst kurz vor Mitternacht konnten die übrig gebliebenen Partygäste am längst abgeräumten Grillplatz wieder festen Boden zu Füßen des Mastes betreten. Sonst blieb der Mast von regelmäßigen Besuchen durch Personal kaum berührt, da die Richtfunktechnik an der Mastspitze unbemannt lief. Das änderte sich jedoch, als die Amerikaner und Franzosen ihre bereits erwähnte Abhörkabine einrichteten. Da saßen sie nun vor ihren Panoramaempfängern und wobbelten den ganzen für die Nachrichtentechnik genutzten Teil des elektromagnetischen Spektrums hinauf und herunter. Die Amerikaner beim Burger, die Franzosen beim Baguette, zusammen mit Coca-Cola.

Das führte zu menschlichen Bedürfnissen – aber deswegen den Aufzug nach unten benutzen? Alles kein Problem ... in luftiger Höhe bei Meter 324 baute man eine Bio-Toilette ein. Bild 5 zeigt eine erhalten gebliebene Originalaufnahme dieser Kollateralkultur am Rande des Funkwesens. Technik, Spionage und Bio – alles auf einem einzigen Mast.

### ■ 3,5 kg Sprengstoff

Diesem Bauwerk einen ausführlicheren Beitrag zu widmen, liegt wohl auch an seiner symbolischen Bedeutung und Ausstrahlung (nicht nur auf elektromagnetischem Gebiet). Das war einmal für uns damalige „Ossis“ der sehnsüchtige Blick in die westliche Welt und eine Art von Wegweiser-Funktion. Wenn man von langen Fahrten insbesondere aus nördlichen Richtungen in heimatliche Regionen zurückkehrte und der 358-m-Riese nach und nach auftauchte oder in der Dunkelheit seine roten Flugwarnlichter blinkten, dann wurde einem bewusst: Man ist wieder zu Hause.



**Bild 6: Montage einer Sprengladung an einem der Pardonfundamente des Mastes**

Nach der Wende wurde der Mast durch Glasfaserkabel- und Satellitentechnik sowie auch die nun mögliche Nutzung von Richtfunkstrecken auf ehemaligem DDR-Gebiet immer bedeutungsloser und der Funkbetrieb schließlich eingestellt. Die trotzdem auflaufenden Unterhaltungskosten betragen zum Schluss etwa 50 000 € im Jahr – beides kam einem Todesurteil gleich. Die Thüringer Spreng GmbH beförderte mit nur insgesamt 3,5 kg des Sprengstoffs Hexagonit, verteilt auf 40 einzelne Linear-Cutterladungen, den Goliath der Funktechnik am Sonntag, dem 8. 2. 2009, um 13.10 Uhr innerhalb von 12 s in die Technikgeschichte und beendete damit sein fast 31-jähriges Leben. Niemals vorher wurde in Europa ein höheres Bauwerk gesprengt.



**Bild 7: Sprengung am 8. 2. 2009**

Cutter-Ladungen (*cut*, engl. schneiden) basieren auf dem Hohlladungsprinzip, wobei der fokussierte Druck des bis auf den Plasmazustand reduzierten Explosionsgases bei höchsten Temperaturen Materialstärken von bis zu 200 mm im Millisekundenbereich zerschneidet.

Trotz all dieser technisch „begeisternden“ Superlative sei angemerkt, dass hier wohl doch kurzsichtigem ökonomischen Denken ein Bauwerk zum Opfer fiel, das wie kaum ein anderes historische Fakten zur Bautechnik und zur Geschichte der Funktechnik in Verbindung mit den Zwängen des Kalten Krieges in sich vereinte, siehe auch [3]. Wäre das nicht ein erhaltenswertes technisches Denkmal wert gewesen, etwa ähnlich dem Rundfunkmuseum auf dem Funkerberg in Königs Wusterhausen?

### Literatur

- [1] Klawitter, G.: 100 Jahre Funktechnik in Deutschland, Wissenschaft und Technik Verlag, 1. Auflage, Berlin 1997, S. 217–220
- [2] Pressekonferenz/Pressemappe, Deutsche Telekom AG und Deutsche Funkturm GmbH, Berlin-Fohnau, 6. 2. 2009
- [3] Hegewald, W., DL2RD: Armes Deutschland (Editorial), FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 3, S. 235
- [4] Roleder, G., DL6AKC: Rundfunksender in Berlin. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 10, S. 1041–1043

# Windows-Programmierung mit Visual Basic .Net (1)

VEIKKO KRYPCZYK

Gelegentlich wollen Elektroniker und Funkamateure eigene Computerprogramme schreiben. Für die Programmierung von Microsoft Windows-Anwendungen bietet sich Visual Basic .Net an. Dessen Vorteile sind eine relativ einfache Handhabung, die für den Einstieg kostenfreie Entwicklungsumgebung sowie eine recht steile Lernkurve. Diese zweiteilige Serie führt in das Thema ein.

Computer und Software sind aus dem Alltag eines Hobbyelektronikers nicht mehr wegzudenken. Schaltpläne werden mithilfe von CAD-Programmen entworfen und vor der Umsetzung mit Simulationsprogrammen auf ihre Funktionalität geprüft. Die Platine lässt sich anschließend ebenfalls mit Unterstützung entsprechender Software selbst gestalten. Während früher die meisten Ideen mit Transistoren

Für diese Anwendungen ist entsprechende Software zu programmieren und an dieser Stelle setzt dieser Beitrag an: Es geht um die Einführung in die Entwicklung von Programmen für Microsoft Windows-Betriebssysteme. Seit einiger Zeit ist mit dem so genannten .Net-Framework (gesprochen: *dot-net*) eine neue Technologie für die Anwendungsentwicklung auf dem Markt.

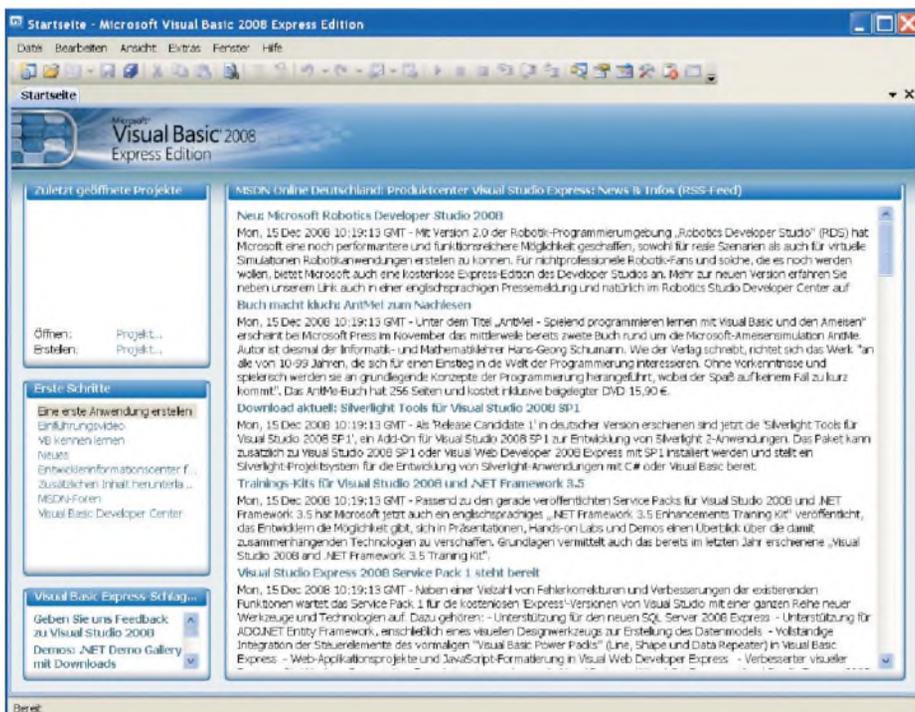


Bild 1: Der Startbildschirm der Entwicklungsumgebung VB.Net

und Logik-Schaltkreisen umgesetzt wurden, kommen heute für viele Anwendungsgebiete Mikrocontroller zum Einsatz. Der eingesparte Aufwand an Hardware – in Form einer reduzierten Anzahl verwendeter Bauteile – wird durch eine entsprechende Logik in der Software ersetzt. Auch andere Anwendungsgebiete führen zu einer Verschmelzung zwischen klassischer Elektronik und Computersoftware. Denkbar sind Schnittstellenkarten mit den verschiedensten Anwendungsgebieten, welche diverse Steuerungs- und Auswertungsaufgaben übernehmen.

Es handelt sich im Wesentlichen um eine sehr umfangreiche Klassenbibliothek. Diese stellt eine Menge von Objekten und Funktionen zur Verfügung, welche die Programmentwicklung für viele Bereiche vereinfacht. Auf dem Zielrechner ist eine Laufzeitumgebung zu installieren, welche für die Ausführung der erstellten Programme notwendig ist. Sie gehört zum Standard der aktuellen Microsoft Windows-Version (Vista) und lässt sich auf älteren Versionen nachträglich installieren.

Das .Net-Framework ist bereits heute ein guter Standard für die Entwicklung von

Anwendungen, und zwar aus folgenden Gründen: Einerseits lassen sich mithilfe des .Net-Frameworks Programme für den „herkömmlichen“ PC entwickeln. Andererseits kommt auch eine reduzierte Variante, das so genannte Compact-Framework, auf Minicomputern wie Mobiltelefonen zum Einsatz. Das bewirkt eine gewisse Unabhängigkeit in der Hardware-technologie. Microsoft hat das Framework für die Windows-Betriebssysteme entwickelt. Inzwischen existiert mit dem Mono-Projekt auch eine Umsetzung für Linux, was die Breite der Anwendungspalette zusätzlich erhöht.

Die Entscheidung hinsichtlich der Programmiersprache, in der man die Entwicklung realisiert, bleibt jedem Programmierer selbst überlassen. Microsoft stellt derzeit die Sprachen C# und Visual Basic .Net (kurz: VB.Net) zur Verfügung. Aber auch andere Hersteller haben ihre Sprachkonzepte auf das Framework ausgerichtet. Einen Überblick der verfügbaren Sprachen, welche eingesetzt werden können, steht unter [1]. Das Besondere ist, dass die Qualität der erstellten Programme nicht mehr unmittelbar von der Sprache abhängt. Die Diskussion um die „beste“ Sprache hat damit ausgedient und der Entwickler kann die Lösung seiner Wahl einsetzen, mit der sich das aktuelle Projekt am besten umsetzen lässt.

So greifen Hobby- und Gelegenheitsentwickler häufiger zur Sprache VB.Net, während im professionellen Umfeld dagegen oft C# (sprich *C sharp*) zum Einsatz kommt. C# wurde explizit für die Verwendung mit .Net entwickelt. Die komplexen und fehleranfälligen Themen, wie beispielsweise die Zeigerarithmetik aus C und C++, wurden nicht übernommen. Sie werden sehen: Sobald Sie mit VB.Net den Einstieg geschafft haben, ist der Übergang gar nicht allzu fern. Aber dieses ist letztlich gar nicht nötig, denn auch mithilfe von VB.Net lässt sich professionelle Software erstellen.

Die Verwendung einer einheitlichen Klassenbibliothek ermöglicht diese Sprachenvielfalt. Unabhängig von der Sprache des Quellcodes wird ein Programm immer in denselben Zwischencode übersetzt, der später von der .Net-Laufzeitumgebung ausgeführt wird. Diese so genannten *Managed Codes* bringen Sicherheitsvorteile – Anwendungen haben weniger Einfluss auf die Stabilität des gesamten Systems – und erleichtern eine Portierung auf andere Zielsysteme. Auf diesen muss dann nur die Laufzeitumgebung ausgetauscht werden.

## ■ Vorbereitung und Installation

Die Programmentwicklung erfolgt heutzutage komfortabel in einer so genannten in-

tegrierten Entwicklungsumgebung (IDE, engl. *integrated development environment*). Diese begleitet und unterstützt den Entwickler in allen Phasen der Programmierung. Als professionelle Software gilt Microsoft Visual Studio, die jedoch für unsere Zwecke nicht erforderlich ist.

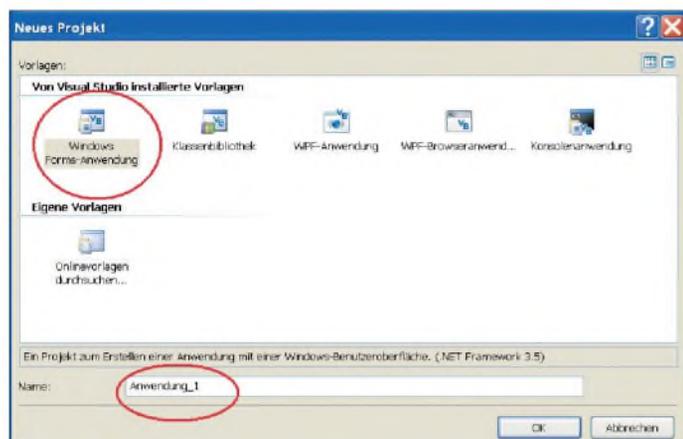
durch einen ersten Testlauf feststellen: Man startet über das Menü *Debuggen* → *Debugging* oder mithilfe des grünen Pfeils in der Symbolleiste (Bild 3). Die Anwendung besteht zunächst nur aus einem leeren Fenster, womit wichtige Funktionen eines Windows-Programms bereits

spiel einige grundsätzliche Vorgehensweisen zu erklären.

Zunächst ist die Oberfläche unseres Programms zu gestalten. Wir benötigen:

- drei Textboxen für die Eingabe der Zahlen und zur Ausgabe des Ergebnisses,
- drei *Label* zur Beschriftung der Textfelder,
- vier so genannte *RadioButton* für die Auswahl der gewünschten Rechenoperation,
- einen Schalter (*Button*) zum Auslösen des Rechengvorgangs.

Blenden Sie dazu die *Toolbox* (Menü: *Ansicht* → *Toolbox*) ein und ziehen Sie die



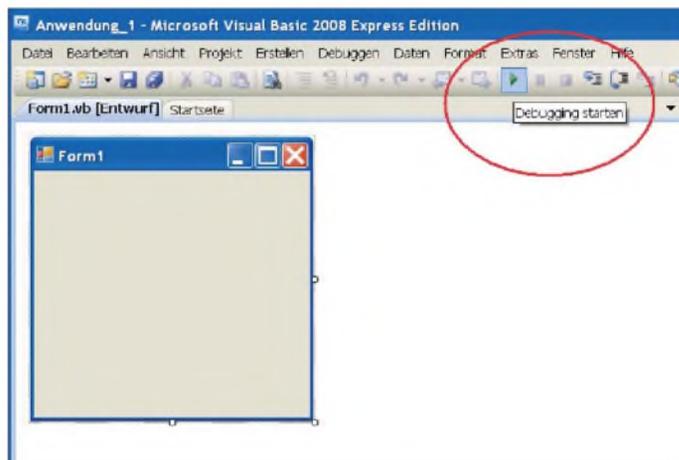
Für Hobbyprogrammierer sowie für Lehr- und Lernzwecke sind die kostenfreien Express-Editionen vom gleichen Hersteller verfügbar. Diese stehen bei [2] zum Herunterladen bereit; alternativ kann man dort eine Software-DVD bestellen. Da wir uns für eine Entwicklung mit VB.Net entschieden haben, ist die so genannte Visual Basic Express-Edition in der aktuellen Version 2008 die richtige Wahl.

Nach dem Download führt das Installationsprogramm durch das *Setup* auf Ihrem PC, wobei größere Überraschungen nicht zu erwarten sind. Nur Geduld für die Übertragung aus dem Internet ist nötig, denn das .Net-Framework und die Entwicklungsumgebung sind recht umfangreich. Am Ende des Installationsvorgangs fordert das System gegebenenfalls einen Neustart des Computers. Danach sind Sie einsatzbereit für die ersten Experimente. Starten Sie nun VB.Net über das Startmenü des Betriebssystems. Der jetzt sichtbare Startbildschirm (Bild 1) enthält neben aktuellen Informationen Links zu den zuletzt geöffneten Projekten sowie zu weiteren Hilfestellungen.

### ■ Erste Schritte

Jetzt erstellen wir unsere erste Anwendung. Dabei lassen wir für uns arbeiten und bedienen uns der Hilfe der IDE. Klicken Sie auf den Menüpunkt *Datei* → *Neues Projekt...* und wählen Sie aus dem eingeblendeten Dialogfeld die Vorlage *Windows Forms-Anwendung* (Bild 2). Sie können nun auch einen passenden Namen für das Programm vergeben. Nach dem Schließen des Dialogfeldes erzeugt die Entwicklungsumgebung den Quellcode. Dass es sich bereits um ein vollständiges Windows-Programm handelt, können Sie

**Bild 2:**  
Das Erstellen der ersten Anwendung mithilfe einer Projektvorlage.



**Bild 3:**  
Das Starten der Anwendung gestaltet sich äußerst komfortabel aus der Entwicklungsumgebung.

vorhanden sind. Das Fenster lässt sich verschieben oder in seiner Größe ändern und auch ein Systemmenü ist bereits vorhanden. Dies wurde erstellt, ohne dass der Programmierer bislang eine einzige Zeile Quellcode tippen musste.

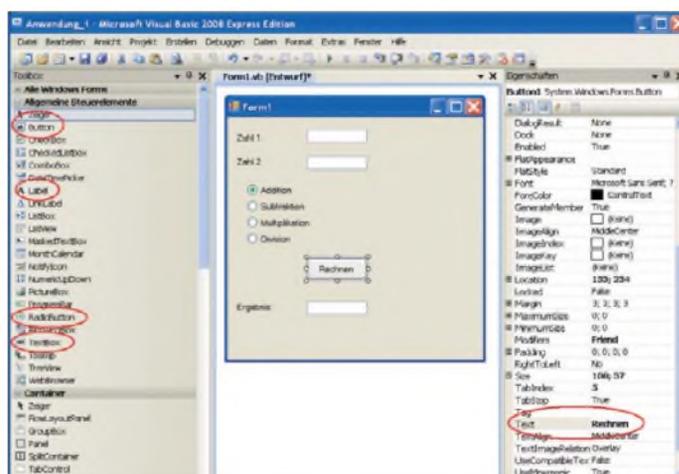
Nach dem Schließen des Programms ist die Entwicklungsumgebung wieder aktiv. Wir wollen die Vorlage um erste eigene Ideen ergänzen. Dazu erstellen wir ein Programm, welches zwei Zahlen durch den Anwender entgegennimmt und diese nach einer Auswahl über die entsprechende Grundrechenart verknüpft. Das ist zwar nicht sehr originell, aber das typische *Hello World* erschien mir ein wenig dünn. Zusätzlich ist es möglich, am gewählten Bei-

Elemente an die gewünschte Position des Formulars. Jedes Steuerelement verfügt über einen Satz von Eigenschaften, welche entsprechend anzupassen sind. Ein Beispiel: Die Beschriftung eines *Buttons* lässt sich mithilfe der Eigenschaft *Text* festlegen; für dieses Projekt wurde der Wert auf die Zeichenkette *Rechnen* geändert. Bild 4 zeigt das Ergebnis unserer Bemühungen. Das Fenster *Eigenschaften* ist zu aktivieren, sobald Sie im Menü *Ansicht* den gleichnamigen Eintrag auswählen; alternativ drücken Sie die F4-Taste.

### ■ Thema Quellcode

Kommen wir kurz zum Quellcode: Mit einem Doppelklick auf *Rechnen* erzeugt die

**Bild 4:**  
Die Gestaltung der Benutzeroberfläche mithilfe des integrierten Designers und des Eigenschafteditors Screenshots: Krypczyk



IDE ein so genanntes Ereignis. Der *Code* dieses Ereignisses wird immer dann ausgeführt, wenn der Anwender den *Button* betätigt (Hinweis: Es handelt sich um das *Click*-Ereignis; jedes Steuerelement verfügt über eine Vielzahl von Ereignissen; im Eigenschaftsfenster auf das zugehörige Symbol klicken). Unser gesamter Quellcode zur Steuerung des Rechenvorgangs ist innerhalb des Ereignisses abgelegt.

## Kasten 1

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button1.Click
' Deklaration der Variablen
Dim zahl1, zahl2 As Double
Dim ergebnis As Double
' Auslesen der eingegebenen Werte
zahl1 = Double.Parse(TextBoxZahl1.Text)
zahl2 = Double.Parse(TextBoxZahl2.Text)
' je nach gewählter Rechenoperation

If RadioButtonAddition.Checked = True Then
    ergebnis = zahl1 + zahl2
ElseIf RadioButtonSubtraktion.Checked = True Then
    ergebnis = zahl1 - zahl2
ElseIf RadioButtonMultiplikation.Checked = True Then
    ergebnis = zahl1 * zahl2
Else
    ergebnis = zahl1 / zahl2
End If
TextBoxErgebnis.Text = ergebnis.ToString
End Sub
```

Zum in Kasten 1 dokumentierten Quellcode einige Erläuterungen: Zur Zwischenspeicherung der eingegebenen Zahlen und des Ergebnisses sind drei Variablen definiert: *zahl1*, *zahl2* und *ergebnis*. Im nächsten Schritt erfolgt das Auslesen der Textboxen. Dazu wird mithilfe der Methode *Double.Parse* die Zeichenkette in eine Zahl umgewandelt. Der weitere Ablauf des Programms ist abhängig von der Auswahl des Benutzers. Ein aktivierter *RadioButton* für die gewählte Rechenoperation hat in der Eigenschaft *Checked* den Wert *true* (wahr). Je nach Auswahl werden die beiden Zahlen miteinander addiert, subtrahiert, multipliziert oder dividiert.

Trotz des ersten Erfolgs ist dieses kleine Programm noch weit von einer Perfektion entfernt. Zu den Mängeln gehören die noch fehlende Absicherung gegen Fehleingaben oder die Verhinderung einer Division durch Null. Das könnte ein erster Ansatz für weitere Experimente sein.

Wichtig ist zu wissen, dass das *.Net-Framework* und somit auch die Sprache VB.Net eine objektorientierte Programmierung verlangen. Das bedeutet, dass jedes Element entsprechende Eigenschaften und Methoden aufweist. Unbewusst haben Sie dieses bereits in dem einfachen Beispiel angewendet. So wurde die Eigenschaft *Text* der *TextBox* dazu verwendet, die Benutzereingaben auszulesen oder eine Zuweisung für

das Ergebnis zu tätigen. Die Umwandlung der Zahl in eine Zeichenkette erfolgte mithilfe der Methode *ToString*, welche Bestandteil der Klasse *Double* ist. Die Variable *ergebnis* ist somit streng genommen ein Objekt, welches über diese Methode verfügt.

Diese wenigen Bemerkungen zur Objektorientierung sollen hier genügen. Für den ernsthafteren Einstieg ist ein Studium der Fachliteratur zu empfehlen; auch Einfüh-

stehen. Die aktiven Dokumente sind in Registerkarten angeordnet. Das betrifft die Formulare sowie den Quelltext und je nach Dokumententyp passt sich die IDE automatisch an.

Der Menüpunkt *Ansicht* blendet die Fenster ein, die Sie bei der Programmierung unterstützen und wichtige Hinweise liefern. Zur Strukturierung der Arbeit sollte man den gesamten Entwicklungsvorgang in kleinere Aufgaben zerlegen. Mithilfe der Aufgabenliste (Menü *Ansicht* → *Weitere Fenster* → *Aufgabenliste*) kann man diese verwalten. Eine Anpassung der Entwicklungsumgebung erfolgt über den Menüpunkt *Extras* → *Optionen*, um dort etwa die Schriftgröße des Editors oder das Erscheinungsbild wunschgemäß zu wählen. Bei einem umfangreichen Quelltext verliert man leicht den Überblick, da der Bildschirm daraus nur einen Ausschnitt zeigt. Am linken Rand des Quelltexteditors besteht die Möglichkeit, Quelltextpassagen – eine erste Strukturierung nimmt Visual Basic Express selbst vor – aus- oder einzublenden. Nutzen Sie dazu auch das Kontextmenü (rechte Maustaste) im Quelltexteditor; der zugehörige Eintrag heißt *Gliederung*.

## ■ Fazit und Ausblick

Dieser Beitrag hat Sie hoffentlich motiviert, den Einstieg in die Windows-Programmierung mithilfe des *.Net-Frameworks* und VB.Net zu wagen. Sie haben bereits erste Experimente unternommen und eine Anwendung erstellt. Eine Fortsetzung erwartet Sie im zweiten Teil dieses Beitrags. Dort geht es unter anderem um die Gestaltung der Benutzeroberfläche sowie um verschiedene Sprachkonzepte.

Vielleicht finden Sie bis dahin auch die Zeit für das eine oder andere eigene Experiment. Nur Mut! Im Gegensatz zum Einsatz des Lötkolbens können Sie durch Programmierexperimente kaum etwas im PC kaputt machen.

Fragen erreichen mich per E-Mail an die unten genannte Adresse. Den Quellcode zu den Beispielen können Sie über das Internet von der Website des Verlages [3] beziehen. (wird fortgesetzt)

veikko2000@yahoo.de

## Literatur und URLs

- [1] <http://dotnetframework.de/dotnet/produkte/sprachen.aspx>
- [2] [www.microsoft.com/germany/Express/](http://www.microsoft.com/germany/Express/)
- [3] [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Download → Software und Ergänzungen zu Beiträgen
- [4] Graubner, N., DL1SNG: FA-Antennenanalysator – jetzt mit PC-Anschluss (2). FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 6, S. 620–622
- [5] Kolberg, M.: Visual Basic für Schnelleinsteiger. Franzis Verlag, Pöing 2006; FA-Leserservice f-7364
- [6] Diedrich, K.; Zantis, F.-P.: Visual Basic ohne Stress. Elektor-Verlag, Aachen 2005; FA-Leserservice E-1508

# Preisgünstiges 12-V-Netzteil für Ausgangsströme bis 10 A

MATTHIAS TAFELMEYER – DG1NMT

Bei der Neuanschaffung oder Aufrüstung eines Rechners bleiben häufig Netzteile übrig, die sich kostengünstig und einfach zu einer leistungsstarken 12-V-Stromversorgung umbauen lassen.

In meiner Ausbildung war das Geld knapp. Trotzdem benötigte ich für das Hobby ein Netzteil. Was tun? Da in meinem Ausbildungsbetrieb außer Fernsehgeräten auch PCs repariert wurden, landeten häufig leistungsschwächere, aber noch funktionierende PC-Schaltnetzteile im Schrott – für mein sparsames Herz ein Greuel. Schon ältere ATX-Netzteile, die wir hier näher betrachten, können an ihren 12-V-Anschlüssen über 8 A abgeben, auf der 5-V-Seite gar über 20 A. Im Zuge der Neuanschaffung von Laptops, Notebooks und Netbooks verstärkt sich der Trend noch, den alten PC samt Netzteil zu entsorgen – fragen Sie Ihren PC-Händler einmal.



**Bild 1:** Das PC-Netzteil liefert auch unter Last Spannung mit ausreichender Toleranz.

Also ließ ich mir eins geben und begann mit dem Umbau. In der Regel ist nach dem Trennen vom Stromnetz und dem Öffnen des Gehäuses zuerst ein Berg Staub zu entfernen. Am besten eignet sich hierzu Druckluft – die Tankstelle um die Ecke bietet dafür eine gute Gelegenheit. Alternativ ist auch das Reinigen mittels Staubsauger und einem kleinen Pinsel möglich. Danach ist das Netzteil wieder zuzuschrauben und mit einem Kaltgerätestecker an das 230-V-Stromnetz anzuschließen. Nun den grünen Draht, der zum Taster auf der Frontplatte des PCs (nicht

zum Netzschalter) führt, mit einem der schwarzen verbinden. Die grüne Leitung ist die so genannte Power-On-Leitung. Sie ist parallel zu einem Schaltanschluss auf der Hauptplatine des Rechners geführt, wodurch das Einschalten des Netzteils/Rechners z. B. durch einen ankommenden Anruf möglich ist. Außerdem übernimmt dieser Ausgang die Haltefunktion beim Loslassen des Tasters.

Läuft die Baugruppe an und liefert am roten Kabel etwa 5 V und am gelben etwa 12 V, ist das Netzteil in Ordnung. Darüber hinaus lassen sich noch andere Spannungen entnehmen: Die weiße Leitung führt in der Regel -5 V, die blaue -12 V und die braune +3,3 V. Doch uns interessieren hier nur der 12-V- und der 5-V-Ausgang. Gleichfarbige Leitungen sind im Innern des Netzteils verbunden. Das Herausführen mehrerer Adern dient lediglich der Stromaufteilung und somit der Reduzierung der thermischen Belastung.

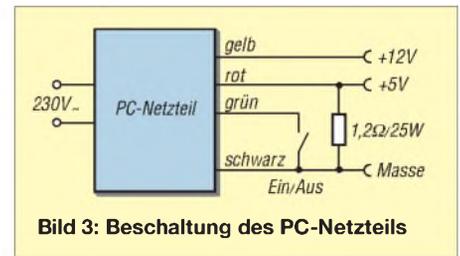
Achtung! Den Test möglichst kurz halten, da sonst die Gefahr der Zerstörung besteht. Der Grund dafür ist, dass PC-Netzteile, wie alle Schaltnetzteile, eine Grundlast benötigen, um die Ausgangsspannung korrekt abgeben zu können. In den mir bekannten Fällen werden nur die 5 V geregelt – die anderen Spannungen richten sich nach der be-



**Bild 2:** Der Anlaufwiderstand ist gut gekühlt zu montieren.

lasteten 5-V-Spannung. Bei dem von mir verwendeten Netzteil waren als Grundlast 5 A notwendig – etwas weniger geht auch. Eingesetzt habe ich einen Hochlastwiderstand von 1,2 Ω, der mit 25 W belastbar ist. Der Widerstand ist von der 5-V-Leitung gegen Masse zu schalten. Passende Exemplare sind z. B. von Conrad Electronic ([www.conrad.de](http://www.conrad.de)), Bestell-Nr. 421243, erhältlich.

Der Widerstand ist so anzubringen, dass eine gute Kühlung gegeben ist. Ein kleiner Kühlkörper wäre zu empfehlen. Ich hatte leider keinen zur Hand und benutzte stattdessen das Gehäuse des Netzteils.



**Bild 3:** Beschaltung des PC-Netzteils

Danach noch einen Ein/Aus-Schalter anstatt des Tasters einbauen. An ihn sind der grüne und einer der schwarzen Drähte anzulöten. Zum Schluss werden die Anschlüsse für die Ausgangsspannung auf der der Kaltgerätebuchse gegenüberliegenden Gehäuseseite eingebaut. Hierzu verende man Anschlussklemmen, die für mindestens 10 A ausgelegt sind. Beim Verdrahten auf gute Verbindungen achten, besonders bei der Masse.



**Bild 4:** Das fertige PC-Netzteil nach dem Umbau  
Fotos: DG1NMT

Wenn gewünscht, lässt sich noch eine LED mit einem Vorwiderstand von 1 kΩ am 12-V-Ausgang einbauen, die über die Aktivität des Netzteils informiert. Abschließend alle nicht benötigten Kabel entfernen. Am besten man lötet sie aus. Alternativ geht auch abschneiden, wobei dann die Enden zu isolieren sind. Wurden die nicht verwendeten Kabel beseitigt, steht etwas mehr Platz im Gehäuse zur Verfügung und die Abwärme bekommt mehr Freiraum. Wenn ein PC-Netzteil ohnehin vorhanden ist, belaufen sich die Materialkosten auf weit unter 10 €. Als Ergebnis steht eine kompakte Stromversorgung zur Verfügung.

Im Hinblick auf die Außengestaltung ist vieles möglich. Ansprechend umhüllt akzeptiert auch die Freundin oder Ehefrau ein weiteres, in ihren Augen unnötiges Kästchen eher in der Wohnung. Wichtig ist lediglich, die Luftein- und -austrittsöffnungen nicht abzudecken. Beim Umbau sind die einschlägigen VDE-Bestimmungen für das Arbeiten an 230-V-Anlagen zu beachten.

[dg1nmt@web.de](mailto:dg1nmt@web.de)

**Tabelle 1:** Ausgangsspannungen und Kabelfarben von PC-Netzteilen

Ausgang	Kabelfarbe	Hinweis
+12 V	gelb	
+5 V	rot	Grundlast erforderlich
Masse	schwarz	
-5 V	weiß	
-12 V	blau	
+3,3 V	braun	

# Einfacher Wobbelzusatz mit vier HCMOS-Gattern

HERRMANN SCHREIBER

Das Wobbelverfahren spart besonders bei der Analyse und dem Abgleich von Filtern viel Zeit gegenüber dem punktwweisen Aufnehmen einer Messkurve. Wer einen Netzwerktester oder -analysator besitzt, ist fein heraus. Doch für einfache Messungen, z. B. am ZF-Trakt eines Empfängers, genügt auch der hier beschriebene Wobbelzusatz, sofern ein frequenzmäßig geeigneter Messsender und ein Oszilloskop vorhanden sind.

Eine etwas ältere Form der Netzwerkanalyse, nämlich das Wobbeln, wollen wir uns hier in Erinnerung rufen. Sein Prinzip beruht nach Bild 2 auf einem LC-Oszillator, der mit einer Dreieck- oder Sägezahnspannung frequenzmoduliert wird. Die Ansteuerung des Testobjekts, z. B. das zu untersuchende Filter, erfolgt dadurch mit einer sich möglichst linear mit der Modulationsspannung ändernden Frequenz. Die Modulationsspannung steuert gleichzeitig direkt oder mittels Synchronisation die Zeitablenkung des Oszilloskops (waagerechte Ablenkung des Elektronenstrahls,



Bild 1: Ansicht des kompletten Wobbelzusatzes mit dem HCMOS-Schaltkreis

Eingang X). Dessen Vertikalablenkung (Eingang Y) erfolgt durch die am Ausgang des Testobjektes abgenommene und gegebenenfalls gleichgerichtete Spannung. Somit gehört zu jedem Augenblickswert der X-Ablenkung des Oszilloskops eine durch den veränderbaren Oszillator erzeugte Frequenz. Bei jedem Durchlauf der X-Ablenkung kann dadurch die frequenzabhängige Durchlasskurve des Testobjektes auf dem Oszilloskop abgebildet werden. Zum Einsatz kommen Wobbelverfahren besonders für Zwischenfrequenzen zwischen 455 kHz und 10,7 MHz, aber auch höhere oder tiefere Werte können bei entsprechender Wahl des Oszillators erreicht werden. Da auf einem so breiten Bereich abstim-

bare Wobbeloszillatoren schwierig zu realisieren sind, bevorzugt man meist, wie auch hier, ein Überlagerungsverfahren. Die Frequenz des veränderbaren Oszillators wird mit einer festen Frequenz gemischt, um so einen weiter oben liegenden Frequenzbereich zu erreichen.

## ■ Grundfunktionen

Alle aktiven Funktionen des Wobbelzusatzes wurden in der hier vorgestellten Schaltung mit vier Exklusiv-ODER-Gattern (XOR) der HCMOS-Serie realisiert. Diese Gatter sind universell einsetzbar: Ein Gatter mit zwei Eingängen fungiert als Inverter, wenn einer der Eingänge mit der Speisespannung verbunden ist. Die Funktion eines nicht invertierenden Puffers ergibt sich, wenn ein Eingang auf Masse liegt. Beim Belegen der beiden Eingänge mit Wechselspannungen unterschiedlicher Frequenz erhält man die Funktion eines Mischers – zwar nicht ideal, aber wesentlich besser als mit anderen Gattern.

Die beiden Gatter IC1a, IC1b des benutzten Schaltkreises 74HC86 bilden in Bild 6 einen Dreiecksgenerator. Er steuert die Frequenzmodulation eines auf  $f_1 = 5$  MHz abgestimmten LC-Oszillators. Letzterer wurde mit dem Gatter IC1c realisiert. Wie in Bild 2 kann die den Oszillator modulierende Dreiecksspannung auch zur Zeitablenkung des in XY-Funktion betriebenen Oszilloskops dienen. Sie lässt sich außerdem, ebenso wie die bei ihrer Erzeugung anfallende Rechteckspannung, zur Synchronisation der Zeitbasis des Oszilloskops verwenden. Wie später noch gezeigt, ist eine korrekte Darstellung steilflankiger Resonanzkurven nur möglich, wenn das Wobbeln sehr langsam erfolgt. Deshalb wurde der Dreiecksgenerator für 0,7 Hz bis 40 Hz ausgelegt.

Das vierte Gatter (IC1d) übernimmt die Mischung der Signale des Wobbeloszillators ( $f_1$ ) und des Messsenders ( $f_2$ ). Wenn beispielsweise eine gewobbelte Ausgangsfrequenz um 455 kHz entstehen soll, dann ist am Messsender eine Frequenz von 4,545 MHz einzustellen. Die Differenz mit den 5 MHz des Wobbeloszillators beträgt

dann 455 kHz. Das gleiche Ergebnis entsteht bei einer Einstellung auf 5,455 MHz, doch dann verringert sich die Ausgangsfrequenz mit steigender Modulationsspannung und die Kurve liegt spiegelbildlich. Außer den genannten Differenzen  $f_1 - f_2$  und  $f_2 - f_1$  treten einige andere Mischprodukte auf, auch von Oberwellen. Manchmal bewirken sie im Oszillogramm eine leichte Verdickung einer Stelle der Kurve. Eine die Auswertung störende Wirkung konnte ich jedoch nicht feststellen. Sie wäre nur dann möglich, wenn das Messobjekt an der Stelle eines Mischprodukts eine geringe Dämpfung aufwiese.

## ■ Stromlaufplan

Der zur Erzeugung einer Dreiecksspannung benötigte Trigger kommt im Prinzip mit einem Inverter aus. Bei Erprobung erhielt ich jedoch wilde Schwingungen. Dagegen arbeitete ein nicht invertierender Trigger einwandfrei. In Bild 6 ist dies das Gatter IC1a, dessen einer Eingang mit Masse verbunden ist. Zur Invertierung wurde IC1b nachgeschaltet, bei dem ein Eingang an der Speisespannung liegt. Das Verhältnis R1/R2 wählte ich so, dass an C1 eine Dreiecksspannung von etwa  $U_{SS} = 1$  V entsteht. Mehr ist im Hinblick auf die Linearität nicht ratsam. Aus den gleichen Gründen sollte die Spannung zur Zeitablenkung mit einem hochohmigen Tastkopf mit 10 M $\Omega$  Eingangswiderstand abgenommen werden. Zur Synchronisation ist die vom Ausgang des Gatters IC1a über den Schutzwiderstand R3 herausgeführte Rechteckspannung nutzbar.

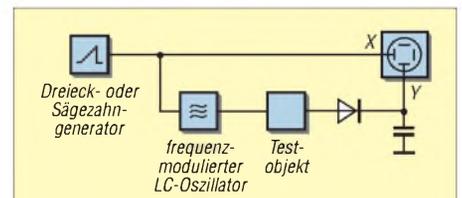


Bild 2: Beim Wobbeln gelangt die frequenzabhängige Ausgangsspannung an den Vertikaleingang des Oszilloskops, während die Horizontalablenkung von der auch zur Frequenzmodulation dienenden Spannung gesteuert wird.

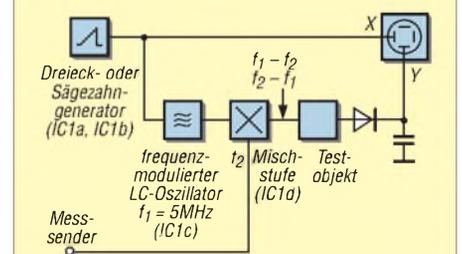
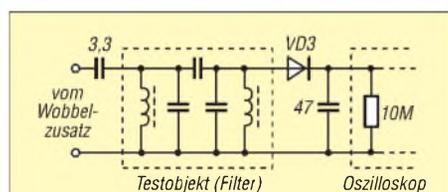


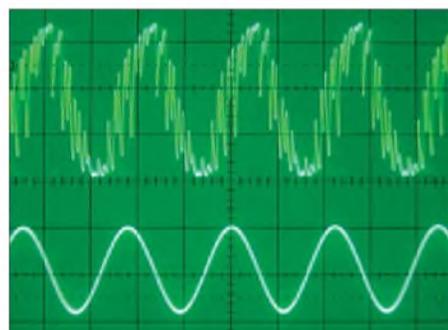
Bild 3: Das Überlagerungsverfahren gestattet es, mit einem auf einer festen Nominalfrequenz arbeitenden Wobbeloszillator zu arbeiten.

Für die Oszillatorspule wählte ich einen Amidon-Ringkern, der für 1 bis 30 MHz geeignet ist. Der T50-2 mit einem Außendurchmesser von 12,7 mm ist mit 40 Windungen Lackdraht von 0,4 mm Durchmesser zu bewickeln. Der Oszillator arbeitet in  $\pi$ -Schaltung. Die Rückkopplung wurde mit  $C8 = 1 \text{ pF}$  so gewählt, dass die an VD1 liegende Wechselspannung nicht mehr als  $U_{SS} = 1 \text{ V}$  beträgt und damit die Funktion der Kapazitätsdiode nicht beeinträchtigt. Bei Verwendung anderer Spulen oder dem Betrieb auf anderen Frequenzen kann es nötig sein, C8 entsprechend zu verändern. Bei Werten in der Größenordnung von  $1 \text{ pF}$  ist C6 durch zwei lackisolierte Drähte ersetzbar, die man auf 1 bis 2 cm Länge verdrillt. C3 gestattet einen genauen Abgleich auf 5 MHz. Der mit RP2 einstellbare Frequenzhub beträgt maximal etwa 250 kHz. Da eine Schaltfunktion zur Schwingungserzeugung Verwendung findet, ist eine Beeinflussung der Amplitude durch die Frequenzmodulation ausgeschlossen.

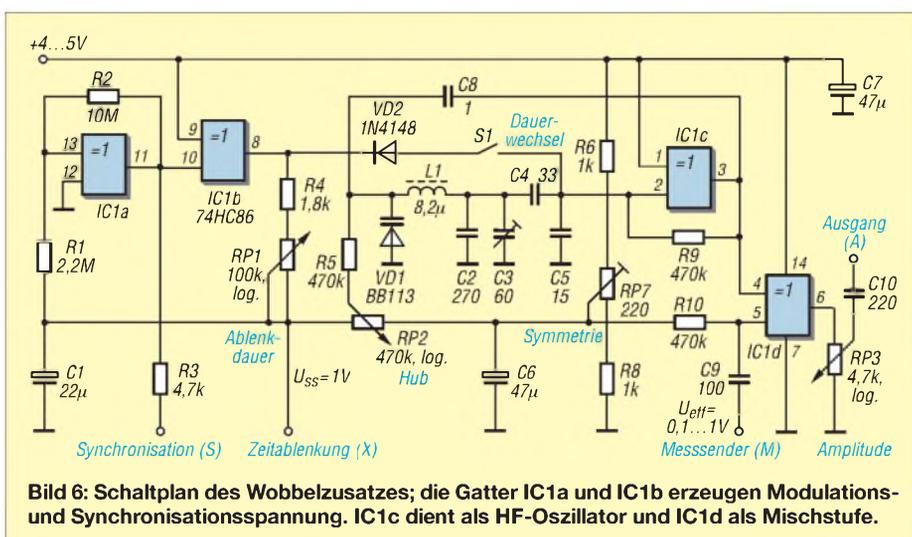


**Bild 4:** Der Eingang des Testobjekts ist möglichst lose an den Wobbler anzukoppeln, der Ausgang möglichst wenig zu belasten.

Der Ausgang des Oszillators IC1c gelangt an den einen Eingang des Mischgatters IC1d, dessen zweiter Eingang über C9 mit dem Messsender verbunden ist. Die über R10 zugeführte Vorspannung ist mit RP7 einstellbar. Sie soll möglichst nahe an der Schaltschwelle des Gatters liegen, damit dieses auch noch auf eine Spannung von  $U_{eff} < 100 \text{ mV}$  anspricht. Bei richtiger Einstellung von RP7 wird sich auch die Nominalfrequenz des Wobbeloszillators nicht nennenswert mit der Einstellung des Frequenzhubes (RP2) ändern. Die Bilder 9 und 10 zeigen Leiterplattenlayout und Bestückungsplan des Mustergerätes.



**Bild 5:** Ausgangsspannung der Mischstufe, darunter das ausgefilterte 500-kHz-Signal



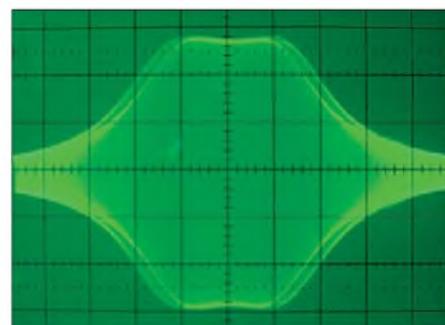
**Bild 6:** Schaltplan des Wobbelzusatzes; die Gatter IC1a und IC1b erzeugen Modulations- und Synchronisationsspannung. IC1c dient als HF-Oszillator und IC1d als Mischstufe.

Obwohl man von einem Gatter nichts anderes als eine Schaltfunktion erwarten kann, sieht die Ausgangsspannung des Wobbelzusatzes nicht so schlimm aus wie befürchtet. In Bild 5 ist sie oben zu sehen. Gefiltert wurde dabei nur mit dem äquivalenten Widerstand des auf halben Amplitudenwert eingestellten Potenziometers RP3 und der Kapazität des Tastkopfes. Darunter ist die an einem mit  $2,2 \text{ pF}$  angekoppelten Resonanzkreis abgenommene Sinusspannung dargestellt. Gearbeitet wurde bei diesem Versuch ohne Frequenzmodulation und mit einem so feinfühlig auf 4,5 MHz eingestellten Messsender, dass eine Synchronisation und damit ein stehendes Bild entstand. Wenn nötig, kann bei dieser Gelegenheit RP7 so abgeglichen werden, dass die beiden Halbwellen eine möglichst spiegelsymmetrische Form annehmen.

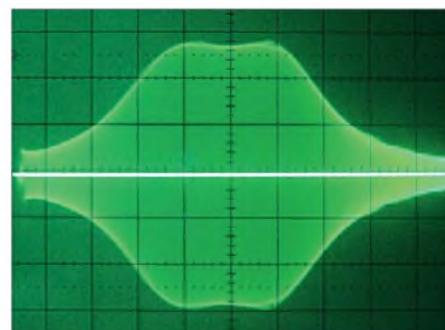
■ **Loose ankoppeln und wenig belasten**

Um eine getreue Wiedergabe der Durchlasskurve eines Filters zu erhalten, ist eine korrekte Anpassung an beiden Seiten wichtig. Gegebenenfalls ist eine Impedanztransformation vorzunehmen. Bei einem hochohmigen Filter genügen einige Picofarad, wie in Bild 4. Bei zu enger Ankopplung konnte ich auch Rückwirkungen des Filters auf die Gatterfunktion feststellen. Das lässt sich auf jeden Fall vermeiden, indem man das Filter zusammen mit den vorgesehenen Verstärkerelementen untersucht. Das sollte ohnehin immer getan werden. RP3 gestattet es dann, die Ausgangsspannung so einzustellen, dass die vor dem Filter liegende Verstärkerstufe nicht übersteuert wird. Auch die Gleichrichtung am Filterausgang soll möglichst wenig Dämpfung verursachen. In Bild 4 wird daher der Lastwiderstand der Diode durch den Innenwiderstand des Tastkopfes gebildet. Der entsprechende Y-Eingang des Oszilloskops ist dazu für

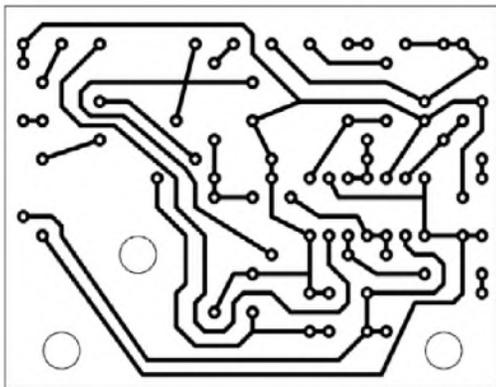
Gleichspannungsverstärkung zu schalten. Der auf die Diode folgende Siebkondensator darf bei langsamem Wobbeln nur so weit erhöht werden, dass er nicht die abfallende Flanke der Durchlasskurve durch zu träges Entladen verfälscht. Eine Gleichrichtung am Filterausgang hat nur zu erfolgen, wenn man die Durchlasskurve in der vom Lehrbuch bekannten Form darstellen will. Beim direkten Anlegen des Oszilloskopptastkopfs an den Ausgang eines breitbandigen Zweikreisfilters entsteht das Oszillogramm in Bild 7. Auf diese Weise lässt sich die durch die Schwelle einer Diode zu erwartende Verfälschung vermeiden.



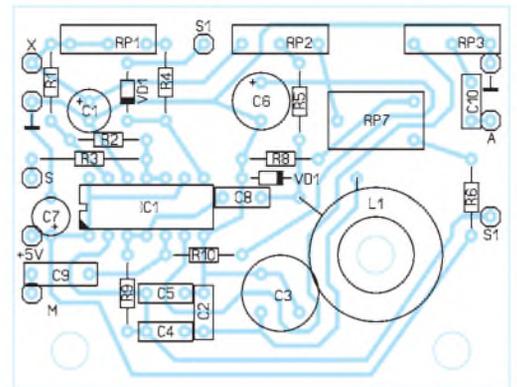
**Bild 7:** Wobbediagramm eines breitbandigen Filters; zwischen Hin- und Rücklauf der Modulationsspannung besteht eine leichte Phasenverschiebung, die als Doppelabbildung zu Tage tritt.



**Bild 8:** Die Sperrung des Oszillators beim Rücklauf vermeidet die Doppelabbildung.



**Bild 9:** Layout der Unterseite der 50,8 mm × 66 mm großen Leiterplatte des Wobbelzusatzes



**Bild 10:** Bestückungsplan des Wobbelzusatzes; die Spule L1 ist mit Nylonschraube nebst passender Mutter festzulegen.

Das Beispiel in Bild 7 betrifft ein Bandfilter für 10,7 MHz mit einer Bandbreite von etwa 150 kHz. Das Oszilloskop arbeitete in XY-Funktion mit der vom Wobbelzusatz gelieferten Zeitablenkung. Diese wurde auf 25 ms (40 Hz) eingestellt, der Frequenzhub auf etwa 250 kHz. Die Hüllkurve wurde bei Anstieg der Dreiecksspannung von links nach rechts aufgezeichnet, dann rückläufig beim Abfallen der Dreiecksspannung. Die beiden Kurvenzüge decken sich auf Grund der entstehenden Phasenverschiebung nicht ganz, die durch R5 (Bild 6) und die die Oszillatorspule umgebenden Kapazitäten begründet ist. Zur Vermeidung dieses Schönheitsfehlers dient der Schalter S1. Durch ihn bewirkt VD2 die Abschaltung des Oszillators während der abfallenden Flanke der Dreiecksspannung. Bild 8 zeigt, dass dabei eine Referenzlinie im Oszillogramm entsteht. Bei sehr breitbandigen Filtern mag der maximale Frequenzhub von 250 kHz nicht ausreichen. Es lässt sich in solchen Fällen die dritte Harmonische (zweite Oberwelle) des Wobbeloszillators verwenden und dadurch einen Hub von etwa 750 kHz nutzen. Die zweite Oberwelle liegt bei 15 MHz. Der Messsender ist daher auf 4,3 MHz abzustimmen, wenn eine Ausgangsfrequenz von 10,7 MHz entstehen soll. Da bei einer Rechteckspannung die Amplitude der dritten Harmonischen ein Drittel der Grundwelle beträgt, ist die Ausbeute so gut, dass sich die Störungen durch komplexe Mischprodukte in durchaus annehmbaren Grenzen halten.

■ **Langsam wobbeln!**

Eine Wobbelfrequenz von 40 Hz erlaubt noch die flimmerfreie Darstellung einer Durchlasskurve. Es ist verlockend, diese Frequenz auch bei der Analyse schmalbandiger Filter beizubehalten. Leider gibt es dabei aber Grenzen. Das zeigt Bild 11. Es wurde in der gleichen Art wie Bild 7 aufgenommen, als Messobjekt diente aber ein zweikreisiges Koppelfilter für 455 kHz mit 6 kHz Bandbreite. Das Bild erinnert an alles mögliche, nur nicht an ein Bandfilter. Schuld daran ist die Zeitkonstante des Fil-

ters selbst, also die Zeit, in der nach Abschalten der Erregung die Ausgangsspannung auf  $1/e \approx 0,37$  des Ausgangswertes zurückgegangen ist. Im Falle eines einfachen Resonanzkreises ist sie über

$$\tau = \frac{Q}{2\pi f_0} \approx 0,16 \frac{Q}{f_0}$$

berechenbar. Darin sind  $Q$  die Kreisgüte und  $f_0$  die Resonanzfrequenz.

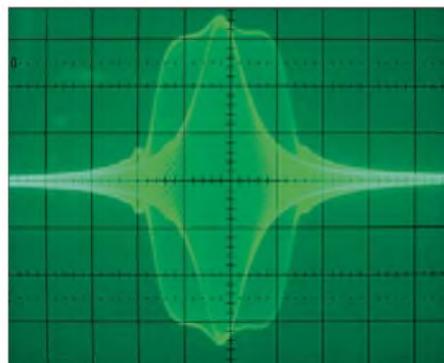
Im Falle eines Einzelkreises ist spätestens  $5\tau$  nach einer Änderung der Erregung der stabile Endzustand erreicht. Bei den für 455 kHz üblichen Resonanzkreisen bedeutet das eine Zeit in der Größenordnung von 1 ms. Das scheint wenig gegenüber einer Durchlaufzeit von 25 ms. Aber die Flanke der Durchlasskurve wird in nur einem Bruchteil dieser Zeit durchlaufen. Und darauf kommt es an.

Nach [1] lässt sich hier der Begriff des Schmiegekreises einführen. Das wäre ein Einzelkreis, dessen Resonanzkurve sich an die steilste Flanke des untersuchten Filters anschmiegt und dessen Kreisgüte unter diesen Umständen ein Mehrfaches der eines Einzelkreises beträgt. Außer näheren Berechnungen zu diesem Thema enthält [1] auch Ausführungen zu den diversen Mischprodukten des Überlagerungsverfahrens. Dort wurde zwar mit Elektronenröhren gearbeitet, aber die Probleme waren offenbar nicht viel anders als bei einem XOR-Gatter. Die Begriffe Zeitkonstante und Schmiegekreis sind nur verwertbar, wenn die Durch-

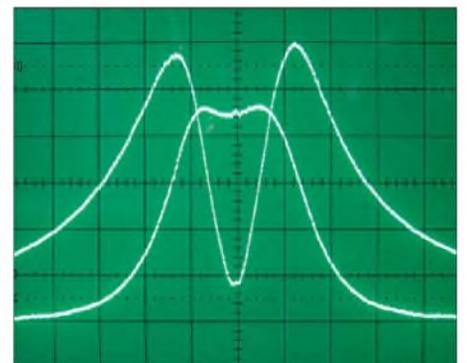
lasskurve des untersuchten Filters schon bekannt ist. Wer aber eben gerade deshalb wobbelt, um sie kennen zu lernen, dem bleibt nur vorsichtiges Herangehen. Manchmal helfen dabei Vergleiche zweier Frequenzkurven. Bei vielen Oszilloskopen wird bei XY-Betrieb einer der beiden Vertikalverstärker für die Horizontalablenkung benutzt. Zweikurvenbetrieb ist dann nur mit Fremdtriggerung möglich, mithilfe des Synchronisationsausgangs des Wobbelzusatzes, und bei entsprechender Einstellung der Zeitbasis des Oszilloskops.

Für Bild 12 wurde dasselbe Filter wie für Bild 11 verwendet. Als Schaltung kam wieder die in Bild 4 zum Einsatz, jedoch mit je einem Gleichrichter an Primär- und Sekundärkreis. Gewobbelt wurde mit einer Periodendauer von 200 ms, die Zeitbasis des fremdgetriggerten Oszilloskops war auf 10 ms/Div. eingestellt, sodass nur die steigende Flanke der zur Frequenzmodulation dienenden Dreiecksspannung ausgewertet wird.

Der Vorteil dieser Zweikurvenmethode liegt zunächst in der gleichen Behandlung der beiden Filterkreise hinsichtlich Verstimmung durch die Dioden. Außerdem zeigt die Kurve des Primärkreises, wie der Sekundärkreis dort Energie absaugt. Dabei entstehen steilere (innere) Flanken als auf der Sekundärseite, sodass zu schnelles Wobbeln oder auch Verstimmung in der Primärkurve deutlich zu sehen sind. Die Zweikurvenmethode ist auch zum Ver-



**Bild 11:** Solch eine Kurve entsteht, wenn ein schmalbandiges Filter zu schnell gewobbelt wird.



**Bild 12:** Frequenzabhängiger Spannungsverlauf an Primär- und Sekundärkreis des Filters in Bild 6  
Fotos: Schreiber

gleich zweier Filter brauchbar, wobei diese zur Vermeidung von Rückwirkungen am besten durch getrennte Pufferstufen an den Wobbelzusatz geschaltet werden.

Noch deutlicher als Bild 7 überzeugt Bild 12 von der erstaunlichen Linearität des Verfahrens. Ich erreichte sie, indem ich den Arbeitspunkt so wählte, dass die Restkrümmung der Dreiecksspannung so weit wie möglich den Linearitätsfehler der Kapazitätsdiode kompensiert.

Steilflankige Filter verlangen besonders langsames Vorgehen. Als Beispiel zeigt Bild 13 die Durchlasskurve eines mit vier Keramikresonatoren für 455 kHz aufgebauten Abzweigfilters. Die Bandbreite beträgt 4 kHz und die Flankensteilheit fast 20 dB/kHz – die Wobbeldauer betrug 1 s. Da Keramikresonatoren, ähnlich wie Quarze, eine Serien- und eine Parallelresonanz aufweisen, ist die rechte Flanke (obere Frequenzgrenze des Durchlassbereiches) steiler als die linke und die Welligkeit im Durchlassbereich ist unsymmetrisch.

Um zu wissen, ob fünfmal schnelleres Wobbeln auch noch ein getreues Bild der Durchlasskurve gestattet, genügt es, die Dauer der fremdgetriggerten Zeitablenkung zu verdoppeln, sodass beide Flanken der Dreiecksspannung ausgewertet werden. Bild 14 zeigt das Resultat, über der unten dargestellten Dreiecksspannung. Die beiden Kurvenzüge müssten sich spiegelbild-

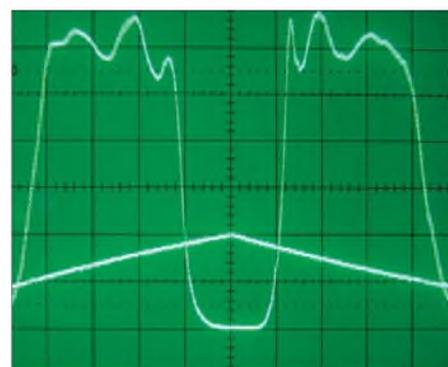


**Bild 13:** Durchlasskurve eines mit vier Keramik-Resonatoren aufgebauten Abzweigfilters beim Wobbeln mit 1 s Periodendauer

lich gleichen. Das ist aber durchaus nicht der Fall, also wurde zu schnell gewobbeln. Für die Bilder 12 bis 14 nutzte ich ein Speicheroszilloskop.

Es gibt Quarzfilter mit einer Flankensteilheit von 60 dB/kHz. Da dürfte selbst eine Durchlaufdauer von 1 s noch zu schnell sein, es sei denn, man beschränkt sich auf einen Frequenzhub von nur 1 oder 2 kHz, um nur einen Teil der Durchlasskurve darzustellen. C1 in Bild 6 kann erhöht werden, um langsamer zu wobbeln. Nach meinen Beobachtungen sind selbst bei 47 oder 100  $\mu\text{F}$  störende Leckströme kaum zu befürchten.

Abschließend sei bemerkt, dass mit dem hier vorgestellten Wobbelzusatz keine Aussagen zur absoluten Frequenz möglich



**Bild 14:** Die unterschiedlichen Kurvenhälften bei Anstieg und Abfall der Frequenz zeigen, dass hier zu schnell gewobbeln wurde.

sind, da keine Frequenzmarken oder andere Fixpunkte in das Oszilloskopbild eingeblendet werden. Lediglich die Frequenz des Messsenders und der eingestellte Frequenzhub dienen als Orientierung.

**Literatur**

- [1] Lucius, H., Middendorf, G., Zirwick, K.: Probleme und Geräte der Wobbel-Messtechnik. Radio-Mentor 27 (1961) H. 7, S. 575–579, H. 8, S. 660–664
- [2] Arend, R.: Wobbelgenerator mit TTL-Schaltkreis. FUNKAMATEUR 25 (1976) H. 9, S. 433
- [3] Radke, H.: Wobbelgenerator für den Abgleich von Rundfunkempfangsgeräten. FUNKAMATEUR 34 (1985) H. 9, S. 447
- [4] Prange, H. W., DK8GH: Wobbelmeßtechnik – Grundlagen und Anwendungen. FUNKAMATEUR 43 (1994) H. 10, S. 903–905
- [5] Glatt, S., DC2MR: Einfacher Funktions- und Wobbelgenerator von 1 Hz bis 40 MHz. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 12, S. 1244–1245

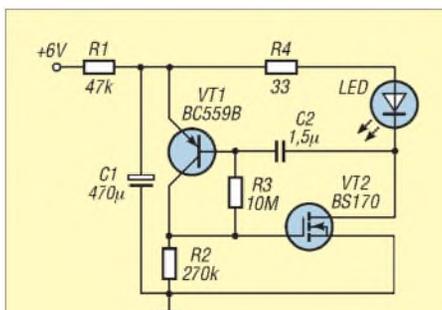
## Einschaltanzeige: noch einfacher und sparsamer

Der Beitrag zur Strom sparenden Einschaltanzeige in [1] hat mich an einen Wasserstandsmelder erinnert, den ich vor etwa 20 Jahren baute. Ich habe den Schaltplan jetzt auf den Einsatz superheller Leuchtdioden umgeändert und erhielt dabei, bei geringerem Aufwand, eine gegenüber [1] verminderte Stromaufnahme. Eine Anpassung an verschiedene Betriebsspannungen ist leicht möglich.

Im Komplementärmultivibrator fließt nur während der Leitphase der Leuchtdiode Strom. C2 wird durch VT2 über die Basis-Emitter-Diode von VT1 sehr rasch aufgeladen. In der Sperrphase entlädt sich C2 langsam über R3. Einen von der Datenstreuung weitgehend unabhängigen Arbeitspunkt erhält man durch Rückführung von R3 an den Kollektor des VT1. Durch die damit bedingte Gegenkopplung ist die Entladungszeit von C2 etwas kürzer als die Zeitkonstante  $\tau = C2 \cdot R3$ . Trotzdem sind Tastverhältnisse von 1:10000 möglich. Die Tabelle enthält Messwerte bei

unterschiedlichen Dimensionierungen zur Anpassung an verschiedene Betriebsspannungen.

Die Spannung an C1 stellt sich bei Betrieb an 6 V auf etwa 5 V ein. Im Verlauf einer Periode verändert sie sich nur um 0,15 V. Der Speisestrom bleibt somit weitgehend konstant. Bei zu hohen Werten von R1



**Schaltplan der Einschaltanzeige; der Komplementärmultivibrator gestattet Tastverhältnisse in der Größenordnung von 1:10000.**

**Bauteil- und Messwerte für verschiedene Betriebsspannungen**

	Betriebsspannung [V]				
	3	4,5	6	9	12
mittlerer Betriebsstrom [ $\mu\text{A}$ ]	15	15	12	12	12
LED-Strom [mA]	60	100	100	100	100
Blinkdauer [ms]	2	1	1	1	1
Blinkzyklus [s]	8	8	10	10	10
C2 [ $\mu\text{F}$ ]	2,2	1,5	1,5	1,5	1,5
R1 [k $\Omega$ ]	22	27	47	82	150
R4 [ $\Omega$ ]	4,7	15	33	56	82

kann es vorkommen, dass der Multivibrator nicht mehr anschwingt.

Ein in Reihe mit C2 geschalteter, optionaler Widerstand R5 verlängert die Blinkdauer. Beim Betrieb an 6 V und  $R5 = 1 \text{ k}\Omega$  beträgt die Blinkdauer 6 ms. Es fließen dann 60 mA durch die LED bei einem mittleren Betriebsstrom von 40  $\mu\text{A}$ . Für VT2 ist jeder Typ zu verwenden, der den vorgesehenen Blinkstrom mit einer Gate-Source-Spannung liefert, die nicht mehr als die Hälfte der Betriebsspannung beträgt.

**H. Schreiber**

**Literatur**

- [1] Jirmann, J., DB1NV: Strom sparende Einschaltanzeige. FUNKAMATEUR 58 (2009) H. 1, S. 41

# Zufallsgenerator mit Glimmlampen

LOTHAR QUIETZSCH

Es gibt diverse Möglichkeiten, zufällige Signale zu generieren. Das Rauschen von Halbleitern oder die Impulserzeugung mittels Rechentechnik sind nur einige. Hier soll eine Variante auf Basis von Glimmlampen gezeigt werden, die zwar nicht neu, aber einfach zu realisieren ist.

Es ist nicht einfach, in der Elektronik das nachzuvollziehen, was im Leben allgegenwärtig ist: den Zufall. Alle Vorgänge in Oszillatoren, Multivibratoren oder Blinkerschaltungen laufen periodisch in gleichen Rhythmen ab. Anders ist es mit gasgefüllten Glimmlampen. Ihr Zündzeitpunkt ist ungenau und von Temperatur, Licht, HF und kosmischer Strahlung abhängig. Manche zünden bei 90 V, andere erst bei 150 V. Dabei ist es schwer zu sagen, was die Glimmlampe veranlasst, ungleichmäßig zu zünden. Dieses Verhalten machen wir uns zu Nutze.

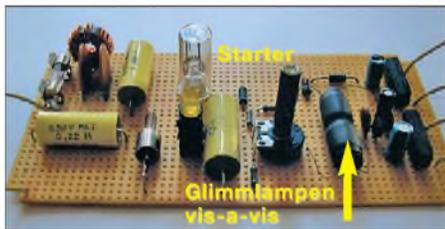


Bild 1: Aufbau des Zufallsgenerators auf einer Lochrasterplatte  
Fotos: Autor



Bild 2: Verwendete Glimmzünder für Leuchtstofflampen und einige Glimmlampen

Die Betriebsspannung muss in jedem Fall größer als die Zündspannung sein. In der Glimmlampe befindet sich ein Gas, bestehend u. a. aus Elektronen und Ionen. Bei Erhöhung der angelegten Spannung bekommen die Elektronen mehr Energie und die bis dahin ungeladenen Teilchen werden immer mehr ionisiert. Die Folge ist ein schlagartiges Fließen der Ionen zur Kathode. Durch die Neongasfüllung ist das Ganze mit einem rosaroten Licht sichtbar. Die Zündung erleichtern wir mit einer leichten Ionisierung durch die Beleuchtung mit einer zweiten Glimmlampe. Nach der Zündung gibt es kein Zurück. Die Ionendichte und somit der Strom nehmen stark zu und es kann zur Zerstörung der Glimmlampe kommen. Um dem vorzubeugen, muss stets ein Widerstand vorge-

schaltet werden, der nach der Zündung den Strom begrenzt.

## ■ Zufallsimpulsgenerator

Die Glimmlampe GL1 für unseren Generator darf keinen hochohmigen Widerstand enthalten. Sitzt sie in einem Gehäuse, ist es zu öffnen und der Widerstand zu entfernen. Für unseren Einsatz sind jedoch nicht alle Glimmlampen geeignet. Am besten funktionieren die in Bild 2. Bei der zur Beleuchtung verwendeten VG2 darf der Vorwiderstand verwendet werden. Beide Glimmlampen werden mit einem Stück Schrumpfschlauch gegenüberliegend verbunden. VD1 richtet die Netzspannung gleich. Die GL2 wird über ihren Vorwiderstand direkt aus dieser Spannung betrieben, während die GL1 über einen Spannungsteiler gespeist wird. Mit dem Potenziometer lässt sich die Spannung über der zweiten Glimmlampe einstellen und somit festlegen, wie oft sie in etwa zündet und verlischt. Das können Sekunden oder Minuten sein. In Reihe zur GL1 sind ein Verstärker und ein Relais-treiber geschaltet.

Der Verstärker bekommt seine Spannung über eine stromsparende Kondensatorumladung mit anschließender Begrenzung auf 12 V. Die LED fungiert als Gleichrichter und zur Anzeige der Impulse. Das 12-V-Relais realisiert die galvanische Trennung der auf Netzpotenzial liegenden Generatorschaltung von der nachfolgenden Stufe. Alternativ ist ein Optokoppler einsetzbar. Der Spannungsteiler hängt von der VG1 ab. Am besten man nimmt anfangs einen Einstellwiderstand von 470 k $\Omega$  anstelle des Teilers und stellt, ohne zu weit zur spannungsführenden Seite zu drehen, den

Zündpunkt ein. Der Einstellwiderstand lässt sich anschließend mit einem Ohmmeter ausmessen und durch Festwiderstände und ein 10-k $\Omega$ -Potenziometer ersetzen. Wer den gesamten Bereich ausnutzt, erhält ein Ausgangssignal, das vom Prasseln bis zu Minutenimpulsen reicht.

## ■ Blinkgenerator

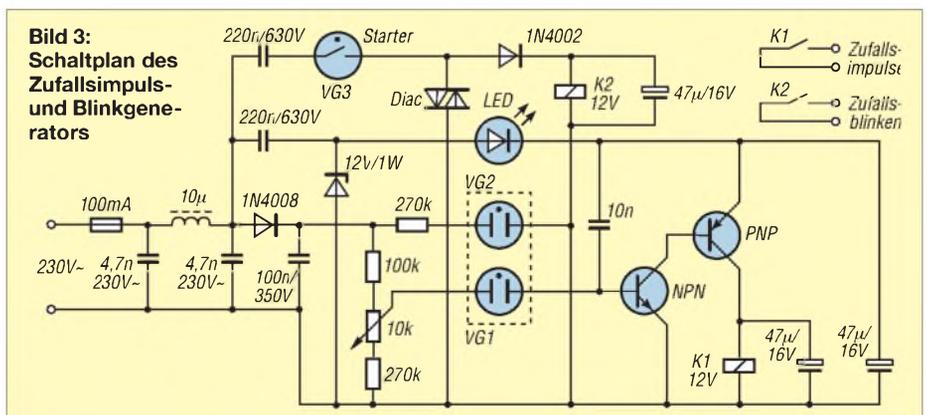
Der zweite Generatorzweig basiert unabhängig vom ersten auf einem Glimmzünder für Leuchtstoffröhren. Eine Glimmlampe funktioniert hier nicht. Es muss der Klassiker mit Glasröhre sein: ein Starter. Dieser wird ohne Gehäuse und ohne seinen Entstörkondensator verwendet. Beim Glimmzünder schließt sich ein Bimetallkontakt in der Röhre, wenn eine Last vorhanden ist. Das Diac in Reihe erfüllt das und der Spannungsabfall darüber bringt das Relais zum Anzug. Nach der Abkühlung des Bimetalls in der Röhre geht der Vorgang ungleichmäßig von vorn los. Das bläuliche Licht des Zünders nutzen wir gleichzeitig zur Anzeige aus. Da der Vorgang des Ein- und Ausschaltens länger dauert als mit der Glimmlampe, erhalten wir am zweiten Relaisausgang ungleichmäßiges Blinken. Eine Drossel und zwei Kondensatoren an der 230-V-Seite des Generators sorgen für eine Entstörung. Der Stromverbrauch ist mit maximal 30 mA gering.

## ■ Aufbau

Beide Generatorzweige lassen sich auf einer Lochplatte unterbringen, siehe Bild 1. Das Potenziometer mit seiner isolierten Achse, die LED und der Glimmzünder ragen oben aus dem aus Sicherheitsgründen erforderlichen Plastikgehäuse heraus. Die Relais gewährleisten mit ihren Kontakten die Trennung von der Netzspannung.

## Literatur

- [1] Thomas, J.: Nützliches Krypto-Zubehör: Zufallsgenerator für die serielle Schnittstelle. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 12, S. 1337–1341
- [2] Thomas, J.: XR232 – echter Zufallsgenerator für die serielle Schnittstelle. FUNKAMATEUR 56 (2007), H. 1, S. 35–37

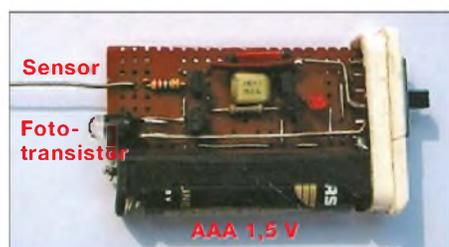


# Experimente mit Multivibratoren

LOTHAR QUIETZSCH

**Gerade einfache Schaltungen, wie z. B. Multivibratoren, eignen sich zum Einstieg in die Elektronik. Nach ein paar Änderungen lassen sie sich durch Licht und statische Aufladungen beeinflussen.**

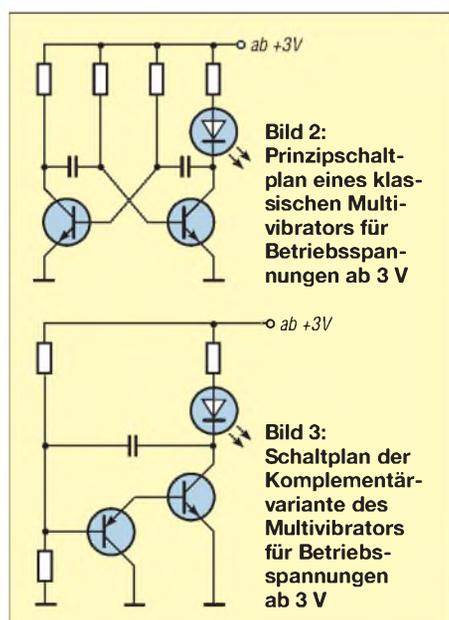
Es macht immer wieder Spaß, neben Großprojekten auch einmal wieder etwas mit wenig Bauteilen ohne ICs, Controller oder Digitaltechnik aufzubauen. Auch mit Lötkolben, Transistor und Spule lassen sich Erfolgserlebnisse erzielen.



**Bild 1: Mechanischer Aufbau des Multivibrators in einer durchsichtigen Lutschdragee-Schachtel**  
Foto: Autor

## ■ Multivibrator

Ein solches Produkt ist der simple Multivibrator in Bild 2 mit zwei Transistoren, zwei Kondensatoren und vier Widerständen. Zwar ein Klassiker, aber irgendwie nicht mehr zeitgemäß. Besser ist schon die Verwendung von Komplementärtransistoren mit nicht zu hoher Stromverstärkung, siehe Bild 3. Das sieht schon besser aus. Aufwand, Spannung und Stromverbrauch sind aber viel zu hoch. Da heute überall gespart wird, machen wir es auch so: einmal an der Betriebsspannung und dann an den Bauteilen. Das Pulsen mit einer Drossel von  $10\ \mu\text{H}$  (unkritisch) und das Hoch-



**Bild 2: Prinzipschaltplan eines klassischen Multivibrators für Betriebsspannungen ab 3 V**

**Bild 3: Schaltplan der Komplementärvariante des Multivibrators für Betriebsspannungen ab 3 V**

legen der Basis bewirken, dass die LED (Low Current) jetzt auch mit 1,5 V leuchtet, wenn der Multivibrator schwingt (Bild 4). Schön, dass es geht, aber höchstens als Taschenlampe mit wenig Stromverbrauch zu verwenden.

## ■ Lichtempfindlicher Multivibrator

Nach dem Einfügen eines weiteren Transistors haben wir die Möglichkeit, den Multivibrator zu steuern. Ein Fototransistor zwischen Basis und Betriebsspannung davorgesetzt, macht den Multivibrator zu einem empfindlichen Lichtempfänger, wie in Bild 5 in der gezeigten Schalterstellung. Man meint zuerst, es sei etwas defekt, denn die LED blinkt immer, auch bei zu gehaltenem Fototransistor. Aber weit gefehlt. Erst bei völliger Dunkelheit gelingt es, den Multivibrator von seiner Arbeit abzubringen. Das Geheimnis liegt also darin, nicht zu verstärken, sondern den Multivibrator aus dem Tritt zu bringen.

Diese Lichtempfindlichkeit ist enorm und von keiner anderen Schaltung mit diesem geringen Aufwand zu übertreffen. Und das mit 1,5 V bei nur 4 mA Arbeitsstrom. Selbst ausgefeilte Schaltungen von Lichtschranken mit OPVs und Vorverstärkern mit höherer Spannung sind nichts gegen die drei Transistoren und den Fototransistor.

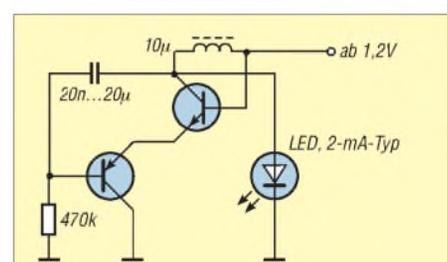
## ■ Aufladungen feststellen

Anstelle des Fototransistors schalten wir mit S1 an die Basis einen Draht und stellen fest, dass die LED bei Berührung leuchtet. Ein Sensor ist entstanden. Doch die Empfindlichkeit ist zu gering, um auch statische Aufladungen anzeigen zu können. Ein weiterer Transistor davor ist die Lösung. Jetzt ist der Aufwand zwar gestiegen, aber der Zweck heiligt die Mittel. Anstelle des Fototransistors einen NPN-Transistor einzusetzen, bringt keine Verstärkung, da keine Phasendrehung erfolgt. Weil der Mensch und die Umwelt meist positiv geladen sind, würde ein PNP-Transistor zwar verstärken, aber es käme zu keiner Anzeige.

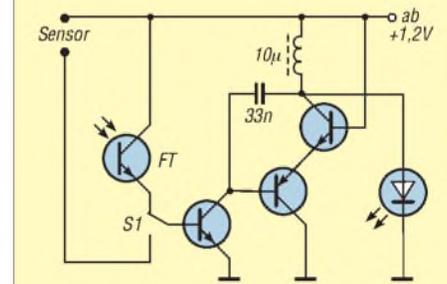
Wenn es so nicht funktioniert, dann einfach alle Transistoren in der Polarität tauschen. Damit liegt am Eingang ein NPN-Typ, der bei Spannung an der Basis durchschaltet. Und siehe da, nun geht beides: Lichtempfänger und statische Anzeige, wie in Bild 6.

Letztere ist so empfindlich, dass beim Reiben des Drahtes an Stoff oder Papier eine Anzeige erfolgt. Ein statisch aufgeladener Teppichboden wird ohne Gegenpol (Erde) in der Nähe oder bei Berührung mit dem Draht erkannt.

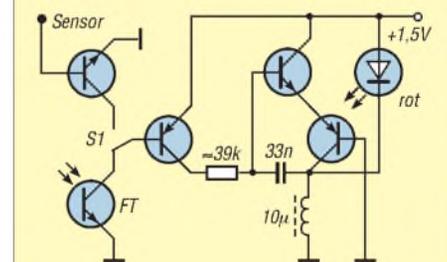
Eine Überprüfung ergab aber einen zu hohen Strom, wenn der Multivibrator nicht schwingt. Ein Widerstand zwischen Multivibrator und Steuertransistor brachte den erstaunlichen niedrigen Wert von 4 mA, wenn die Low-Current-LED (2 mA) sichtbar rot leuchtet – sonst fließen nur Mikroampere. Ein Schiebeschalter lässt beide Verwendungsmöglichkeiten zu.



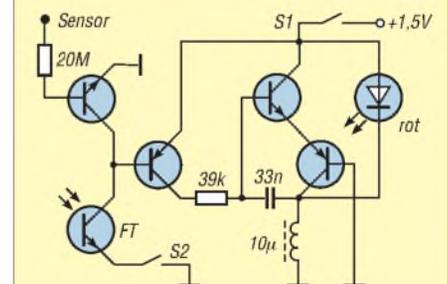
**Bild 4: Multivibrator gepulst ab 1,2 V**



**Bild 5: Multivibrator mit Steuer- und Fototransistor**



**Bild 6: Multivibrator mit ausgetauschten Transistoren und Ansteuerung durch Fototransistor oder Sensor**



**Bild 7: Endgültiger Schaltplan für beide Anzeigearten; die Schalter lassen sich auch mit einem gemeinsamen Schiebeschalter realisieren.**

# Ergonomie – Zauberwort für einfache Bedienbarkeit (1)

Dipl.-Psych. SIEGFRIED MARQUARDT

**Die konstruktive Gestaltung von elektronischen Geräten, insbesondere aber deren hard- und ggf. softwareseitiges Bedienkonzept, sind von ausschlaggebender Bedeutung für leichte Bedienbarkeit, sicheres Arbeiten und nicht zuletzt Akzeptanz des Produktes. Der Beitrag beleuchtet verschiedene Aspekte dieser Problematik und gibt sowohl dem Selbstbauer als auch dem Käufer elektronischer Geräte zahlreiche nützliche Hinweise.**

Jeder ist wohl bereits einmal mit der peinlichen Situation konfrontiert worden, dass ihm beim Bedienen von elektronischen Geräten und Amateurfunkgeräten Ableser- oder Bedienfehler unterlaufen sind, oder – noch schlimmer – man kam mit der Bedienbarkeit einfach nicht zurecht und war hiermit schlichtweg überfordert. Bei manchen elektronischen Geräten weiß man momentan gar nicht, was die Konstrukteure mit der Konzipierung meinen. Hier befriedigen die Ingenieure aller Wahrchein-



**Bild 1:** Fernbedienung eines Fernsehgerätes; aufgrund der großen Anzahl der Bedienelemente (51!) sowie der fehlenden Systematik und Struktur fällt einem die Bedienung nicht ganz so leicht. Dass dies auch anders geht, beweist Bild 2.

lichkeit nach ihren „Spieltrieb“ nach dem Motto: Je komplizierter, desto besser, weil eben mehr Intelligenz zum Bedienen erforderlich ist. Mitunter sieht man sich mit einem Wust von Bedienelementen und Funktionen bei elektronischen Geräten konfrontiert (siehe Bilder 1 und 2 mit einem negativen und einem positiven Beispiel).

So genannte *Fehlbedienhandlungen*, mit der Konsequenz der Verursachung eines Defektes bei den Geräten, sollen auch schon des Öfteren beim Bedienen von elektronischen Geräten vorgekommen sein. Mitunter riss jemand das elektronische Gerät beim Einschaltvorgang vom Tisch, weil der Schalter zum Auslösen der Ein- und Ausschaltfunktion an der unmöglichsten Stelle platziert war. Das kann sogar zu Verletzungen bei der Ausführung von Bedienhandlungen führen.

Fatal kann es aber werden, wenn bei einem elektronischen Gerät ein Schalter inkompatibel installiert wurde (korrekt: *Ein* nach oben und *Aus* nach unten). Dann kann dies

nämlich im Extremfall sogar zu Bränden führen. Warum ist dies so? Jemand denkt beispielsweise, dass das Gerät eingeschaltet ist, dabei ist es außer Betrieb und derjenige schaltet es dann irrtümlicherweise wieder ein. All dieses Geschehen ist nicht der mangelnden Intelligenz oder der Ungeschicklichkeit und Unvorsichtigkeit der betroffenen Nutzer der elektronischen Geräte geschuldet, sondern hat damit etwas zu tun, dass diese technischen Geräte nicht immer optimal nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet werden.

Dieser Misere kann entschieden begegnet werden, wenn bei der Projektierung von elektronischen Geräten ergonomisches Know-how zur Anwendung gelangt! Daher sollten bereits in der Konzipierungsphase beim Eigenbau von elektronischen Geräten, wie beispielsweise von Stromversorgungsblöcken, Verstärkern, Amateurfunktransceivern und beliebigen elektronischen Schaltungen, unbedingt ergonomische Erkenntnisse mit einfließen. Das heißt, man sollte bei der technischen Auslegung dieser Geräte neben der Arbeitssicherheit und den physikalischen Umweltfaktoren auch den Abmessungen und Gewichten die angemessene Aufmerksamkeit entgegenbringen. Ebenso verdient die Detailgestaltung der Bedien- und Anzeigeelemente Beachtung. Andererseits kann sich jeder Elektronikfreak oder Funkamateur künftig beim Kauf von elektronischen und Amateurfunkgeräten für solche entscheiden, die optimale ergonomische Parameter aufweisen.



**Bild 2:** Einfacher geht es nun wirklich nicht mehr! Diese Fernbedienung eines Hotel-Fernsehgerätes ist einfach und unkompliziert zu betätigen. Sieben Bedienelemente und eine gute Strukturierung der Benutzeroberfläche machen die Handhabung auch noch bei gewissen Ablenkungen möglich ...

## ■ Arbeitssicherheit

Die Arbeitssicherheit ist auch bei elektronischen Geräten in erster Linie über primäre und sekundäre sicherheitstechnische Lösungen zu realisieren. Primäre Gestaltungsmaßnahmen zielen dabei darauf ab, dass negative Wirkfaktoren völlig eliminiert werden, also gar nicht erst präsent sind (z. B. durch eine verletzungsreduzierende Formgestaltung der Geräte, der Bedienelemente, der Bedien- und Kontaktbereiche). Der Schutz vor mechanischen Einwirkungen dürfte dabei keine größeren Probleme bereiten. Erst wenn aufgrund von technologischen und technischen Restriktionen keine primären sicherheitstechnischen Lösungen realisierbar sind, weil diese derzeit einen zu hohen technischen Aufwand bedeuten, so ist die Arbeitssicherheit über sekundäre sicherheitstechnische Varianten zu verwirklichen (Verkleidungen, Abschirmungen, Isolierungen, Sicherheitsschaltungen, Installation von FI-Schaltern ...). Damit werden die negativen Wirkungen eliminiert, reduziert oder kompensiert. Sicherheitstechnische Lösungen müssen bei elektronischen Geräten vor allen Dingen den Schutz vor

1. mechanischen Einwirkungen (keine scharfen Kanten, spitze Ecken, hervorstehende Teile im Kontakt- und Bedienbereich; diesbezüglich korrekte Gestaltung der Geräte, Kontakt- und Bedienelemente, wie z. B. der Schalter, Drehknöpfe, Buchsen, Stecker, Trage- und Einschubgriffe),
2. thermischen Energien (bei Reparatur-, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten),
3. elektrischen Spannungen und elektrostatischen Aufladungen,
4. Explosionen und Bränden (Ex- und Implosionen können bei Monitoren und Oszillografen sowie Brände bei elektronischen Geräten auftreten) garantieren.

## ■ Physikalische Umweltfaktoren

Es liegt in der Natur der Dinge, dass mit dem Betreiben elektronischer Geräte aufgrund der sich vollziehenden physikalischen Prozesse mannigfaltige Wirkungen auf die Umwelt einhergehen. Prototypisch sind hierfür beispielsweise elektromagnetische Felder und Wellen, die insbesondere für Amateur- oder Jedermannsfunkgeräte besondere Relevanz erlangen.

Bereits vielfältig untersucht ist die biologische Wirkung von Mikrowellen (Amateurfunk, Mobilfunk, Richtfunk), Röntgenstrahlung (Abstrahlung von Computerdisplays und Oszillografen) und Laserstrahlung (Laserdrucker, Laserbrenner, Laserentfernungsmesser).

Mikrowellen ( $\lambda = 1 \text{ mm bis } 1 \text{ m}; f = 0,3 \text{ bis } 300 \text{ GHz}$ ) sind relativ energiearme elektromagnetische Wellen, die aufgrund der

dielektrischen Eigenschaften des menschlichen Körpers von diesem absorbiert werden. Die damit verbundenen biologischen Wirkungen hängen entschieden von der Wellenlänge, Leistungsdichte und Expositionsdauer ab. Kurzwellige Mikrowellen (Millimeterwellen) werden bereits von der



**Bild 3:** Sinusspannungswandler als Beispiel zur konkreten ergonomischen Gestaltung von Trage- und Einschubgriffen bei elektronischen Geräten; die Masse des Spannungswandlers beträgt 12 bis 30 kg. Für 30 kg sind die Tragegriffe von ihrer Dimensionierung her allerdings zu schwach bemessen.

Haut absorbiert und lösen hier Wärmeempfindungen aus. Langwellige Mikrowellen (z. B. Dezimeterwellen) hingegen vermögen noch tiefer in den menschlichen Organismus einzudringen (Muskulatur und innere Organe). Lediglich sehr starke elektromagnetische Felder können hier gravierende Gesundheitsschäden verursachen. Besonders gefährdet sind dann die Augen, die Gonaden und das Zentralnervensystem. Andere pathologische Wirkungen wie beispielsweise Augen- und Lymphdrüsenkrebs und Leukämie sind dabei auch nicht auszuschließen.

Für die gesundheitsrelevanten Wirkungen bei normalen Feldstärken, wie sie z. B. im Empfangsbereich einer Mobilfunk-Basisstation auftreten, liegen trotz vieler Untersuchungen nach wie vor keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Zum Schutz vor den o. g. schädlichen Wirkungen ist laut Bundes-Immissionsschutzgesetz (26. BImSchV) bei den Mikrowellen oberhalb 2 GHz ein Grenzwert von 10 W/m<sup>2</sup> einzuhalten, der mit sinkender Frequenz immer kleiner wird und unterhalb 400 MHz nur noch 2 W/m<sup>2</sup> beträgt [1]. Die Expositionszeiten sind zu begrenzen und die Abstände zu Strahlungsquellen sind zu maximieren. Wartungs-, Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur im ausgeschalteten Zustand der Geräte erfolgen.

Die mit mehr als 10 W EIRP sendenden Funkamateure unter den Lesern sind mit diesem Sachverhalt durch das Anzeigeverfahren nach BEMFV [2] ja bestens vertraut und wissen, dass bei Sendestationen zusätzlich so genannte Herzschrittacher-Grenzwerte nach [2], [3] einzuhalten sind.

Ionisierende Röntgenstrahlung entsteht beispielsweise bei Monitoren und Oszillo-

grafien, wenn der Elektronenstrahl auf die Glasscheibe des Displays trifft. Da von Röntgenstrahlen aufgrund ihrer ionisierenden Wirkung besondere Gefährdungen für den menschlichen Organismus ausgehen (bis hin zu genetischen Schädigungen), ist hier unbedingt ein definierter

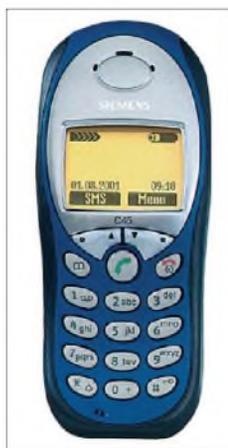
Grenzwert von 2,3  $\mu\text{Sv/h}$  (dieser Wert gilt für strahlenexponierte Personen und somit wohl auch für Bildschirmarbeitsplätze) einzuhalten.

#### ■ Optimierung der Maße, Gewichte und Bedienkräfte

Die elektronischen Geräte müssen ferner optimale Abmessungen und Gewichte aufweisen, damit insgesamt eine gute Handhabung und Bedienung ermöglicht wird. Die detaillierte Dimensionierung und der konkrete Kraftaufwand der Bedienelemente sind unter diesem Gesichtspunkt ebenfalls sehr wesentlich.

Das Gewicht elektronischer Geräte sollte auf keinen Fall 400 N (40 kp) überschreiten. Müssen die elektronischen Geräte häufig Ortsveränderungen unterzogen werden, wie beispielsweise Verstärker, Stromversorgungsgeräte und Messgeräte, so sollte das entsprechende Gewicht nicht mehr als 250 N betragen [4].

Eine alltägliche Erfahrung lehrt einen, dass sich sperrige Güter relativ schlecht transportieren lassen, auch wenn das Ge-



**Bild 4:** Das Handy C45 weist eine gerade noch zu akzeptierende Tastendimensionierung auf. Die Nutzeroberfläche dieses Handys ist unter ergonomischen Aspekten als relativ gut zu bewerten.

wicht nicht all zu groß ist. Elektronische Geräte sollten daher in Abhängigkeit ihres Gewichtes nur definierte Maße aufweisen, soll der Transport sich nicht zu einem Problem gestalten. Vorzugsweise sollte die Frontbreite  $B < 500$  mm, die Höhe  $H < 300$  mm und die Tiefe  $T < 500$  mm betragen. Kleinere elektronische Geräte, beispielsweise Funktelefone, müssen ergonomisch so gestaltet sein, dass sie sich auch gut durch den jeweiligen Bediener handhaben lassen. Dies bedeutet konkret, dass diese technischen Konfigurationen entsprechend den Maßen und Formen der Hände zu projektieren sind.

Für häufig zu kontaktierende Bedienelemente sind solche Materialien zu verwenden, die auch eine gute physiologische Verträglichkeit aufweisen. Zum besseren Transport von größeren elektronischen Geräten sollten diese mit Tragegriffen bzw. ähnlichen Vorrichtungen versehen werden. Hier besteht eine definierte Relation zwischen dem Griffdurchmesser und der Masse der zu bewegenden Geräte, wenn die Belastung für den Transport nicht zu hoch ausfallen soll. In praxi trifft man immer wieder auf diesbezüglich suboptimale Projektierungsvarianten, das heißt, die Griffdurchmesser erweisen sich als viel zu gering, sodass die Betroffenen sich im Extremfall sogar Verletzungen zuziehen können. Als Faustformel kann hier gelten, dass die Maßzahl des Griffdurchmessers (in mm) mit der Maßzahl des Gewichts in Kilopond bzw. der Masse in Kilogramm übereinstimmen muss. Zum Beispiel sollte der Griffdurchmesser  $d$  bei einer Gerätemasse von 10 kg mindestens 10 mm betragen [4].

Das Bild 3 verweist einmal auf ein konkretes Beispiel von Trage- und Einschubgriffen bei einem Sinusspannungswandler. Die Bedien- und Kontaktelemente, wie Schalter, Drehknöpfe, Tasten, Taster, Stecker, Buchsen, Klemmen usw. müssen den metrischen Gegebenheiten der Extremitäten, sprich den Händen der Nutzer, angepasst sein. Aber nicht nur die Maße spielen hier eine wichtige Rolle, sondern auch die plastische Gestaltung. Da zur Betätigung dieser Elemente überwiegend feinmotorische Operationen erforderlich sind (mit dem so genannten Pinzettengriff – mit dem Daumen und Zeigefinger – bzw. die Ausführung von Bedienhandlungen erfolgt nur mit dem Zeigefinger) und die Einstellpräzision bzw. die Schnelligkeit von der konkreten ergonomischen Auslegung dieser Bedienelemente im entscheidenden Maße abhängt, ist diesen Interventionen das entsprechende Augenmerk entgegenzubringen.

Insbesondere treten hier Probleme mit dem sich ständig vollziehenden technolo-



**Bild 5:**  
Suboptimale und optimale ergonomische Gestaltung von Tasten und Tastenfeldern; die rechte Variante ist zu favorisieren.

gischen Fortschritt auf dem Gebiete der Elektronik/Mikroelektronik in Erscheinung. Durch die Miniaturisierung der elektronischen Geräte sind von den geometrischen Gegebenheiten her oftmals kaum noch Freiheitsgrade für eine optimale metrische Auslegung der Bedienelemente vorhanden. Daher sollten die elektronischen Geräte von der Größe her so dimensioniert werden, dass auch Bedienelemente Verwendung finden und platziert werden können, die sich problemlos betätigen lassen.

Die effektive Kontaktfläche von Bedienelementen, wie beispielsweise von Tasten und Tastern sollte mindestens 10 mm × 10 mm betragen. Bei Taschenrechnern wurde man in den siebziger und achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit dem „Miniaturwahnsinn“ konfrontiert, nach dem Motto „Je kleiner, umso besser und effizienter“ – mit dem Resultat, dass man die Minirechner kaum noch korrekt bedienen konnte und Fehleingaben unausweichlich waren. Momentan erlebt dieser Trend wieder eine Renaissance bei den Handys! Die Tasten sind mitunter viel zu klein dimensioniert und die Betätigung weitet sich so zu einem wahren Problem aus. Bild 4 zeigt ein positives Beispiel.

Der zu projektierende Kraftaufwand zum Betätigen der Bedienelemente ist eine weitere wichtige Kenngröße. Dieser ist immer abhängig von der konkreten Variante des Bedienelementes, der auszulösenden Funktion, den zu steuernden Prozessparametern und der einzugehenden Informationen. Der Kraftaufwand bei Bedienelementen sollte vorzugsweise im Bereich von 2 N bis maximal 20 N angesiedelt sein [5]. Nach Ansicht dieser beiden Autoren liegt der Optimalbereich zwischen 10 und 15 N – dies dürfte allerdings nur für größere Bedienelemente zutreffen, wie beispielsweise für Drehschalter.

Ferner müssen beim Betätigen der Bedienelemente immer ein Schaltweg sowie ein Druckpunkt vorhanden sein und es sollte eine akustische Rückmeldung über den Ein- und Ausschaltvorgang erfolgen. Schaltweg und Druckpunkt sind deswegen so sehr von

Bedeutung, weil die Bedienhandlung auch ohne visuelle Kontrolle ausführbar sein muss, damit der Nutzer elektronischer Geräte auch unter diesen Bedingungen eine taktile Rückmeldung über den psychomotorischen Handlungsvollzug erhält.

Die auch heute noch häufig verwendeten Folientasten sind aus praktischen Erwägungen und Designgründen sehr attraktiv. Sie besitzen aus ergonomischer Sicht aber oftmals zwei wesentliche Mängel:

1. Die Bedienung kann nur mit visueller Kontrolle erfolgen, da diese Tasten oftmals keine Profilierung aufweisen.
2. Man erhält keine taktile Rückmeldung über den Einschaltvorgang (Druckpunkt). Wie derartige Tasten im Detail zu gestalten sind, verrät Bild 5.

Die Bedienelemente sind so zu installieren, dass sie den Nutzern der elektronischen Ge-

räte gut zugänglich sind. Oftmals sieht man sich hier mit der Tatsache konfrontiert, dass die Bedienelemente an den „unmöglichsten“ Stellen platziert wurden, sodass der Zugang zu ihnen wesentlich erschwert ist. Tabelle 1 charakterisiert wichtige Bedienelemente entsprechend der metrischen Dimensionierung und des Kräfteinsatzes.

Bild 6 belegt am Beispiel eines Netzgeräts, wie sich Bedienelemente optimal ergonomisch auslegen und auf den Frontplatten elektrischer Geräte günstig positionieren lassen.

### ■ Anzeige- und Bedienelemente

Bei der ergonomischen Gestaltung der Frontplatten und Instrumententafeln geht es vorrangig um die optimale Detailgestaltung und Platzierung der Anzeige- und Bedienelemente. Deren konkrete Auswahl sowie ihre korrekte An- und Zuordnung entscheiden wesentlich über den kognitiven (mentalen, psychischen) Bedienungsaufwand, also über den Bedienkomfort, über Fehlbedienungen und Reaktionszeiten – im Extremfall sogar über Leben und Tod!

Hierzu ein Beispiel: Wird ein Haupt- oder Not-Aus-Schalter einer elektrischen Anlage nicht kompatibel installiert, so kann dies dramatische Folgen nach sich ziehen. Gelangt der Nutzer nämlich an ein spannungsführendes Teil und muss den Haupt- bzw. Not-Aus-Schalter betätigen, erhöht

**Tabelle 1: Parameter und Dimensionen von Bedienelementen zur Auslösung der Schaltfunktionen bei elektronischen Geräten [5] und [6]**

Parameter	Druckknopf	Kippschalter	Drehknopf	Drehschalter	Schiebeschalter			
<b>Durchmesser d [mm]</b>								
$d_{min}$	10	10	3	3	10	35	25	
$d_{max}$	25	25	25	25	40	100	70	
$d_{opt}$	20	20	5	5	25	50	40	
<b>Breite b [mm]</b>								
$b_{min}$	10	10*				12	6	
$b_{max}$	25	25*				25		
$b_{opt}$	20	20*				15		
<b>Länge l [mm]</b>								
$l_{min}$			12	12		25	6	
$l_{max}$			50	50		40		
<b>Höhe h [mm]</b>								
$h_{min}$	5	5			12	18	12	5
$h_{max}$	25	25			25	25	25	25
$h_{opt}$					15			10
<b>Schaltweg s [mm]</b>								
$s_{min}$	3	3						5
$s_{max}$	40	50						25
<b>Schaltwinkel <math>\alpha</math> [°]</b>								
$\alpha_{min}$			30	30	stufenlos	15	stufenlos	
$\alpha_{max}$			60	90		45		
<b>Abstand a [mm]</b>								
$a_{opt}$	25	25	25	25	50	50	50	25
<b>Kraftaufwand F [N]</b>								
$F_{min}$	2	2	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5
$F_{max}$	50	50	15	15	25	25	15	15
$F_{opt}$	10	10	10	10	10	10	10	10

\* bei quadratischem Druckknopf

sich erst einmal die Reaktionszeit gravierend. Ferner ist es denkbar, dass im Falle von Bewusstlosigkeit des Bedieners sich die Folgen des Unfalles bis zum Eintreten des Exitus zuspitzen können. Auch bei einem Stromversorgungsblock kann eine suboptimale Detailgestaltung der Anzeige- und Bedienelemente sowie deren suboptimale An- und Zuordnung über Leben und Tod entscheiden.

Der kognitive Aufwand (d. h. der notwendige Denkaufwand) zum Bedienen der elektronischen Geräte ist in jedem Falle zu minimieren. Dazu zählen eine optimale Detailgestaltung der Anzeige- und Bedienelemente, die Reduzierung ihrer Anzahl sowie eine optimale An- und Zuordnung entsprechend den Gruppierungs- und Kompatibilitätsgesetzen.



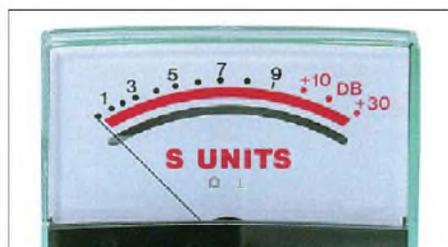
**Bild 6:** Netzgerät mit optimal gestalteten und auf der Frontplatte günstig angeordneten Bedienelementen; die Kennzeichnung und Beschriftung der Anzeige- und Bedienelemente sollte allerdings immer oberhalb dieser erfolgen. Der Ein- und Ausschalter wurde korrekt kompatibel installiert.

Zur Indikation von relativ schnellen, dynamischen bzw. fluktuierenden Prozessen und zur Bewältigung von Einstellanforderungen sollten immer Analoganzeigen zum Einsatz gelangen, wobei bei deren Auswahl darauf zu achten ist, dass die Zahlenwerte oberhalb der Skalen angeordnet sind und nicht durch die Zeiger verdeckt werden (siehe hierzu Bild 7).

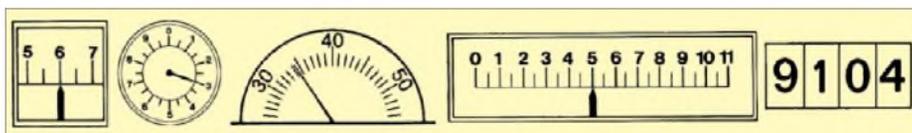
#### Detailgestaltung von Anzeigeelementen

Die Sektorskala als Halbrundanzeige bietet immer die günstigsten Voraussetzungen zur Informationsverarbeitung. Zudem ist dieser Anzeigetyp sehr platzsparend. Daher sollte bei elektronischen Geräten dieser Skalentyp unbedingt Verwendung finden.

Aus Effekthascherei und unfundierten Überlegungen werden mitunter Digitalanzeigen zur Darstellung von schnellen, dynamischen



**Bild 7:** Sektorskala als optimale Variante für das Anzeigen von Messwerten bei elektronischen Geräten



**Bild 8:** Korrekte ergonomische Gestaltung von Analog- und Digitalanzeigen (in der Reihenfolge: Anzeige mit Fensterskala, Rundanzeige, Halbrundanzeige, horizontale Langfeldanzeige, Digitalanzeige) [7]  
Fotos: Autor (2), Archiv (5)

bzw. fluktuierenden Prozessparametern genutzt (z. B. für Strom- und Spannungsmesser), obwohl hier Analoganzeigen bedeutend bessere Dienste leisten würden, da sich die Wahrnehmungsbedingungen und Interpretationsmöglichkeiten damit wesentlich verbessern. Um das Informationsangebot weiter zu senken, kann bei bestehender Möglichkeit und Notwendigkeit eine Bereichscodierung vorgenommen werden (normaler Arbeitsbereich – grün, kritischer Be-

ten Auge). Bei einer Beleuchtungsstärke deutlich unter 500 lx sollte man sich für den blauen Spektralbereich entscheiden, da das Empfindlichkeitsmaximum für das dunkel adaptierte Auge bei 510 nm angesiedelt ist. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, dass sich mit neuen Technologien auch hier eine Bereichscodierung realisieren lässt, indem man LEDs nutzt, die mehrere Spektralfarben zu emittieren vermögen. So können die verschiedenen Bereiche angezeigt und gut interpretiert werden. Bei überwiegend hellen Umgebungsbeleuchtungsbedingungen ( $E_u > 500$  lx) sollten LCDs zum Einsatz gelangen. Im gegenteiligen Fall ( $E_u < 500$  lx) LEDs. Da aber mit variierenden Beleuchtungsbedingungen zu rechnen ist, garantieren beide Anzeigetypen nicht unter allen Umständen optimale Wahrnehmungsbedingungen. Die Nachteile beider Technologien lassen sich wie folgt beheben:

1. Nutzung von LEDs, die eine hohe Leuchtdichte emittieren und Abschirmung dieser vor externen Beleuchtungseinflüssen,
2. Nutzung von LCDs mit intern variierbarer Displaybeleuchtung, bei denen eine Steuerelektronik die interne Beleuchtung in Abhängigkeit der externen Beleuchtungsstärke optimiert.

Wie Analog- und Digitalanzeigen korrekt nach ergonomischen Kriterien zu gestalten sind, kann dem Bild 8 entnommen werden. (wird fortgesetzt)

[smkwh@gmx.de](mailto:smkwh@gmx.de)

#### Literatur und URLs

- [1] Bundesamt für Strahlenschutz: Rechtliche Grundlagen, Grenzwerte und Vorsorge. [www.bfs.de/de/elektro/hft/grenzwerte.html](http://www.bfs.de/de/elektro/hft/grenzwerte.html)
- [2] Zander, H.-D., DJ2EV: Anzeigeverfahren ersetzt „Selbsterklärung“ – was ist zu tun? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1222–1225
- [3] DIN VDE 0848 Teil 3-1/A1: Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern. Teil 3: Schutz von Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz, Februar 2001
- [4] Lange, W.; Windel, A.: Kleine Ergonomische Datensammlung. 11., aktualisierte Auflage, TÜV Media GmbH, Köln 2006, ISBN: 3-8249-0995-2
- [5] Neumann, J., Timpe, K.-P.: Psychologische Arbeitsgestaltung. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1976
- [6] Schmidtke, H. (Hrsg.): Lehrbuch der Ergonomie. Carl Hanser Verlag, München, Wien 1981
- [7] Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaft (Hrsg.): BG-Information BGI 523, Mensch und Arbeitsplatz. Eigenverlag, Düsseldorf 2005; [www.bge.de/asp/dms.asp?url=/zh/z28/inhalt.htm](http://www.bge.de/asp/dms.asp?url=/zh/z28/inhalt.htm)
- [8] Marquardt, S.: Zur Ergonomie der Technik. CD-ROM, Eigenverlag, Königs Wusterhausen 2007, Bezug: S. Marquardt, Käthe-Kollwitz-Straße 12, 15711 Königs Wusterhausen

# FLDigi – ein Multi-Digimode-Programm

EIKE BARTHELS – DM3ML

FLDigi [1] von Dave Freese, W1HKJ, ist ein Programm für digitale Betriebsarten über die Soundkarte. Es ist in C++ programmiert und läuft in kompilierter Form unter Linux, Mac OS-X sowie Windows 2000/XP und Vista. Neben einer Vielzahl von realisierten Digitalverfahren bietet es etliche für den Betrieb hilfreiche Details bei einer dennoch einfachen Bedienung. Der Beitrag berichtet über Erfahrungen mit der Version 3.03.

Im Forum von Logger32 lobte ein erfahrener Nutzer ausdrücklich FLDigi und machte mich damit neugierig: Dieses Programm konzentriert sich auf die digitalen Sendarten sowie die Zusammenarbeit mit dem angeschlossenen Transceiver. Es verzichtet auf Erweiterungen wie DX-Cluster, Weltkarten, Logbücher, Diplomstatistiken oder Satellitenfunk und überlässt diese Aufgaben externen Lösungen. FLDigi arbeitet hierfür direkt mit anderen Programmen aus

Dateien verfügbar. Ich habe die Version für Windows XP auf zwei meiner Rechner installiert.

Im frei wählbaren Verzeichnis für FLDigi stehen nur drei Dateien: das eigentliche Programm *fldigi.exe*, die später zu erläuternde Datei *flarq.exe* und die für FLDigi unbedingt benötigte POSIX-Schicht *Cygnwin1.dll*, unter der das Programm arbeitet. Ein Stapel kleinerer Dateien wird – anscheinend den Gebräuchen unter Linux

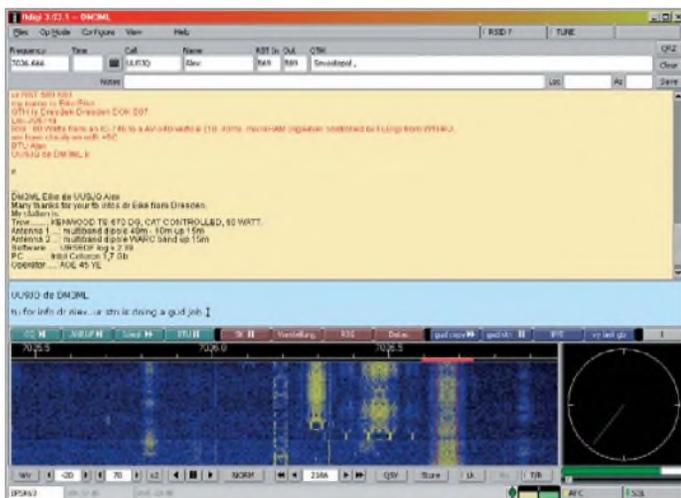


Bild 1:  
FLDigi-Fenster

Screenshots:  
DM3ML

der Softwareschmiede von W1HKJ zusammen, während der Datenaustausch etwa mit Logger32 [2] über *Bridges* (Brückenprogramme) klappt.

## Installation

FLDigi steht für *Fast Light Digital Modem Application*. Dabei verweist *Fast Light* auf das von W1HKJ zur Programmierung verwendete *Fast Light Tool Kit* (FLTK), einem Werkzeugkasten, der wesentlich dazu beigetragen hat, ein schnelles und übersichtliches Programm aufzubauen. FLDigi ist unter [1] in verschiedenen Versionen zum Herunterladen verfügbar. Wer will, kann die C++-Quelle selbst kompilieren. Eine weitere Version ist für UNIX/Linux verfügbar und wurde unter verschiedenen Debian- und Ubuntu/Kubuntu-Varianten getestet. Auf einem Apple-Macintosh läuft die Version für Mac OS-X. Für Windows 2000/XP und Vista sind getrennte Zip-

folgend – bei Windows unter *C:\Dokumente und Einstellungen\<<nutzernamen>\fldigi.files* abgelegt. Es dauert eine Weile, bis man sich daran gewöhnt hat. Bei Linux findet man sie unter *\$HOME/fldigi*. Bei *fldigi.files* stehen eine Reihe von Farbvarianten für den Wasserfall mit der Endung *\*.pal*, die Makro-Datei *macros.maf*, die Dateien zum Abspeichern der FLDigi-Einstellungen, die Datei *rig.xml* für die CAT-Steuerung sowie Logdateien, darunter die wahlweise Kopie des Empfangsfensters (*Rx*).

FLDigi ist unmittelbar nach dem Entpacken durch Aufruf der Datei *fldigi.exe* startbereit. Die Eigenschaften des Hauptfensters lassen sich – soweit sie nicht über die Einstellungen vorgegeben sind – durch dem Programmnamen nachgesetzte Schalter statisch beeinflussen. So stellt man etwa mit dem Schalter *--fall-height 200* die Höhe des Wasserfalldiagramms auf 200 Pixel ein.

## Programmstart

Vor dem Start sollte man das FLDigi-Fenster ein Stück größer ziehen, die Trennlinie zwischen Empfangs- und Sendevorschreibfenster nach Wunsch verschieben und anschließend über das Menü *Configure* → *Defaults* die erreichbaren Karteikarten bearbeiten:

- *Operator*: persönliche Daten eintragen, sie werden für die Makros benötigt.
- *Sound Card*: Auswahl der Soundkarte(n), getrennt für Empfang und Sendung. Die jeweiligen Pegel werden mit dem zugehörigen Windows-Mixer eingestellt.

- *Rig Ctrl*: CAT-Steuerung für PTT und Frequenzanzeige einstellen (siehe unten). Das Wasserfalldiagramm (*Waterfall*) sowie die Einstellungen für Schrifttyp und Farben (*Colors-Fonts*) können wie in der Voreinstellung bleiben.

Wenn die vorhandene Hardware bereits mit anderen Digi-Mode-Programmen funktioniert, kann die Arbeit mit FLDigi direkt starten. Empfehlenswerte Frequenzen zum Ausprobieren sind tagsüber 7035 und 14070 kHz sowie abends 3580 kHz jeweils in USB und als *OpMode* die Sendart PSK31. Im Wasserfall sollten die empfangenen Signale eine gelbe Spur auf blauem Hintergrund hinterlassen und nach einem mit Linksklick darauf gesetzten Mauszeiger decodiert werden. Mit einem Klick auf die Taste *T/R* rechts unter dem Wasserfall sollte der Transceiver auf Senden und beim nächsten Klick wieder auf Empfang schalten. Wichtig: Sobald man mit dem *T/R*-Schalter zurück in den Empfangsmodus schaltet, löscht das Programm das Sendevorschreibfenster. Wer den darin stehenden Text noch braucht, muss zur S/E-Umschaltung die Taste *Pause/Untbr* auf der PC-Tastatur verwenden. Mit dieser stoppt man eine Sendung und setzte diese an der unterbrochenen Stelle wieder fort. Ein Druck auf die *ESC*-Taste startet zunächst die *Postamble* und schaltet dann auf Empfang; zweimal drücken unterbricht die Sendung sofort.

Nach einem Klick auf die Taste *Tune* rechts oben auf der Bedienoberfläche lässt sich die Aussteuerung am Transceiver für alle Modi optimieren: Man dreht zunächst die NF-Amplitude soweit auf, bis die ALC-Anzeige reagiert, und nimmt sie dann wieder ein Stück zurück, bis die ALC gerade nichts mehr zeigt. Die Makros sind soweit vorbereitet, dass man ein Station aufrufen kann.

## Sendarten

Im Menüpunkt *Op-Mode* steht die gewünschte Sendart zur Auswahl; diese Sendartentabelle (Tabelle) ist sehr umfangreich. Hat das Übertragungsverfahren

ein Untermenü – etwa RTTY mit 45/50/75 Baud –, bewirkt erst der Klick auf die gewünschte Variante das Umschalten. Das Hauptfenster zeigt unten links die aktive Sendeart. Ein Rechtsklick in dieses Feld öffnet das Einstellmenü für das zu dieser Sendeart gehörende Modem; hier sind weitere Einstellungen möglich (Bild 2).



Bild 2: RTTY-Modem-Einstellung

Wer für RTTY-Betrieb seinen Transceiver auf USB stellt, macht einen Haken bei *RTTY is USB*. Mit *Unshift on Space* schaltet nach einem Leerzeichen der Empfang vom Zahlenregister zurück ins Buchstabenregister (Tipp: bei einem Contest ausschalten, bei einem normalen QSO einschalten). Das Feld *Pseudo-FSK* in RTTY ist eine Eigenheit von FLDigi: Das Programm gibt die NF zur AFSK-Modulation auf dem linken Kanal aus. Beim Zuschalten der *Pseudo-FSK* kommt auf dem rechten Kanal ein 1000-Hz-Ton hinzu, der mit einem nachgeschalteten und in der Hilfe zu findenden Gleichrichter mit Schalttransistor die FSK-Buchse des Transceivers im Takt des RTTY-Signals tastet.

Ähnlich läuft es bei der Morsetastung: Im Normalfall wird das CW-Zeichen über einen A2-NF-Ton an genau der Stelle und in der gleichen Tonhöhe getastet, wie das empfangene CW-Signal. Das A2-Signal ist in seiner Anstiegs- und Abfallzeit zwischen Hart- und Weichtastung einstellbar. Wer seine Funkfreunde lieber nicht mit den möglichen Seitenlinien eines solchen Signals erfreuen will, setzt auf der Modem-Karteikarte *QSK* einen Haken in Feld *QSK on right channel*. Dann erzeugt das

Programm auf dem rechten NF-Kanal der Soundkarte einen 1600-Hz-Ton im Takte der CW-Tastung, der gleichgerichtet den Sender normal tasten kann.

### ■ Wasserfalldiagramm und Spektrum

Mit der Taste links unter dem Wasserfall (Bild 3) wechselt FLDigi zwischen dessen Anzeige (*Wtr*) und der Spektrumsdarstellung (*jft*). Über die Karteikarte *Waterfall* hat man die Wahl unter 25 verschiedenen Farbgestaltungen. Wem das nicht reicht, kann für die neun Pegelstufen seine eigene Farbe wählen und diese als Datei *\*.pal* speichern. Die Startfrequenz des Wasserfalls wird auf der Karteikarte mit *Low Freq Cut*, *jf* eingestellt. Oben im Diagramm ist die aus der von der CAT-Steuerung ausgelesenen VFO-Frequenz, der Sendearteneinstellung am Transceiver (USB/LSB) und der NF-Frequenz der Soundkarte bestimmte Frequenz in der HF-Lage ablesbar.

Die zahlreichen Bedienelemente unterhalb des Wasserfalls von links bis zur Mitte erlauben eine Optimierung der Anzeige. Der Pegelbereich geht wählbar von  $-20$  bis



Bild 3: Wasserfalldiagramm

+70 dB, der Zoom ist auf  $\times 2$  eingestellt (möglich sind  $\times 1$ ,  $\times 2$  und  $\times 4$ ). Mit den Pfeiltasten rechts davon lässt sich die Lage des Wasserfalls nach links oder rechts verschieben oder mit der Taste *||* zentrieren. Die Anzeigegeschwindigkeit des Diagramms ist variierbar zwischen *Pause*, *slow* (langsam), *norm* (normal) und *fast* (schnell). Die NF-Frequenz des abgetasteten Signals liegt aktuell bei 1627 Hz und kann mit den Pfeiltasten in kleinen (1 Hz) und größeren Schritten (10 Hz) verschoben werden. Mit der Taste *QSY* holt man sich bei aktiver CAT-Steuerung ein Signal vom Rand des

Wasserfalls auf eine in der Karteikarte *Misc* einzutragende *Sweet Spot*-Frequenz (NF-Vorzugsfrequenz). Diese Funktion ist vor allem bei eingeschalteten schmalen Filtern von Interesse. Der *Sweet Spot* sollte so gewählt werden, dass die erste Oberwelle des Signals außerhalb der Bandbreite des SSB-Filters liegt, also ab 1400 Hz aufwärts.

Mit der *QSY*-Taste werden die NF sowie die am Transceiver-VFO eingestellte HF gegenläufig so korrigiert, damit das angeklickte Signal „voll im Griff“ bleibt und in die Mitte des Durchlassbereichs rutscht. Ein Linksklick auf die Taste *Store* legt die aktuelle Frequenz und die Sendeart in einem Notizspeicher ab, aus dem die Daten nach einem Rechtsklick auf die Taste aus dem sich öffnenden Fenster mit einem Linksklick wieder abgerufen werden können.

Die Schaltfläche *Lk* (*lock*) verhindert weitere Korrekturen der Sende-NF durch die AFC und fixiert sie auf dem aktuellen Wert; man sollte sie beim CQ-Rufen einrasten. Bei einem Frequenzwechsel ist die Verriegelung wieder zu lösen, da FLDigi sonst weiter auf der alten NF sendet.

Die Taste *Rv* wechselt beim RTTY-Empfang in die *Reverse*-Lage und ein Klick auf die Taste *T/R* wechselt zwischen Senden/Empfang. Der grüne Rhombus unter der *T/R*-Taste springt auf rot, wenn die Soundkarte übersteuert wird. Der Zeiger zwischen dem gelben und grünen Feld zeigt die Ablage eines empfangenen Signals relativ zur rechts eingeschalteten AFC (Automatischer Frequenzabgleich) und der *Squelch* ganz rechts sperrt die Demodulation von Signalen unterhalb einer Schwelle, die mit dem Schieberegler unter dem Signalpegelbalken einstellbar ist.

Das Digitaloszilloskop zur Abstimmungsanzeige unten rechts hat für die verschiedenen Sendearten unterschiedliche Ausgaben. Im Bild schaltet das PSK31-Signal zwischen  $0^\circ$  und  $180^\circ$  hin und her, bei QPSK hat der Balken die Positionen  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  sowie  $270^\circ$  und bei RTTY sieht man die um  $90^\circ$  versetzten Lissajous-Figuren von *Mark* und *Space*. Der Schalter *--twoscopes* in der Startzeile von *fldigi.exe* aktiviert das Oszilloskop.

Interessant sind die verschiedenen Möglichkeiten des Mauszeigers:

– Ein auf ein Signal eingerasteter *Cursor* ist rot. Mit dem Mauseisrad und der ge-

#### Von FLDigi verarbeitete Sendearten

Sendeart	Varianten
CW	
DominoEX	EX4, EX5, EX8, EX11, EX16, EX22
HELL	Feld-Hell-X5, Feld-Hell-X9, FSK-Hell-105, Hell-80
MFSK	MFSK4, MFSK8, MFSK16*, MFSK22*, MFSK31*, MFSK 32*, MFSK64*
MT63	MT63-500, MT63-1000, MT63-2000
PSK	PSK31, QPSK31, PSK63, QPSK63, PSK125, QPSK125, PSK250, QPSK250
OLIVIA	diverse Töne und Bandbreiten
RTTY	diverse Baudraten, Shifts und Datenbits
THOR	Thor4, Thor5, Thor 8, Thor 11, Thor 16, Thor 22
THROB	Throb1, Throb2, Throb4, ThrobX1, ThrobX2, ThrobX4
WVV	nur Empfang, Soundkartenkalibrierung
Frequenz-Analyse	Frequenzmessung

\* mit Bildübertragung

drückten PC-Taste *Strg* lässt sich der waagerechte Teil, der den von der AFC erfassten Bandbreitenbereich oder bei CW die Abtastbreite markiert, verringern oder vergrößern.

– Setzt man den Mauszeiger in das Wasserfalldiagramm, erscheint zusätzlich ein gelber *Cursor*. Liegt dieser auf einem Signal und drückt man nun die rechte Maustaste, decodiert das Programm nicht mehr das markierte Signal, sondern die Aussendung, auf der der Mauszeiger liegt. Der bislang gelbe *Cursor* wechselt für die Dauer des Mausklicks seine Farbe auf rot. Anschließend springt die Decodierung zurück zum markierten Signal.

– FLDigi speichert die Darstellungsgeschichte des kompletten Wasserfalldiagramms für etwa 2 min. Setzt man den Mauszeiger auf eine beliebige Signalspur und betätigt dazu die rechte Maustaste zusammen mit dem *Strg*-Taste auf der PC-Tastatur, gibt das Programm die „Signalgeschichte“ dieser Spur in einer wählbaren Farbe im Empfangsfenster aus. So sieht man, wer gerade auf einer Spur *CQ* gerufen oder die Tasten übergeben hat, obwohl die Station selbst bereits wieder verschwunden ist.

### ■ PSK-Monitor

Für die PSK-Sendarten lässt sich ein PSK-Monitor (*PSK Viewer*) zuschalten, dessen Eigenschaften auf der Karteikarte *Modems* → *PSK* eingestellt werden. Der Monitor beobachtet maximal 30 Kanäle im Abstand von 100 Hz und zeigt seine Decodierergebnisse im Monitorfenster. Innerhalb der Fenster sucht er auf Wunsch nach Zeichenkombinationen (wie *CQ*) oder bestimmten Rufzeichen beziehungsweise Rufzeichengruppen. Informieren Sie sich in [5] über die möglichen Kombinationen. Ein Mausklick auf eine gewünschte Spalte holt den ausgewählten Kanal ins Hauptfenster. Einstellbar sind weiterhin die Squelchschwelle und die *Totzeit*, nach der ein Kanal ohne Aktivität wieder gelöscht wird.

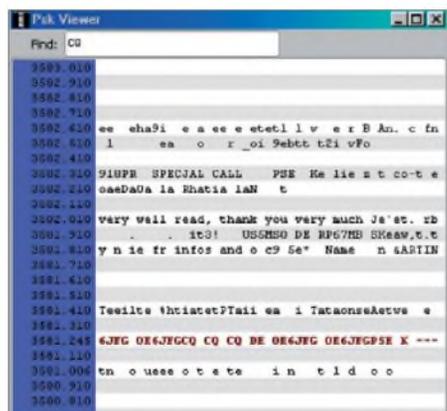
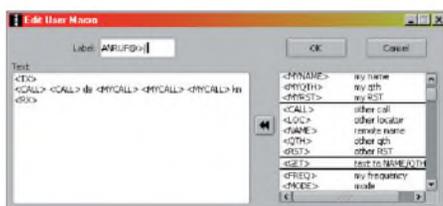


Bild 4: PSK-Monitor

Da im PSK-Monitor keine AFC-Steuerung möglich ist, treten bei der Decodierung im 100-Hz-Abstand verstärkt Fehler auf, die aber bei der Übernahme einer Spur ins Hauptfenster verschwinden.

### ■ Makros

FLDigi stellt viermal zwölf Makros zur Verfügung. In der Zeile über dem Wasserfalldiagramm sind sie über drei verschiedenfarbige Blöcke zu je vier Tasten abrufbar. Die vier Gruppen werden durch einen Linksklick auf die Zifferntaste rechts in der Makrozeile weitergeschaltet. Einfa-



cher geht es mit dem Mausrad oder über die PC-Tastatur mit *ALT+1..4*. Makros übernehmen das Zusammenstellen von vorbereiteten Sendetexten, in die das Programm über Platzhalter eigene Daten aus der Karteikarte *Operator* sowie Daten der Gegenstation aus dem Log einfügt.

Die Makros lassen sich nach einem Rechtsklick auf die zu programmierende Taste mit dem Makro-Editor (Bild 5) bearbeiten. Von FLDigi gebotene Platzhalter werden rechts markiert und mit der Doppelpfeiltaste in den Text geholt. Bei mir ist ein Anruf mit Umschalten auf Senden *<TX>*, zweimal Anruf der Gegenstation *<CALL>* mit dreimal eigenem Rufzeichen *<MYCALL>* und Zurückschalten auf Empfang mit *<RX>* programmiert. Eine Wiederholung eines *CQ*-Rufs etwa alle 20 s ist mit dem Makro *<TIMER>20* programmierbar. Außerdem stellt das Programm eine lange Liste mit Makros zur Sendartenumschaltung bereit. In der Titelzeile (*Label*) lässt sich der Tastentext mit einem Symbol zum Schaltverhalten (*TX/RX*, nur *TX* oder nur *RX*) ergänzen. Eine kleine Bitte: Senden Sie nicht ausschließlich Standard-Makros, sondern auch persönliche Anmerkungen an die Gegenstation. Außerdem sollte man für Kontakte mit deutschen Funkpartnern keine englischen Makros verwenden.

### ■ Logbuch

FLDigi ist bei der Logbuchfunktion bewusst zurückhaltend und überlässt diese anderen Programmen. Dave, W1HKJ, verweist auf seine eigene Lösung (*fl\_logbook*) sowie das externe Logprogramm *Xlog*. Verwendet man ein Brückenprogramm – etwa [3] für *Logger32* –, werden von diesem die aktuellen QSO-Daten in das im Hintergrund laufende Logpro-

gramm übertragen. FLDigi selbst speichert seine Verbindungsdaten in der Datei *fldigi.adf*, aus der sie sich problemlos in andere Logbuchprogramme übernehmen lassen.

Die Daten für die Logzeile (Bild 1) werden so übernommen:

- Rufzeichen, Name, Standort, Rapport oder WW-Locator im Empfangsfenster mit gedrückter linker Maustaste markieren
- markierten Text rechts anklicken
- im Menü (Bild 6) den Speicherort links anklicken

Bild 5: Makro-Editor



Bild 6: Auswahl der Logdaten

Weitere Daten lassen sich unter *Notes* eintragen. In der Zelle *Az* sollte die Antennenrichtung zur Gegenstation ausgegeben werden, sofern deren *Locator* bekannt ist (das hat bei mir nicht funktioniert). Zusätzlich ist eine direkte Abfrage der Adresse von einer QRZ-Rufzeichen-CD-ROM oder mit einem Abonnement bei [6] möglich.

Mit dem Menüpunkt *Insert divider* kann eine Zeitmarke in den Text eingefügt werden. *Clear* löscht das Fenster und *Copy* bringt markierten Text in die Windows-Zwischenablage. Über *Save to file* speichert FLDigi alle empfangenen Text in einer Datei. *Word wrap* fügt automatisch eine Zeilenschaltung in den empfangenen Text ein.

### ■ CAT-Steuerung

FLDigi bietet auf der Karteikarte *Rig Ctrl* Zugriff auf vier integrierte CAT-Programme: *Ham(lib)* stellt intern eine begrenzte Anzahl an Transceivertypen bereit. *rig-CAT* benötigt unter *fldigi.files* eine auf den jeweiligen Transceiver bezogene Datei *rig.xml*. Um zu dieser Datei zu kommen, muss man sich die zum eigenen Transceiver gehörende *xml*-Datei von [4] holen, sie bezüglich Schnittstellen, Datenformat und Signalpegeln editieren und dann als *rig.xml* abspeichern. Einzelheiten sind in der Hilfedatei von FLDigi oder in der deutschen Übersetzung [5] beschrieben. Die Karteikarte *Mem(mapper)* ist nur für die Linux-Welt interessant. Verwendet man die Steuerung über ein Brückenprogramm, ist die Karteikarte *Ext* auszuwählen. Leider funktionieren dann die Tasten *QSY* sowie *Store* nicht mehr.



Bild 7: Frequenzanzeige

Ruft man über *View* → *Rig Control* die CAT-Anzeige auf (Bild 7), zeigt der Bildschirm die Frequenz zusammen mit der Frequenzliste der Taste *Store*. Das im Bild mit dem Inhalt *f1* angezeigte Feld ist zur Aktivierung verschiedener Filter gedacht, die in der Datei *rig.xml* einzutragen sind.

### ■ Bildübertragung mit MFSK

FLDigi unterstützt mit einigem Aufwand die Übertragung von Bildern in der Sendart MFSK (Bild 8). Die Umschaltung auf den Bildempfang geschieht automatisch, sobald das Programm etwa *Sending PIC: WWWxHHH(C)* empfängt. Zu erwarten ist dann ein Bild mit einer Breite von *WWW* und einer Höhe von *HHH* Pixeln (hier  $200 \times 144$ ) und wegen des Zusatzes *C* in Farbe. Zum Speichern der Bilder hat *fldigi.files* das Unterverzeichnis *mfsk\_pics*, in das diese mit Datum und Uhrzeit im Format *\*.png* automatisch abgelegt werden (Beispiel: *pic\_2008-11-29\_160155.png*).

Sollte die Gegenstation ebenfalls FLDigi verwenden, lässt sich die Übertragungsgeschwindigkeit um den Faktor zwei oder vier steigern. Die Bildsendung startet ein Rechtsklick in das Sendevorschreibfenster, gefolgt von der Auswahl eines geeigneten Bildes und eines Mausklicks auf *XmtClr* (sende in Farbe) oder *XmtGry* (sende in Schwarzweiß). Zur Kontrolle zeigt das Programm das zu übertragende Bild, wie es von oben beginnend Zeile für Zeile gesendet wird. Der noch nicht gesendete Bereich ist schwarz.

### ■ Rufzeichen und Sendart im Wasserfall

Wer für die seltenen Sendarten Thor und dominoEX werben will, kann sein Rufzeichen und die verwendete Sendart in den Wasserfall als grafischen Vorspann zum Rest einer Sendung einbauen. Die Einträge dazu sind auf der Karteikarte *Video* vor-



Bild 8: Bildübertragung mit MFSK

zunehmen. Bestätigt man *Xmt Mode ID* per Häkchen, baut FLDigi die Sendart ein. Mit einem Haken in *Xmt Video Text* fügt das Programm das Rufzeichen oder ein *CQ* vor jedem zu sendenden Text ein (Bild 9). Parallel dazu lassen sich bei nicht gesetztem Haken die Sendart und/oder ein Text mit den Makros *<ID>* und *<TEXT>* aufrufen, die dann etwa in einen *CQ*-Ruf eingebaut werden.

Den Vorspann erzeugt die Software unabhängig von der aktuellen Senderart als „Wasserfallkino“. Ein Zeichen belegt eine Bandbreite von 72 Hz, die Zeichenbreite ist von 1 bis 4 wählbar, wobei immer maximal zwei Zeichen je Spalte gesendet werden. Die Bandbreite ist bei ausgesprochen schmalen Sendarten (PSK31) zu be-

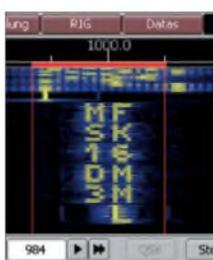
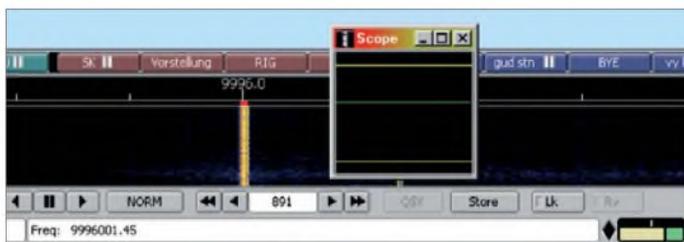


Bild 10: Frequenzanalyse mit RWM

Bild 9: Sendart im Wasserfall



achten und dort nicht zu empfehlen. Nach dem Vorspann folgt die eigentliche Sendung in der gewählten Sendart.

### ■ Frequenzanalyse

Ein sehr nützliches Werkzeug zur Kontrolle der Frequenzgenauigkeit der eigenen Station, kombiniert aus dem Transceiver-VFO und dem Soundkartentakt, ist unter *Op-Mode* als *Freq Analysis* verfügbar.

Die Soundkarte wird dabei auf eine sehr geringe Bandbreite eingestellt und mit der AFC auf den Träger eines Normalfrequenzsenders eingearastet, wie *WWV* (10 MHz), *RWM* (9996 kHz) oder *DCF77* (77,5 kHz). Dabei ist eine funktionierende CAT-Steuerung die Voraussetzung für diese Analyse. Im Wasserfall klickt man den Träger des Normalfrequenzsenders an, wonach das Einrasten der AFC (grün/gelbes Band rechts unten) beobachtet und das Oszilloskop zugeschaltet wird (Bild 10). Ist das Signal eingefangen, steht der grüne Strich der Anzeige ruhig und springt nicht. Die AFC unten rechts liegt etwa in der Mitte.

Die Ausgabe *Freq*: zeigt die Trägerfrequenz von *RWM* für meine Stationskombination aus IC-746 und Realtek-Soundkarte: Die Abweichung über alles beträgt 1,45 Hz, was ohne zusätzlichen Abgleich ein guter Wert ist. Mit FLDigi lässt sich der Korrekturwert für den Soundkartentakt mit dem Modus *WWV* bestimmen und optimieren.

### ■ NBEMS und Flarq

Dave, W1HKJ, hat in Zusammenarbeit mit dem DigiPan-Entwickler Skip, KH6TY, in FLDigi Werkzeuge zur automatischen Datenübertragung von Nachrichten in Notfällen mit FEC-gesicherten Schmalbandsendarten unter der Überschrift NBEMS (*Narrow Band Emergency Messaging System*) eingebaut, deren Darstellung hier aber zu weit führen würde. Für NBEMS dient die Taste *RSID* zur Suche nach entsprechend codierten Rufen innerhalb eines größeren Bandbreitenbereichs sowie zur Synchronisation auf ein solches Signal.

Das Programm Flarq besorgt anschließend den unbemannten automatischen Nachrichtenaustausch. Bei gedrückter *RSID*-Taste wartet FLDigi auf das Markierungssignal für eine NBEMS-Nachricht und schaltet die Decodierung ab.

### ■ Erfahrungen und Fazit

FLDigi lässt sich problemlos starten und bedienen, es ist in der Praxis ein solides und leistungsfähiges Programm. Die englische HTML-Hilfe habe ich ins Deutsche übersetzt und eine *CHM*-Datei daraus kompiliert [5]. Zusammen mit dem *Logger32*-Brückenprogramm von N2AMG [3] sowie *Logger32* [2] hatte ich etliche Funkverbindungen.

Sehr gut funktionieren der Morsedecoder und der schnelle Wechsel zwischen den verschiedenen Sendarten. Zu den Sendarten Thor und dominoEX kann ich (noch) nichts sagen, denn sie sind neu für mich und wohl nur in bestimmten Einsatzfällen bei der fehlergesicherten Datenübertragung interessant. Ich vermisse bei FLDigi die Sendarten AMTOR (FEC und ARQ) sowie PACTOR, die sich aber wohl nie so richtig mit einer Soundkarte machen lassen. Alles in allem ist FLDigi einen Versuch wert.

dm3ml@dar.c.de

### Literatur und URLs

- [1] Freese Jr., D.H., W1HKJ: [www.w1hkj.com/FlDigi.html](http://www.w1hkj.com/FlDigi.html)
- [2] Furzer, B., K4CY: [www.logger32.net](http://www.logger32.net)
- [3] Ellison, R., N2AMG: [www.n2amg.com/software/logger32-fldigi-gateway/](http://www.n2amg.com/software/logger32-fldigi-gateway/)
- [4] David H. Freese Jr., W1HKJ: [www.w1hkj.com/xmlarchives.html](http://www.w1hkj.com/xmlarchives.html)
- [5] Barthels, E., DM3ML: [http://dl0tud.tu-dresden.de/Translate/FLDIGI303\\_DtHilfe\\_CHM.zip](http://dl0tud.tu-dresden.de/Translate/FLDIGI303_DtHilfe_CHM.zip)
- [6] QRZ.com: [www.qrz.com](http://www.qrz.com)

# Spektrumanalysator-Vorsatz FA-SAV zum FA-Netzwerktester (1)

Dipl.-Ing. RAINER MÜLLER – DM2CMB,  
Dipl.-Ing. GÜNTER RICHTER – DL7LA

Jeder Funkamateurliebhaber, der sich ernsthaft mit dem Selbstbau von HF-Technik befasst, dürfte sich einen Spektrumanalysator wünschen. Die vier- bis fünfstelligen Preise kommerzieller Geräte überfordern jedoch die Hobbykasse der meisten Amateure bei Weitem. Mit dem Netzwerktester FA-NWT01 und den inzwischen verfügbaren Zusatzbaugruppen besitzen viele von uns aber bereits einen recht universellen Messplatz.

Der hier vorgestellte Spektrumanalysator-Vorsatz erweitert diesen nochmals um eine interessante und nützliche Komponente. Sie gestattet die Analyse hochfrequenter Signale im Frequenzbereich von 0,1 MHz bis 75 MHz und optional im 2-m-Amateurfunkband.

Selbstverständlich ist die Anwendung des Spektrumanalysator-Vorsatzes (SAV) nicht auf die eingangs erwähnte Beurteilung der Aussendungen eines Kurzwellensenders beschränkt. Auch die Signale von Oszillatoren in Empfängern, von Messsendern und beliebigen anderen Quellen lassen

## ■ Konzept

Wir hatten den SAV bereits in [2] kurz vorgestellt, nachstehend folgt die ausführliche Beschreibung. Bild 3 zeigt das Blockschaltbild mit den wichtigsten Baugruppen, Details des Stromlaufplans (Bilder 2, 4 und 5) erläutern wir in den folgenden Abschnitten.

Das zu analysierende Signalgemisch gelangt über eine 50-Ω-BNC-Buchse zunächst auf ein Dämpfungsglied. Dieses befindet sich vor dem Eingangstiefpass und hat die Aufgabe, auch bei hohen Signalfrequenzen eine Anschlussimpedanz nahe 50 Ω sicherzu-

stellen. Dem Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von 75 MHz folgt der erste Mischer. Eine Überspannungsschutzkombination bewahrt diesen vor Schaden durch zu große Eingangssignale. Die Funktion des Hauptoszillators (bzw. ersten Lokaloszillators) übernimmt der NWT, dessen Signal einen Hochpass von so genannten *spurious signals* (engl. Nebenwellen) im Frequenzbereich unterhalb 50 MHz befreit.

Diese Nebenwellen rühren aus der digitalen Signalerzeugung her. Sie sind zwar nur schwach, können jedoch störende Effekte in Form von Phantomsignalen bewirken und so den nutzbaren Dynamikbereich begrenzen. Der erste Mischer setzt das Eingangssignal mittels Hauptoszillatorsignal auf die erste Zwischenfrequenz (ZF) in Höhe von 85,3 MHz um. Dem nachgeschalteten vierkreisigen Bandfilter folgen eine Pufferstufe zur Impedanzanpassung und ein zweiter Mischer.

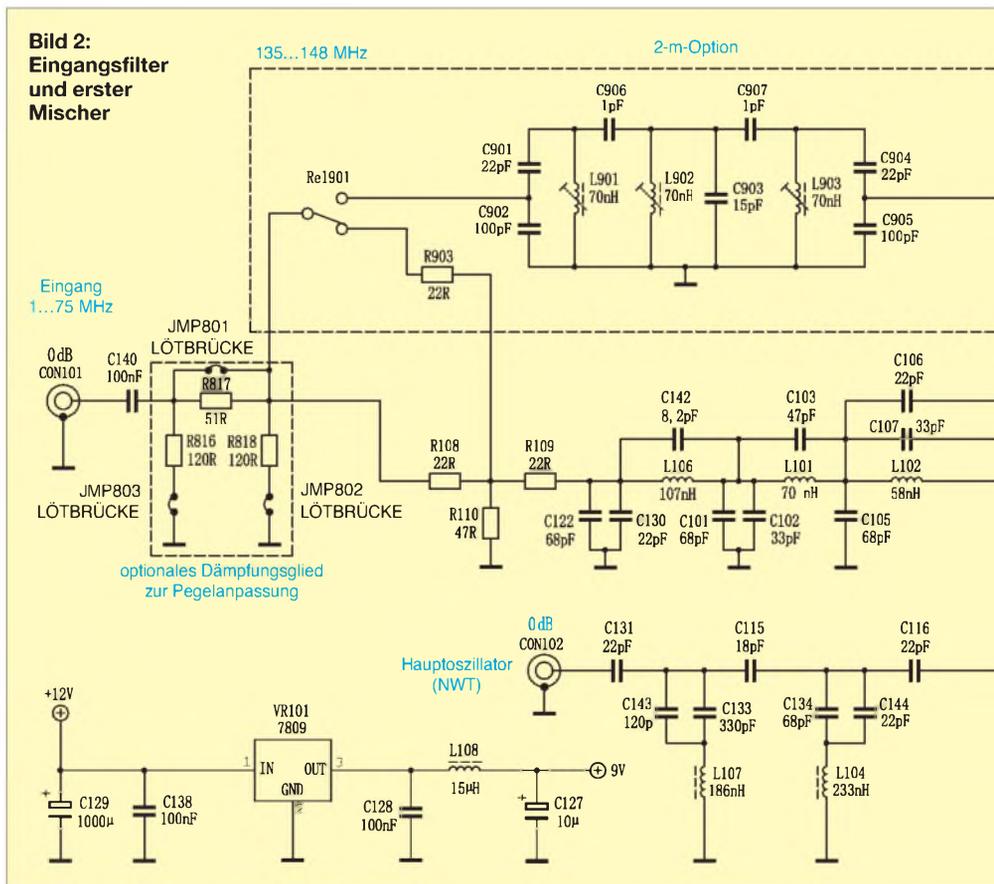
Der zweite Lokaloszillator arbeitet auf 96,0 MHz und ermöglicht die Abwärtsmischung auf die zweite ZF von 10,7 MHz. In dieser Frequenzlage schließt sich die umschaltbare Hauptselektion in Stufen von 30 kHz, 7 kHz und 0,3 kHz Analysebandbreite an. Über eine weitere Pufferstufe gelangt das Signal dann an den Ausgang des SAV und von dort über ein kurzes BNC-Kabel an den Messeingang des NWT. Dieser wertet die Amplitude der am Ausgang des SAV anliegenden Signale auf der



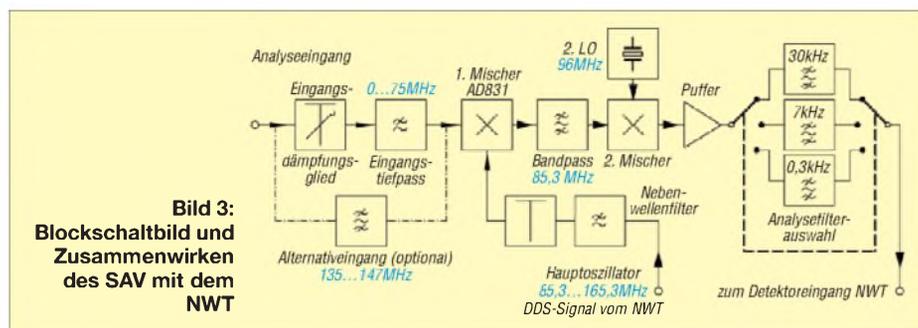
**Bild 1:** Zusammen mit dem vom FA-NWT steuerbaren Dämpfungsglied erhält man einen kompletten HF-Messplatz; hier der Aufbau von Rainer, DM2CMB. Ein ähnliches Gehäuse, das den NWT und alle derzeit existierenden Zusatzbaugruppen aufnehmen kann, befindet sich beim FA-Leserservice in Vorbereitung.

sich damit hinsichtlich ihrer spektralen Reinheit analysieren. Die relativ hohe Eingangsempfindlichkeit des Gerätes gestattet auch die Analyse von Oszillatorsignalen mit Pegeln im Millivoltbereich. Wenn alle Messaufgaben abgearbeitet sind, muss der SAV aber nicht in der Schublade einstecken – die Darstellung der Bandbelegung im Kurzwellenbereich ist eine weitere interessante Einsatzmöglichkeit.

Bei der Projektierung des SAV zum FA-Netzwerktester (NWT) haben wir uns vom klassischen Konzept eines Panoramaempfängers leiten lassen, bei dem die erste Zwischenfrequenz oberhalb des Empfangsspektrums liegt [1]. Zusammen mit den im NWT bereits vorhandenen Baugruppen entsteht so ein Komplettsystem für die Spektrumanalyse als Bestandteil eines universell nutzbaren HF-Messplatzes (Bild 1).



**Bild 2:** Eingangfilter und erster Mischer



**Bild 3:**  
Blockschaltbild und  
Zusammenwirken  
des SAV mit dem  
NWT

zweiten Zwischenfrequenz von 10,7 MHz aus.

Anstelle des 75-MHz-Tiefpasses kann ein benutzerdefinierter Bandpass in den Signalweg geschaltet werden, mit dem sich Signale im Bereich zwischen 135 MHz und 148 MHz auswerten lassen (z. B. Beobachtung von Satellitenfrequenzen oder des 2-m-Amateurfunkbandes). Obwohl der Hauptoszillator in diesem Fall unterhalb der Frequenz des zu messenden Signals arbeitet, sorgt die steuernde PC-Software WinNWT bzw. LinNWT auch hier für die korrekte Anzeige der Analysefrequenz. Die Platine ist an dieser Stelle für die Bestückung eines dreikreisigen, kapazitiv hochpunktgekoppelten Bandfilters aus Neosid-Standardspulen vorbereitet. Seine Dimensionierung obliegt den Wünschen des Benutzers. In Bild 2 sind die Bauelementewerte für das 2-m-Amateurfunkband angegeben.

Die gesamte Zusatzbaugruppe konnten wir, passend zur Größe des NWT, auf einer Leiterplatte der Größe 100 mm × 160 mm unterbringen. Sie findet in einem Weißblechgehäuse Platz.

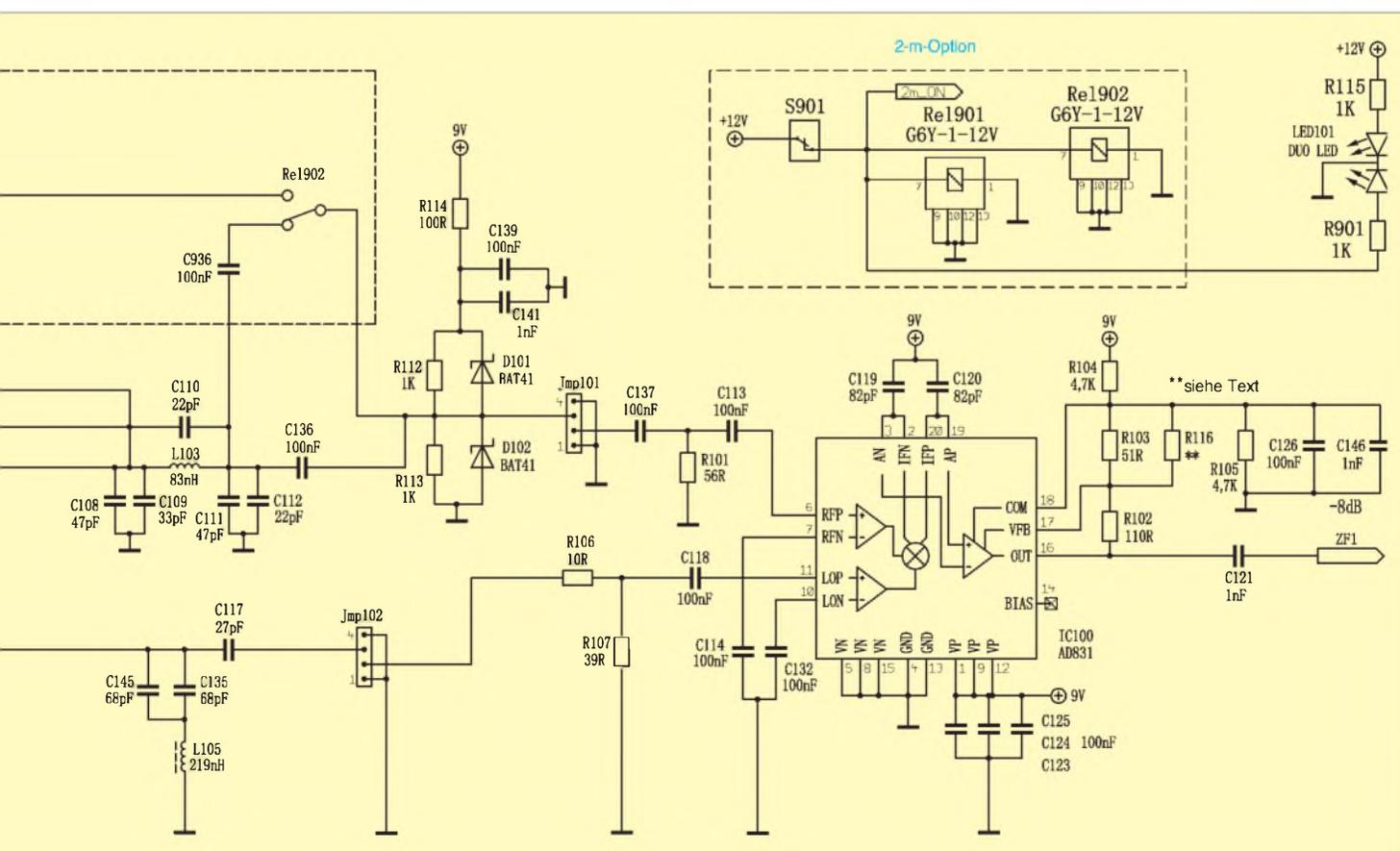
■ **Eingangsfiler und erster Mischer**

Das T-Dämpfungsglied, bestehend aus den Widerständen R108 bis R110 sowie die Einfügedämpfung des 75-MHz-Tiefpasses entlasten den Eingang des Mixers um 8 dB bis 10 dB und heben damit dessen Interzeptpunkt entsprechend an (Bild 2 und Bild 6). Sollte der an dieser Stelle optionale Bandpass (z. B. für das 2-m-Amateurfunkband) genutzt werden, ist dieser Dämpfungswert ebenfalls sicherzustellen, damit später keine Korrektur der Pegelanzeige erforderlich wird. Die Umschaltung über Relaiskontakte garantiert ausreichende Übersprechdämpfung zwischen den Filtern. An das eingangs erwähnte Dämp-

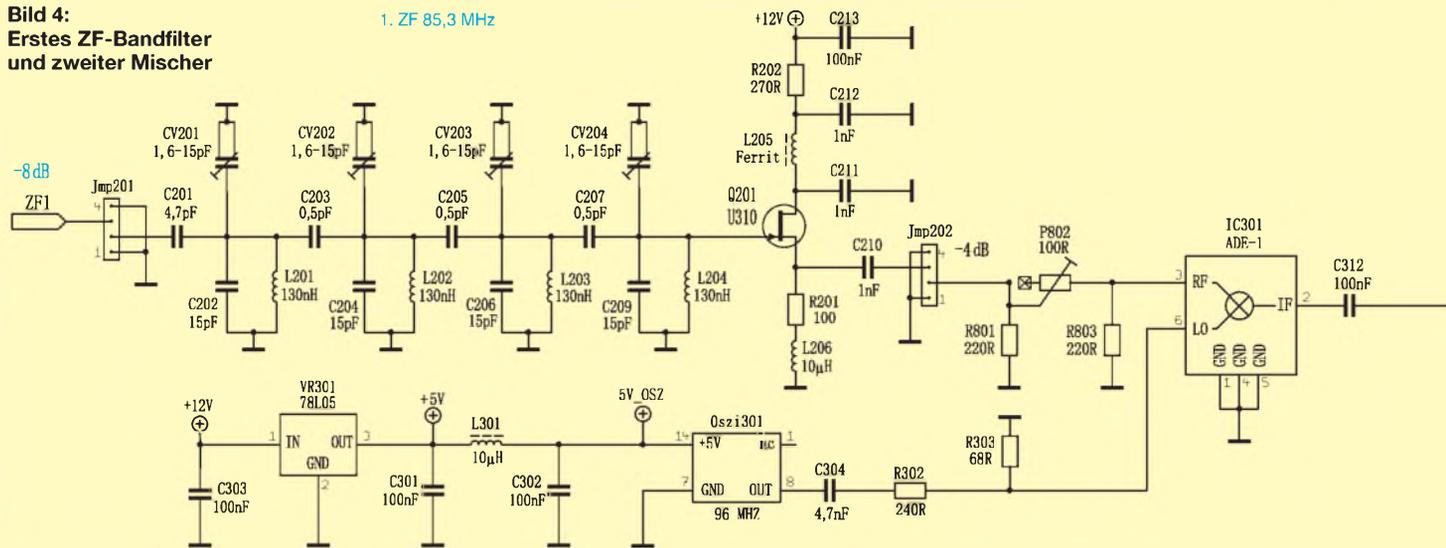
fungsglied schließt sich ein neunpoliger Cauer-Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von 75 MHz an. Dieser sorgt für ausreichende Abschwächung aller Eingangssignale oberhalb dieser Grenze. Deren Unterdrückung ist wichtig, um Phantomergebnisse durch Spiegelfrequenz und Oberwellenmischung gering zu halten. Die Filterobergrenze von 75 MHz lässt die Analyse von Signalen im Kurzwellenbereich bis hin zum 4-m-Amateurfunkband zu. Obwohl Letztere schon in der Nähe der Filterflanke liegen, ist zumindest noch die Analyse der Grundwelle möglich.

Tiefpässe vom elliptischen Typ haben den Nachteil, dass sie auch oberhalb ihrer Grenzfrequenz nur endliche Dämpfungswerte erreichen. Ingegnen ist es möglich, ihre Pole im Dämpfungsverlauf durch intelligentes Filterdesign so zu legen, dass bekannte Störstellen, z. B. in der Nähe der Spiegelfrequenz des zweiten Umsetzers (106,7 MHz = 96 MHz + 10,7 MHz), besonders stark gedämpft werden. Aus diesem Grund haben wir die Frequenz des zweiten Lokaloszillators mit 96 MHz auch so gewählt, dass sich mögliche Einstrahlungen von UKW-Rundfunksendern nicht störend bemerkbar machen (diese Frequenz finden wir auch häufig als Ausgangsfrequenz für Vervielfacher bzw. Umsetzer in Gigahertz-Anwendungen).

Der HF-Eingang des ersten Mixers wird durch die beiden auf halbe Speisespannung



**Bild 4:**  
Erstes ZF-Bandfilter  
und zweiter Mischer



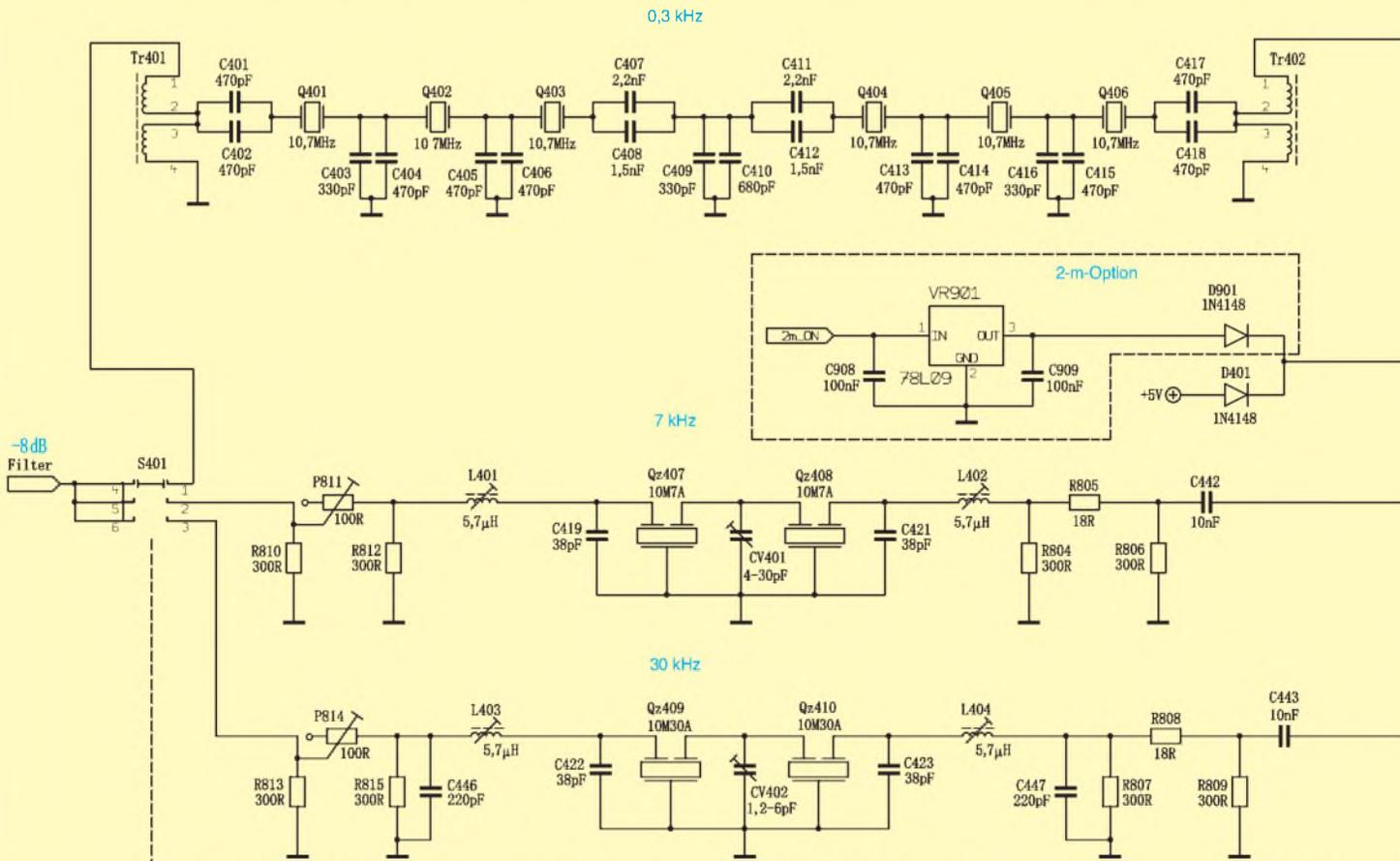
vorgespannten schnellen Schottky-Dioden geschützt, welche bei Überspannung sofort leitend werden. Durch die ständig anliegende Spannung in Sperrichtung ist die störende Restkapazität stabil und auch bei großen Signalamplituden ausreichend eingangsspannungsunabhängig. Sie ist in die Kreiskapazität mit C111 und C112 einbezogen. Bei Jmp 101 handelt es sich um eine Trennstelle. Sie ermöglicht den Ab-

gleich der Eingangsfilter mittels NWT und erleichtert gegebenenfalls die Fehlersuche. Mittels Jumper lässt sich der Signalweg jederzeit ohne Lötarbeiten auftrennen und wieder schließen. Dieses Prinzip haben wir bei der Konstruktion des SAV an Ein- und Ausgängen wichtiger Baugruppen vorgesehen, damit auch der ungeübte Nachbauer beim Aufbau schnell und sicher zum Ziel kommt.

■ **Eingangs-Interzeptpunkt**

Rechnerisch erzielt man mit dem als ersten Mischer arbeitenden Schaltkreis AD831 an der Eingangsbuchse einen Interzeptpunkt von  $IP3 > 30 \text{ dBm}$ . Dennoch kann es bei Messungen erforderlich sein, ein zusätzliches Dämpfungsglied einzufügen. Da sich sämtliche Eingangssignale wegen der fehlenden Vorselektion summieren, können sie durchaus gelegentlich den Summenstör-

**Bild 5: Analysebandfilter und Ausgangsstufe**

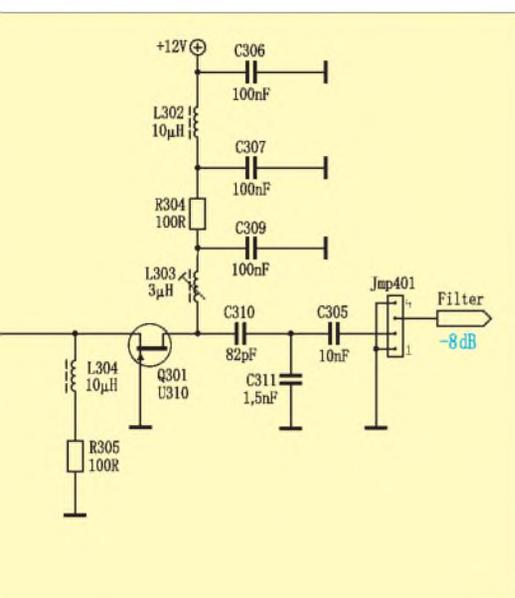


### ■ Filterung des Hauptoszillatorsignals

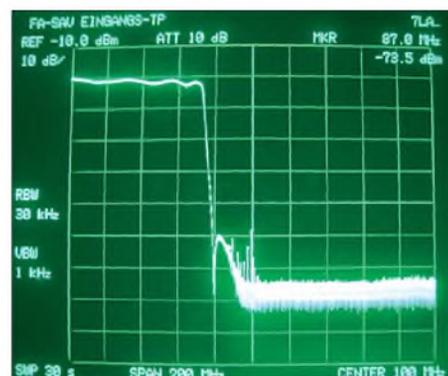
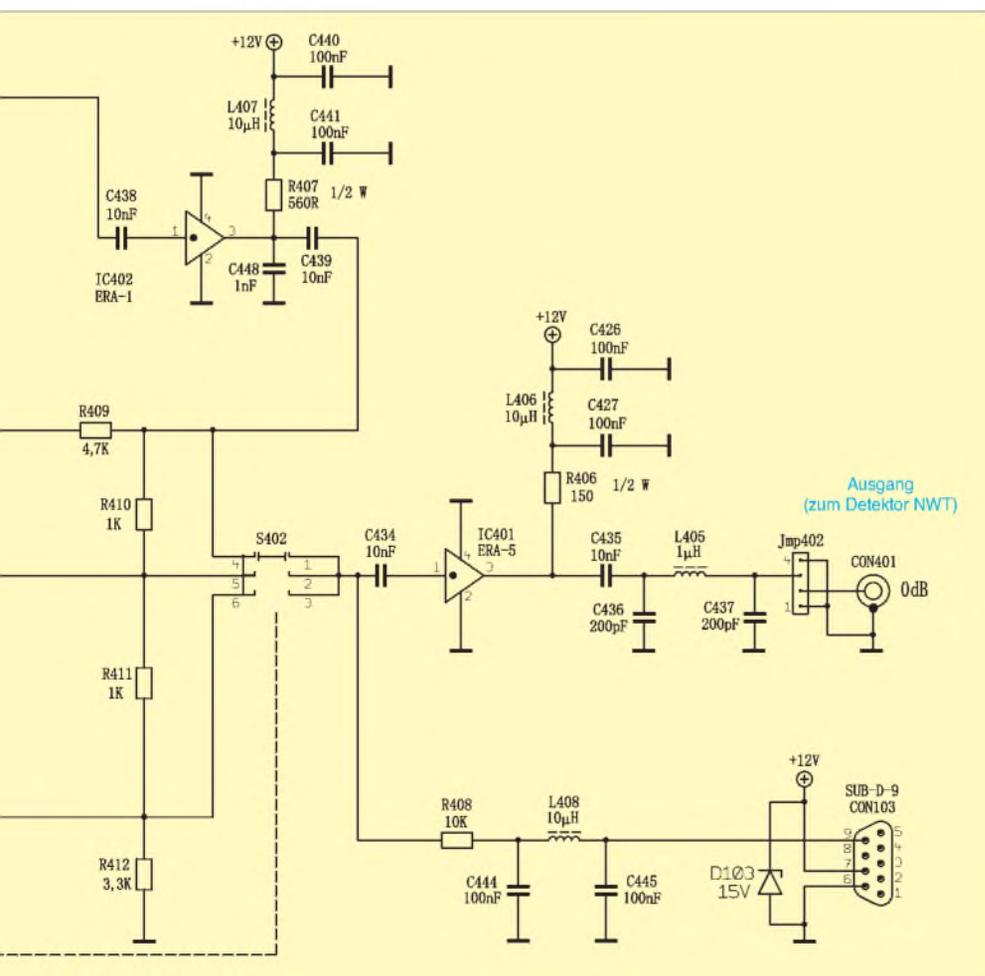
Wie oben bereits erwähnt, hat die direkte digitale Signalsynthese (DDS) neben ihren unbestreitbaren Vorzügen leider auch den Nachteil, ein Ausgangssignal mit vielen schwachen unharmonischen Nebenwellen zu erzeugen. Diese sind das Produkt der unvollkommenen Digital-Analog-Umsetzung und damit unvermeidlich aber berechenbar. Beim NWT liegen sie etwa 60 dB unter dem gewünschten Ausgangssignal und erzeugen so gelegentlich zusätzliche Scheinsignale. Da eine schmalbandige, mitlaufende Vorselektion wie bei einem normalen Empfänger beim SAV nicht möglich ist, müssen diese Nebenwellen auf anderem Wege vom Mischereingang ferngehalten werden.

Wir haben zu diesem Zweck einen elliptischen Hochpass 7. Ordnung in den Signalweg des Hauptoszillators eingefügt, welcher die für das Verfahren nicht notwendigen Frequenzen weitgehend abschwächt. Das L-Dämpfungsglied aus R106 und R107 reduziert den Oszillatorpegel auf einen günstigen Wert. An der Trennstelle Jmp 102 lässt sich die Funktion des Oszillatorhochpasses prüfen.

Die professionelle Technik geht an dieser Stelle den alternativen Weg: Ein VCO, der lediglich Harmonische erzeugt, arbeitet



pegel erreichen, der den intermodulationsfreien Bereich der eingesetzten Mischer überschreitet. Innerhalb der Bandbreite des ersten ZF-Filters (etwa  $\pm 1$  MHz) dominiert der niedrigere Interzeptpunkt des zweiten Mischers, der bei etwa +15 dBm liegt. Da die Gesamtverstärkung des Systems bis zu dessen Eingang etwa -5 dB beträgt, ergibt sich hier insgesamt ein IP3 von +20 dBm [1].



**Bild 6:** Durchlasskurve des Tiefpasses vor dem ersten Mischer; man erkennt einige großstädtische UKW-Sender, die im nicht abgeschirmten Laboraufbau durchschlagen. Foto: DM2CMB; Screenshot: DL7LA

dabei als Hauptoszillator und ist über eine Phasenregelschleife (PLL) mit der DDS-Baugruppe gekoppelt. Damit lässt sich eine sehr hohe Nebenwellenunterdrückung realisieren und es entstehen weniger Phantomprodukte. Um die Anzeige der Spektrumanalyse nicht zu verschlechtern, müssten wir allerdings vom Signal dieser VCO-PLL-Kombination eine spektrale Reinheit fordern, die der Bandbreite des schmalsten Analysefilters entspricht. Andernfalls hätten wir Resultate, die mit den Zuspuffeffekten durch den Rauschsockel des ersten Lokaloszillators in einem Empfänger vergleichbar wären. Der hierzu erforderliche Aufwand wäre ganz erheblich und schlug sich im Preis nieder.

Wir hatten jedoch vor, mit einer sehr kleinen Bandbreite solche speziellen Messaufgaben zu lösen, wie beispielsweise die Überwachung der eigenen Aussendungen durch einen Zweitontest. Daher haben wir die Verringerung des Dynamikbereichs zu Gunsten einer hohen Auflösung in Kauf genommen. Da die spektrale Reinheit des DDS-Signals weit über eines Signals einer mit Durchschnitts-Amateurmitteln realisierbaren Kombination von VCO und PLL liegt, tritt das oben geschilderte Problem hier nicht auf.

Ein Zusatzgerät zur Nebenwellenreduktion in der Signalführung vom Hauptoszillator (NWT) könnte den Dynamikumfang der Anzeige weiter verbessern. Sein Einsatz käme allerdings wegen des dann höheren Phasenrauschens nur für große Bereiche und Analysebandbreiten infrage.

(wird fortgesetzt)

dm2cmb@t-online.de  
dl7la@t-online.de

#### Literatur

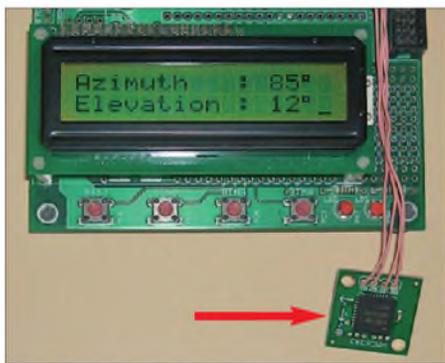
- [1] Richter, G., DL7LA: Zwei Spektrumanalysatoren für den Funkamateuer. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 11, S. 1185-1190
- [2] Müller, R., DM2CMB, Richter, G., DL7LA: Spektrumanalysator-Vorsatz zum FA-NWT: der FA-SAV. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 12, S. 1302-1303

# Dreidimensionaler Kompass mit Fernabfrage

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Der HMC6343 ist ein Kompasssensor, der neben der korrigierten Richtung auch die Messung der Neigung ermöglicht. Die hier beschriebene Baugruppe ist besonders für dreh- und schwenkbare Antennen geeignet.

Seit einigen Jahren sind von verschiedenen Herstellern Kompassensoren mit unterschiedlicher Genauigkeit erhältlich. Die Mehrzahl der verfügbaren Typen misst das Erdmagnetfeld in nur zwei Dimensionen. Aus den dabei ermittelten Magnetfeldkomponenten in X- und Y-Richtung lässt sich die Richtung in Grad errechnen. Allerdings ist dieses Verfahren nur dann ausreichend genau, wenn der Sensor parallel zur Erdoberfläche ausgerichtet ist. Wird der Sensor in einer oder zwei Richtungen gekippt, so misst er immer noch die jeweilige Feldstärke korrekt, doch das Ergebnis ist trotzdem falsch. Warum?



**Bild 1:** Auf dem Breakout-Board SEN-08656 ist der Sensor HMC6343 bereits aufgelötet. Foto: Sander

Wir erinnern uns an den Physikunterricht, in dem wir gelernt haben, dass Magnetfelder Vektorfelder sind. Sie haben also nicht nur einen Betrag sondern auch eine Richtung. Bei einem gekippten Sensor wird somit nur der in dieser Richtung wirkende Feldstärkeanteil gemessen. Und das führt im Ergebnis zu einer falschen Richtungsangabe.

Nun haben wir aber Glück. Das Erdmagnetfeld ist dreidimensional. Neben X- und Y- hat es auch eine Z-Komponente, die in Richtung zum Erdmittelpunkt (oder davon weg) wirkt. Wird auch diese Komponente gemessen, ist aus X, Y und Z neben der Richtung auch die Neigung des Sensors in einer beliebigen Richtung ermittelbar und die Richtungsangabe durch einige Rechenoperationen korrigierbar. Die meisten Sensoren nehmen uns diese Berechnung ab, sodass wir uns darum nicht kümmern müssen. Je nach gewünschter Genauigkeit gibt es unterschiedliche Typen mit einem entsprechenden Preis. Es gibt Sensoren

mit einer Genauigkeit von etwa 1° bis 2° für etwas über 100 € und solche mit einer Genauigkeit von 0,1° und besser, die zudem noch bis zu ±180° im Raum gekippt werden können. In diesen Sensoren steckt aber eine Menge Know-how und zusätzliche Hardware. Dementsprechend kosten sie einige Tausend Euro. Alle anderen Genauigkeitsklassen liegen irgendwo zwischen diesen Preisgrenzen.

## ■ HMC6343

Eine preiswerte Variante stellt Honeywell her. Ihr HMC6343 liegt an der unteren Preisgrenze für dreidimensionale Sensoren. Für die meisten Amateure ist es nachteilig, dass der Sensor nur als SMD-Bauelement im 9 mm × 9 mm × 1,9 mm großen LCC-Gehäuse hergestellt wird. Anschlüsse wie bei üblichen SMD-Bauelementen gibt es nicht. Unter dem IC finden wir nur Lötflächen. Aber auch das ist kein Problem. Seit einigen Jahren stellt Sparkfun so genannte Breakout-Boards her. Auf diesen nur wenige Zentimeter großen Platinen ist ein Sensor-IC mit den notwendigen passiven Bauelementen gleich aufgelötet. Die Verbindung zur Außenwelt erfolgt dann über Stiftleisten im 2,54-mm-Raster. Diese Module werden seit einiger Zeit auch in Deutschland vertrieben [1], [2]. Unter der Bezeichnung SEN-08656 wird der HMC 6343 als fertig bestücktes Breakout-Board für rund 150 € angeboten. Damit kostet er nahezu genauso viel wie der nackte Sensor als Einzelbauelement.

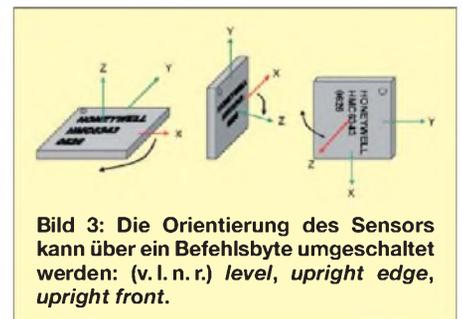
An dieser Stelle wollen wir kurz auf drei Begriffe eingehen, die für die Richtung und Neigung aus dem Sensor gelesen werden können. Alle mit der Navigation vertrauten Anwender kennen die Begriffe Roll-, Nick- und Gierwinkel. In der englischen Sprache finden wir dafür die korrespondierenden Bezeichnungen Roll-, Pitch- und Yaw-Winkel. Diese Begriffe kommen aus der Flugzeugsteuerung. Die X-Achse zeigt in Flugrichtung (engl. *heading*). Eine Drehung um die X-Achse wird auch als Rollen bezeichnet. Die Y-Achse zeigt vom Mittelpunkt des Flugzeugs in Richtung der rechten Tragfläche. Eine Drehung um diese (Quer-)Achse bezeichnet man als Nicken. Gieren ist das Drehen um die nach unten zeigende Hochachse Z. Wir kennen für



**Bild 2:** Die Bezeichnung für die Richtungsachsen und Drehrichtungen kommen aus der Flugzeugsteuerung.

diesen Drehwinkel den Begriff *Azimuth*, im Datenblatt steht dafür der Begriff *heading*. Eine Drehung um die Z-Achse ist also der Winkel, den wir von jedem Kompass ablesen können.

Entsprechend dieser Darstellung hat der HMC6343 ebenfalls Achsen. Um beim Einbau des Sensors in ein Gerät mehr Freiheitsgrade zu erlauben, kann die Richtung des Sensors über ein spezielles Befehlsbyte umgeschaltet werden. Die drei möglichen Versionen verdeutlicht Bild 3.



**Bild 3:** Die Orientierung des Sensors kann über ein Befehlsbyte umgeschaltet werden: (v.l.n.r.) *level, upright edge, upright front*.

Der HMC5343 eignet sich also nicht nur für einfache Kompassanwendungen, bei denen der Sensor immer parallel zur Erdoberfläche ausgerichtet ist. Seine besonderen Eigenschaften erweisen sich schon beim Einbau in ein Fahrzeug als nützlich. Bei Berg- und Talfahrten erhält man nicht nur korrigierte Richtungswinkel, es kann auch die Steigung der Straße ermittelt werden.

Im Amateurfunkbetrieb lässt sich die Richtung einer fernsteuerbaren Antenne ermitteln. Normalerweise reicht bei Antennen der eingestellte Richtungswinkel. Bei EME-Verbindungen müssen die Antennen allerdings auch schräg gestellt werden, um eine optimale Ausrichtung auf den Mond zu gewährleisten. Der Winkel ist durch diesen Kompasssensor ermittelbar. Ebenso nützlich ist er bei der Einstellung von Satellitenantennen.

## ■ Sensorbaugruppe

Der hier vorgestellte Kompass besteht aus zwei Baugruppen. Das ist zum einen die eigentliche Sensorbaugruppe und zum anderen eine Anzeigebaugruppe, die die gemessenen Werte auf einem Display darstellen

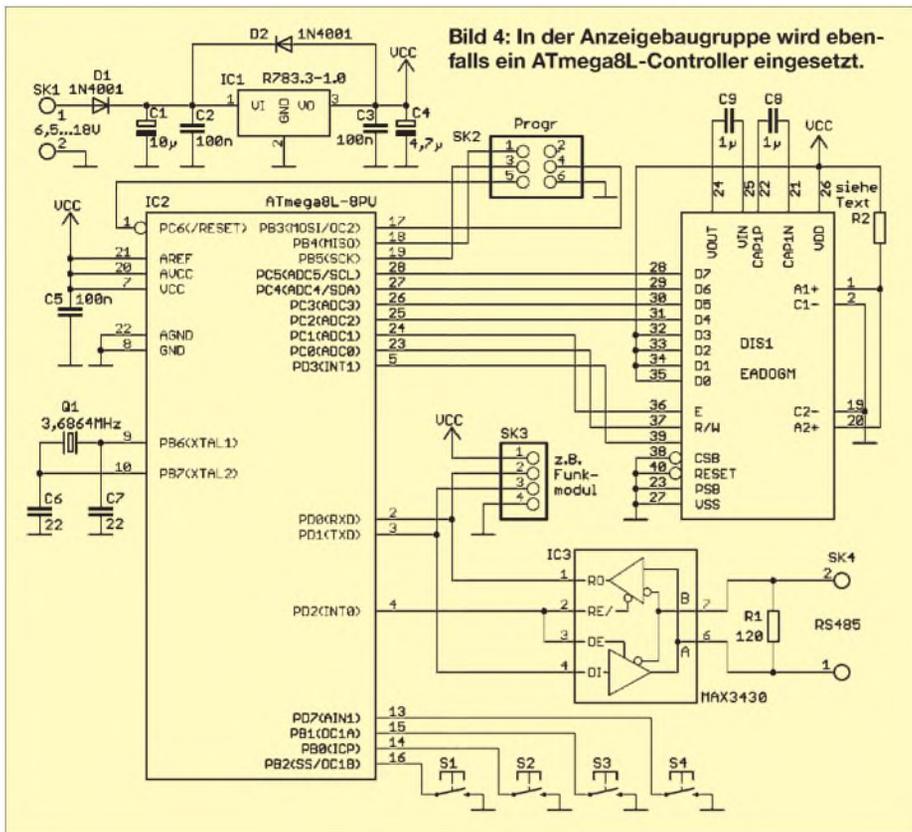


Bild 4: In der Anzeigebaugruppe wird ebenfalls ein ATmega8L-Controller eingesetzt.

kann. Beide Baugruppen sollen über eine einfache Zweidrahtleitung gekoppelt werden. Alternativ ist auch die Übertragung über handelsübliche Funkmodule möglich. In Bild 5 ist die Schaltung der Sensorbaugruppe dargestellt. Wir verwenden einen ATmega8L zur Abfrage und Ansteuerung des Sensors. Um mit möglichst wenig Strom auszukommen, wird er mit nur 3,6864 MHz getaktet. An SK3 wird das Breakout-Board mit dem Sensor angeschlossen. RX und TX sind die Leitungen der seriellen Schnittstelle. Über einen RS485-Treiber wird eine verdrehte Leitung zur Übertragung der Signale angeschlossen. Da die Übertragung nur mit 9600 Bit/s erfolgt, darf sie problemlos einige hundert Meter lang sein.

Alternativ ist ein Funkmodul an SK4 verwendbar. In diesem Fall darf aber der MAX3430 nicht bestückt werden. Hier wurde zum Test ein XBee-Modul für das 2,4-GHz-Band verwendet. Aber egal ob Funkmodul oder verdrehte Leitung, auf jeden Fall muss bei den im Amateurfunk üblichen Sendeleistungen etwas für eine ausreichend hohe Störsicherheit getan werden. Bei einer Leitungsübertragung ist das minimal eine zusätzliche Leitungsschirmung und bei den Funkmodulen sollte ein ausreichender Abstand beider Antennen gewährleistet sein. Zur Stromversorgung ist ein Schaltregler vorgesehen, der einen genügend hohen Eingangsspannungsbereich hat, wodurch Leitungsverluste leicht ausgeglichen werden können. Diese Platine konnte einseitig realisiert werden. Allerdings war eine Drahtbrücke erforderlich. Es wurde auf SMD-Bauele-

mente verzichtet. Der Sensor selbst sollte über eine kurze Kabelverbindung mit der Platine verbunden werden. Das hat den Vorteil, dass man hinsichtlich der mechanischen Anordnung am Antennenmast kaum Einschränkungen unterliegt. Der Nachbau sollte ohne weitere Anmerkungen möglich sein.

Der Controller bekommt eine Fassung, um spätere Software-Updates zu ermöglichen. Sie sind aber auch über den ISP-Steckverbinder SK2 möglich. Eine erste Softwareversion ist bereits im Controller des Bausatzes programmiert.

### ■ Anzeigebaugruppe

Die Anzeigebaugruppe, Bild 4, verwendet ebenfalls einen ATmega8L zur Datenübertragung und Darstellung der Messwerte.

Als Display wird ein zweizeiliger Typ der EAD06M-Baureihe eingesetzt. Für welchen Sie sich entscheiden, bleibt Ihnen überlassen. Es ist eine Geschmacksfrage, ob sie weiße Schrift auf blauem Hintergrund oder Orange auf Schwarz lieber mögen. Vielleicht aber doch einfach nur schwarze Schrift auf standardgrünem Hintergrund? Das wäre zumindest die preiswerteste Variante. Die anderen Darstellungsarten wirken moderner, weil sie bisher noch immer relativ selten sind. Entsprechend der Hintergrundbeleuchtung muss R2 bemessen sein. Bevor wir hier eine Liste der möglichen Varianten zusammenstellen, empfiehlt sich ein Blick ins Datenblatt.

Warum haben wir überhaupt ein EAD06M-Display gewählt? Ganz einfach. Diese Displays gehören zu den Typen, die auch mit 3,3 V betrieben werden können. Dazu werden, wie in der Schaltung dargestellt, zusätzliche Kondensatoren benötigt. Displayintern erfolgt dann die Erzeugung der höheren Betriebsspannung. Auch in dieser Schaltung finden wir wieder den RS485-Treiber, den Anschluss des Funkmoduls (auch hier gilt wieder: beim Einsatz des Funkmoduls darf der RS485-Treiber nicht bestückt werden) und den Gleichspannungswandler für die Spannungsversorgung. Vier Tasten zur Bedienung vervollständigen die gesamte Schaltung.

Die Anzeigeplatine wurde für den Einbau in ein glasklares HEDDIC-Gehäuse entworfen. Diese haben wir im FA schon öfter benutzt, weil sich die mechanischen Arbeiten auf das Bohren der Löcher für die Tasten bzw. die Stromversorgungsbuchse beschränken. Ein Durchbruch für das Display ist nicht notwendig. Dem Controller spendieren wir wieder eine Fassung. Das Display sollte als letztes bestückt werden. Aber Achtung! Zuerst ist die Beleuchtung auf das Display zu stecken und vorsichtig

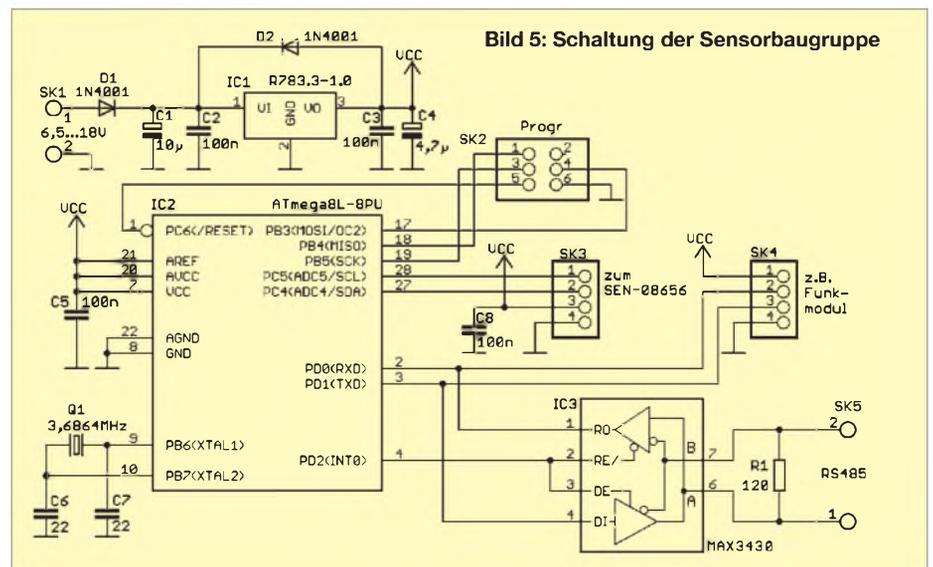


Bild 5: Schaltung der Sensorbaugruppe

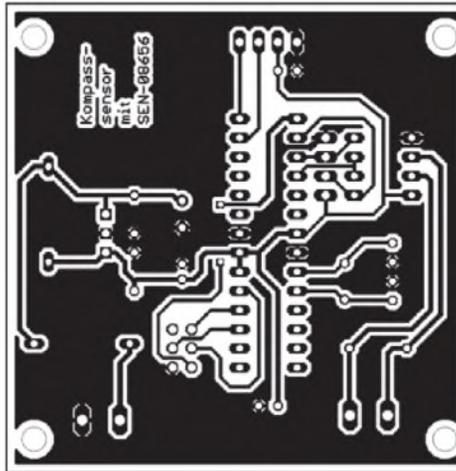
mit wenig Zinn zu verlöten. Anschließend wird das so vorbereitete Display in die Platine gesteckt und verlötet.

## ■ Test

Zum Test werden beide Baugruppen miteinander über eine verdrehte Leitung verbunden, wobei auf die korrekte Zuordnung der A- und B-Leitungen der RS485-Schnittstelle zu achten ist. Anschließend werden an beiden Baugruppen die Betriebsspannungen angeschlossen. Nach einer kurzen Initialisierungsphase müssen nun Richtung und Neigung angezeigt werden. Probieren Sie es aus. Zusätzliche Funktionen, wie z. B. die Kompensation weichmagnetischer Teile in der Umgebung oder die Eingabe der Missweisung, können über die untere Taste S2 aufgerufen werden. Stichpunktartige Anweisungen im Display geben eine ausreichende Hilfestellung.

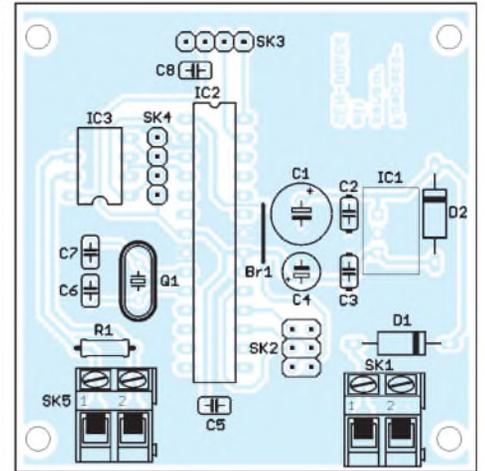
## ■ Missweisung

Beim Erdmagnetfeld gibt es die Missweisung. Das ist die Abweichung von geografischer und magnetischer Nordrichtung. Jeder, der etwas mit Navigation auf See



**Bild 6: Layout der Sensorplatine; Abmessungen 61 mm × 62 mm**

oder in der Luft zu tun hat, kennt dieses Problem. Es gibt jährlich aktualisierte Karten, z. B. für die Luftfahrt, aus denen diese Werte für jeden Ort der Erde entnommen werden können. Aber auch im Internet gibt es einige Seiten, die diese Daten liefern. Die so ermittelten Korrekturdaten können über die Tasten des Displays eingegeben

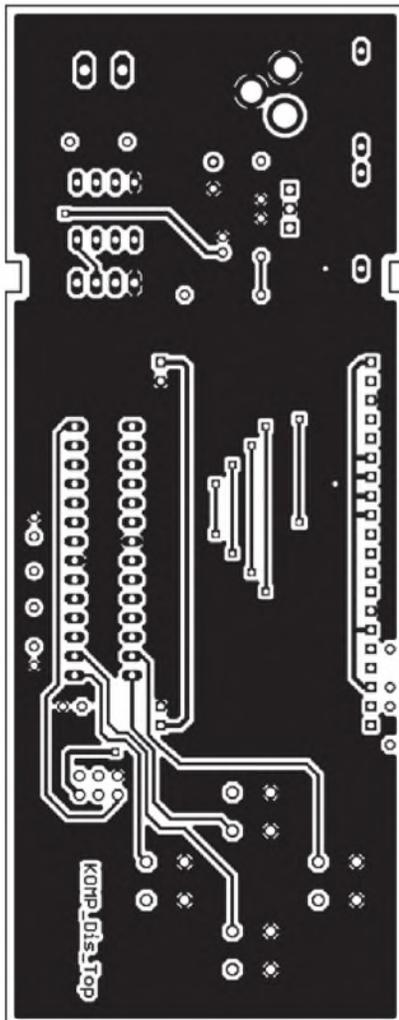


**Bild 7: Bestückungsplan der Sensorplatine; nicht die Brücke Br1 vergessen.**

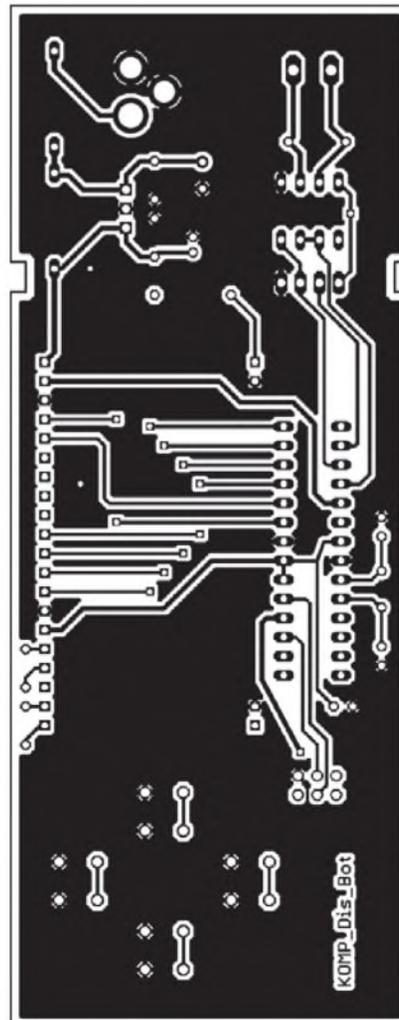
werden. Erst dann ist die angezeigte Richtung korrekt. [info@sander-electronic.de](mailto:info@sander-electronic.de)

## Literatur und Bezugsquellen

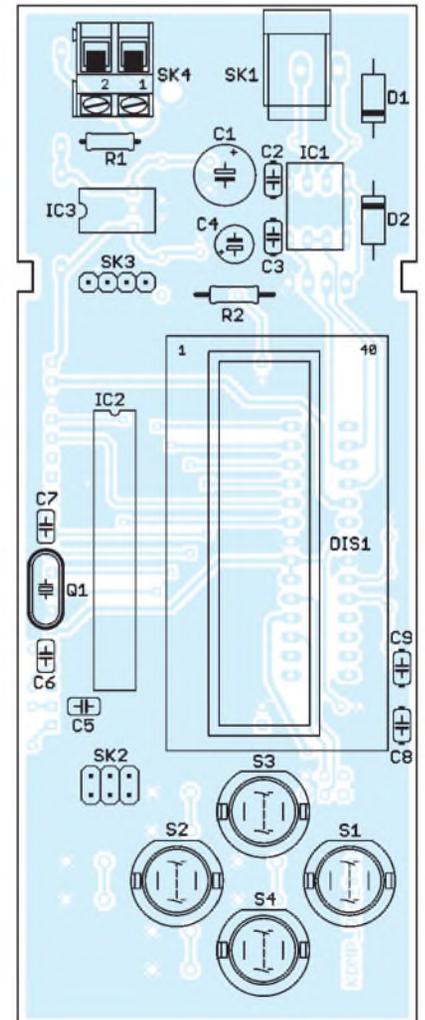
- [1] Elmico: <http://elmico.com/de/sfe-sensoren.html>
- [2] Sander Electronic: [www.sander-electronic.de/es0031.html](http://www.sander-electronic.de/es0031.html)
- [3] Honeywell: [www.honeywell.com/sites/portal?smap=aerospace&page=Literature&theme=T5](http://www.honeywell.com/sites/portal?smap=aerospace&page=Literature&theme=T5)



**Bild 8: Layout der Bestückungsseite der Displayplatine; Abmessungen 135 mm × 53 mm**



**Bild 9: Layout der Lötseite der Displayplatine**



**Bild 10: Bestückungsplan der Displayplatine; alle Bauteile sind bedrahtete Exemplare.**

## N-Kanal-Dualgate-MOS-Feldeffekt, Verarmungstyp

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Drain-Source-Spannung	$U_{DS}$		20	V
Drain-Strom	$I_D$		30	mA
Spitzenstrom				
Gate 1/2 – Source	$I_{G1S/G2S}$		10	mA
Gesamtverlustleistung bei 25 °C	$P_{Vges}$		200	mW
Kanaltemperatur	$\vartheta_K$		150	°C

### Kennwerte ( $U_{DS} = 15\text{ V}$ , $I_D = 10\text{ mA}$ , $f = 1\text{ MHz}$ , $\vartheta_B = 25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Drain-Source-Durchbruchspannung bei $I_D = 10\text{ }\mu\text{A}$ ,					
$U_{G1S} = -U_{G2S} = 4\text{ V}$	$U_{(B)DS}$	20			V
Gate-1-Source-Durchbruchspannung bei $I_{G1S} = \pm 10\text{ mA}$ ,					
$U_{G2S} = U_{DS} = 0\text{ V}$	$U_{(B)G1S}$	$\pm 8$		$\pm 14$	V
Gate-2-Source-Durchbruchspannung bei $I_{G2S} = \pm 10\text{ mA}$ ,					
$U_{G1S} = U_{DS} = 0\text{ V}$	$U_{(B)G2S}$	$\pm 8$		$\pm 14$	V
Gate-1-Source-Leckstrom bei $U_{G1S} = \pm 5\text{ V}$ , $U_{G2S} = U_{DS} = 0\text{ V}$	$I_{G1S0}$			$\pm 100$	nA
Gate-2-Source-Leckstrom bei $U_{G2S} = \pm 5\text{ V}$ , $U_{G1S} = U_{DS} = 0\text{ V}$	$I_{G2S0}$			$\pm 100$	nA
Gate-1-Source-Abschnürspannung bei $U_{G2S} = 4\text{ V}$ , $I_D = 20\text{ }\mu\text{A}$	$U_{G1SA}$			3,5	V
Gate-2-Source-Abschnürspannung bei $U_{G1S} = 0\text{ V}$ , $I_D = 20\text{ }\mu\text{A}$	$U_{G2SA}$			3,5	V
Drain-Strom bei $U_{G1S} = 0\text{ V}$ , $U_{G2S} = 4\text{ V}$					
BF961	$I_{DS}$	4		20	mA
BF961A	$I_{DS}$	4		10,5	mA
BF961B	$I_{DS}$	9,5		20	mA
Eingangskapazität Gate 1	$C_{G1}$		3,7		pF
Eingangskapazität Gate 2	$C_{G2}$		1,6		pF
Rückkopplungskapazität	$C_R$		25		fF
Ausgangskapazität	$C_A$		1,6		pF
Leistungsverstärkung bei $R_G = 500\text{ }\Omega$ , $R_L = 2\text{ k}\Omega$ , $f = 200\text{ MHz}$	$V_{PS}$		20		dB
Verstärkungseinstellbereich bei $U_{G2S} = -2 \dots 4\text{ V}$ , $f = 200\text{ MHz}$	$\Delta V_{PS}$		50		dB
Rauschmaß bei $R_G = 500\text{ }\Omega$ , $R_L = 2\text{ k}\Omega$ , $f = 200\text{ MHz}$	$f$		1,8	2,5	dB
Thermischer Widerstand	$R_{thKA}$			450	K/W

### Innenschaltung

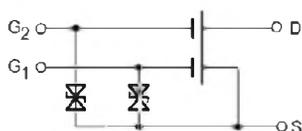


Bild 1: Innenschaltung des BF961

### Kurzcharakteristik

- integrierte Schutzdioden
- hohe Kreuzmodulationsfestigkeit
- geringes Rauschmaß
- hoher Umfang der Verstärkungseinstellung
- niedrige Rückkopplungskapazität
- niedrige Eingangskapazität
- im TO-50-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Der BF961 ist mit seinem geringen Rauschmaß, der niedrigen Rückkopplungskapazität und dem hohen Umfang der Verstärkungseinstellung besonders für Eingangs- und Mischstufen von VHF-Anwendungen bis 300 MHz geeignet.

### Hersteller

TEMIC, Telefunken Microelectronic GmbH Heilbronn; Vishay Semiconductor GmbH Heilbronn, [www.vishay.com](http://www.vishay.com)

### Bezugsquelle

FA-Leserservice *BF961*

### Anschlussbelegung

- Pin 1: Drain (D)  
Pin 2: Source (S)  
Pin 3: Gate 1 (G1)  
Pin 4: Gate 2 (G2)

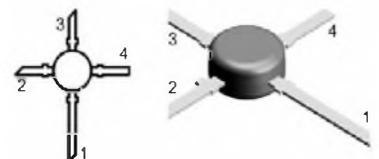
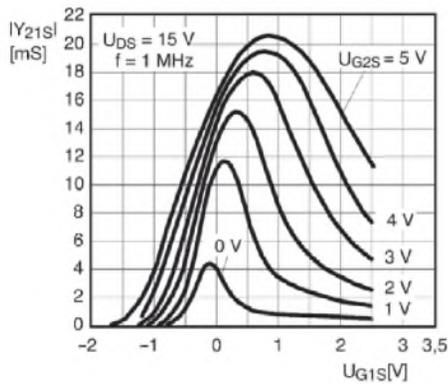
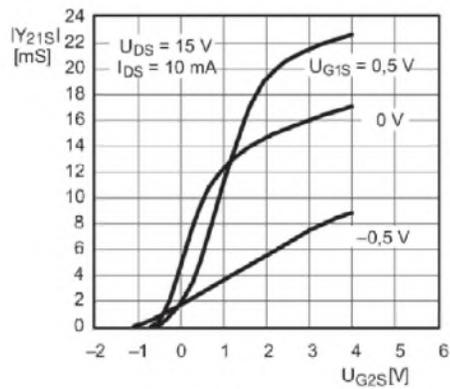


Bild 2: Pinbelegung (TO-50)

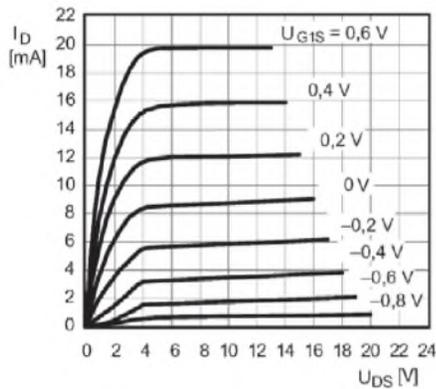
## Wichtige Diagramme



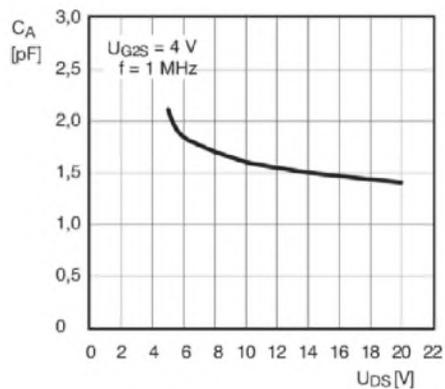
**Bild 3:** Vorwärtstransadmittanz  $|Y_{21s}|$  in Abhängigkeit von der Gate-1-Source-Spannung  $U_{G1s}$



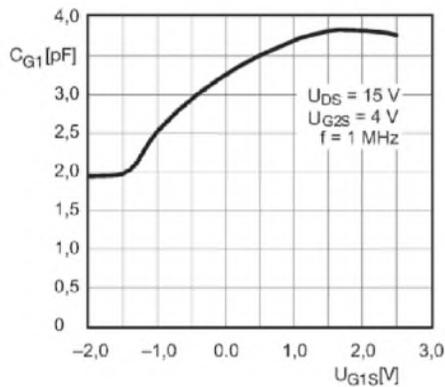
**Bild 4:** Vorwärtstransadmittanz  $|Y_{21s}|$  in Abhängigkeit von der Gate-2-Source-Spannung  $U_{G2s}$



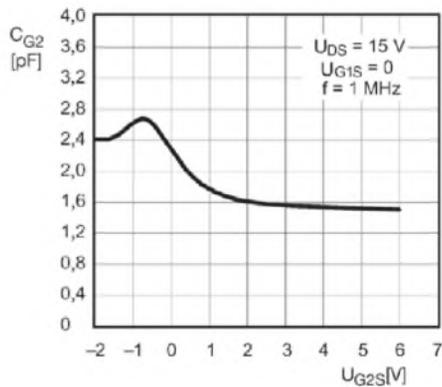
**Bild 5:** Drain-Strom  $I_D$  in Abhängigkeit von der Drain-Source-Spannung  $U_{DS}$



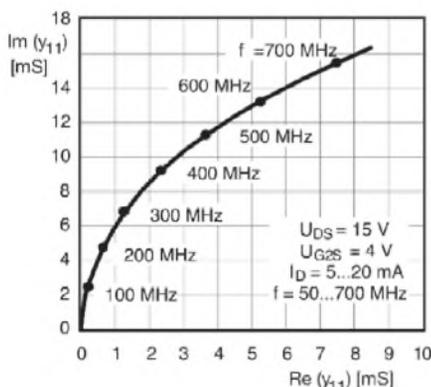
**Bild 6:** Ausgangskapazität  $C_A$  in Abhängigkeit von der Drain-Source-Spannung  $U_{DS}$



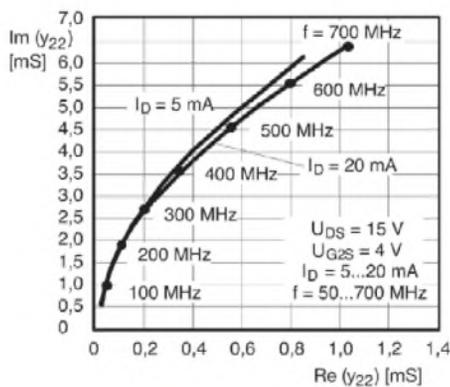
**Bild 7:** Eingangskapazität  $C_{G1}$  des Gate 1 in Abhängigkeit von der Gate-1-Source-Spannung  $U_{G1s}$



**Bild 8:** Eingangskapazität  $C_{G2}$  des Gate 2 in Abhängigkeit von der Gate-2-Source-Spannung  $U_{G2s}$



**Bild 9:** Kurzschluss-Eingangsadmittanz



**Bild 10:** Kurzschluss-Ausgangsadmittanz

## Sender

	144 MHz	430 MHz
Sendeleistung (H/M/L/SL)	5/2,5/0,5/0,1 W	5/2,5/0,5/0,1 W
Stromaufnahme (@ H/M/L/SL)	1,8/1,2/0,6/0,4 A	2,1/1,5/0,7/0,4 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz (GMSK-Reaktanz-FM im DV-Modus)	
FM-Hub	±5 kHz (±2,5 kHz bei FM-N)	

## Empfänger

	FM/AM/DV		WFM	
Prinzip	Doppelsuperhet		Dreifachsuperhet	
1. ZF	61,56 MHz		59,25 MHz	
2. ZF	450 kHz		13,35 MHz	
3. ZF	-		1,95 MHz	
Empfindlichkeit	FM	DV	AM	WFM
0,495...1,625 MHz	-	-	1,3 µV	-
1,625...4,995 MHz	0,4 µV	-	1,3 µV	-
5...29,995 MHz	0,4 µV	-	0,56 µV	-
30...76 MHz	0,25 µV	-	-	-
76...108 MHz	0,25 µV	-	-	1,0 µV
108...118 MHz	0,25 µV	-	-	-
118...137 MHz	0,14 µV	-	0,5 µV	-
137...144 MHz	0,14 µV	-	-	-
144...148 MHz	0,14 µV	0,22 µV	-	-
148...174 MHz	0,14 µV	-	-	-
174...222 MHz	0,32 µV	-	-	1,8 µV
222...247 MHz	0,32 µV	-	0,79 µV	-
247...350 MHz	0,32 µV	-	1,0 µV	-
350...420 MHz	0,16 µV	-	-	-
420...440 MHz	0,16 µV	0,22 µV	-	-
440...470 MHz	0,16 µV	-	-	-
470...600 MHz	0,32 µV	-	-	2,5 µV
600...770 MHz	0,56 µV	-	-	2,5 µV
770...999,990 MHz	0,56 µV	-	-	-
Selektivität	-45 dB	-50 dB	-	-
Selektivität (300/700 kHz)	-	-	-3/-20 dB	-
Nebenwellen- und Spiegelfrequenzunterdrückung	> 50 dB UHF (< 60 dB VHF)			
NF-Leistung @ 7,4 V (k= 10 %)	> 300 mW			

(Empfindlichkeit für FM/WFM 12 dB SINAD, für AM 10 dB S/N bzw. für DV 1 % BER)

## Allgemeines

VHF/UHF-Duoband-FM/Digital-Handfunkgerät mit Breitbandempfänger und GPS-Option

Hersteller:	Icom Inc., Japan
Markteinführung:	4/2009
Preis:	bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt
TX-Bereiche:	144,0 ... 146,0 MHz 430,0 ... 440,0 MHz
RX-Bereich:	0,495...999,990 MHz
TX-Betriebsarten:	FM, DV
RX-Betriebsarten:	FM, DV, AM, WFM
Antennenanschluss:	50 Ω (SMA)
Betriebsspannung:	7,4 V, Li-Ionen-Akku oder 10-16 V ext.
Stromaufnahme:	
Senden (Stufe H)	≤ 2,1 A
Empfang (NF max.)	≤ 215 mA
(Stand-by, FM)	≤ 62 mA
Frequenzstabilität:	±2,5 ppm (-20...60 °C)
Betriebstemperatur:	-20...60 °C
Maße (B x H x T):	58,4 x 103 x 34 mm <sup>3</sup> (ohne Knöpfe und Antenne)
Masse:	290 g (mit Antenne und Akku BP-217)

## Besonderheiten (Auswahl)

- VHF/UHF-FM/Digital-Handfunkgerät mit erweitertem Empfangsbereich
- Digitalbetrieb (Sprach- und langsame Datenübertragung), GPS mit optionalem HM-189GPS möglich
- Empfangsbereich in 9 Bereiche unterteilt
- 5 W Sendeleistung im 2-m- und 70-cm-Band, auf 0,1 W reduzierbar
- Li-Ionen-Akku mit 1300 mAh Kapazität
- Anzeige des Ladezustandes des Akkus
- CTCSS/DTCS-Coder/Decoder eingebaut
- DTMF-Coder mit 10 Speichern
- 1000 Speicher, 50 Speicher für Suchlauf-eckfrequenzen und 2 für Anrufkanäle
- 26 Speicherbänke
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle und Bänke möglich
- TV-Kanal-Betrieb
- verschiedene Suchlaufvarianten
- Skip-Funktion
- Prioritätskanalüberwachung
- Abstimmsschritte 5/6,25/8,33/9/10/12,5/15/20/25/30/100/200 kHz wählbar
- Tastaturquittungston, abschaltbar
- APO-Funktion (30, 60, 90 und 120 min)
- automatische Einschaltfunktion
- Batteriesparfunktion für Empfang
- Abstimmung-Beschleunigungsfunktion
- Beleuchtung und Kontrast einstellbar
- Buchsen für externes Zubehör
- Fernsteuersoftware CS-80/880



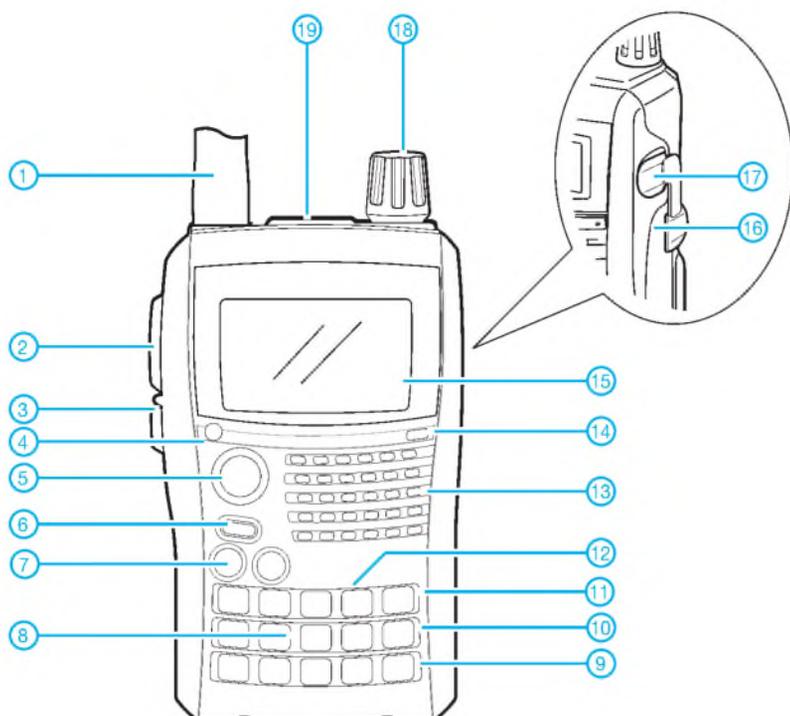
## Lieferumfang

Transceiver, Antenne, Trageschleufe, Gürtelclip, Netzadapter, Li-Ionen-Akkupack BP-217 (7,4 V/1300 mAh), deutsches Handbuch, Garantiekarte

## Importeur/Großhändler

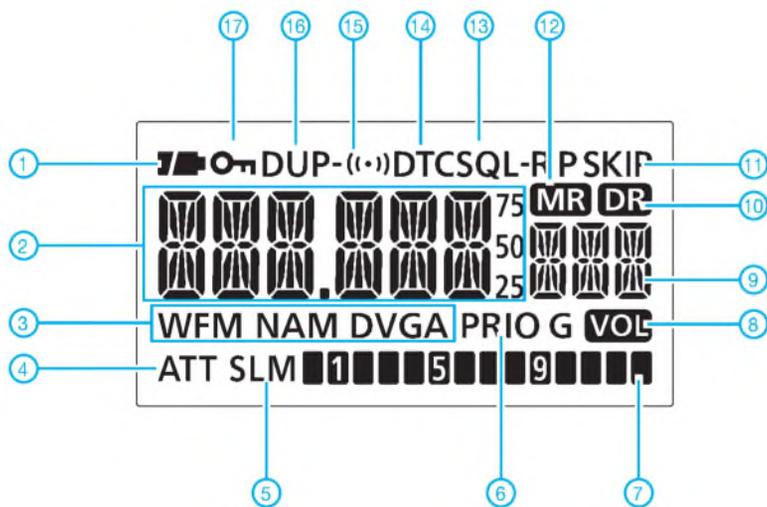
Icom (Europe) GmbH  
Auf der Krautweide 24  
65812 Bad Soden am Taunus  
www.icomeurope.com

## Frontansicht



- 1 - Antenne (auf SMA-Buchse)
  - 2 - PTT-Taste
  - 3 - Squelch-Taste
  - 4 - Sende/Empfangs-LED
  - 5 - Menü-Taste
  - 6 - Ein/Aus-Taste
  - 7 - Lautstärketasten (Up/Down)
  - 8 - Tastatur\*
  - 9 - D-STAR-Repeater-Taste\*
  - 10 - Taste für Anrufkanal\*
  - 11 - VFO/MHz-Taste\*
  - 12 - Bandtaste\*
  - 13 - Lautsprecheröffnungen
  - 14 - Mikrofonöffnung
  - 15 - Display
  - 16 - Buchse für externe Stromversorgung
  - 17 - Datenbuchse (Klonen, DV-Datenübertragung oder externer GPS-Empfänger)
  - 18 - Abstimmknopf
  - 19 - Buchsenpaar (ø 3,5 und 2,5 mm) für optionale Lautsprechermikrofone
- \*) Tasten mehrfach belegt

## Display



- 1 - Symbol für Ladezustand des Akkus
- 2 - Frequenz oder Speichername
- 3 - Betriebsartenanzeige
- 4 - Eingangsabschwächer
- 5 - Anzeige für Sendeleistung
- 6 - Prioritätsüberwachung
- 7 - Balken-S-Meter/Sendeleistungsanzeige
- 8 - Anzeige für Lautstärkeeinstellung mit dem Abstimmknopf
- 9 - Speichernummer
- 10 - D-STAR-Repeater
- 11 - Übersprunganzeige
- 12 - Anzeige für Speichermodus
- 13 - Anzeige für CTCSS
- 14 - Anzeige für DTCS
- 15 - Pocket-Piep-Funktion
- 16 - Anzeige für Duplex-Betrieb (+/-)
- 17 - Verriegelungsanzeige

## Optionales Zubehör

BC-139	Tischladegerät	OPC-474	Cloning-Kabel zum direkten Klonen von zwei Handfunkgeräten
BP-216	Batteriebehälter für 2 x AA-Alkaline-Batterien	OPC-478	Cloning-Kabel zum Klonen über einen PC
BP-217	Li-Ionen-Akku 7,4 V/1300 mAh	OPC-478UC	USB-Cloning-Kabel zum Klonen über einen PC
HM-189GPS	GPS-Mikrofon	OPC-1529R	Datenkabel für GPS-Betrieb im DV-Modus
HM-75A	Fernsteuermikrofon	LC-163	Schutztasche
HM-131	Lautsprechermikrofon	AD-92SMA	SMA/BNC-Adapter zum Anschluss einer externen Antenne
HM-153P	Ansteckmikrofon zum direkten Anschluss	CS-80/880	Cloning- und Programmiersoftware, zum kostenlosen Herunterladen von der Icom-Website
HM-166	Ansteckmikrofon zum direkten Anschluss mit PTT		
HS-85	Headset mit VOX und PTT		
SP-13	Ohrhörer		
CP-12L	Zigarettenanzünderkabel mit Störfilter		
CP-19R	Zigarettenanzünderkabel mit Gleichspannungskonverter		
OPC-254L	Gleichspannungskabel		

Quelle:  
Bedienungsanleitung IC-E80D,  
2009, Icom Inc.

# Stehwellen-/Leistungsmessgerät für 1,8 bis 60 MHz und 5 bis 120 W

MANFRED BINDER – DL5OAS

Wir stellen ein einfaches Stehwellenmessgerät vor, das auf eine Veröffentlichung [1] von Francesco Morgantini, IK3OIL, zurückgeht. Es bietet auch eine numerische sowie grafische Anzeige der Ausgangsleistung.

Leistungs- und Stehwellenmessgeräte wurden nicht zuletzt im FA schon einige veröffentlicht. Auch Baugruppen, die beide Messgeräte kombinieren, gibt es schon einige. Beim Stöbern im Internet bin ich auf der Website von Francesco Morgantini, IK3OIL, auf ein Projekt des Padova ARI Clubs gestoßen [1], dass mich auf Grund seines einfachen Aufbaus interessierte. Beschrieben wird dort ein digitales SWV-/Wattmeter, das für Leistungen von 5 W bis 120 W nutzbar ist. Auf dem zweizeiligen LC-Display werden gleichzeitig die Leistung und das Stehwellenverhältnis (SWV) dargestellt.



**Bild 1:** Ansicht des SWV-/Wattmeters während der Vergleichsmessung mit einem kommerziellen Gerät

## ■ Funktionsweise

Das SWV-/Wattmeter ist auf zwei Platinen aufzubauen. Die erste Platine trägt den Messkopf. Sie wurde leicht modifiziert von [1] übernommen. Im Messkopf kommt jedoch, im Gegensatz zu den meisten anderen Veröffentlichungen, eine Auskopplung mit nur einem Transformator zur Anwendung. Ein Stück Koaxialkabel RG174 führt durch einen Ringkern FT50-43, der mit 35 Windungen 0,4 mm Cu-Lackdraht bewickelt wurde. Zwei Schottky-Dioden richten die ausgekoppelten HF-Signale der vor- und rücklaufenden Welle gleich. Nach der Siebung gelangen die Gleichspannungen zur Auswertplatine. Auf der Auswertplatine befindet sich ein PIC16F876 von Microchip. Dieser Controller verfügt über A-/D-Umsetzer mit 10

Bit Auflösung. Er ist somit in der Lage, direkt aus der gemessenen vor- und rücklaufenden Spannung das SWV zu errechnen. Dies erfolgt alle 2 s, sodass auch im SSB-Betrieb mit dem nicht kontinuierlichen Ausgangssignal eine stabile Anzeige möglich ist. Zusätzlich bietet die zweite Zeile eine Balkenanzeige der Leistung in Echtzeit. Als Display kommt ein zweizeiliges Standard-LC-Modul mit je 16 Zeichen pro Zeile zum Einsatz.

## ■ Aufbau

Der Messkopf wird auf einer doppelseitig kaschierten Platine aufgebaut. Alle Bauteile befinden sich auf der Leiterbahnseite. Auf die Massefläche werden nur die Anschlussbuchsen und zusätzlich nur die masseführenden Bauteilanschlüsse festgelötet. Die anderen Bohrungen sind mit einem 6-mm-Bohrer anzusenken, damit es hier nicht zu Kurzschlüssen kommen kann. Alternativ kann auch die Masseseite entsprechend geätzt werden, wodurch dann das Freisenken entfällt, wie in Bild 9. Für den Mittelpin ist je nach Buchsentyp ein Durchbruch aufzufertigen. Die Pilotbohrung ist in Bild 10 markiert.

Auf den Ringkern FT50-43 werden 35 Windungen 0,4 mm Cu-Lackdraht (etwa 0,4 m Länge) möglichst gleichmäßig aufgebracht und der Draht auf den Leiterbahnen neben dem Kern festgelötet. Durch den Ringkern wird ein 50 mm langes Koaxialkabel RG174 geführt und der Innenleiter mit den Mittelpins der Buchsen verlötet. Die Abschirmung des Kabels ist nur einseitig auf Masse zu legen, da sonst eine

### Technische Daten

Leistungsmessung	5 W bis 120 W
SWV-Messung	1,0 bis ∞
Frequenz	1,8 MHz bis 60 MHz
Anzeige	zweizeiliges LC-Display mit je 16 Zeichen
Betriebsspannung	9 V bis 12 V
Stromaufnahme	50 mA

Kurzschlusswicklung entsteht. Auf eine saubere Abisolierung des Kabels ist zu achten, damit es hier bei höherer Sendeleistung nicht zu Überschlügen auf Grund von noch vorhandenen Adern der Abschirmung kommen kann.

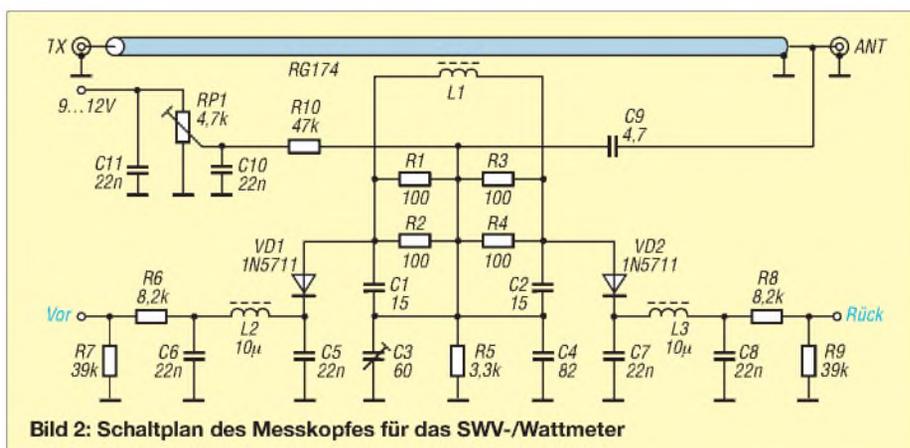


**Bild 3:** Ansicht der bestückten Messkopflatine mit installierten Buchsen



**Bild 4:** Der Messkopf ist abzuschirmen; Durchführungskondensatoren machen die Anschlüsse zugänglich. Fotos: DL5OAS

Die restlichen Widerstände und Kondensatoren werden, wie in Bild 3 zu sehen, angeordnet und mit ganz kurzen Anschlussdrähten verlötet. Hierbei ist ein möglichst symmetrischer



**Bild 2:** Schaltplan des Messkopfes für das SWV-/Wattmeter

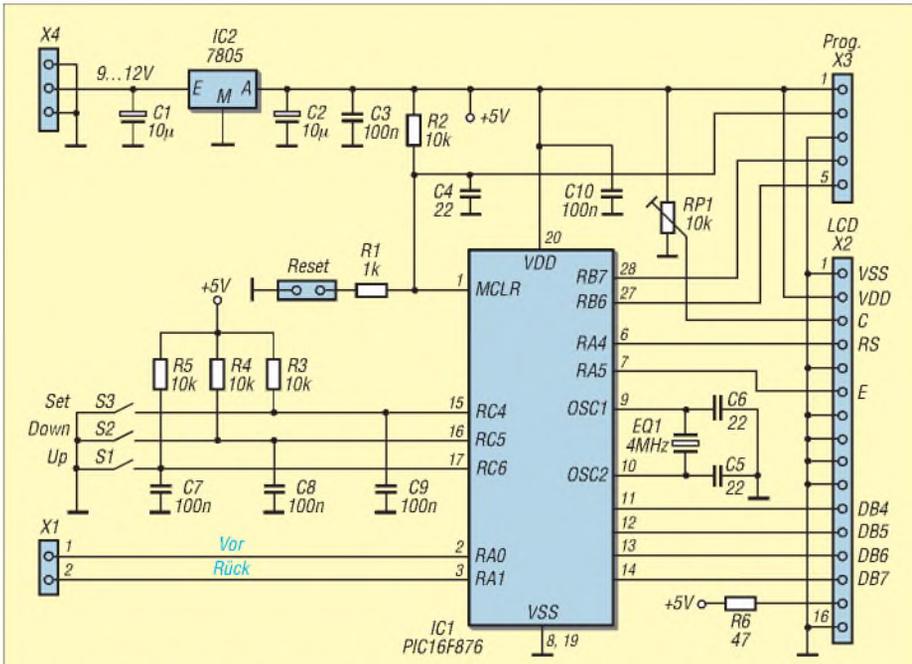


Bild 5: Schaltplan der Controllereinheit; das LC-Display wird an X2 angesteckt.



Bild 8: Montage des LC-Displays und der Controller-Platine hinter der Frontplatte

Aufbau wichtig, damit keine Messfehler auftreten. Der 4,7-pF-Kondensator sollte eine Spannungsfestigkeit von mindestens 200 V haben.

Die Controller-Platine habe ich neu entworfen, sodass auf sie ein Standard-LCD-Modul LCD 162C huckepack aufgesteckt werden kann. Zusätzlich ist das LC-Display mit mindestens zwei Schrauben zu sichern. Wie in Bild 8 zu sehen ist, erfolgt die Befestigung an der Frontplatte über Abstandsbolzen, die mit Zweikomponentenkleber hinter der Frontplatte angeklebt

wurden. Dies ist hinreichend stabil und vermeidet an der Frontplatte hässliche Bohrungen und Schraubenköpfe. Sehr wichtig ist eine ausreichende Schirmung zwischen Messkopf- und Controller-Platine. Bild 4 zeigt, wie eine Abschirmung aus Leiterplattenmaterial anzufertigen ist. Die Anschlüsse für die vor- und die rücklaufende Spannung werden mit Durchführungskondensatoren hergestellt. Zwischen den beiden Baugruppen verbleibt noch soviel Platz, dass hier sogar noch eine Batteriehalterung unterzubringen wäre.

Dann sollte aber die Display-Beleuchtung schaltbar ausgeführt werden, da ihr Stromverbrauch beträchtlich ist. Auf der Platine sind zusätzlich noch die Anschlüsse für einen Programmer herausgeführt, sodass der Controller auch innerhalb der Schaltung neu programmiert werden kann. Vorsichtshalber empfehle ich aber, den PIC16F876 trotzdem zu sockeln.

Bei dem gezeigten Aufbau ergibt sich ein sehr kompaktes SWV-/Wattmeter. In einem Gehäuse mit den Abmessungen 100 mm × 60 mm × 100 mm ist alles problemlos unterzubringen. Alternativ bietet es sich an, den Messkopf in ein Weißblechgehäuse einzubauen und die Verbindung zur Anzeigeplatine über ein mehradriges, abgeschirmtes Kabel herzustellen.

Auf einen Ein-/Aus-Schalter habe ich aus optischen Gründen ganz verzichtet. Mein FT-840 stellt an der Rückseite 12 V zur Verfügung, sodass das SWV-/Wattmeter beim Betrieb in den KW-Bereichen automatisch aktiviert ist, wenn der Transceiver eingeschaltet wurde. Doch Vorsicht! Nicht jeder Transceiver ist in der Lage, den benötigten Strom von 50 mA bereitzustellen. Auf jeden Fall sollte eine 100-mA-Sicherung in der Stromversorgungsleitung vorgesehen werden, um den Transceiver vor versehentlichen Kurzschlüssen zu bewahren.

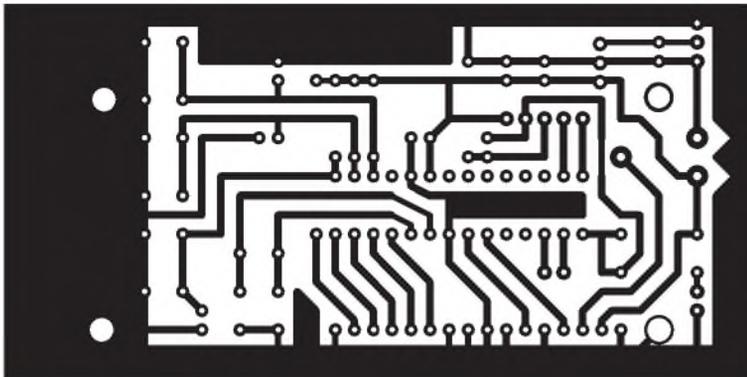


Bild 6: Layout der einseitig kaschierten Controller-Platine; Abmessungen 100 mm × 50 mm

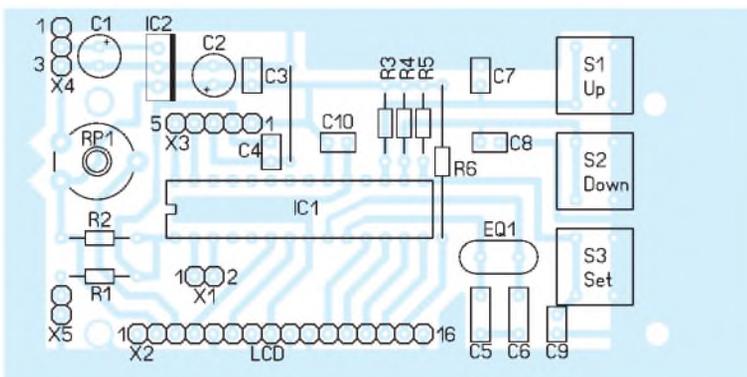
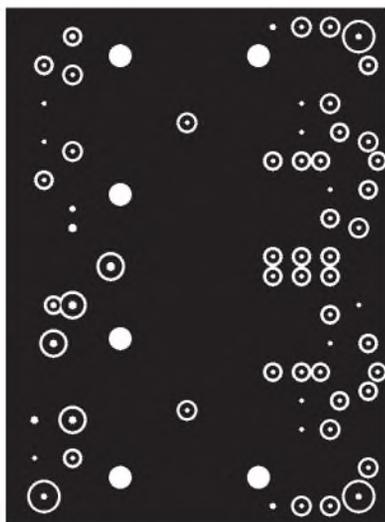


Bild 7: Bestückungsplan der Controller-Platine; die Buchsenleiste X2 für das LC-Display ist von der Unterseite aus zu bestücken und festzulöten.

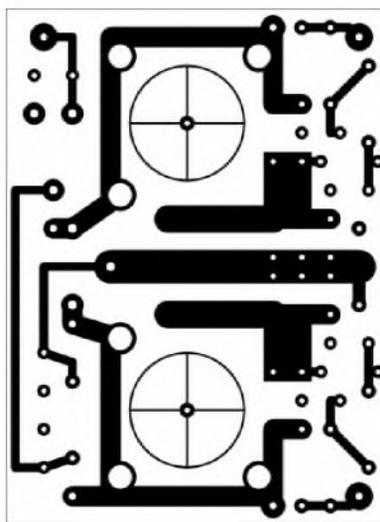
### Inbetriebnahme und Abgleich

Zum Abgleich ist es nützlich, über ein hochwertiges, kalibriertes Messgerät zu verfügen oder sich im Ortsverband ein solches vorübergehend auszuleihen. Im Notfall reichen aber auch ein entsprechend belastbarer 50-Ω-Abschlusswiderstand, ein Digitalvoltmeter und eine kleine Berechnung aus.

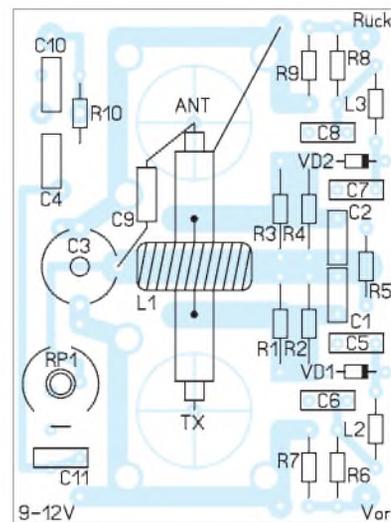
Als Erstes verbindet man den Messkoppler mit der Anzeigeplatine und schließt den Messkopf mit dem Lastwiderstand von 50 Ω ab. Dann kann die Betriebsspannung von 9 bis 12 V angelegt werden. Nun den 5-kΩ-Einstellwiderstand im Messkopf so einstellen, dass am Ausgang *Vor* mit dem Digitalvoltmeter eine Spannung von 5 mV messbar ist. Anschließend wird im 10-m-Band mit dem Sender bzw. Transceiver in der Sendart CW ein Träger von 10 bis 15 W ausgegeben und am Ausgang *Rück* mit dem Digitalvoltmeter die Spannung gemessen.



**Bild 9:** Layout der Masseseite der Messkopfflatine; Abmessungen 50,8 mm × 68,6 mm



**Bild 10:** Layout der Leiterbahnseite der Messkopfflatine



**Bild 11:** Bestückungsplan der Platine des Messkopfes

Mit dem 60-pF-Kondensator ist auf möglichst geringe Spannung abzugleichen. Der Messkopf ist damit schon betriebsbereit. Als Nächstes gleicht man die Controller-Platine mit der aufgesteckten Anzeige ab. Am einfachsten geht dies, wenn ein gutes Referenzgerät in Reihe zum SWV-/Wattmeter liegt und alles mit einem Lastwider-

stand abgeschlossen ist. Es kann aber auch die Spannung  $U$  am 50- $\Omega$ -Lastwiderstand gleichgerichtet und dann nach

$$P = \frac{(U + 0,5 V)^2}{50 \Omega}$$

die Leistung  $P$  errechnet werden. Die 0,5 V entsprechen dem Spannungsabfall an der Gleichrichterdiode. Der Abgleich sollte bei 14 oder 21 MHz und einer Leistung von 10 bis 15 W erfolgen.

Mit dem 10-k $\Omega$ -Einstellwiderstand lässt sich der gewünschte Kontrast des Displays einstellen. Dann müssen die Baugruppe aus- und wieder eingeschaltet sowie dabei der Taster S3 (*Set*) gedrückt gehalten werden. Der Prozessor fragt nun nach der Sendeleistung. Mit den Tasten S1 (*Up*) bzw. S2 (*Down*) wird diese im Display eingestellt und mit nochmaligem Drücken auf *Set* übernommen. Vor dem anschließenden Speichern der Werte im EEPROM fragt der Controller noch einmal nach. Alle später errechneten Werte für die Anzeige werden hieraus abgeleitet. Ein Vergleich mit einem kommerziellen Wattmeter ergab eine gute Übereinstimmung im gesamten KW-Bereich.

### ■ Schlussbemerkung

Mit geringem Aufwand und für wenig Geld steht einem dann ein Wattmeter zur Verfügung, das sich auch von einem Anfänger problemlos aufbauen lässt. Bei Problemen mit der Programmierung des PICs bin ich gern bereit, behilflich zu sein.

Zum Schluss möchte ich Francesco, IK3OIL, für die Unterstützung sowie die Erlaubnis zur Vorstellung des Projekts und Überlassung der Hex-Datei für den Controller danken. Letztere steht auf der Website des FA zum Herunterladen bereit. Platinen sind unter der Bestell-Nr. *PLS-03* im FA-Leserservice erhältlich.

[d15oas@t-online.de](mailto:d15oas@t-online.de)

### Literatur

- [1] Morgantini, F., IK3OIL: A PIC16F876 based, automatic 1.8 – 60 MHz SWR/WATTmeter. [www.ik3oil.it/\\_private/Articolo\\_SWR\\_eng.pdf](http://www.ik3oil.it/_private/Articolo_SWR_eng.pdf)
- [2] Kulmus, H., DJ8UZ: Direkt anzeigender SWV- und Leistungsmesser. FUNKAMATEUR 55 (2006) H. 11, S. 1288–1291; 56 (2007) H. 1, S. 34
- [3] Fischer, K., DL5MEA: Mehr als ein Leistungsmesser für QRP bis 1 kW. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 9, S. 976–979; 57 (2008) H. 6, S. 594

### Anzeige



## FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

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

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

Preisbeispiel: 32,50 €  
zzgl. MwSt./Versand

Schaeffer AG  
Nahmitzer Damm 32  
D-12277 Berlin

Tel +49 (0)30 8 05 86 95-0  
Fax +49 (0)30 8 05 86 95-33

Web [info@schaeffer-ag.de](mailto:info@schaeffer-ag.de)  
[www.schaeffer-ag.de](http://www.schaeffer-ag.de)

### Stücklisten

#### Messkopfflatine

C1, C2	15 pF, RM 5 mm
C3	2,5...60 pF, Trimmer 11509 <sup>1)</sup>
C4	82 pF, RM 5 mm
C5...C8,	
C10, C11	22 nF, RM 5 mm
C9	4,7 pF, $\geq 200 V$
L1	Ringkern Amidon FT50-43, primär 35 Wdg. CuL 0,4 mm (0,4 m lang), sekundär RG174 (50 mm lang)
L2, L3	10 $\mu H$ , Drossel, SMCC
R1...R4	100 $\Omega/1 W$ , Metallschicht, 1 %
R5	3,3 k $\Omega$
R6, R8	8,2 k $\Omega$
R7, R9	39 k $\Omega$
R10	47 k $\Omega$
RP1	5 k $\Omega$ , RM 5/10 mm, liegend, z. B. PT10-L 5,0K <sup>1)</sup>
VD1, VD2	BAT 41 oder 1N5711

#### Controller-Platine

C1, C2	10 $\mu F/25V$
C3,	
C7...C10	100 nF
C4...C6	22 pF
EQ1	4 MHz
IC1	PIC16F876-04/SP
IC2	$\mu A7805$
LCD	2 × 16 Z., z. B. LCD162C LED <sup>1)</sup>
R2...R4	10 k $\Omega$
R1	1 k $\Omega$
R6	47 $\Omega/0,5 W$
RP1	10 k $\Omega$ , RM 5/10 mm, liegend, z. B. PT10-L 10K <sup>1)</sup>
S1...S3	Kurzhubtaster, z. B. Taster 9302 <sup>1)</sup>
Gehäuse	z. B. KOH-6100 (Oberteil), KOH-2100 (Unterteil), DPL2-6 (Deckelsatz) <sup>1)</sup>
X2	Buchsenleiste, 16-pol., RM 2,54 mm

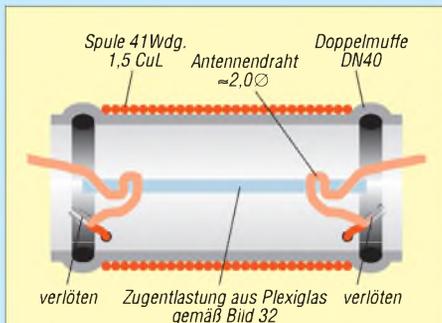
<sup>1)</sup> Reichelt Elektronik, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

# KW-Antennen für den Einstieg (6)

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Dieser Teil der Beitragsfolge gibt noch einige detaillierte Hinweise zum Aufbau der in der vorigen Ausgabe vorgestellten Dreiband-Antenne von DG0KW. Um das Thema Horizontaldipole abzurunden, wird anschließend auf weitere horizontal polarisierte Antennenformen für 10 m und 15 m eingegangen, dies auch im Hinblick auf die beginnende E<sub>s</sub>-Saison.

Im Interesse der Nachbausicherheit sollten die beiden Spulen L1, s. Bild 33 der vorigen Ausgabe, genau so gewickelt werden wie vorgegeben. Auf die als Spulenkörper dienende Doppelmuffe DN 40 (etwa 44 mm Außendurchmesser) kommen 40,5 bis 41 Wdg. 1,5-mm-Kupferlackdraht (s. Tabelle 4 der vorigen Ausgabe). Die Windungen passen gerade so auf den Spulenkörper und ergeben eine Wicklungslänge von etwa 69 mm.



**Bild 35: Schnittdarstellung der Spule L1 und ihrer Verbindung mit den Antennendrähten; die Zugentlastung hängt nur lose innerhalb der Doppelmuffe.**

Daraus resultiert dann eine Induktivität von 38,5 µH, die bei Einhaltung der Vorgaben nicht nachgeprüft werden muss. Am Wicklungsanfang und -ende an beiden Seiten des Spulenkörpers wird je ein 1,6-mm-Loch gebohrt. Hier hindurch führt der Spulendraht ins Innere der Doppelmuffe, siehe auch die Schnittzeichnung Bild 35.

Jetzt können wir die Zugentlastung gemäß der Bilder 32 und 34 (vorige Ausgabe) ins Innere der Doppelmuffe stecken. Die Enden der Drahtstücke 1 und 2 des Antennendrahts müssen nun jeweils durch die drei Löcher der Zugentlastung gefädelt werden. Anschließend erfolgt die Verbindung der Spulenanschlüsse mit den Antennendrähten durch Verdrillen (eine aufgepresste Kabelhülse tut es auch) und anschließendes Verlöten, wobei auf kurze Leitungsführung zu achten ist!

Der durch die Löcher in der Zugentlastung vorgegebene Abstand zwischen den beiden Spulenenden von etwa 30 mm muss erhalten bleiben – die beiden Spulendrähte dürfen keinesfalls miteinander verdrillt oder in eine zweipolige Lüsterklemme gesteckt

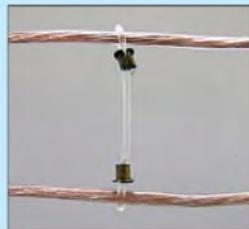
werden, sonst ergibt sich eine zu hohe Spulenkapazität.

Nach dem Aufschieben der beiden Stopfen sind die Spulenenden wasserdicht verborgen; zuvor erhalten die beiden Deckel (Stopfen, HTM DN 40) dann noch je einen Schlitz von etwa 20 mm Länge und 2 mm Breite, s. Bild 31. Dieser verhindert beim Schließen der Deckel ein Abknicken des durchgeführten Spulendrahtes.

Die Löcher für die Drähte 1 und 2 versieht man noch mit je einem Tropfen Klebstoff. Zudem muss die Spule wetterfest gemacht werden; dazu eignen sich Plastikspray oder Alkydharzlack sowie Gewebeklebeband (ohne Aluminiumbeschichtung). Das Spray darf nicht die Lackschicht des CuL-Drahtes angreifen, was vorher zu testen ist. Bei Sendeleistungen über 100 W muss die Spulenwicklung vorher mit Teflonband umwickelt werden (Baumarkt, Klemmerbedarf, zum Umwickeln von Gewinden an Rohren).

Am Speisepunkt XX wird das Koaxialkabel direkt oder über einen Balun 1:1 angeschlossen, eine Feuchtraum-Abzweigdose dient als schützende Hülle für den Speisepunkt sowie ihre beiden äußeren Befestigungsglaschen als Zugentlastung für die Antennendrähte.

**Bild 36: Dieser einfache Abstandshalter zwischen Draht 1 und Draht 3 besteht lediglich aus Angelsehne (Perlonschnur) und Hohlkneten.**



**Bild 37: Variante des T-förmigen Abstandshalters am Ende von Draht 3**



Nach dem Aufbau muss die Antenne, wie ein fertig gekaufter Dipol auch, auf bestes Stehwellenverhältnis abgestimmt werden. Das sollte, da eine Antenne durch die Umgebung beeinflusst wird, möglichst an dem Ort erfolgen, an dem sie anschließend auch hängt. Zunächst bringen wir Draht 1 durch

Kürzen auf Resonanz bei 21,2 MHz, wobei wir mit der elektrischen Länge  $l_{el}$  gemäß Tabelle 5 (vorige Ausgabe) beginnen. Für Blankdraht wird sich etwa die Länge für den Verkürzungsfaktor  $VF = 0,95$  ergeben, bei isoliertem Draht der Wert für  $VF = 0,91$ . Anschließend sind die Drähte 2, wiederum von  $l_{el}$  ausgehend, auf Resonanz bei 3,65 MHz zu bringen. Desgleichen verfahren wir beim Draht 3, der letztlich bei 28,5 MHz sein bestes SWV von  $s \approx 1,1$  aufweisen soll. Die SWV auf 15 m bzw. 80 m schneiden nicht ganz so gut ab und werden etwa bei  $s = 1,6$  bzw.  $s = 1,5$  liegen.



**Bild 38: Ansicht einer gegen Witterungseinflüsse gesicherten Spule; die kleinen Kabelbinder auf den Antennendrähten zu beiden Seiten der Spule bewirken ein Abtropfen der am Draht entlang laufenden Regentropfen und halten diese von der Spule fern.**

Tip: Die Drahtenden nicht abschneiden, sondern um drei Finger gewickelt aufrollen und mit Kabelbinder eng zusammenbinden. Weitere Hinweise siehe [30].

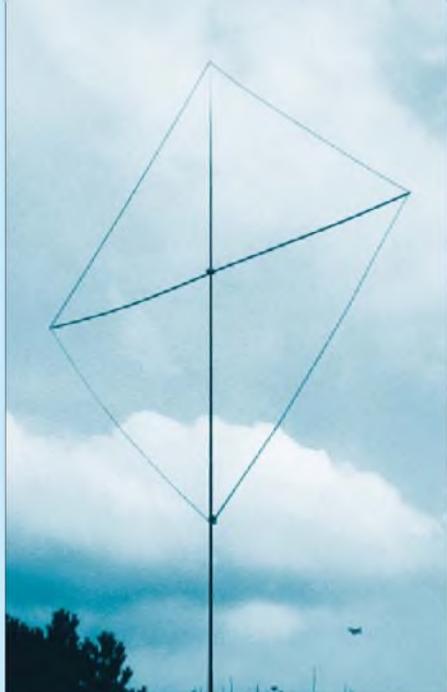
Zum Abschluss dieses Kapitels ein herzliches Dankeschön an Klaus Warsow, DG0KW, für sein freundliches Einverständnis zur Übernahme von Bildern und Text von der Website [30].

## ■ Weitere horizontal polarisierte Antennen für 10 m und 15 m

Es liegt auf der Hand, dass die im 2. Teil (FA 1/09) gemachten grundsätzlichen Ausführungen zu Dipolen auch auf den oberen Bändern gelten. Der Unterschied zu 80 m oder gar 160 m ist jedoch, dass sich eine Aufbauhöhe von  $\lambda/2$ , also 5,26 m bzw. 7,08 m, relativ einfach erreichen lässt.

Wer höhere Aufbauhöhen realisieren kann, sollte dies freilich tun. Ich habe verschiedene Aufbauhöhen eines Halbwellendipols für 28,5 MHz über realem Grund,  $\epsilon_r = 13$  und  $\sigma = 0,005$  S/m, mit EZNEC+ V5.0 simuliert. Demnach ändert sich der Antennengewinn mit über  $1 \lambda$  wachsender Höhe praktisch nicht, während der vertikale Abstrahlwinkel zunächst schnell und dann immer langsamer sinkt (bei  $1 \lambda$  14°, bei  $2 \lambda$  7°, bei  $3 \lambda$  5° und bei  $4 \lambda$  4°).

Interessant ist, dass sich das vertikale Strahlungsdiagramm mit wachsender Höhe immer mehr aufzipfelt, s. a. [3] S. 191, die stärkste Keule bleibt jedoch immer die unterste.



**Bild 39: Quad-Loop für 15 m, aufgebaut mit einem Glasfibernast und Elektroinstallationsrohr aus Kunststoff als Querträger**

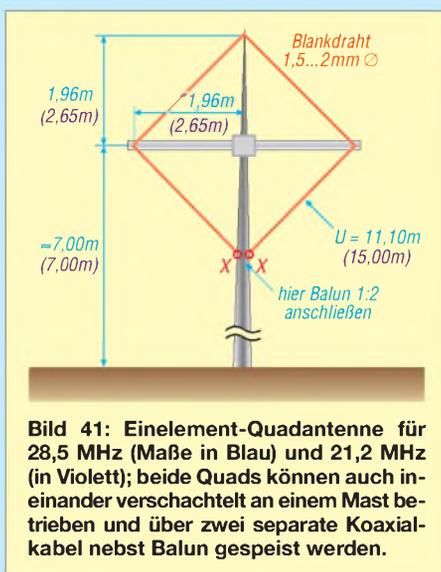
Separate Dipole für 10 m und 15 m oder auch Doppeldipole für beide Bänder sind selten anzutreffen, weil man stets versucht, diese beiden hochfrequenten Bänder in Multibandlösungen zu integrieren, die auch langwelligere Bänder bedienen – wie in den Teilen 3 bis 5 dieser Serie gezeigt wurde. Vielmehr kommen für die oberen Bänder Richtantennen in Betracht, die jedoch die drehbare Montage auf dem Hausdach oder einem Antennenmast erfordern und in dieser Serie aus Aufwands- und Kostengründen außen vor bleiben.

### Drehbare Einelement-Quad

Durch die „Kleinheit“ der mechanischen Abmessungen lassen sich auf den hochfrequenten KW-Bändern weitere interessante Antennenformen realisieren. Dazu zählen u. a. der *Faule Heinrich* (mit [32] demnächst im FA) sowie Ganzwellenschleifen in Quadrat-, Kreis- oder Dreieckform [3]. Besonders einfach lässt sich eine einzelne Ganzwellenschleife in Quadratform ausführen, wenn man das Quadrat auf die Spitze stellt (Diamantform). Eine sol-



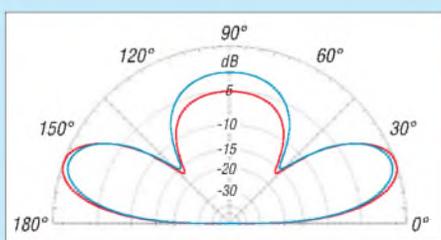
**Bild 40: Diese Feuchtraum-Abzweigdose dient, mit insgesamt vier Löchern versehen, als Querträgerhalterung für einen GFK-Mast. Der Mast kommt durch die senkrechte Bohrung, der Querträger durch die waagerechte. Fotos: DG0KW (3), Red. FA (2)**



**Bild 41: Einelement-Quadantenne für 28,5 MHz (Maße in Blau) und 21,2 MHz (in Violett); beide Quads können auch ineinander verschachtelt an einem Mast betrieben und über zwei separate Koaxialkabel nebst Balun gespeist werden.**

che *Einelement-Quadantenne* ist gemäß der Bilder 39 und 41 sehr leicht an einem Glasfibernast zu installieren.

Bei horizontaler Polarisierung (Einspeisung unten, wie gezeigt) ergibt sich ein Antennengewinn, der einem in gleicher Mittenhöhe hängenden Dipol etwa gleichwertig ist. Jedoch bietet die Quad eine insgesamt etwas flachere vertikale Abstrahlung, siehe Bild 42. Der dort angegebene Gewinn von 6,0 dBd ist etwas erdbodenabhängig. Vorteilhaft ist jedenfalls, dass hierfür gar kein hoher Aufhängepunkt nötig ist!



**Bild 42: Vertikales Strahlungsdiagramm eines Dipols (blau) sowie einer Einelement-Quadantenne (rot) in 7 m (Mitten-)Höhe über realem Grund mit  $\epsilon_r = 13$  und  $\sigma = 0,005$  S/m simuliert; äußerer Ring 6,0 dBd,  $f = 28,5$  MHz**

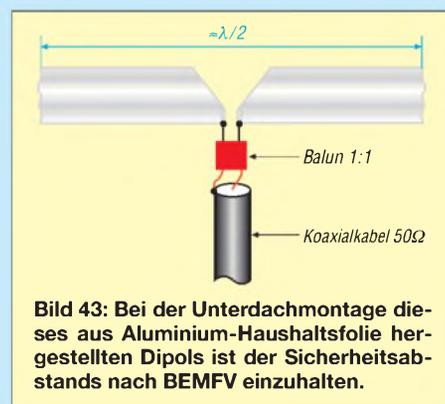
Der Fußpunktwiderstand liegt in der Größenordnung von 120  $\Omega$ , was die Speisung über einen Balun 1:2 erforderlich macht. Für 100 W PEP genügen ganz leichte Ausführungen (130 g...150 g), die man bei [33] oder [34] bekommt. Als Mast eignet sich für 28 MHz noch eine der üblichen 10 m langen Ausführungen, z. B. von [34], doch für 21 MHz versprechen 12 m oder 15 m lange Ausführungen [35] mehr Stabilität, auch wenn man evtl. die letzten Elemente nicht nutzt. Für den Querträger kommt Elektroinstallationsrohr infrage, auch GFK-Angelruten usw. Eine pfiffige Idee von Walter Spieth, DK9SQ, ist, eine Feuchtraum-Installationsdose als Querträgerhalter umzuwidmen, s. Bild 40. Der Mast kann z. B. in einem Wäscheständer-Schraubfuß aus dem

Baumarkt ruhen und ist dadurch drehbar. Bei Wind empfiehlt sich eine leichte Abspannung der Antenne.

Der Betrieb als Zweibandvariante gemäß Bild 41 ist möglich. Wer nur ein gemeinsames Koaxialkabel nebst gemeinsamem Balun benutzen will, muss das mit erhöhtem Abgleichaufwand „bezahlen“.

### Folienantenne

Am Rande möchte ich noch eine für Unterdachinstallation geeignete Antennenform erwähnen, die bereits in [36] beschrieben wurde. Dass sie auch heute noch aktuell ist, erfuhr DG2BAY in einem QSO mit Gerry, G0RTN, der gerade mit einer solchen Antenne arbeitete [37]. Gemäß Bild 43 handelt



**Bild 43: Bei der Unterdachmontage dieses aus Aluminium-Haushaltsfolie hergestellten Dipols ist der Sicherheitsabstands nach BEMFV einzuhalten.**

es sich um einen Dipol aus Aluminium-Haushaltsfolie, die z. B. mit Reißzwecken an Dachsparren oder einfach mit Tapetenkleister an der Wand befestigt wird. Die Kontaktierung am Einspeisepunkt erfolgt mit Krokodilklemmen o. Ä.

Dass die Antennen möglichst weit von der Dachentwässerung, von 230-V-Leitungen und sonstigen Metallgegenständen entfernt sein muss, ist sicher einleuchtend. Man bedenke jedoch auch die Einhaltung des notwendigen Sicherheitsabstands gemäß BEMFV [38], der sich praktisch nur durch H- und E-Feld-Messungen ermitteln lässt.

(wird fortgesetzt)

[dl2rd@funkamateure.de](mailto:dl2rd@funkamateure.de)

### Literatur

- [32] Neumann, U., DOSUWE: Eine neue Multibandantenne. FUNKAMATEUR, in Vorbereitung
- [33] Siegfried Hari, DK9FN, Antennen für Funkamateure, Postfach 1224, 63488 Seligenstadt, Fax (0 61 82) 20 02 83; [www.hari-ham.com](http://www.hari-ham.com)
- [34] WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80; [www.wimo.de](http://www.wimo.de)
- [35] DX-Wire, Peter Bogner, DK1RP, Technischer Handel – Antennentechnik, Tulpenstr. 10, 95195 Röslau, Tel. (09238) 990845, [www.dx-wire.de](http://www.dx-wire.de)
- [36] Rohländer, W., DM2BOH: Die Folienantenne. FUNKAMATEUR 21 (1972) H. 12, S. 602
- [37] Dinsing, U., DG2BAY: Ein Dipol aus Alufolie. Leserschrift vom 31.1.07
- [38] Markert, F., DM2BLE: Ablauf der Erstellung einer Anzeige gemäß § 9 BEMFV. In: Hegewald, W., DL2RD (Hrsg.): Software für Funkamateure (2). Box 73 Amateurfunkservice, Berlin 2006; FA-Leserservice X-9346

# Messung und Abgleich von Yagi-Antennen

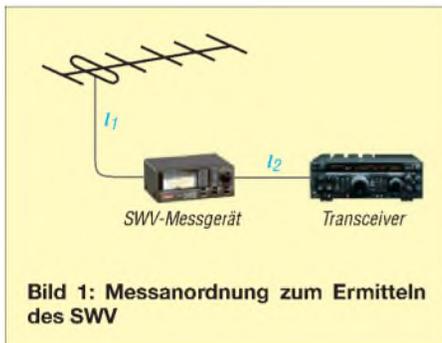
MARTIN STEYER – DK7ZB

**Trotz gewissenhafter Einhaltung aller Nachbauhinweise kann es passieren, dass eine selbst gebaute Yagi-Antenne nicht so funktioniert, wie sie soll. Selbst mit einfachen Amateurmitteln ist es möglich, Antennen zu untersuchen und auf das gewünschte Verhalten hin zu trimmen. Der Beitrag vermittelt das dazu notwendige Know-how.**

Beim Selbstbau und der anschließenden Inbetriebnahme von Yagi-Antennen ist es nützlich, einige grundlegende Kenntnisse zu besitzen. Nachdem es in [1] um mechanische Lösungen beim Yagi-Bau ging, wenden wir uns jetzt dem Abgleich zu. Bei Abgleichmaßnahmen sollte man wissen, wie und warum sich Veränderungen auswirken. Selbst mit einfachen Amateurmitteln ist eine Untersuchung dieser Antennen auf grundlegende Eigenschaften möglich.

## ■ Überprüfen der Anpassung

Der erste Schritt nach dem Bau einer Yagi-Antenne wird wohl immer das Messen des Stehwellenverhältnisses (SWV, engl. SWR, für *standing wave ratio*) sein. Dabei wird im Prinzip gemessen, wie viel Leistung von der Antenne in Richtung Sender zurückkommt. Wenn die gesamte Leistung über die Antenne abgestrahlt wird, ist das der Idealfall mit einem SWV von  $s = 1,0$ .



Eine andere, eher bei den Profis gebräuchliche, Angabe ist die der Rückfluss- oder Reflexionsdämpfung  $a_r$ . Hierbei wird die vorlaufende zur rücklaufenden Leistung ins Verhältnis gesetzt, was nach Logarithmieren in Dezibel ausgedrückt werden kann. Speisen wir die Antenne mit 10 W HF und messen einen Rücklauf von 1 W, so beträgt der Wert entsprechend 10 dB. Bei 100 mW sind es 20 dB, was für Amateurzwecke in der Regel schon ein recht guter Wert ist. Zur schnellen Übersicht habe ich die gerundeten Vergleichswerte in der Tabelle zusammengestellt.

Die gebräuchlichen Amateurmessgeräte zeigen das SWV an, im kommerziellen Bereich wird mehr die Rückflussdämpf-

fung angegeben. Das Gerät muss für den vorgesehenen Frequenzbereich tauglich sein, die der einfachen Art sind meist nur bis 50 MHz einigermaßen exakt (auch wenn etwas anderes auf der Front- oder Rückseite steht...). Da sich etliche Stecker-Buchsen-Verbindungen in der Mess-



**Bild 2: Provisorische Verlängerung des Strahlers für den Abgleich mit einer Schraube**

anordnung befinden, kommt dafür nur die N-Norm in Frage. Messungen im UKW-Bereich mit mehreren PL-/SO-Armaturen können durch ihre undefinierten Wellenwiderstände in Summe selbst zu einem verfälschten Ergebnis beitragen.

Um Transformationseffekte zu vermeiden, sollte ein Aufbau nach Bild 1 verwendet werden. Das Verbindungskabel zwischen Transceiver und Stehwellenmessbrücke sollte eine Länge  $l_2$  vom Vielfachen einer Halbwellenlänge ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) mal Verkürzungsfaktor  $VF$  aufweisen. Insgesamt gehen auch die Verbindungsleitungen im Transceiver und der Messbrücke mit ein, aber in der Regel dürften wir damit nicht absolut falsch liegen.

Das Gleiche gilt für das Koaxialkabel mit der Länge  $l_1$  zwischen Messgerät und Antenne. Theoretisch bleibt zwar das SWV entlang einer Leitung konstant (Dämpfung außer Acht gelassen), doch können sich in der Praxis durch Transformationseffekte ungünstige Impedanzkonstellationen ergeben, die ein einfaches Stehwellenmessgerät überfordern.

Bei längeren Speisekabeln muss allerdings berücksichtigt werden, dass auch die rücklaufende Welle gedämpft wird und infolge der zweimaligen Dämpfung auf dem Hin- und Rückweg ein deutlich „geschöntes“ Messergebnis zustande kommt. Komfortable Antennenanalysatoren wie der nach [2] können diese Dämpfung herausrechnen.

Hat man die Vorgaben für die Parasitärelemente bezüglich Durchmesser und Mon-

tageart eingehalten, bleibt eigentlich nur die Länge des Strahlers als variabler Faktor. Die individuelle Mechanik der Anschlussdose, die Lage der Anpassleitung und die Befestigung der Koaxialbuchse können zusammen korrekturbedürftige Abweichungen ergeben. Dies gilt in besonderem Maße für schmalbandige Hochgewinnausführungen, wie z. B. die in [3] beschriebenen 12,5- $\Omega$ -Yagis.

Durch die komplexe Verkopplung von Strahler, Anpassleitung, Parasitärelementen und der Länge des Speisekabels kann es zu recht unerwarteten Effekten kommen. Liegt der Punkt bester Anpassung bei einem 28- $\Omega$ -Yagi-System unterhalb des 2-m-Bandes, so ist es zunächst naheliegend, den Strahler zu kürzen. Durch eine transformierende Speisekabellänge kann sich dabei aber unter Umständen das SWV weiter verschlechtern.

Die sinnvollste Maßnahme ist, bei einer 2-m-Yagi zunächst jede Seite 5 mm länger zu lassen. Dann wird das SWV überprüft und um je 2 mm gekürzt. Diese Veränderung zeigt schon die Tendenz, wie es weitergehen muss. Alternativ kann man vor einem Abschneiden zwei Schrauben links und rechts in das Strahlerrohr hineindreihen (Bild 2), sodass die Schraubenköpfe eine Verlängerung ergeben.



**Bild 3: Bei einem Vollstab, hier ein 4-mm-Strahler einer Leichtbau-Yagi, kann ein Draht zur Verlängerung dienen. Fotos: DK7ZB**

Da bekanntlich nichts so beständig ist wie ein Provisorium, gab es bei mir Portabelantennen, bei denen es über Jahre bei der hineingedrehten Schraube blieb. Bei Vollstäben geht das natürlich nicht, da empfiehlt sich eine Methode, die in Bild 3 erkennbar ist.

## ■ Abgleich mit einem Antennenanalysator

Zeigt das Gerät Real- und Imaginärteil der Impedanz (d. h. Wirk- und Blindwiderstand) an, stehen mehr mögliche Varianten zum Abgleich zur Verfügung, weil man direkt bestimmen kann, warum das SWV schlechter ist als erwartet. Hier gibt es drei Fälle, die zu unterscheiden sind.

1. Weicht der reelle Anteil des Strahlungswiderstands der Yagi im Speisepunkt von 50  $\Omega$  ab, kann mit dem ersten Direktor eine Korrektur durchgeführt werden. Hier gelten zwei Regeln: Annähern des Direktors an den Strahler oder Verkürzung erhöht die Impedanz, größere Entfernung oder Verlängern senkt diese.

## Zusammenhang zwischen Stehwellenverhältnis $s$ und Rückflussdämpfung $a_r$ , auf 0,5 dB gerundet

$s$	$a_r$ /dB
1,0	>50 dB
1,1	26,5 dB
1,2	21 dB
1,3	18 dB
1,4	15,5 dB
1,5	14 dB
1,6	13 dB
1,7	11,5 dB
1,8	11 dB
1,9	10 dB
2,0	9,5 dB
2,5	7,5 dB
3,0	6,0 dB

- Bei kapazitiven Blindanteilen (Blindwiderstand negativ,  $-j \cdot x \Omega$ ) ist der Strahler zu kurz, bei induktivem Blindanteil ( $+j \cdot x \Omega$ ) ist er zu lang.
- Meist wird aber eine Kombination aus abweichendem reellen Anteil am Strahlungswiderstand und einem Blindanteil vorliegen, sodass an beiden Elementen (Strahler und Direktor 1) eine Korrektur vorzunehmen ist.

Leider funktioniert das nur bei geringfügigen Abweichungen vom gewünschten Strahlungswiderstand, weil eine Annäherung des ersten Direktors an den Strahler nicht nur dessen reellen Anteil am Widerstand steigen lässt, sondern parallel dazu zusätzlich in ihm ein Blindanteil  $-j \cdot x \Omega$  auftritt. In der Praxis heißt das, dass ein sehr naher Direktor 1 den Strahler zu einer spürbaren Verlängerung zwingt, um wieder auf einen reellen Strahlungswiderstand zu kommen.

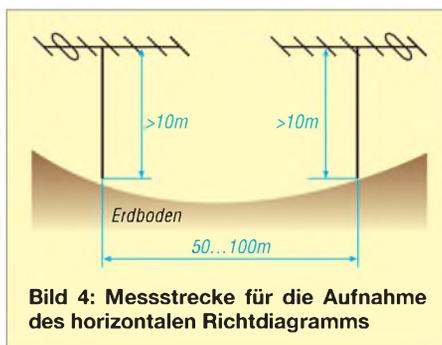
Aus diesem Grund muss das Design einer Antenne in den Grundzügen stimmen. Sehr stark abweichende Impedanzen im Strahler lassen entweder einen Konstruktionsfehler vermuten oder aber der Entwurf ist in sich schon zu kritisch ausgelegt.

Überprüft man die Eigenschaften einer Yagi-Antenne mit einem an NEC 2 oder höherer Version kalibrierten Programm, so treten in der Regel gerade bei der Impedanz je nach eingestellten Programmparametern die größten Abweichungen auf. Richtdiagramm und Gewinn reagieren da weniger empfindlich. Die Erfahrung mit EZNEC [4] zeigt, dass je Halbwellenelement mindestens 35 Segmente bei einer Yagi-Antenne angesetzt werden müssen, um möglichst exakt an den tatsächlichen Strahlungswiderstand heranzukommen.

### ■ Ermittlung des Richtdiagramms

Die hierzu folgenden Ausführungen gelten nicht nur für Yagi-Antennen, sondern auch für andere Antennen und sind primär für das 2-m-Band gedacht. Die Methoden lassen sich durchaus auch auf andere Bän-

der übertragen. Dabei muss man aber berücksichtigen, dass Erdbodenreflexionen einen umso größeren Einfluss auf das Messergebnis haben, je kürzer die Antenne ist (und damit ein großer vertikaler Erhebungswinkel vorliegt), je niedriger die Frequenz ist und je näher die Antenne dem Erdboden ist. Zu welchen Messfehlern es kommt, wenn der Abstand zwischen den Antennen auf der Messstrecke nicht wenigstens mehrere Lambda beträgt, ist in [5] nachzulesen.



**Bild 4: Messstrecke für die Aufnahme des horizontalen Richtdiagramms**

Eine Überprüfung des tatsächlichen Richtdiagramms ist die aussagekräftigste Verifizierung, ob die Antenne den Vorgaben entspricht. Voraussetzung ist natürlich, dass man diese genau kennt.

### Überprüfung mit einem stabilen Bakensignal

Eine Möglichkeit ist es, mithilfe eines konstanten Bakensignals gleicher Polarisation wie der Testantenne das Horizontaldiagramm aufzunehmen. (Vorsicht: Viele Baken im 2-m-Band senden vertikal polarisiert.) Auch eine in der Nachbarschaft befindliche Gegenstation kann mit ihrem Sender bei der Messung behilflich sein. Dazu sollte die Regelung des Empfängers ausgeschaltet sein, um Kompressionseffekte zu verhindern. Nützlich ist es auch, wenn die S-Meter-Spannung getrennt herausgeführt werden kann. In diesem Fall ist die Genauigkeit wesentlich besser als mit den eingebauten Instrumenten.

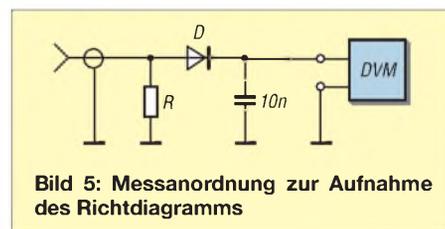
Ist beides nicht möglich, ist es für quantitative Aussagen unabdingbar, mit einem kalibrierten Signalgenerator eine Kurve für die tatsächliche Bedeutung der angezeigten Werte aufzunehmen – siehe die S-Meter-Kurven zahlreicher Testberichte im FA oder anderen Publikationen! In der Sendart FM sind die angezeigten S-Werte bei den meisten Geräten lediglich tendenziell richtig, während die Skala nur einen geringen Teil des vollen Dynamikbereichs überstreicht. Wer kann, sollte derartige Messungen daher in Stellung CW oder SSB durchführen. Eine Lösung auf PC-Basis, die anwendbar ist, wenn die S-Meter-Spannung in hinreichender Auf-

lösung (8 Bit oder mehr) über die CAT-Schnittstelle ausgegeben wird, ist in [6] nachzulesen.

Rückdämpfung und Nebenzipfel sind eindeutig bestimmbar und können mit dem Entwurf verglichen werden. Allerdings wird man im bebauten Gebiet immer Verformungen des Gesamtdiagramms erkennen können, die durch die Umgebung bedingt sind. Reflexionen und Phasenfehler sind dort eigentlich unvermeidbar.

### Überprüfung mit Sender und Diodendetektor

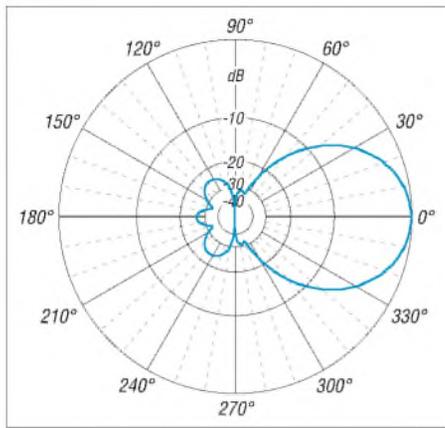
Kann man sich mit der zu messenden Antenne ins freie Gelände bewegen, lässt sich die von mir seit Jahren favorisierte Methode zur Aufnahme des Strahlungsdiagramms nach Bild 4 anwenden. Dazu benötigt man eine stark bündelnde Sendeantenne mit 10 dBd oder mehr Gewinn. Sie wird mit mindestens 10 W HF in 8 bis 10 m Höhe gespeist. Die zu untersuchende Antenne ist in gleicher Höhe in 50 bis 100 m Entfernung aufzubauen und die an einem 50- $\Omega$ -Lastwiderstand gleichgerichtete Spannung direkt zu messen. Mithilfe eines Messkreises und einer 360°-Einteilung ist eine sehr genaue Aufnahme des Strahlungsdiagramms möglich. Um den möglichen Einfluss der durch den Erdboden reflektierten Anteile zu minimieren, ist eine kleine Senke auf der Messstrecke optimal – Stichwort *Fresnel-Ellipse*. Zusätzlich ist ein wenig reflektierender Boden (z. B. trockener Sandboden) von Vorteil.



**Bild 5: Messanordnung zur Aufnahme des Richtdiagramms**

Die simple Messanordnung nach Bild 5 benötigt einen 50- $\Omega$ -Widerstand  $R$ . Zum Minimieren induktiver Blindanteile wird dieser durch Parallelschaltung mehrerer, engtolerierter 1/8-W-Metallschichtwiderstände gewonnen. Infrage kommen  $3 \times 150 \Omega$  oder  $6 \times 300 \Omega$  der E24-Reihe [7]. Die Diode ist im Idealfall eine Schottky-Diode, notfalls tut es aber auch eine Germaniumdiode. Mit einem Millivoltmeter kann man so direkt die anfallende Spannung messen und ein Richtdiagramm aufnehmen. Besser als ein Digitalvoltmeter ist ein hochohmiges, analoges Messgerät. Schon beim Drehen der Antenne erkennt man damit überschlägig die Nebenzipfel.

Es versteht sich von selbst, dass die zu Messzwecken erfolgende Aussendung zeitlich auf ein Minimum zu beschränken ist;

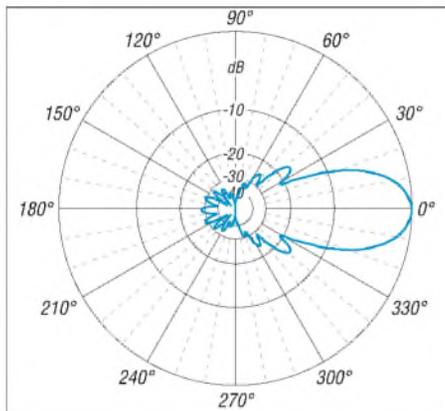


**Bild 6: Horizontales Richtdiagramm der 5-Element-50-Ω-Yagi bei 144,3 MHz**

eine zweite Person kann helfen, die Messung zügig durchzuführen.

### Interpretation der Messergebnisse

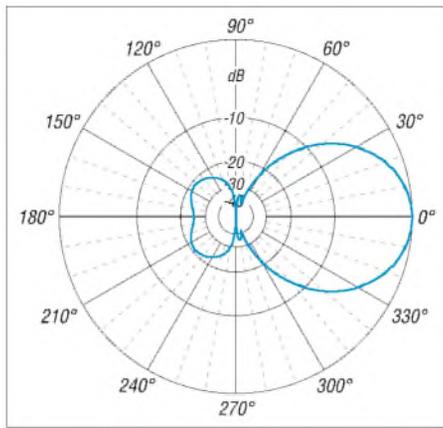
Dies ist besonders interessant, wenn man an der Yagi-Antenne Veränderungen, wie z. B. die Umrechnung auf andere Elementdurchmesser, vorgenommen oder eine andere Befestigungsmethode der Elemente gewählt hat. Allerdings kann man mit einigen Kenntnissen über die Eigenschaft von Yagi-Systemen auch überprüfen, ob die Entwurfshäufigkeit wie geplant getroffen wurde.



**Bild 9: Horizontales Richtdiagramm einer Langyagi-Antenne auf der Entwurfshäufigkeit, hier bei der 12-Element-DK7ZB-opt [10] für das 2-m-Band auf 144,3 MHz**

Je nach Bandbreite der Antenne tritt oberhalb der Entwurfshäufigkeit in einem gewissen Abstand der deutlich wahrnehmbare Effekt auf, dass die Rückdämpfung rapide nachlässt sowie die beiden ersten Nebenkeulen links und rechts der Vorwärtskeule stark zurückgehen und dann ganz verschwinden.

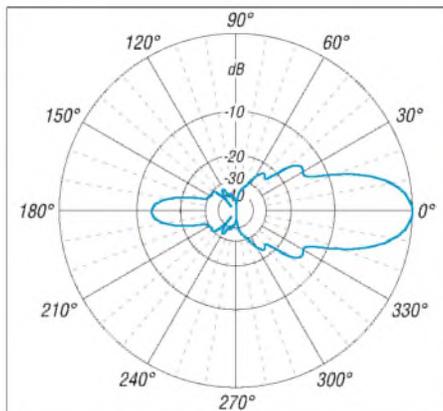
Als Beispiele dienen zwei 2-m-Yagis. Die erste ist eine kürzere 5-Element-50-Ω-Yagi-Antenne mit 1,50-m-Boom [8] aus der Baureihe der Leichtgewicht-Yagis. Das Richtdiagramm auf der Entwurfshäufigkeit 144,3 MHz zeigt einen sauberen Verlauf, wie es bei richtig dimensionierter Struktur aus-



**Bild 7: Horizontales Richtdiagramm der 5-Element-50-Ω-Yagi bei 143 MHz**

sehen sollte (Bild 6). Die beiden ersten Nebenkeulen links und rechts der Hauptkeule sind kaum wahrnehmbar und das rückwärtige Diagramm zeigt drei saubere, gleichmäßig große Zipfel. Unterhalb und oberhalb der Arbeitshäufigkeit stellen sich deutlich unterschiedliche Richtdiagramme ein.

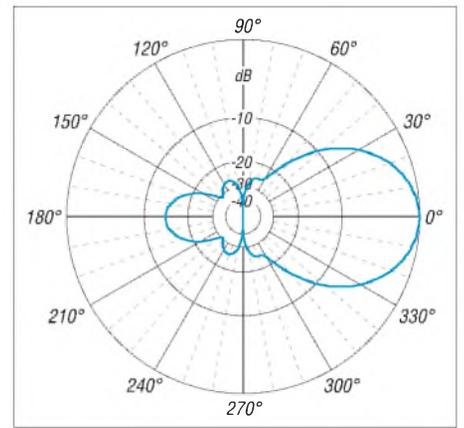
Bei 143 MHz gehen die rückwärtigen Zipfel ineinander über (Bild 7). Oberhalb von 146 MHz wird die Rückwärtsstrahlung bei 180° wesentlich stärker, das Vor-Rück-Verhältnis hat sich um knapp 10 dB von 24,5 dB auf 14 dB verschlechtert (Bild 8).



**Bild 10: So verändert sich das Richtdiagramm bei zu hoher Arbeitshäufigkeit.**

Bei Langyagis sind prinzipbedingt mehr Nebenkeulen vorhanden. Das nahezu optimale Richtdiagramm der 8 m langen DK7ZB-12-opt bei 144,3 MHz lässt sich mit der beschriebenen Methode recht gut ausmessen. Bei dieser Antenne handelt es sich um eine Weiterentwicklung der in [9] beschriebenen Langyagi-Antenne, die inzwischen in zahlreichen Exemplaren nachgebaut wurde und bei verschiedenen EME-Anlagen im Einsatz ist. Die aktuellen Maße finden sich auf meiner Website [10].

Deutlich nachweisbar müssen die beiden tiefen Dämpfungseinbrüche bei  $\pm 30^\circ$  seitlich der Hauptstrahlrichtung und die Nebenkeulen bei  $\pm 37^\circ$  sein (Bild 9). Auch darf die rückwärtige Keule keine schlechtere Dämp-



**Bild 8: Horizontales Richtdiagramm der 5-Element-50-Ω-Yagi bei 146 MHz**

fung als die hinteren Nebenkeulen aufweisen. Dies wäre ein Indiz für eine zu hoch geratene Entwurfshäufigkeit. Gut erkennbar ist die Veränderung im Richtdiagramm bei 146 MHz in Bild 10, wo das Vor-Rück-Verhältnis um 15 dB schlechter geworden ist. Hat eine Langyagi, die für den CW/SSB-Bereich vorgesehen ist, ein solches Diagramm, ist die Arbeitshäufigkeit um 1,5 MHz bis 2 MHz zu hoch geraten.

Der naheliegende Gedanke, auf einer wie in Bild 3 aufgeführten Messstrecke auch den Gewinn bestimmen zu wollen, führt leider nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Die Genauigkeit liegt bei etwa  $\pm 0,5$  dB, was für das Vor-Rück-Verhältnis völlig ausreichend ist. Bei leistungsfähigen Yagis, wo es bei Veränderungen auf zehntel Dezibel ankommt, ist diese Toleranz zu groß. Zudem benötigte man eine Referenzantenne zum Senden, deren Gewinn genau bekannt ist.

[www.mydarc.de/dk7zb](http://www.mydarc.de/dk7zb)

### Literatur und Bezugsquellen

- [1] Hegewald, W., DL2RD: Tipps zum Aufbau und Montage von Yagi-Antennen (Teil 1 und 2). FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 2, S. 180–181, und H. 3, S. 294–295
- [2] Graubner, N., DL1SNG: Vektorieller Antennenanalysator als Handgerät im Selbstbau. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 3, S. 282–285; H. 4, S. 394–399; H. 5, S. 506–507; Bausatz und Baumappte: [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Online-Shop → BX-100
- [3] Steyer, M., DK7ZB: Kurze Hochgewinn-Yagis für das 2-m-Band. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 5, S. 490–494
- [4] Lewallen, R., W7EL: EZNEC Antenna Software by W7EL. [www.eznec.com](http://www.eznec.com); P.O. Box 6658, Beaverton, OR, 97007, USA
- [5] Weigl, J., OE5CWL: Messungen an Antennenkopplern. FUNKAMATEUR 56 (2007) H. 7, S. 747
- [6] Hegewald, W., DL2RD: Akkurates S-Meter für FT & Co. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 12, S. 1357
- [7] Reichelt Elektronik, Elektronik-Ring 1, 26452 Sande, Tel. (044 22) 9 55-3 33; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [8] Steyer, M., DK7ZB: Leichtbau-Yagis für UKW. FUNKAMATEUR 57 (2008) H. 1, S. 64–67
- [9] Steyer, M., DK7ZB: Hochleistungsyagis für das 2-m-Band in 28-Ω-Technik. FUNKAMATEUR 46 (1997) H. 1, S. 72–75
- [10] Steyer, M., DK7ZB: Yagi-Homepage. [www.mydarc.de/dk7zb](http://www.mydarc.de/dk7zb)

# Teleskop-Dipol für das 6-m-Band

Etwa von Mai bis August erwartet uns wieder die „6-m-Saison“ mit interessanten Verbindungen über Reflexion an der sporadischen E-Schicht (E<sub>s</sub>). Gerade dafür eignet sich der hier vorgestellte einfache Dipol, den man z. B. an einer Balkonbrüstung oder auf einem Fotostativ montieren kann. Bild 1 zeigt die Antenne mit zusammengesetzten Teleskopstäben auf meiner Universalhalterung, die auf zwei Schraubzwingen basiert. Die Antenne wird durch Herausziehen der Teleskopelemente auf knapp 1,5 m Länge auf bestes SWV im 6-m-Band abgestimmt. Durch Zusammenschieben der Elemente lassen sich auch das 2-m- und das 4-m-Band erreichen, Letzteres für Bandbeobachtung und Bakenempfang. Die Verbindung zwischen Antenne und Balkon- bzw. Stativhalterung erfolgt über BNC-Stecker und -Kupplung, sodass sich die Antenne auf der Halterung horizontal drehen sowie gut transportieren lässt. Das benötigte Material geht aus der Tabelle

je zwei Kunststoffmuttern als isolierende Distanzstücke zwischen den beiden Winkeln. Am unteren der beiden Winkel wird in der bereits vorhandenen Bohrung ein BNC-Einbaustecker montiert, Steckerseite nach unten. Die beiden Teleskop-Antennenstäbe sind mit je einer M3- (ggf. M4-)Schraube nebst Unterlegscheibe an je einem der Winkel zu befestigen.



**Bild 2:** Diese Ansicht zeigt die beiden angeschraubten Antennenstäbe sowie die Verbindung zum Innenleiter des BNC-Steckers.



**Bild 1:** Fertig montierte Antenne mit Balkonhalterung; durch die BNC-Steckerverbindung ist die Antenne drehbar.

Fotos: DK7UK

hervor; es ist zum Teil im Baumarkt erhältlich. Wie die Bilder 2 und 4 zeigen, werden die beiden Eisenwinkel durch zwei Kunststoffschrauben fixiert. Dabei dienen

### Stückliste zur 6-m-Dipolantenne

- 2 Teleskop-Antennenstäbe  $\geq 1,4$  m Länge; (Baselkiste, Flohmarkt, Artikel Nr. 14253 [1])
- 3 Schrauben M3  $\times$  10 mm mit Unterlegscheiben
- 2 verzinkte Lochisenwinkel, etwa  $50 \times 50 \times 50$  mm<sup>3</sup>
- 2 Kunststoffschrauben M6, etwa 40 mm lang
- 6 Kunststoffmuttern M6
- 65 mm RG58-Innenleiter oder isolierte Litze mit etwa 1 mm Leiter- $\varnothing$
- 1 Lötflamme mit Loch 3,2 mm
- 1 BNC-Einbaustecker, Einlochmontage, z. B. 748329-92 [1]

### Stückliste zur Balkonhalterung

- 2 verzinkte Schraubzwingen, etwa 200 mm lang
- 1 verzinktes Armierungsblech, etwa  $70 \times 45 \times 3$  mm<sup>3</sup>, alternativ für Stativhalterung
- 1 verzinktes T-Lochisenblech, etwa  $100 \times 45 \times 3$  mm<sup>3</sup>
- 4 Schrauben M3  $\times$  10 mm mit Muttern
- 1 BNC-Einbaustecker 50  $\Omega$ , Einlochmontage, z. B. 748449-92 oder 748497-92 [2]

Am oberen der beiden Winkel wird eine Lötöse angeschraubt, von ihr aus führt eine Litze, z. B. der Innenleiter eines Stück RG58-Koaxialkabels, zum Innenleiter des BNC-Einbausteckers.

Das Armierungsblech für die Balkonhalterung ist an den Seiten abzuwinkeln (Schlosserei) und erhält eine Bohrung von 14 mm Durchmesser zur Aufnahme des BNC-Adapters, siehe Bild 3. Ebenso sind die Schraubzwingen mit je zwei 3,2-mm-Löchern zu versehen, wobei sich der Abstand aus dem Lochabstand am Armie-



**Bild 3:** Nahaufnahme der Balkonhalterung mit gut erkennbarem BNC-Einbaustecker

### 6-m-Band: Rechtstipps

- Zulässiger Frequenzbereich in Deutschland: 50,080 bis 51 MHz, auf sekundärer Basis; nur für Inhaber der Zeugnisklasse A;
- zulässige Sendarten: nur A1A (CW), J3E (SSB); im Klartext: FM, RTTY, PSK31, SSTV sowie JT6M sind nicht zulässig;
- Contestbetrieb und Datenfunk nicht erlaubt;
- maximale Strahlungsleistung: 25 W ERP, d. h. 25 W Sendeleistung am Halbwellendipol oder  $\approx 8$  W an Dreielement-Yagi;
- bei 10 W EIRP oder mehr Strahlungsleistung ist jedoch die vorherige Abgabe einer Anzeige nach BEMFV obligatorisch;
- Antennenpolarisation: nur horizontal;
- Standort: nur ortsfest, muss der BNetzA vor Aufnahme des Sendebetriebs gemeldet werden; Formblatt hier herunterladen: [www.bundesnetzagentur.de/media/archive/7403.pdf](http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/7403.pdf);
- Logbuchführung einschließlich Angabe der Antennenrichtung ist Pflicht;
- telefonische Erreichbarkeit während des Funkbetriebs ist sicherzustellen. -rd

PS: Eine Einführung von DK7ZB in die Praxis des 6-m-Funkbetriebs gibt es im Download-Bereich auf [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de).

rungseisen ergibt. Am unteren BNC-Anschluss wird das Antennenkabel angeschlossen.

Wer die Stativhalterung (siehe Bild auf S. 468) bevorzugt, muss ein T-Lochisenblech mit einer 14-mm-Bohrung versehen und dort den BNC-Adapter einschrauben. Bei zusammengesetztem Stativ kann die Antenne auch auf einen Tisch aufgestellt werden.

K. Uecker, DK7UK



**Bild 4:** Rechts oben ist die Lötöse für die Verbindung des oberen Winkels mit dem Innenleiter des BNC-Einbausteckers zu sehen, unten die Kunststoffmuttern als Distanzstücke.

**Anm. d. Red.:** Es sollte zu anderen Metallgegenständen ein Mindestabstand von  $\lambda/4$ , besser noch  $\lambda/2$ , eingehalten werden. Die Anbringung an einem Balkongeländer aus Metall ist daher nicht optimal, hat beim Autor aber offensichtlich ihren Zweck erfüllt.

### Bezugsquellen

- [1] WiMo Antennen und Elektronik GmbH, Am Gäswald 14, 76863 Herxheim, Tel. (0 72 76) 9 66 80; [www.wimo.com](http://www.wimo.com)
- [2] Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. 0 18 05-31 21 11; [www.conrad.de](http://www.conrad.de)

# Bezugsquellenverzeichnis / Fachhändleranzeigen

Postleitzahlen-Bereich	Händler				Angebot												
	Anschrift	Telefon / Fax	Homepage	E-Mail	Ladenerwerb	Vertrieb	Großhändler	Service-Workstatt	Amateurfunktechnik	Amateurfunkantennen	CB-Funkgeräte	CB-Antennen	Bauelemente	Wellenpinger	Bausätze	Werkzeug	Messgeräte
1	<b>Elektronik-Service Dathe</b> , Gartenstraße 2 c, 04651 Bad Lausick	(03 43 45) 2 28 49 / 2 19 74	www.funktechnik-dathe.de	funktechnik.dathe@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>KCT, Dietmar Lindner</b> , Heilandberg 4, 06667 Lichteritz	(0 34 43) 30 29 95 / 23 96 45	www.firma-kct.com	info@firma-kct.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Loescher-electronic</b> , Hospitalweg 13, 08118 Hartenstein	(03 76 05) 55 80 / 51 39	www.loescher-electronic.de sstv.de funkgeschaeft.de	info@loescher-electronic.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Schönherr electronic</b> , Annaberger Straße 327, 09125 Chemnitz	(03 51) 5 38 44-94/-95 / -96	www.schoenherr-electronic.de	info@schoenherr-electronic.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>FUNKTECHNIK Häbler</b> , Schachtstraße 1, 01728 Bannewitz	(03 51) 40 41 03-2 / 40 41 03-4	www.loekfunk.de	klaus@loekfunk.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>HMM SATSHOP BERLIN</b> , Alt-Kaulsdorf 64, 12621 Berlin	(0 30) 56 59 94 91 / 56 59 94 92	www.hmm-satshop.de www.satshop-berlin.de	willkommen@hmm-satshop.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>CeCon GmbH</b> , Claire-Waldoff-Straße 1, 10117 Berlin	(0 30) 28 39 56-0 / 28 39 56-30	www.cecon.de	cecon@cecon.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Sander electronic</b> , Postfach 350 564, 10214 Berlin	(0 30) 29 49 17 94 / 29 49 17 95	www.sander-electronic.de	info@sander-electronic.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>SEGOR-electronics</b> , Kaiserin-Augusta-Allee 94, 10589 Berlin	(0 30) 43 998 43 / 43 998 55	www.segor.de	sales@segor.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Funktechnik Seipelt</b> , Ulmenstraße 30a, 15366 Hönow	(0 33 42) 30 49 59 / 30 49 58	www.funktechnik-seipelt.de	info@funktechnik-seipelt.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>MTC Messtechnik Bernd Colberg</b> , Str. d. Jugend 4-6, 15806 Zossen	(0 33 77) 30 23 31 / 30 27 21	—	tv-colberg@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>QRProject H. Zenker</b> , Milchstraße 15, 12524 Berlin	(0 30) 85 96 13 23 / 85 96 13 24	www.qrproject.de	info@qrproject.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2	<b>appello GmbH</b> , Drosselweg 3, 21376 Salzhausen	(0 41 72) 97 91 61 / 97 91 62	www.appellofunk.de	info@appello.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Radio Kölsch</b> , Schanzestraße 1, 20357 Hamburg	(0 40) 43 46 56 / 4 39 09 25	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>reichelt elektronik GmbH &amp; Co. KG</b> , Elektroniking 1, 26452 Sande	(0 44 22) 9 55-0 / 9 55-111	www.reichelt.de	info@reichelt.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>HTB Elektronik</b> , Alter Apeler Weg 5, 27619 Schiffdorf	(0 47 06) 70 44 / 70 49	www.htb-elektronik.com	htb@bramerhaven-net.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	<b>Andy Fleischer</b> , Paschenburgstraße 22, 28211 Bremen	(04 21) 35 30 60 / 37 27 14	www.andyquarz.de	quarze@andyquarz.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Oppermann GbR</b> , Postfach 44, 31593 Steyerberg	(0 57 64) 21 49 / 17 07	www.oppermann-electronic.de	oppermann-ele@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>beam-Elektronik GmbH</b> , Postfach 1148, 35001 Marburg	(0 64 21) 96 14-0 / 96 14-23	www.beam-shop.de	info@beam-shop.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Funktechnik Grenz</b> , Lahnstraße 15A, 35091 Cölbe	(0 64 21) 87 11 95 / 87 11 96	www.Funktechnik-Grenz.de	funktechnik-grenz@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	<b>Ingenieur-Büro FRIEDRICH</b> , Am Schwarzen Rain 1, 36124 Eichenzell	(0 66 59) 91 94 44 / 91 94 45	www.ibfriedrich.com	CAF@aol.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>höhne</b> , Weg am Kötterberg 3, 44807 Bochum	(02 31) 59 60 26 / 59 41 02	www.hoehne-funk.de/	hoehne@kamp.net	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Friedrich Kusch</b> , Dorfstraße 63-65, 44143 Dortmund	(02 31) 25 72 41 / 25 23 99	www.KABEL-KUSCH.de	Kusch@Kabel-Kusch.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Lükom Kommunik. - u. Funktechnik</b> , Im Osterloh 7, 49196 Bad Laer	(0 54 24) 3 83 22 / 3 83 41	www.luekom.com	info@luekom.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	<b>TBF-Funktechnik</b> , Forststraße 104, 47443 Moers	(0 28 41) 9 98 51 30	www.TBF-Funk.de	info@TBF-Funk.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Maas Elektronik</b> , Heppendorfer Str. 22, 50189 Eisdorf-Berrendorf	(0 22 74) 93 87-0 / 93 87-31	www.maas-elektronik.com	info@maas-elektronik.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Radio Map Service</b> , von Ehrenberg-Straße 1, 54550 Daun/Eifel	(0 65 92) 36 64 / 1 02 45	—	traxel dk5pz@web.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>SSB-Electronic GmbH</b> , Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn	(0 23 71) 95 90-0 / 95 90-20	www.ssb-electronic.de	vertrieb@ssb-electronic.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	<b>Funktechnik Bernau</b> , Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde	(0 25 22) 5 96 39 80	www.funktechnik-bernau.de	funktechnik@funktechnik-bernau.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Andy's Funkladen</b> , G. Zehner, Windecker Plad 20, 61137 Schöneck	(0 61 87) 5699	www.andyfunk.de	info@andyfunk.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>ICOM (Europe) GmbH</b> , Auf der Krautweide 24, 65812 Bad Soden am Taunus	(0 61 96) 7 66 85-0 / 7 66 85-50	www.icomeurope.com	info@icomeurope.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Kenwood Electronics GmbH</b> , Rembrücker Straße 15, 63150 Heusenstamm	(0 61 04) 69 01-0 / 6 39 75	www.kenwood-electronics.de	info@maschlanka.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	<b>Communic. Systems Rosenberg</b> , Marienbader Str. 14 a, 61273 Wehrheim	(0 60 81) 5 93 93 / 98 02 71	www.gagacom.de - www.vectronics.de - www.palstar.de	gagacom@aol.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>DIFONA GmbH</b> , Spendingler Landstraße 76, 63069 Offenbach	(0 69) 84 65 84 / 84 64 02	www.difona.de	difona@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>SHF-Elektronik</b> , Röntgenstraße 18, 64291 Darmstadt	(0 61 51) 1 36 86 60	www.shf-elektronik.de	contact@shf-elektronik.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>GIGA-Tech</b> , Postfach 1160, 68536 Heddesheim	(0 62 03) 4 41 42 / 4 63 62	www.giga-tech.de	info@giga-tech.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>ROSENKRANZ-Elektronik GmbH</b> , Groß-Gerauer Weg 55, 64295 Darmstadt	(0 61 51) 39 98-0 / 39 98-18	www.rosenkranz-elektronik.de	rosenkranz@rosenkranz-elektronik.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>SYMEK GmbH</b> , Johannes-Krämer-Straße 34, 70597 Stuttgart	(07 11) 76 78-923 / 76 78-924	www.symek.de	info@symek.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Hummelmasten</b> , Industriestraße 14/1, 75417 Mühlacker	(0 70 41) 4 52 44 / 86 43 08	www.hummelmasten.de	info@hummelmasten.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>WiMo Antennen u. Elektronik GmbH</b> , Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim	(0 72 76) 9 66 80 / 69 78	www.wimo.com	info@wimo.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	<b>HD-Elektronik H. Delfs</b> , Geißgraben 2, 74594 Kreflberg	(0 79 57) 41 10 70 / 41 10 71	www.hd-elektronik.de	info@hd-elektronik.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Radau Funktechnik</b> , Im Silberbott 16, 79599 Wittlingen bei Lörrach	(0 76 21) 30 72 / 8 96 46	www.radaufunk.com	radau@radaufunk.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Pollin ELECTRONIC</b> , Max-Pollin-Straße 1, 85104 Pörring	(0 84 03) 920-920 / 920-123	www.pollin.de	pollin@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>bogerfunk Funkanlagen GmbH</b> , Grundesch 15, 88326 Aulendorf	(0 75 25) 4 51 / 91 15 26	www.boger.de oder www.aor.de	info@boger.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9	<b>Haro-electronic</b> , Peter-Henlein-Straße 5, 89331 Burgau	(0 82 22) 4 10 05-0 / 4 10 05-56	www.haro-electronic.de	info@haro-electronic.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>UKW-Berichte</b> , Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf	(0 91 33) 77 98-0 / 77 98-33	www.ukw-berichte.de	info@ukwberichte.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Hans Entner Funkelektronik</b> , Landshuter Straße 1, 94339 Leiblfing	(0 94 27) 90 20 86 / 90 20 87	—	Entner_DF9RJ@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Dieter Knauer, Funkelektronik</b> , Birkach, Waldblick 28, 96158 Frensdorf	(0 95 02) 2 12 / 2 48	www.knauer-funk.de	Dieter_Knauer@t-online.de	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A	<b>KN-Electronic</b> , Bahnhofstraße 12, 98724 Neuhaus/Rwg	(0 36 79) 72 57 67 / 72 03 03	kn-electronic.de	KNEQRP@aol.com	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	<b>Point electronics</b> , Stumpergasse 41-43, A-1060 Wien	(01) 5 97 08 80-0 / 5 97 08 80-40	www.point.at	mail@point.at	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CH	<b>Funktechnik Böck</b> , Gumpendorfer Str. 95, A-1060 Wien	(01) 5 97 77 40-0 / 5 97 77 40-12	www.funktechnik.at	aboock@netway.at	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	<b>IGS ELECTRONIC GesmbH</b> , Pfeifferstr. 7, A-4040 Linz	(07 32) 73 31 28 / 73 60 40	www.igs-electronic.at	info@igs-electronic.at	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CZ	<b>ALTREDA AG</b> , Max-Högger-Str. 2, CH-8048 Zürich	(044) 4 32 09 00 / 4 32 09 04	www.altreda.ch	info@altreda.ch	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	<b>Deitron, HB9CWA</b> , Hohlstrasse 612, CH-8048 Zürich	(044) 4 31 77 30 / 4 31 77 40	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>GES-ELECTRONICS, a.s.</b> , Studentská 55 a, CZ-32300 Plzeň	(04 20) 37 73 73-111 / 999	www.ges-electronics.com - www.ges.cz	ges@ges.cz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

\* in Brixlmarken



## Fachhändler

### Deutschland

#### HD-ELEKTRONIK · 49 Jahre im Dienst des Amateurfunks

Amateurfunkzentrum Hohenlohe-Franken  
Geissgraben 2 · 74594 Kressberg 3 (Marktlustenau)  
Telefon (079 57) 411070 · Fax 411071 · www.e-ham.de · info@hd-elektronik.de  
Telefon-Kontakt nur Mo/Di/Do/Fr von 11-13 und 17-19 Uhr möglich  
Funkgeräte und Empfänger von Alinco, Icom, Kenwood, Yaesu u.v.a.

**Funktechnik DL-HB-F-OE**  
**radau**  
Tel. 07621-3072, e-mail: radau@radaufunk.com

#### FTV – Funktechnik

Untersbergstraße 2 · 83404 Ainring-Mitterfelden  
Tel. (08654) 479747 · Fax (08654) 479748  
Wir führen: **Yaesu, Kenwood, Icom, Alinco, Stabo, Albrecht** usw.  
Geschäftszeiten: Di-Fr 9-12 und 14-18, Sa 9-12 Uhr  
www.ftv-austermayer.de

#### Röble Elektronik

Antennen · Masten · Zubehör · Sonderanfertigungen  
86637 Wertingen Dr. Bihler-Weg 3  
Telefon (08272) 4335 Fax (08272) 994507  
www.roessle-elektronik.de info@roessle-elektronik.de

#### SCHÜLEIN ELECTRONIC

Tel: 09195-99 33 86  
D-91325 Heppstadt 31 Fax: 09195-99 33 41  
www.schuelein.com info@schuelein.com  
antennas & more ...  
AFU-Antennen (KW, 6 m, VHF, UHF), CB-Funk-Antennen (auch Richtantennen),  
Netzteile, Funkgeräte, Zubehör, Kabel, Stecker, Wellkarten, Funker-Tassen, Quads,  
ECO-Antennen, Konivi-Antennen, GB-Antennen, HB9CVs, Wilson, Solarcon etc.  
Preisliste kostenlos anfordern! We also speak English.

#### www.steckmast.de

Jürgen Simon · dh5ab@tecad.de

#### H2 RF Engineering · Antenna Systems

FERNABGESTIMMTER DIPOL  
SYMMETRISCH GESPEIST  
www.h2-rf-engineering.de

#### KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

##### Funk & Amateurfunk

Gebrauchtgeräte An- und Verkauf  
mit Übergangsgarantie  
Haro-electronic, Tel. (0 82 22) 41005-0

www.avr-kurse.de  
AVR-Kurse & Workshops

Schallnetzteile für Geräteeinbau, HF-fest, zuverlässig und robust, 900 g, 198 x 99 x 50 mm, INPUT 85-265 V, OUT 12 V 12 A oder 24 V 9 A.  
www.hed-tafelmeyer.de, Tel. (09127) 594866 (gewerblich)

Abspannseile für Portabel- und Stationsantennen, Kevlar und Dyneema, in allen Stärken und Längen. Leguano Ltd. www.tauwerk-seile.eu (gewerblich)

Rollspule 4 µH, 20 µH, 70 µH; Kugelvariometer 48 µH, 99 µH, mit Motor 23 µH; Vakuum-Koaxrelais für KW und UKW. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228

KW-TRX Yaesu FT-900AT, 100 W, Collins-Filter, 3-kHz-AM-Filter; Yaesu Quarzofen TCXO 3; FT-890. VHS. DH9AB, Tel. (034297) 48733

Röhren: G16B, G17B, G17BT, G123B, GU50; Liste bitte per E-Mail. Fassungen für GU43B, GU50, GU84B, Septar, Oktal, Loktal, Noval und Mini. Bilder unter www.dl9usa.de. Tel. (03563) 97228

Besser hören, mehr hören, weniger Rauschen und „spitze Ohren“ haben Sie mit dem neuen Universal-NF-Filter ED88NF mit ASP, super! ... sagen DX-, Contest- u. andere Technikexperten. Das tolle Filter gibts preisgünstig ab Lager bei www.eurofrequency.de, Diarking NF/HF-Technik, Tel. (06701) 200920

#### www.DX-WIRE.de

Antennendrähte und -litzen, Isolatoren, Abspannmateriale, GFK-Masten, Mantelwellensperren, Entstörmateriale und Ferrite, Teflon®-Kabel und -Litzen  
Fa. Peter Bogner Antennentechnik (DK1RP), Tulpenstraße 10, 95195 Röslau · Tel. (09238) 990845 · em@il.p.bogner@gmx.de

### Österreich

**IGS ELECTRONIC**  
Ing. G. Schmidbauer (OE5DI) GesmbH  
4040 Linz/Donau, Pfeifferstrasse 7  
Tel. 0732 733128 Fax 0732 736040  
email: info@igs-electronic.at www.igs-electronic.at  
Die ganze Amateurfunk Elektronik

**Point electronics**  
Das Funk - Fachgeschäft  
A-1060 Wien, Stumpfergasse 43 Tel. +43 1 597 08 80  
Home Page: www.point.at E-Mail: mail@point.at

### Tschechien

**GES ELECTRONICS**  
AMATEURFUNK (00 420) 3773 73 111  
BAUELEMENTE ges@ges.cz  
RÖHREN www.7388.eu

#### Ihre Anzeige fehlt?

Günstige Angebote für die Veröffentlichung  
Ihres Inserats gibt es unter (030) 44 66 94 60.  
Ihre Anzeige drucken wir über 40 000-mal.

#### Anzeigenschluss für Ausgabe 6/09:

gewerbliche Anzeigen: 7. Mai 2009  
private Kleinanzeigen: 11. Mai 2009

IC-7000 inkl. Tragegriff und autom. Antennentuner AT 7000 Beide Geräte neuwertig, ca. 10 Monate. Selten und kurz genutzt. Keine Gebrauchsspuren. Nichtrauchergeräte. Inkl. grüner deutscher Garantiekarte und u. a. deutsches Handbuch. Kompl. mit allen Kabeln, Adapter + Orig.-Verpackungen. FP 1400,-. Tel. (0173) 5222801, André Moll, 73 de DL7CV

KW-TRX FT-707S (10 W) mit Zus.-VFO FV-707DM, UKW-TRX FT-480R, 2-m-PA 2G51, 250 W, Preise VS. Tel. (05849) 971282

IC-701, defekt, aber in einem sehr guten Gehäusezustand. PA ist in Ordnung, 180,-. (05723) 1292, b-arnold@t-online.de

Yaesu FT-847, einwandfreier, neuw. Zustand, inkl. 2 mech. Collins-Filter für SSB und CW, OVP, Mikrofon, dt. Bedienungsanleitung, 1100,-. Tel. (06735) 354, arno.dl8yv@t-online.de

Komplette A1u-Station: Yaesu FT-817D inkl. Standfuß, AT-100Pro LDG-Autotuner, HLA-150 HF Professional Linear Amplifier, Lingua Sprachextraktor DX-21, Audiodompressor für FT-817 (Nachrüstsatz mit 6 dB mehr Signal) und MiracleWhip/Wonderwand ORP-Allband-Antenne, Top Zustand inkl. Steuerungssoftware und Dokumentationen, VHB 900,-. DL8DH, hajo@dl8dh.de

Heathkit-KW-Geräte: SB-101, SB-102, HW-100 gegen Gebot zu verk. asonne@gmx.at

DJ5FI verkauft KN-1E, 1-kW-Endstufe, komplett mit Unterlagen, HELL-80 Fernschreiber, neuw., nur 23 Betr.-Stunden, KR-600 Ant.-Rotor mit Steuergerät, ATLAS 210x mit Konsole, Hochstr.-Mixer nach DL7IY zur Ersatzteilgewinnung, Hagenuk PA500-Platine. Preise VS, nur SAH! Tel. (06163) 5303

TS-830S, mit 2 CW-Filtern, Mikrofon, Netzkebel und Unterlagen auch in Deutsch, VHB 300,-, nur SAH. Tel. (033454) 49820, dl2bwh@dark.de

TR-7/PS-7, außergewöhnlich guter Zustand, 690,-; KW-TRX IC-720 F (Rarität), mit Icom-Netzteil PS-15, gut erhalten; 390,- (05723) 1292, b-arnold@t-online.de

H0BD Bausatz für 17 m, komplett, nicht ausgepackt, 250,-. DK6AO, oldradio@web.de

DRAKE L-4B PA 3-500Z Matched Pair Reserve-Röhren, sehr guter Zustand, mit Original Manual, 1000,-. Tel. +41-76 393 57 49, hb9efk@ticino.com

Standard C550, absolut neuwertiges Handfunkgerät, 160,-. Tel. (06103) 9036-14, DG5ZV@t-online.de

70-cm-FM-Mobilfunkgerät TM-401A, 100,-. (05683) 1298, DL2ZAE@dark.de

2 Yaesu VX-170E, TX-frequenzerweitert, mit Ladenetzteil, Gürtelklipp, Antenne, Akku usw. je 99,-. Tel. (08649) 986933, nospam2@gmx-topmail.de

Teleton Plitzner T 8200, mit Mobilhalterung, Mikrofon, Lautsprecher und Serviceunterlagen auf CD. 16 Kanäle auf 2 m = 145,350 400.450..500.525.550.575. und der Rest Relaiskanäle ab 145 600 MHz. Tonruf 1750 Hz eingebaut, 35,- DF8FD, Tel. (06185) 7249, cf8fd@gmx.de

2-m-Transistor-PA Tono 2H-150G gegen Gebot zu verk. (05683) 1298, DL2ZAE@dark.de

Daiwa Endstufe LA-2035R mit GaAs-VV, 80,-; Mikrofon Kenwood MC-80, 68,-, beides techn. u. opt. einwandfrei. (03741)137304, Berthold.Wettengel@t-online.de

#### Abkürzungen in Kleinanzeigen:

FP = Festpreis  
NN = Nachnahme  
NP = Neupreis  
NR = Nichtraucher  
VB/VHB = Verhandlungsbasis  
VP = Verkaufspreis  
VS = Verhandlungssache  
SAH = Selbstabholer

2-m-Transistorendstufe, 10 auf 100 W für 24-28 V (z.B. LKW), Profifertig, VHB 110,-. DD0NM@dark.de

PA mit 4CX250B 2 m/70 cm, Top-Zustand, sauber selbstgebaut, mit Netzteil und Radiallüfter, nur 250,-. Tel. (03051) 22223, dd6uho@arcord.de

70-cm-Transistor-PA, 140 W out, Allmode, SWW-Schutzschaltung, Eingangüberlastanzeige, Unterlagen, B=160, T=345, H=110, 8,7 kg; 230,-. (03722) 91805, aur.Wiedemann@gmx.de

Emplangs-Mischer UEM-2 für 23-cm-Band von SSB-Electronic mit Schaltplan u. Beschreibung zu verk laustitzerhans@gmx.de

23-cm FM-Farb-ATV-Adapter, Firma Werner-Elektronik, Sender u. Empfänger, welche von der ZF 133,86 MHz des IC-1271 E ausgehen. VHS. DD0NM@dark.de

13-cm-Linear-Endstufe SLA-13B von SSB-electronic, input 0,5 W, Output 4 W, N-Buchsen, großer Kühlkörper zu verk laustitzerhans@gmx.de

10-GHz-Linear, 7 dBm/8 W, inkl. Lüfter, 700,-. Tel. 0041-449101222, anlofi@bluewin.ch

10-GHz-8W-PA von Down East Microwave, nahe neu, 300,-. Tel. +33-1 45 99 02 90, m.ærtus1@libertysurf.fr

BOS Funkgerät FuG 9c Bosch (SEL) FTZ E-477/83, 1200,-. Tel. (08721) 96240, DC6AL@pse-elektronik.de

**HAM RADIO**  
FRIEDRICHSHAFEN

## Die Nr. 1 in Europa!

34. Internationale Amateurfunk-Ausstellung  
**26.-28.6.2009**  
Messe Friedrichshafen  
mit 60. Bodenseetreffen des DARC

- Europas Top-Treff des Amateurfunks
- Mit dem Spitzenangebot aus der Funk-, Elektronik- und CB-Technik
- Größter europäischer HAM-Flohmarkt

**DARC**  
Fr. bis Sa. 9 - 18 Uhr, So. 9 - 15 Uhr  
www.hamradio-friedrichshafen.de

MESSE FRIEDRICHSHAFEN

...mit HAMtronic  
...Elektronik...Internet...Computer...

# DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

## Leistung und SWR immer im Blick

### MFJ 826B

Das digitale Watt- und SWR-Meter misst HF-Leistung in drei Bereichen: bis 25, 250 oder 1500 Watt. Alarmfunktionen können individuell programmiert werden, z.B. SWR > 2.

Das MFJ 826B ist durchgehend von 1,8 bis 54 MHz einsetzbar! Im Display werden Frequenz, SWR sowie vor- und rücklaufende HF-Leistung angezeigt.



Der eingebaute Frequenzzähler misst sehr genau (+/- 1%), auch die Leistung wird sehr präzise angezeigt.

€ 189,-

## Tele-Post LP-PAN

Panorama-Adapter für K3 und Soundcard-Anwendungen wie Power-SDR:

€ 275,-

## Remote-Antennenschalter

von LDG (bis 6-fach, KW/6m), SHF (bis 1500 MHz, N), Ameritron (bis 8-fach, KW/6m).

Antennenschalter von AlphaDelta mit Blitzschutz.

Unsere analoge Messgeräteserie von AVAIR zeichnet sich durch ein unschlagbares Preis-Leistungs-Verhältnis aus.

**SX 201** Für 1,8 - 200 MHz, Messbereiche 5/20/200/ 1000 W! PL-Anschlüsse. € 49,-



**SX 601** Für 1,8 - 525 MHz, Messb. 5/20/200 und 1000 Watt. PL € 79,-



**SX 1000** Für 1,8 - 1300 MHz; Messb. 5/20/ 200/ 400 Watt. PL/N € 99,-



**SX 400** (Ohne Bild) Für 140 bis 525 MHz einsetzbar, Messbereiche 5/20/200/400 Watt; PL-Anschlüsse. € 49,-

Bei uns können Sie alle neuen Geräte, soweit lieferbar, testen!

Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de  
 Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 9 - 13 Uhr und 14 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen

www.difona.de

## NIRO-MONTAGEMATERIAL



Universell einsetzbare Kreuzklammern, robust und komplett aus rostfreiem Stahl (V2A) hergestellt. Boomklammer für KW-Beams oder als Kreuzverbinder.

CP 1/60	D1=58-61 mm/ D2=58-61 mm	# 02051	€ 25,70
CP 2/60	D1=30-52 mm/ D2=58-61 mm	# 02311	€ 38,55
CP 2/50	D1=30-52 mm/ D2=30-52 mm	# 02116	€ 49,85
CP 3/50	D1=20-35 mm/ D2=30-52 mm	# 02318	€ 60,10
CP 1/63	D1=45-63 mm/ D2=45-63 mm	# 02062	€ 50,30
CP 3/63	D1=20-40 mm/ D2=35-63 mm	# 02374	€ 48,00
CP 4/95	D1=30-60 mm/ D2=50-95 mm	# 02553	€ 55,40

Grundplatte wahlweise aus 8-mm-Alu oder 6-mm-Edelstahl  
 Weitere Infos im „Zubehör-Katalog“ – kostenlos!

## CREATE dreht!



Hochleistungs-Antennenrotoren mit Schneckengetriebe

RC 5-1	Rotor mit var. Geschwindigkeit, ohne Preset	# 01046	€ 499,00
RC 5-1 DC	Rotor für 12 VDC-Betrieb	# 01037	€ 603,00
RC 5-3	Rotor mit Preset und var. Geschwindigkeit	# 01011	€ 669,00
RC 5A-3	Leistungsrotor m. Preset / var. Geschw.	# 01012	€ 979,00
RC 5A-3-P	we RC 5A-3 mit Interface-Buchse	# 01013	€ 1018,00
RC 5B-3	Hochleistungsrotor m. Preset / var. Geschw.	# 01009	€ 1465,00
ERC 51	Elevationsrotor	# 01042	€ 734,00
ERC 5A-P	Hochleistungs-elevationsrotor	# 01039	€ 1437,00
AER-5	Sat-Rotor-Kombination	# 01084	€ 1425,00

## KOAXKABEL-SERVICE



Wunschlänge – Zuschnitt kostenlos! Wir liefern innerhalb von 48 Stunden!

	ab je m	ab 50 m	ab 100 m	N-Stecker	N-Buchse	BNC-Stecker	UHF-Stecker
ECOFLEX 10	€ 2,64	2,55	2,50	6,57	7,08	6,57	6,06
ECOFLEX 15	€ 5,59	5,43	5,32	9,95	9,95	-	8,95
AIRCORN +	€ 3,20	3,10	3,00	6,57	7,08	6,57	6,06
AIRCELL 5	€ 1,30	1,25	1,23	3,80	4,75	2,40	2,95
AIRCELL 7	€ 1,75	1,70	1,65	5,25	5,25	5,25	2,62
H-2000	€ 2,50	2,40	2,25	4,95	5,10	6,40	4,25
H-155	€ 1,10	1,05	1,00	6,78	8,50	2,38	3,70
RG 213/U	€ 1,68	1,60	1,52	7,04	7,72	7,13	3,45
RG 58/U	€ 0,74	0,69	0,65	6,75	6,74	3,12	3,45

## M<sup>2</sup>-Antennen

aus den USA – solide!

2M9	12,0 dBd; 4,5 m	€ 189,00
2M12	13,0 dBd; 5,9 m	€ 262,00
2MSWL	14,8 dBd; 10 m	€ 328,00
2M18XXX	17,0 dBd; 11 m	€ 371,00
2MCP14	10,3 dBd; 3,2 m	€ 255,00
2MCP22	12,5 dBd; 5,7 m	€ 369,00
2MXP20	13,3 dBd; 6,6 m	€ 349,00
2MXP28	15,1 dBd; 10,5 m	€ 498,00
420-14-18	14,5 dBd; 3,5 m	€ 195,00
440-21	15,9 dBd; 4,4 m	€ 225,00
432-9WL	17,3 dBd; 6,4 m	€ 276,00
432-13WL	18,6 dBd; 9,4 m	€ 368,00
436CP30	14,5 dBd; 3 m	€ 358,00
436CP42	16,8 dBd; 5,7 m	€ 475,00
2M5-440XP	9/12 dBd; 1,4 m	€ 270,00
23CM35	18,4 dBd; 3 m	€ 244,00
6M3	6,4 dB; 2 m	€ 208,00
6M5X	9,4 dB; 5,5 m	€ 330,00

\* inkl. Phasenleitung für Zirkularpolarisation

## Antennen-Drehsystem



Ein komplettes Antennen-Drehsystem besteht aus:  
 2 Plattformen,  
 1 Oberlager und  
 1 Horizontalrotor

Geeignete Oberlager:  
 KS 065 Oberlager  
 2 Sätze Stahlkugeln # 01020 ..... € 61,00  
 CK 46 Oberlager  
 2 Sätze Nylonrollen # 01046 ..... € 78,00

Plattformen aus verzinktem Stahl  
 PLS 50 bis Ø 50 mm # 01022... je € 51,00  
 PLS 60 bis Ø 60 mm # 01023... je € 51,00

## F9FT-TONNA-Antennen

2 m, 4 El.	8,9 dB/0,93 m	€ 62,00
2 m, 9 El.	13,1 dB/3,47 m	€ 74,70
2 m, 9 El. port.	13,1 dB/3,47 m	€ 73,60
2 m, 11 El.	14,2 dB/4,56 m	€ 117,40
2 m, 17 El.	15,3 dB/6,60 m	€ 128,00
2 m, 2x4	8,9 dB/1,03 m	€ 86,80
2 m, 2x9	13,0 dB/3,57 m	€ 118,50
2 m, 2x11	14,0 dB/4,62 m	€ 149,10
70 cm, 9 El.	11,9 dB/1,24 m	€ 55,50
70 cm, 19 El.	16,2 dB/2,32 m	€ 74,20
70 cm, 21 El.-L	18,2 dB/4,60 m	€ 93,90
70 cm, 21 El.-H	18,3 dB/4,60 m	€ 93,90
70 cm, 2x19	16,0 dB/3,25 m	€ 113,50
23 cm, 23 El.	18,0 dB/1,80 m	€ 64,10
23 cm, 35 El.	20,0 dB/3,07 m	€ 81,70
23 cm, 55 El.	21,5 dB/4,64 m	€ 112,80
2,3 GHz, 25 El.	18,3 dB/1,45 m	€ 87,50
2,4 GHz, 25 El.	18,3 dB/1,45 m	€ 87,50
6 m, 5 El.	10,0 dB/3,45 m	€ 120,00

## PROCOM GF 2/70

Duoband-GlassFix-Antenne für 2 m und 70 cm, 1 Kabel

GF 2/70 # P0301 ..... € 84,20



## Präzisions-Dämpfungsglieder bis 3 GHz, 1 Watt

BNC-Stecker, -Buchse in 3; 6; 10; 20; 30 oder 40 dB	je € 32,00
BNC-Dämpf.-Satz (5 St.)	€ 175,00
N-Stecker, -Buchse in 3; 6; 10; 20; 30 oder 40 dB	je € 42,00
N-Dämpf.-Satz (5 St.)	€ 232,00
SMA-Stecker, -Buchse bis 6 GHz! in 3; 6; 10; 20; 30 dB	je € 24,90
SMA-Dämpf.-Satz (5 St.)	€ 110,00



## Portabel-Stativ APS-2

Dreibein und Mast, Packmaß 1,6 m auf max. 3 m ausziehbar. Gewicht 5,8 kg # 02413 ..... € 68,00



Fachversand für Funkzubehör  
 Jahnstraße 7 · D-91083 Baiersdorf  
 Telefon (0 91 33) 77 98-0, Fax 77 98-33  
 E-Mail: info@ukwberichte.com

## DK7CX - Antennas

Rolf Spranger, Hartmannsgrüner Waldweg 12, 08606 Oelsnitz/V.  
Tel. (0160) 1 89 33 95 · Fax (037421) 2 48 90 · www.dk7cx-antennas.de

### Monoband-Rotary-Dipole

CX 30 RD / L = 12,18 m ..... 235,-  
CX 40 RD / L = 16,08 m ..... 359,-

### Duoband-Rotary-Dipole

CX 1217 RD / L = 6,52 m ..... 215,-  
CX 3040 RD / L = 15,88 m ..... 379,-

### Dreiband-Rotary-Dipole

CX 61217 RD / L = 5,94 m .... 265,-  
CX 121730 RD / L = 11,56 m ..... 349,-

### KLM-Antennenservice

Elementhalterungen für 3"-Boomrohre  
Restauration & Upgrade-Service KLM >M2



Monoband-Rotary-Dipol CX 40 RD  
Elementhälfte mit Linearelement



Duoband-Rotary-Dipol CX 3040 RD  
Abb. ohne Abspannung

Datenblätter einzelner Antennen kostenlos. Gesamtkatalog und Preisliste  
gegen Zusendung von 5,- erhältlich, Betrag wird bei Kauf verrechnet!

# Antennenanpassgeräte und Antennenanalyzer vom Feinsten

finden Sie bei

HEINZ BOLLI, HB9KOF  
c/o HEINZ BOLLI AG  
Rüthhofstrasse 1  
CH-9052 Niederteufen  
Tel. +41 71 335 0720  
Mail: heinz.bolli@hbag.ch

Der AT5K,  
das „Schlachtrass“  
unter den  
Antennen-  
anpassgeräten



Ausführliche Info erhalten Sie auch unter: [www.hbag.ch](http://www.hbag.ch)

## KN-Electronic

Ing. Klaus Nathan  
- DL2AZK  
Bahnhofstraße 12  
98724 Neuhaus/Rwg.

Bausätze für Funkamateure · Kleinwerkzeuge · elektronische Bauelemente

1,3-GHz-Zähler DC 011-E, 8-stellig, 4 Messbereiche, 2 Eingänge, 10-mm-LED-Anzeige Bausatz: 69,90 €  
Alugehäuse f. DC-011E, bearbeitet – inkl. Frontrahmen, Buchsen, Füßen etc. 17,90 €  
TCXO-Zeitbasismodul für DC 011, einbaufertig bestückte Platine 24,90 €

80-m-Amateurfunk-RX, SSB/CW, Einfachsuper, 455 kHz ZF (Keramikfilter), Preselektor, Bausatz: 69,90 €

S-Meter-Verstärker, 4-stellige digitale Frequenzanzeige (ZF bereits programmiert) 15,90 €

Gehäuse f. 80-m-RX, bearbeitet – inkl. Lautsprecher, Buchsen, Füßen, LED-Rahmen Bausatz: 59,90 €

LCD-Frequenzanzeige, 6-stellig, Auflösung 100 Hz, ZF frei wählbar Bausatz: 36,90 €

Aktives NF-Filter, 3,2 kHz bis 200 Hz, Kopfhörerverstärker, Netzteil, bearbeitetes Gehäuse Bausatz: 15,90 €

NF-Notchfilter, exzellente Eigenschaften (Q = 100, Dämpfung >40 dB bei 1 kHz) Bausatz: 49,90 €

3-Band-VFO, 1,9 bis 2 MHz/5 bis 5,35 MHz/5,2 bis 5,5 MHz – ideal für 9-MHz-Projekte! Bausatz: 59,90 €

50-W-MOSFET-Endstufe, bis 30 MHz, 3-stufig, ca. 5 mW<sub>out</sub> (12-35 V), ohne Kühlkörper Bausatz: 59,90 €

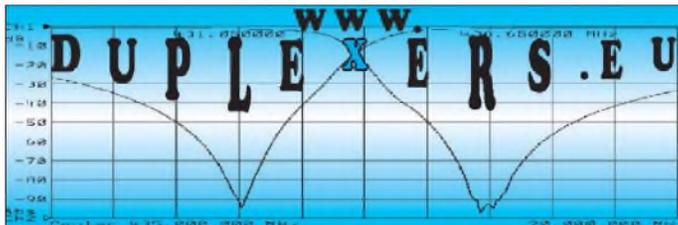
3-Band-ORP-Transceiver QRP 99-IV für SSB, CW, PSK usw., kompl. mit bearbeitetem Alu-Gehäuse (150 x 80 x 150 mm<sup>3</sup>) 80/40/20-m-Band, Einfachsuper, 9-MHz-ZF (2 Ladderfilter, 6-polig für SSB, 4-polig für CW); LED-S-Meter; LCD-Frequenzanzeige 4,5-stellig, stufenlose Leistungsregelung (bis ca. 10 W<sub>out</sub>), vorgefertigter Kabelbaum und beleuchtbares Display! Info kostenlos! Bausatz: 289,00 €

DAFC-Baugruppe für QRP-99 oder andere Projekte Bausatz: 39,90 € Fertigmodul: 49,90 €

Monobandtransceiver SSB/CW/PSK usw., 9-MHz-ZF, 6-poliger Quarzladderfilter, Notch/Peak-Filter, Preselektor, 10-W-PA, Bausatz inkl. Gehäuse (55 x 100 x 150 mm<sup>3</sup>) für 160/80/40 oder 20 m Bausatz: 169,90 €

Liste gegen 1,44 € in Briefmarken – Telefon: (03679) 725767

E-Mail: [KNEQRP@aol.com](mailto:KNEQRP@aol.com) · Homepage: [kn-electronic.de](http://kn-electronic.de)



## kelemen Antennen

Jetzt bei: WiMo Antennen  
Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim,  
Tel. (0 72 76) 9 66 80, Fax 96 68 11  
e-mail: [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com),  
<http://www.wimo.com>

[www.kelemenantennen.de](http://www.kelemenantennen.de)

Sperrkreisantennen  
Baluns  
Antennenzubehör  
Eisenpulverkerne  
Dipole

... und vieles andere mehr!



Nach längerer „Sendepause“ und Umzug der Produktion ist das gesamte Antennenprogramm seit Sommer 2008 in gewohnter Qualität wieder lieferbar!

## KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

Funk & Amateurfunk

Die IDEALEN SPEIZER FÜR 2- ODER 4-DRAHT-SPEISELEITUNGEN, 50 BIS 200 mm LÄNGE!  
BEI: [www.hfparts.com](http://www.hfparts.com), TEL. 09683/923020  
UND AUCH 09683/454. A. SCHMAHL, DL6SX

R-011M, R-012T, R-4, R-10, R-104M, R-107T02, R-111, R-112, R-113, R-123 (normal), R-123 (digital), R-128, R-129, R-137, R-140, R-154, R-155P, R-155U, R-159, R-173P, R-250, R-255PP, R-309 mit R-703, R-313M2, R-323, R-323M mit P-323, R-326, R-351-MM, R-352, R-355, R-405, R-407, R-800, R-801, R-809, R-848, R-1261, R-1262, R-1340, PR-21, RM-31, ROZA-MT, ML-400, ML-R-1250, ML-

1251, RTR-120 mit RCM-103, BC-221-T, OTRA 9R-4J, RUP-33, PD-8, KRDT, AMUR-2, T-204, 9B420 usw. Militärantennen und Zubehör. Ich bin in Laa/Thaya und auf der Hamradio in Friedrichshafen. [ha4023@citromail.hu](mailto:ha4023@citromail.hu)

Motorola Saber I, Securenet 4 m, BOS Handfunkgerät 4-m-Band, 12 Kanäle mögl. 74-88 MHz, kpl. mit Akku und Antenne, VB 150,-, (0170) 3053312, [berkmann.wolfi@web.de](mailto:berkmann.wolfi@web.de)

SEM 52 S Handfunkgerät, Frequenzbereich von 46.000 bis 58.000 MHz, 150,-. Tel. 0031-245222406, [lgilaser@kabelfoon.nl](mailto:lgilaser@kabelfoon.nl)

RFT-Empfänger EKD 300, Empfängerzusatz EZ100 (defekt), Ersatzteilsatz EKD 300 im Holzkoffer, Erzeugnisunterlagen inkl. Reparaturanleitungen und Ersatzteilliste, für 400,- an SAH in 27412 Wilstedt. Tel. (04283) 981564, DC60X@darcd.de

## LUSO

Der Stand der Technik.  
Die neue Antennengeneration  
von LUSO. Konstruiert und  
gebaut für das 21. Jahrhundert



Weltweit führende Masten  
für die Funkkommunikation.  
Extrem strapazierfähig, motorisiert,  
ausgefahren 44 m hoch!

Technische Daten  
Windlast bei 10 m<sup>2</sup>: 25 m/s  
Tragfähigkeit (Standard): 300 kg  
(optional bis 1000 kg)  
Ausfahrzeit nur 29 Sekunden  
Sanft zu bedienen  
Gegengewichte

Der NEUE LUSO44TN  
wird auf der  
HAM RADIO 2009  
in Friedrichshafen  
vorgestellt

[www.lusotower.eu](http://www.lusotower.eu)

Ihr Traum kann jetzt in Erfüllung gehen!  
Kontaktieren Sie uns unter [crank@lusotower.eu](mailto:crank@lusotower.eu),  
um die Einführungspreise zu erfahren.

REICHT BIS IN DEN DX-HIMMEL



# Elektronik-Service seit 1. 12. 1988

Dipl.-Ing. Reinhard **Dathe**

**DLØKBL** · **DL2LVM** · **DG2LVM** · **DG1LQQ** · **DL7LVM**  
 Klubstation Reinhard Dathe Inge Dathe Frank Krauß Frank Dathe

**Am Sonnabend, dem 2. Mai, von 9 bis 13 Uhr**  
 in unserem Ladengeschäft in Bad Lausick:

# Sonderverkauf

vieler preisreduzierter  
 Vorführgeräte und diversen  
 Zubehörs aus dem  
 Ostergeschäft 2009!

ab 4. Mai Verkauf  
 der restlichen  
 Demo-Geräte auch  
 über unseren Versand

bei jedem  
 Mobilgerät aus diesem  
 Sonderverkauf  
 liegt ein Gratis-  
 Mobillautsprecher bei



Elektronik-Service Dathe  
 04651 Bad Lausick  
 Gartenstraße 2c  
 Telefon (03 43 45) 2 28 49  
 Fax (03 43 45) 2 19 74  
 www.funktechnik-dathe.de  
 email@funktechnik-dathe.de

## Öffnungszeiten:

Montag bis Freitag 9 – 18 Uhr  
 Samstag 9 – 12 Uhr  
 Montag – Samstag täglich Postversand

Stehen Sie im Stau,  
 bleiben wir QRV!  
 (Bitte kurzer Handyanruf)

## Sie erreichen uns:

- Über die Bundesautobahn A 14 Abfahrt Grimma, dann noch ca. 15 Min.
- Über die Bundesautobahn A 4 Abfahrt Ronneburg oder Glauchau
- Mit der Bahn ab Leipzig-Hauptbahnhof in rund 18 Min.
- Von Leipzig A 38, Abfahrt Leipzig-Südost, Richtung Grimma in etwa 25 Min.
- In Bad Lausick direkt am Bahnhof. Anfahrt-Tipps und aktuelle Informationen bei uns im Internet

Wir sind autorisierter Vertragspartner für:

- **ALINCO**
- **ICOM**
- **KENWOOD**
- **YAESU**

Außerdem führen wir Funkgeräte und Funkzubehör vieler anderer Hersteller und Importeure.

## Antennenkabel-Service

- Neue und bewährte Kabeltypen, Stecker und Adapter ständig zu guten Preisen am Lager!
- Preiswerte Antennenstecker-konfektionierung!
- Keine Zuschläge für Mindermengen!
- Nur Porto für Versand!
- Werden Kabel bzw. Stecker bis 14 Uhr bestellt, erfolgt der Versand noch am gleichen Tag!
- Service aus Mitteldeutschland: Schnell und günstig!

Unser Standardprogramm:

- Stationstransceiver
- Mobilfunkgeräte
- Handfunkgeräte
- Empfänger
- Netzgeräte
- Akkus + Batterien
- Ladegeräte
- KW-Antennen
- UKW-Antennen
- Mobilantennen
- Koaxialkabel
- Stecker + Adapter
- Tuner
- Rotoren
- Funkbücher
- Zeitschriften
- Portabelmasten
- Mikrofone + Tasten
- u.v.a. Afu-Artikel

**DAS mitteldeutsche Amateurfunkzentrum:  
 Ladengeschäft, Fachversand, Service ...**

## Fiberglas-Teleskopmasten

**38 Jahre VDL**

Lieferbar sind 6 Typen in 5,45 m (Versandlänge nur 1,2 m)  
10, 12, 15, 18 und 20 m Höhe

Teleskopmast-Preise ..... ab € **119,-**

### Fiberglas-Rohre ab Werk

Ø/Wandst. mm	Meterpreis €
20 x 3,0	7,97
28 x 3,5	10,95
35 x 3,0	13,33
40 x 4,0	16,12
50 x 4,0	22,20
50 x 6,0	35,70

Antennenlitze ..... 50 m: € 27,- 100 m: € 54,-  
Kevlar Abspannseil, Zugfestigkeit 485 kg, 200 m ..... € 69,-  
**Fordern Sie ausführl. Unterlagen direkt vom Hersteller an**  
(Schutzgebühr € 1,45 in Briefmarken, wird bei Kauf erstattet).

**VON DER LEY - Kunststoff-Technik**  
Laupendahl Weg 19 · D-42579 Heiligenhaus  
Telefon: (0 20 54) 8 04 56 · Fax: (0 20 54) 8 04 41

### DDS 10/20-G ELV-Boards im Gehäuse

(Ansicht DDS 10 ähnlich)

10- oder 20-MHz-ELV-DDS-Boards im Gehäuse und interne Stromversorgung haben höhere Betriebssicherheit. **Preis: Gerät komplett 139 €.** Nur Gehäuse vormontiert plus Stromversorgung 36 € (zzgl. Versand, Vorkasse oder Nachnahme).

**Hans-Sigmar Hau, Ing.-Büro für Elektronik**, Fischersand 53, 99084 Erfurt, Tel. (03 61) 6 46 14 66, DM1HSH, E-Mail: hauibe@gmx.de, Internet: www.ibe-hau.de

### Anzeigenschluss für Ausgabe 6/2009

gewerbl. Anzeigen: 7. Mai 2009  
priv. Kleinanzeigen: 11. Mai 2009



**QRPproject**  
Where power and intelligence unite

Hildegard.Zenker  
Molchstr. 15  
12524 Berlin  
Tel. 03085961323  
Email: Info@QRPproject  
http://www.QRPproject.de

QRP Bausätze und Zubehör für den Selbstbau im Amateurfunk. Alle Bausätze mit ausführlicher deutscher Baumappe. Alle Baumappen zur Vorabinformation frei auf der Homepage!

**Unterstützung auch für Anfänger durch Nikolai, DL7NIK und Peter, DL2FI**

**Auszug aus unserem Angebot:**  
Monoband CW  
Transceiver Mosquita:  
TX 5W, RX Superhet:  
ab 71,- Euro

Hobo Allmode Monoband: ab 290,-  
Blue Cool Radio CW Transc. 80m-17m ab 305,-  
Speaky Allmode 5 Band Transc. ab 174,-  
Tramp-8 CW 8 Bänder ab 225,-  
Spatz DDS Monoband CW Transc. ab 169,-  
ZM4 Z-Match QRP ATU 87,-  
DipIt das Dipmeter 149,-

**Elecraft, Small Wonder Labs und OHR Bausätze mit deutscher Baumappe und Support aus Berlin.**  
CD mit allen Baumappen und vielen hilfreichen Tipps und Tricks gegen 10,- Schutzgebühr

DIETER [www.knauer-funk.de](http://www.knauer-funk.de)

# KNAUER

FUNKELEKTRONIK **Absetzbares Bedienteil!**

## KENWOOD TM-D710E

Der neue FM Dual Band Mobil Transceiver-50 W auf beiden Bändern, 118-524 und 800-1300 MHz RX, APRS- und Echolink-Funktion, 1010 alphanumerische Speicher, Display grün/bernstein umschaltbar, eingebauter TNC (1K2 und 9K6 bps)

**info@knauer-funk.de**  
Birkach, Waldblick 28 · 96158 Frensdorf, OT Birkach  
Tel. 0 95 02 / 2 12 · Mo-Fr 9-12 / 15-18 Uhr · Sa nach Vereinbarung

*Elli P. staunt und kann es kaum glauben, dass man in Deutschland QSLs zu »böhmischen« Preisen drucken kann.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 89 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 84,55 EUR!**

Bitte Katalog 2008 mit Preisliste, Bestellformular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebührenfrei Hotline. 0800-QSL SHOP (775 74 67) Fax: 030-44 66 94 69 Internet: [www.qsl-sbcp.com](http://www.qsl-sbcp.com)

**QSL-Shop**  
Box 73  
10122 Berlin

### Alles für den Antennenbau

- Antennenlitze 3 mm PVC-ummantelt
- Stahl 25-m-Ring ..... 12,00 50-m-Ring ..... 22,00
- Kupfer 25-m-Ring ..... 19,00 50-m-Ring ..... 35,00
- Kastenklemme V2A rostfrei 1,00 dto. Doppelklemme 1,80
- Endisolator Kunststoff ..... 1,50
- Kupferlackdraht 0,75/200-g-Rolle (= 50 m) ..... 13,50
- versilberter Kupferdraht 2,0/5-m-Ring ..... nur 11,00
- HF-Litze 45x0,07 CuI-S 25-m-Ring ..... nur 8,50

---

- Hühnerleiter aus den USA (Wireman/JSC)
- 450 Ω 10-m-Ring ..... 12,50 20-m-Ring ..... 22,00
- 300 Ω 10-m-Ring ..... 14,50 20-m-Ring ..... 25,00

- Balune (Hari, aus deutscher Fertigung)
- 200 W SSB 1:1, 1:2, 1:4 oder 1:6 ..... je 35,00
- dto., jedoch 1 kW SSB ..... je 45,00
- Magnetic-Balun 1:10 200 W ..... 45,00
- dto., QRP 20 W/Empfang ..... nur 35,00

- Koaxrelais
- CX120P ..... nur 27,50 CX120A ..... nur 29,50
- CX140D ..... nur 37,50 CX600M ..... nur 69,90

- Koaxkabel
- Aircell 7 25-m-Ring ..... nur 43,75
- dto., mit beidseitig mont. PL-Steckern ..... 55,00
- ECOFLEX-10 25-m-Ring ..... nur 66,00
- dto., mit beidseitig mont. N-Steckern ..... 95,00
- ECOFLEX-15 10-m-Ring ..... nur 55,00
- dto., mit beidseitig mont. N-Steckern ..... nur 89,00
- Anderer Kabel, andere Längen (gegen geringen Aufpreis mit montierten Steckern, auch Reverse und gemischt) kurzfristig lieferbar.

- Klapperrite
- für 3,5 mm ..... 1,90 für 5 mm ..... 2,00
- für 6,5 mm ..... 2,50 für 13 mm ..... 4,50

- Fachbücher
- Kurzwellen-Drahtantennen 12,00 Magnetantennen ..... 12,80
- Inverted-Vee-Antenne ..... 17,80 100 Tipps (VTH) ..... 12,80
- Rothammel-Antennenbuch ..... 48,60

- Weißblechgehäuse
- 37x111x30 ..... 2,50 74x148x30 ..... 5,00 74x74x50 ..... 3,50
- 55x148x50 ..... 4,50 37x148x30 ..... 3,00 102x162x30 ..... 7,00
- Weißblechtafel 200x300x0,5 ..... nur 8,50

Wir liefern auch Antennen (z. B. orig. Flexa-Yagi FX205V, 93,00), Ferritkerne (Angebot 20x FT82-77 für Mantelwellensperre, nur 33,00), Steuerkabel und diverses Zubehör! Schneller Versand, kein Ladenverkauf (unser Funkladen in der Admiralstraße 119 ist seit Nov. 2004 geschlossen) und persönlich auf vielen Amateurfunk-Messen (z. B. Bergheim, Neumarkt, Friedrichshafen), bitte ggf. vorbestellen.

**Andy Fleischer**  
Paschenburgstraße 22 · 28211 Bremen  
Telefon (04 21) 35 30 60 · Fax (04 21) 37 27 14  
quarze@andyquarz.de · www.andyquarz.de

## Fernlehrgang Amateurfunk-Zeugnis



Ausbildung für alle Klassen durch staatlich geprüften, seit 45 Jahren bewährten, Fernlehrgang. Jetzt mit erweitertem Lehrplan nach dem neuen Amateurfunkgesetz (AFuG) und neuer Amateurfunkverordnung (AFuV). Beginn jederzeit!

GRATIS-Infomappe gleich anfordern!  
Lernen mit Geld-zurück-Garantie!

**FERNSCHULE WEBER**  
Techn. Lehrinstitut seit 1959 - Abt. 030  
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten  
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

[www.fern-schule-weber.de](http://www.fern-schule-weber.de)



**FRIEDRICH KUSCH**  
DORTMUND

Koaxkabel · Batterien · HF-Verbinder

Dorfstr. 63-65 · 44143 Dortmund-Wambel

Postfach 12 03 39 · 44293 Dortmund

Tel. (02 31) 25 72 41 · Fax (02 31) 25 23 99

E-Mail: [Kusch@Kabel-Kusch.de](mailto:Kusch@Kabel-Kusch.de)

Internet: [WWW.KABEL-KUSCH.de](http://WWW.KABEL-KUSCH.de)



Ab Lager lieferbar:

- doppel geschirmt, Folie & Geflecht
- low loss, dämpfungsarm
- passgenaue Steckverbinder vorrätig
- W-LAN-tauglich
- lieferbar ab 1 m bis 500 m am Stück

**Beachten Sie auch unsere wöchentlichen SONDERANGEBOTE auf unserer Homepage:**  
[www.Kabel-Kusch.de](http://www.Kabel-Kusch.de)



**Funktechnik Seipelt**  
... die Werkstatt!

Verkauf von Neugeräten:  
ICOM ● KENWOOD ● YAESU etc.

Telefon: 0 33 42 / 30 49 59  
[www.funktechnik-seipelt.de](http://www.funktechnik-seipelt.de)

### Wo wird Ihre QSL-Sammlung einmal landen?

Im weltgrößten Archiv bleiben auch Ihre QSLs für die Zukunft erhalten.

Info: Argentinierrstr. 30a  Paketsendungen: c/o ORF-ROI A-1040 Wien A-1136 Wien

### Nachlassverwertung: Faire Auflösung von Amateurfunk- und SWL-Stationen.

Kurze Nachricht genügt. Chiffre 8, PF 73, 10122 Berlin

## Funkempfang neu definiert: Digitaler Kurzwellenempfänger RDR54



Digitalisierung direkt an der Antenne mit 17 Bit (SFDR > 105 dB)!  
Vollständig integrierte Signalverarbeitung, kein PC erforderlich!  
2x Audio + Video (Spektrum + Wasserfall) von 0 - 30 / 50 - 54 MHz!  
Ab Euro 2 750,- (Spektralaufösung 5 Hz, VGA-Display).



[www.Reuter-Elektronik.de](http://www.Reuter-Elektronik.de)  
Burkhard Reuter Konstruktion & Musterbau  
Ziegelstraße 54, 06862 Dessau-Roßlau  
Tel. 034901/67275 Fax 034901/67276

### TNC7multi

149,- Euro

- Packet Radio 9k6 / 1k2
- USB und RS232
- PR, APRS, PR über Satellit

### DLC7

ab 199,- Euro

- 10/100 Mbit Ethernet
- Speicherkarten SLOT (CF)
- 2 HDLC Modem Ports 10Mbit

Packet Radio Controller für Digipeater und User

Nachrichtentechnik Marten Güttner, Lourdesstr. 29  
53925 Kall, Tel: 02441-7799681 Fax: 779364

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten  
[www.privatvermieter.de](http://www.privatvermieter.de)

**KLEIN ANZEIGEN** **VERKAUF**

### Funk & Amateurfunk

**Yaesu VR-5000** Allmode, 100 kHz, 2600 MHz, unbenutzt, vor ca. 3 J. gek., OVP 240,-. (0176) 24713912

**Collins Receiver 51S1** (roud Eblern) in gutem, funktionfähigem Zustand, mit Handbuch gg. Gebot an SAH. (0481) 5061, Ulrich.Kretz@Allianz.de

**Icom PCR 1000**, PC-gesteuerter Breitband- RX, OVP, auf Wunsch mit IBM-Laptop mit Windows 98, VHS. Tel. (0481) 5061, Ulrich.Kretz@Allianz.de

**1A-KW-Empfänger** Teletron-Pfützner TE-841 (1/2-Zoll-Tischempf.) von 10 kHz-30 MHz, 100 Memos, 10 Hz Abst., rote LED-Anzeige, Filter: 6/3/1,5/0,4/0,15 kHz, Relais-Vorselektion, 6 Steckkassetten, techn. u. optisch o.k., Sony ICF SW-7600GR, 100 Memos, wie neu; Focom-Decoder AFR-8000 mit TV-Modul u. Papieren; 1 Minidisk-Walkman von Sharp mit Fernbed., absolut neuw. Tel. (030) 3024132

**KW-RX Minix MR-73** (0,5 - 30 MHz), Sammlerstück in sehr gutem QRV-Zustand! 149,-. Tel. (04941) 5934 oder DL9BDM@darc.de

**Allwellenempfänger Drake R8B** inkl. Konverter 35-55 MHz u. 108-174 MHz (Neuzustand); AWE Yaesu FRG 8800 mit Tuner FRT 7700 (Top-Zustand); Aktivantenne Rhode&Schwarz HE011 (neuwertig); Extended-UKW-Antenne (neu); 2 Stabo-Handfunken SH 8000, AWEs sind Vitrinexemplare aus Sammlung. Erbitte Preisangebote. Bevorzugt an SAH. (034903) 66858, erwinweigold@t-online.de

**Einsatzbereiter RX Meteor R2FX** mit 2 Ant. (BNC) für 100,-. de5ain@darc.de

**ICOM IC-PRC 2500**, Icom-Computer-Scanner, OVP, zum Testen benutzt, volle Garantie, mit 2 zusätzlichen Teleskop-BNC-Antennen, komplett, 450,-. DOOL@gmx.de

**CB-Mobilstation Kaiser KA9040**, 40-Kanal, 4 W FM, 1 W AM, mit Bügelhalterung, Mikrophon, Topzustand, für 50,- plus 4,10 Porto. Tel. (0751) 6528884

**10/11-m-Gerät Tristar 727**, AM/FM, original 10 W gg. Gebot zu verk. (0179) 710 12 71, Emsland-Funk-Gucky!!@gmx.de

**CB-Mobilstation Team RoadCom** 12/24 V, 80 Kanal, 45,-. (06158) 188881, hallo@z-online.com

**CB-Mobilstation Stabo XM 3082**, 80-Kanal, 4 W FM, 1 W AM, Neupreis 149,90, für 110,- plus 4,10 Porto. Gerät OVP und nahegeu Tel. (0751) 6528884

## Blitzschutz für Funkanlagen

Sehr wirkungsvoll sind unsere Koax-Überspannungsableiter in „N“ und „PL/UHF“

Diese werden einfach in die Antennenleitung eingeschleift und geerdet. Induzierte Überspannungen oder statische Aufladungen werden nach Masse kurzgeschlossen und so das Funkequipment effektiv geschützt! Je nach Sendeleistung ist die Ansprechspannung des Gasableiters zu wählen: z. B. 90 V bis 40 W HF oder 230 V bis 300 W HF ...



Es gibt mehrere Ausführungen:

- mit Stecker/Buchse z. B. direkt auf den Antennenanschluss des Funkgeräts
- mit 2 x Buchse, z. B. in die Antennenleitung;
- mit Buchse und einer Buchse mit langem Gewinde zum Geräteeinbau/Chassismontage



in N-Norm:

LPN N-Stecker/N-Buchse ..... je € 65,00  
LPN 2B 2 x N-Buchsen ..... je € 65,00  
LPN BL N-Buchse/N-Buchse, lang ..... je € 68,00

sowie in PL (UHF):

LPU PL-Stecker/-Buchse ..... je € 59,50  
LPU-2B 2 x PL-Buchse ..... je € 59,50  
LPU-BL PL-Buchse/PL-Buchse, lang .... je € 65,00

Bitte die verwendete Sendeleistung angeben!



Fachversand für Funkzubehör  
Eberhard L. Smolka · PF 80 · D-91081 Baiersdorf  
Tel. (0 91 33) 77 98-0, Fax (0 91 33) 77 98-33  
info@ukwberichte.com · www.ukw-berichte.de

**Stabo xm 5000** mit O-Mike und Stromkabel, guter Zustand gg. Gebot. (0179) 710 12 71, Emsland-Funk-Gucky!!@gmx.de

**ALAN 555** im 19-Zoll-Rack mit Astatic - Standmike wegen Antennenverbot gegen guten Standard AX 700 oder ähnl. RX zu tauschen ges. Tel. (0160 - 96280365, centralpoint@hotmail.de

**C-Call-Converter** (Conrad), 50,-. (0160) 96280365, centralpoint@hotmail.de

**Urlaubsantennen**, „DX-Dipol 3B“ 40-20-15 m, kompl. m. 13,9 m Koaxkabel PL-Stecker, Abspannung in praktischer Tasche – sofort QRV urlaubstfertig! Ab Lager 69,-. **1-Band-DX-Dipol** jetzt lieferbar bei [www.eurofrequency.de](http://www.eurofrequency.de), Dierking NF/HF-Technik, Tel. (06701) 200920

**Duplexer** für Autoradio und 70-cm-Funk gebraucht, 20,-. DH3FEN@darc.de

1:9, mit 100 W belastbar, 22,-. (0162) 1899484, dg6hd@gmx.de

**Antennentuner FC-20** für 130,- zu verk. schneider-th@gmx.de

**Symmetrischer Hy-Power Koppler** bis 3 kW in utf Zustand 950,-. djura@dj0ys.de

**Monoband-Dipol** für 20 m, Hari-Balun 1:1, 200 W, kunststoffummantelte stabile Litze, Endisolatoren aus Kunststoff 25,-. Tel. (0951) 420792 sdevald@web.de

**Rotary Dipole 30 m** original verpackt, soliden Aluminiumrohrdipol (SP7GXP), 9 kg, 11.3 m Spannweite mit Masthalterung VB 180,-. DL7VEE, Tel. (030) 9330604, Rolf@dl7vee.de

**WiMo-Flachantenne** ca. 900 MHz für D-Netz oder drahtlose Festnetztelefone, welche von ca. 30 m sich riesig vergrößern lassen ca man evtl. das Tel. auch zum Einkaufen mitnehmen könnte ca. 10 dB. neu. mit Mastschelle. kostet jetzt noch 132.40. siehe FA für nur 45,-. 3 Stück neue Allrad-Reserverad-Chrommaste 65 cm lang, 60 mm Durchm. mit PL-Fuß, wertet das Auto sehr auf. Kabel läuft innen. vorh. Masse mit Kupplung trennbar, je 65,-. ab 2 St. je 50,-. Annecke Kupferring Zimmer-Balkon-Camping-Magnetantenne 80 cm Durchm. super DX-Funkverb. aus dem Zimmer heraus keine BC/TVI-Funkstörungen ideal bei Antennenverbot! Mit dt. stabilem Stativ. Kompass. VHB 250,- plus Versand. 7 USA/HAWAII und Welt Callbücher älter und deutsche nur 25,- 70,-. Gerne kostenlose Liste über weitere Funkartikel. Tel. (06135) 4894 und (0176) 52256271

**Duoband-Yagi 2 m/70 cm**, WY 3000, war 2 Jahre montiert, 60,-. Tel. (0212) 71136 w.wolferz@online.de

## MOSFET-ENDSTUFEN DER EXTRAKLASSE

ROBUST • ZUVERLÄSSIG • LANGLEBIG



### 144-146 MHz

HLV 400\* 1620,-  
HLV 750\* 2250,-  
HLV 1500\* 3990,-  
NEU HLV 3000\* a. A.

### 430-440 MHz

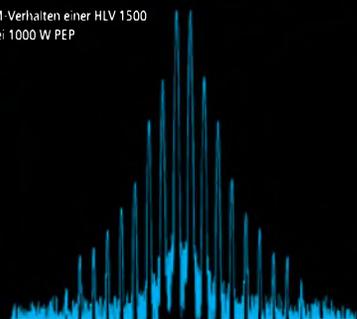
HLV 250\* 1620,-  
HLV 550\* 2250,-  
HLV 1100\* 3960,-  
NEU HLV 2000\* a. A.

### 1240-1300 MHz

HLV 500\* 3580,-  
NEU HLV 1000\* a. A.  
\* = P<sub>out</sub> in Watt

Preise inkl. 19 % MwSt. zuzügl. Versandkosten

IM-Verhalten einer HLV 1500 bei 1000 W PEP



**Spektral sauberes Ausgangssignal, kompakte Bauweise und geringes Gewicht.**

**Ideal für DXpeditionen, Conteste, EME, digitale Betriebsarten und die vielen anderen Gelegenheiten, bei denen es ein paar Watt mehr sein müssen.**

[www.beko-elektronik.de](http://www.beko-elektronik.de)

BEKO ELEKTRONIK · Bernhard Korte  
Am Längenmoosgraben 1a · 85221 Dachau  
Tel. 08131-27 61 70 · Fax 27 61 72  
mail@beko-elektronik.de



ARDUINO2009	25,77	C-Compiler	PROPELLER	GPS-Module	AVR32
ARDUINOBT	99,96	Standardversionen	PROP/D40	NL-95807	Network
ARDUINOETH	36,89	für HC08/HC11/HC12	PROP/M44	Jupiter30	Gateway Kit
ARDUINOMINI	24,99	ICC08/STD	PROP/Q44	GPS/GALILEO	ATNGW100
ARDUINONANO	57,12	ICC11/STD	PROP/L	NL550ERS	114,87
ARDUINO/PROTO	7,02	ICC12/STD	.../HYDRA	NL550USB	Starterkit
ARDUINOUSB	18,44	für MSP430	.../RPM	Je 48,96	STK1000
ARDUINOXBEE	23,20	ICC430/STD	.../START	36,40	535,50
DEV-07914	15,11	für ARM7TDMI	.../STICKKIT	71,28	ZIGBEE
DEV-08763	17,85	ICARM/STD	.../STICKUSB	93,77	ZEBRA
DEV-08943	17,85	für AVR	.../JUS2	20,82	70,21
DEV-08824	15,90	ICCAVR/STD	.../JACKKIT	117,78	Starterkit
DEV-08901	15,90	und jetzt auch für Propeller	(PINC))	20,55	inkl.2
DEV-08889	17,85	ICCPROP/STD	SRM400	37,12	Module
DEV-08455	20,11	jeder Compiler	272,51 EUR		299,31
DEV-08772	12,97				
<b>Neu</b>		<b>Passender HW-Key</b>	<b>51,88 EUR</b>	<b>Kompas/Magnetfeld</b>	<b>GPS-Bakenuhr</b>
<b>Sparkfun-Produkte</b>		<b>BASCOM</b>		<b>CORTEX M3</b>	
SFE00244	66,52	... 8051	82,11	STM32PRIMER	
SFE00252	17,85	... AVR	93,99	MLX90609	
SFE00395	76,28			EEA-N2	38,97
SFE00396	76,28			EEA-E2	38,97
SFE00400	33,08			EEA-R2	38,97
SFE00668	69,14				
SFE00719	13,33				
SFE00741	100,79				
SFE00758	39,27				
SFE00847	24,51				
SFE00849	26,77				
SFE07915	53,55				
SFE08161	49,03				
SFE08257	37,48				
SFE08370	53,55				
SFE08371	53,55				
SFE08372	53,55				
SFE08658	17,85				
SFE08772	12,97				
SFE08791	40,10				
SFE08943	17,85				
SFE08975	57,80				

Für unseren Vertrieb von YAESU Amateurfunkgeräten in Deutschland

suchen wir

## eine/n qualifizierte/n und motivierte/n Verkaufskordinator/in.

Wir stellen uns eine in der Verkaufsaktivität erfahrene Persönlichkeit vor, die sich eigenständig und mit vollem Einsatz einer anspruchsvollen und hochinteressanten neuen Aufgabe widmen möchte.

Vielleicht sind Sie ja selbst Funkamateure!

Gute Kenntnisse der englischen Sprache und des Microsoft Office Pakets (insbes. EXCEL) gehören ebenso zu Ihrem Handwerkszeug wie Verhandlungsgeschick, Pioniergeist und Zielstrebigkeit.

Eintrittsdatum: nach Vereinbarung

Ihrer aussagefähigen Bewerbung sehen wir gerne entgegen:  
**bewerbung@yaesu-deutschland.com**



### KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

#### Funk & Amateurfunk

**Biete Röhren** (Glas und Stahl): EB11, EF11, EF12k, EF13, EF86, EF806s, EZ12, AZ1, AZ11, AZ12, je 5,-. DL2AZJ, Tel. (036601) 40391

**Röhre GS31B**, unbenutzt, in OVP, 70,-. Tel. (05406) 898-44-91, dk6cw@gmx.de

**2 neue Röhren 6JS6C** von General Electric, 50,-. (089) 14349414, dietergrosse.tal@t-online.de

**Bender** Einphasen-Trenntrafo Trafo ES0107/4000, Leistung 4000VA an Höchstbietenden. Tel. +43/664-4207131, OE6HJF@gmx.at

**2 Keramiksockel** für OOE06/40 und 2 4CX350 (geprüft) zu verkaufen. (04941) 8198, MarkusRichert@gmx.de

**Drehko 10-100 pF**, 10,-. Tel. (02543) 4166, DF9YZ@t-online.de

**Exzellente Mikrolone** für Ihre Transceiver liefert mit Stecker, rund oder Western für Yaesu, Icom u. Kenwood, Ihr Spezialist: [www.eurofrequency.de](http://www.eurofrequency.de), Dierking NF/HF-Technik, Tel. (06701) 200920

**BFQ136**, neu, Stück 18,-; 2 Adapter APC7 auf N-Buchse, Typ Agilent/HP, neu, je 44,-. Tel. (086) 49986933, nospam2@gmx-topmail.de

**Instruction Manual IC-720A** mit PCBBoard Layouts, VHB 10,-. (0170) 944 90 20, dk5xo@darcd.de

**Das große Handbuch der Fehlersuche** von Dietmar Benda, Franzis, nagelneu zu verk. (04941) 8198, MarkusRichert@gmx.de

**Original ICOM IC-02A/AT/E** Maintenance Manual. VHB 20,-. DK5XO@darcd.de

**21 RPB-Bände**, die meisten in fast neuem Zustand. Liste per E-Mail, Preise VS. adolf.janker@t-online.de

**Amateurfunkliteratur**, Röhrenbücher, ect. Liste anfordern. asonne@gmx.at

**Lehrbuch „Signale Prozesse Systeme“**, Springer Verlag, U. Karrenberg, mit Software, NP 49 für 20,-. Tel. (07231) 418892, axel.groeger@googlemail.com

#### Elektronik/Computer

**PSK31, SSTV, EME, WSJT ... usw.** mit Soundkarte u. ED 16 Mi! Bei [www.eurofrequency.de](http://www.eurofrequency.de), Dierking NF/HF-Technik, Tel. (06701) 200920, gibts das neue Interface ohne Brummen u. HF-Einstrahlung – anschlussfertig, für 2 Transceiver 4- oder 8-polig, rund oder Westernstecker. Ufb!



## Kompetent Ihre Nummer Eins!





**AR 5006 plus DX**

Jetzt wieder lieferbar!!

Profi-Empfänger bis 3GHz



**AR-8200DX**

100kHz-3GHz, ALL MODE, 3001 Speicher, TCXO, PC-Schnittstelle



**AR-8600DX**

100kHz-3GHz, ALL MODE, 3001 Speicher, RS-232, kompl. Schnittstellenbeschr



**SR-2000A**

Panoramasichtgerät, 25kHz-3GHz, FFT-Suchfunk. bis 10MHz in 10 sek.



**SDU-5600**

Panoramasichtgerät zum Anschluss an Empfänger mit 10.7MHz ZF, 5" Farbdisplay, DSP, Samplingrate 6xSek., PC-gesteuert.



**ARD-9800BO**

Von Analog zu Digital - OFDM Verfahren Modem für digitale Sprach-, Text und Bildübertr



**ARD-9000DX**

Von Analog zu Digital - OFDM-Verfahren Modem für digitale Sprachübertragung



**AR-Mini DX**

100kHz-1,29GHz, AM, WFM, NFM, CTCSS, DCS, 1000 Speicher, TCXO, 2 VFO



**DA-753G**

Diskone-Antenne 75MHz-3GHz, max. Sendeleistung: 50 Watt



**LA-380**

10kHz-500MHz, kompakte aktive Loop-Antenne



**SA-7000** (ohne Abbildung)

Passivantenne mit 2 Strahlern Kurzwellen 30kHz-30MHz, Breitband 30MHz-2GHz



**BOGERfunk**  
 Funkenlagen GmbH  
 Grundesch 15  
 D-88326 Aulendorf  
 Email info@bogger.de  
 sehen www.bogger.de

**BOGERFUNK SCHWEIZ**  
 Bahnhofstraße 4  
 CH-8590 Romanshorn  
 Email richard.bogger@bluewin.ch

Wir sind für Sie da von:  
 Mo-Do: 7.00-17.30 Uhr  
 Fr. 7.00-16.00 Uhr

redn +49 (0)7525 451  
 faxen +49 (0)7525 2382  
 Email info@bogger.de  
 sehen www.bogger.de

redn +41 (0)71 4611057  
 faxen +41 (0)71 4611057  
 Email richard.bogger@bluewin.ch

durchgehend geöffnet,  
 täglicher Versand

**EINZIGE autorisierte EMOTATOR-Werksvertretung in EUROPA!**

- Eigene Entwicklungs- und Serviceabteilung
- Kompetentes Fachpersonal
- Modernste Technik in der Auftragsabwicklung
- Durchführung von Modifikationen
- Innovationsfreudig
- Systemdesign für Funkaufklärung
- Deutsche Handbücher



**Wir sind IHRE Beraterprofis - Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne!**








HAMRADIO 2009 - Wir sind dabei!!

Preise gültig solange Vorrat, für Irrtümer und Druckfehler wird keine Haftung übernommen.

# Vorträge für die 54. UKW-Tagung 2009

Die Weinheimer UKW-Tagung bietet den Besuchern neben der Fachmesse und dem Flohmarkt ein umfangreiches Vortragsprogramm. Das Spektrum der letzten Jahre reichte von Tipps und Hilfen für Einsteiger bis zu Spezialvorträgen und Eigenentwicklungen, von Anwendungen auf der Längstwellen über GHz-Applikationen bis zum Lichtsprechen.

Auch für dieses Jahr möchten wir wieder ein hochkarätiges Vortragsprogramm zusammenstellen und benötigen hierzu Ihre Hilfe. Wenn Sie mit einem Thema zur diesjährigen UKW-Tagung beitragen möchten, melden Sie sich bitte bis zum 25. 6. 2009 unter [www.ukw-tagung.de](http://www.ukw-tagung.de) oder direkt beim Tagungsbüro. Ausdrücklich sind auch diejenigen OMs angesprochen, die sich bislang nicht an einen Vortrag herangetraut haben.

Teilen Sie uns bitte einfach den Titel des Vortrages und Ihre Adresse mit, damit wir Ihnen weiteres Informationsmaterial zusenden können.



Achim Vollhardt · DH2VA/HB9DUN  
54. UKW-Tagung Weinheim  
Funkamateure Club Weinheim e.V.  
Birkenweg 49 · 69469 Weinheim

## ★ Spezialitäten

ACS 750SCA 050	9,40	Almega 128 16AU	7,90
AD 9813 BRM7	9,80	Almega 162 16AU	8,20
AD 9815 BRU2	14,20	Almega 162 16PU	6,20
Arduino Buch (engl.)	12,00	Almega 168 20AU	4,00
Arduino BT	94,00	Almega 328P PU	4,50
Arsuno Duemilanove 2x20	26,20	Almega 644-20AU	7,40
Arduino Ethernet Shield 1,5,00		Almega 644 20PU	7,20
Arduino Mini	24,99	Almega 644P 20AU	7,10
Arduino Mega USB Ad 17,85		Almega 644P 20PU	7,60
Arduino Nano	52,00	Almega815 16PU	3,50
Arduino Shield Proto 5,95		AT MGW 100	89,00
Atk Shield Motorola 21,80		AVR Butterfly	29,00
Atk Shield Xbee 46,41		AVR Dragon	65,00
AT90USBKEY	39,00	AVR ISP mkII	32,00
ATtiny 13 20PU/ SU 1,70		AVR R2Raven	119,00
ATtiny 24 205SU 2,40		EFM 01 (OC3500E) 172,55	
ATtiny 25 20PU/ SU 2,10		ENC 2860/SP	7,20
ATtiny 26 16PU/ SU 2,40		HY 9910 B1G	2,40
ATtiny 44 205SU 3,40		ISL 8487 EIBZ	2,70
ATtiny 45 20PU/ SU 2,50		INBR 20RD	5,10
ATtiny461V 10PU 3,20		INBP 16SP	4,80
ATtiny2313 20PU/ SU 1,90		INBP 20RD	5,60
Almega 8 16AU 2,20		MC2 33199EF	2,90
Almega 8 16PU 3,30		CPA 2134 PA	2,90
Almega 81 BAU/ PU 2,90		SK 100	69,00
Almega 16 16AU 2,90		SK 600	199,00
Almega 16 16PU 3,20		TDA 600 DIP40	99,00
Almega 32 16AU/ PU 6,50		TD 105 1A7/C1	6,40
Almega 48 20PU 2,90		15 101 14 S	14,80
Almega 64 16AU 8,90		X-Port1001000 01R 65,00	
Almega 88 20PU 3,50		ZXD 1350	1,50
Almega 128 8AU 8,40		ZXD 1160	2,30
		ZXD 1361	2,50

## ★ FTDI

USB 212/ 245	45,00
DLP 2232W	19,00
FT 232RL	5,80
FT 232RL / RQ	6,40
FT 245RL	5,90
FT 245RL / RQ	6,70
FT 2322L	7,50
FT 2322L	8,50
FT 232RL / R3V3	27,90
VR0VE 2	19,00
VMSUC2	62,40
UNC 11-1A	14,80
VDPI VNC11	39,00

## ★ Warrior

IO Warrior 24/SDK	58,31
IO Warrior 40/SDK	58,31
IO Warrior 46/SDK	82,11
IOW24 P / IOW24 S	13,98
IOW40 S	17,61
IOW16 MOD	41,53
IOW20 GP8 PJ 8 S	10,74
IOW24 AS 8 P	13,98
IOW24 FS MOD	33,98
IOW24 FS QCR RHL	47,60
IOW24 GP3 PJ 8 S	13,98
IOW24 RC PJ RCS	13,98
IOW24 R4 PJ R4 S	13,98
IOW24 R4 PJ R4 S	13,98
LED Warrior1:350	14,27
LED Warrior1:700	14,27
LED Warrior1:1000	14,27
www.codemcs.com	

## ★ c't Bauteilesätze

Projekt c't Lab (ab Heft 10/2007 bis 4/2009)	
c't Lab/DCP Platine	16,00
c't Lab/DCP Telesatz	43,00
c't Lab/DCG Platine (m/Almega32)	22,50
c't Lab/DCG Telesatz 12 (12 Bit Version)	46,00
c't Lab/DDS Platine (m/Almega-AD9833)	30,00
c't Lab/DDS Telesatz	75,00
c't Lab/DIV Platine	16,00
c't Lab/DIV Telesatz	72,50
c't Lab/EDI Platine	16,00
c't Lab/EDI Telesatz	98,00
c't Lab/EPGA Platine (SMD teillösbar)	64,00
c't Lab/EPGA Telesatz	28,00
c't Lab/HPF Platine (mit FT232RL bestückt)	22,50
c't Lab/HPF Telesatz	30,00
c't Lab/IPS2 Platine (incl. X-Port)	65,00
c't Lab/IPS2 Telesatz	5,00
c't Lab/IPS3 Platine	16,00
c't Lab/IPS3 Telesatz	35,00
c't Lab/IRMS Platine (im LTC1968 best.)	15,00
c't Lab/IRMS Telesatz	29,00
Frontplatten, Einbausätze und Gehäuse	

segor electronic GmbH  
Kaiserin-Augusta-Allee 94 • 10589 Berlin  
Tel: (030) 43998 43 • Fax: 55 • www.segor.de

## KLEIN ANZEIGEN VERKAUF

### Elektronik/Computer

**Schroff-Papst-Lüfter** mir 3 Ventilatoren zum Einbau in einen 19 Zoll Schrank, gebraucht, 50,-, sybastian@gmx.de

**IBM X31 Subnotebook** IBM X31, 12,1 Zoll, 1,8 GHz, 1 GB-RAM, 120 GB-HD, dt. Tastatur, Win XP Prof., Akku neu. 200,-, Klothilda@gmx.de

**Verk.: ROBOTRON Kurbelmast F 5127-02** (hochwertiger NVA-Mast aus eloxiert. Alu und Edelstahl, entwickelt für Richtfunksysteme, Höhe bis 20 m, präzise verdrehsichere 70-mm-Alu-Röhre von je 2 m, System besteht aus bestiegbarem Hilfsmast und 10 Stück 2-m-Mastrohren sowie Zubehör wie Abspannseilen usw., ideal für stationäre oder portable Aufstellung, Höhe in 2-m-Stufen wählbar. Kopflast bis 20 kg) kompl. m. ausföhr. Doku. für 250,-; Mast-Röhre, wie vorher, auch einzeln 15,-/Stück; MTM elektronischer Vielfachmesser UNI 11e

(Gleich- u. Wechselstr. von 3 µA...1 A, Gleich- u. Wechselsp. von 30 mV...1000 V, dabei Re = 10 MOhm, Widerst. von 10 Ohm...10 MOhm, Dämpfung -60 dB...+61,5 dB) kompl. m. Doku. für 23,-; EAW Vielfachmesser (100 kOhm/V, nur DC, 30 mV...600 V, 15 µA...6 A, jeweils in 12 Bereichen) für 18,-; EMG PLL-Funktionsgenerator Typ TR-0465 (liefert Sinus-, Dreieck-, Rechteck-, positive Rechteck-, Impuls- u. DC- Signale im Frequenzber. 0,01 Hz...10 MHz, Amplitudenber. 15 mVss...15 Vss (an 50 Ohm), bei Bedarf kann d. Ausgangssignal an ein extern. Referenzsignal phasenstarr angekoppelt werden, viele weitere Funktionen, HxBxT 153x266x308 mm, ein Gerät der Spitzenklasse!) kompl. m. Doku. 85,-; GOSSEN konstanter T1 K30 80,8 (stabilisiertes Labornetzgerät; 0...30 V/0,8 A; Trombegrenzung in 6 Stufen von 20...800 mA; eingeb. Instrumente f. Spannung. u. Strom) für 18,-; RFT WF Digital Multimeter DM 2020 (DC 100 µV...1000 V, 100 nA...2 A, AC 100 µV...300 V, 100 nA...2 A, R, 0,1 Ohm...2 MOhm, Freq. 0,1 Hz...3 MHz, 3 1/2-stell. LED-Anzeige) für 24,-; Hartmut.Kuhnt@gmx.net, Tel.: (035872) 32116

**DELL Optiplex 3,2 GHz**, WinXP prof. u. TFT 15 Monitor, alles 1A, 285,-, dd7zg@hotmail.com

**Dynamisches Mikrofon** DM 2417N, nagelneu, 35,-, (0172) 830 89 20, DH3FEN@darc.de

**Grillkarte** Zotac GeForce 8800GT AMP! Edition, 89,-, HardstyleManiac@hotmail.de

**Nostalgie-Strahlensammengerät** FH 40 H von Friescke & Hoepfner Erlangen, stammt aus Sammlung, mit Leder tasche, ohne Beschreibung gg. Gebot. asonne@gmx.at

**Für Sammler:** Fernsprech-Pagelsender und -empfänger im Transportkasten, Siemens-Weitverkehrs-Technik, mit Bedienungsanleitungen. 75,-, DL4MBX, adolf.janker@t-online.de

**Hör/Sprech-Garnitur** für Münzfernsprecher, neu, Farbe pink, komplett mit Kabel, 5,-, (06541) 3540, h-w.flemmer@gmx.de

**Solarpanel 110 x 45 cm**, ca. 26 W, Solaregler gratis dazu, gg. Gebot. (07582) 91237, si.berle@gmx.net

**Seagate Baracuda 7200 rpm, 80 GB**, SATA, schnell, leise, 100% o.k. 25,-, dd7zg@hotmail.com

**Borduhr Typ 60 4M** aus russischem MIG-Kampfflugger. Gebot. asonne@gmx.at

**COLOR-VIDEO-KAMERAS** (Typ XC 45B/320) Modulausführung, Norm PAL mit guter Farbwiedergabe, Wandler CCD-Chip, Auflösung ca. 400 TV-Zeilen, Betriebsspannung 5 V stabilisiert, Normvideosignal 1 V<sub>SS</sub> an 75 Ω, Größe ca. 5,5 x 5,8 cm, Entfernungsinstellung von 8 mm...unendlich am Objektivring, bestens für Kontroll- und Beobachtungszwecke, von vielen OMs erfolgreich für ATV erprobt, Kamera auch als Mikroskop verwendbar z. B. zur Betrachtung von SMD-Bauelementen auf Leiterplatten, dabei Vergrößerung bis ca. 30fach (je nach Größe des Bildschirms), neu, originalverpackt, geprüft und mit Bed.anleitg. für 10,- plus Porto 2,20 €. Hartmut.Kuhnt@gmx.net, Tel.: (035872) 32116

# DIFONA COMMUNICATION

IHR FUNK-KOMPETENZ-CENTER IM HERZEN DEUTSCHLANDS

## Alles für den Antennenbau

Endlich ist er da, der Frühling! Zeit für den Antennenbau. Wir haben alles dafür: von Draht- bis Richtantenne, von Mastschelle bis Koaxkabel, von Steuerleitung bis Stecker.

● **hy-gain** Beams und Verticals, seit Jahrzehnten bewährt und immer wieder verbessert. **3-el Beam: 595 €**

● **Fritzel** Die Klassiker: Beams, Verticals und Drahtantennen. Z.B. **FB-23: 484,- €**

● **Tonna** Alle gängigen Yagis für VHF/UHF/SHF  
Z.B. **11-el für 2m: 109 €**

● **GB Antennas**  
Rotary-Dipole und bewährte Drahtantennen, z.B. **GB5RV 80-10: 109 €**

● **SteppIR** das kompromisslose Konzept!  
**SteppIR-Verticals: Immer richtig abgestimmt - von 14 - 30 MHz, 7 - 30 MHz und mit 80-Meter-Erweiterung.**

● **Buddipole**  
Überall schnell aufgebaut: Portabel-Rotary-Dipol für 40 bis 2 m.  
**Standard-Ausf.** ohne Stativ € **225,-**  
und Mast  
**De Luxe-Ausführung** mit Stativ, Mast, Tragetasche. € **399,-**

● **Alpha Delta** Drahtantennen, z.B. Twin Leg Sloper **DX-A: 119 €** oder No-Trap-Dipol **DX-DD: 139 €**

## Große Rotor-Auswahl

z.B. **hy-gain CD 45X**  
- der kompakte Rotor für leichte Antennenanlagen € **455,-**  
**HAM 4X**  
für mittlere Antennenanlagen € **615,-**

**YAESU-Rotore** bei uns mit Montagematerial aus Edelstahl, z.B. G-1000 DXC: € **525 €**

www.difona.de



Hygain Explorer 14: Vier-Element mit hoher Performance

€ 725,-



Sprendlinger Landstr. 76 63069 Offenbach Tel. 069 - 846584 Fax 069 - 846402 E-Mail: info@difona.de  
Öffnungszeiten: Montag bis Freitag 9 - 13 Uhr und 14 - 17.30 Uhr. Samstag geschlossen



**HP-8591E** aus Behördenbestand  
Spezialversion mit UPR-Option!  
• 9 kHz ... 1,8 GHz • 30-Hz-Filter  
• eingebauter schaltbarer Vorverstärker  
• steuert ICOM CI-V-Geräte  
• ideal zum Messen u. Bandüberwachung  
Ausführliche Daten gern auf Anfrage



**FTM-10E:** Duoband-Mobil-Transceiver  
für 2 m/70 cm, 50/40 W  
**FTM-10SE:** dts. als 10-W-Version

Gebrauchtgeräte werkstattgeprüft mit Gewährleistung!

Als Vertragshändler von  
**ICOM** **KENWOOD**  
und **YAESU**  
führen wir deren Sortimente.  
**Damit es für unsere Kunden  
einfacher wird, sich einen  
Wunsch zu erfüllen, nehmen  
wir Ihre gebrauchten Geräte  
gern in Zahlung.**

ICOM **TOP**



**IC-7600:** Der neue KW/6-m-Transceiver  
mit 2 DSPs, eingebauter Tuner, 2 USB-  
Anschlüssen, Sprachrecorder, Spektrum-  
skop, Doppellempfangsfunktion und  
weiteren Features der Spitzengeräte  
IC-7800/7700.



**Wieder am Lager:**  
**IC-R9000:** Noch einmal sind mehrere  
Exemplare dieses Spitzenempfängers  
aus Behördenbeständen eingetroffen.  
Jeder einzelne im absolutem Bestzustand.  
Für Kenner die Gelegenheit!

**Selbstverständlich kaufen wir Ihre Geräte auch an, wenn Sie kein neues  
Funkgerät bei uns erwerben. Bitte rufen Sie uns an.  
Bei Bedarf lösen wir ganze Stationen schnell und fair vor Ort auf.**

Als Vertragshändler führen wir auch Neugeräte von ICOM, Kenwood, Yaesu...  
Peter-Henlein-Str. 5, 89331 Burgau Internet: www.haro-electronic.de  
Telefon 082 22/410 05-0 · Fax -56 e-mail: info@haro-electronic.de

Wollen Sie das **Smith-Diagramm**  
verstehen und damit arbeiten können? Können Sie mit  
**Stichleitungen** (stubs) umgehen?  
Unser Antennenseminar im Engadin/Schweiz bringt Ihnen  
das nötige Wissen. Weitere Informationen finden Sie unter  
[www.antennenseminar.ch](http://www.antennenseminar.ch)

**Funktechnik  
Bernau**  
Öffnungszeiten: Montag-Freitag 9-19 Uhr  
Böckenfördeweg 42, 59302 Oelde, Tel. 0 25 22/5 96 39 80  
Internet: www.funktechnik-bernau.de

*Wir liefern zu  
Top-Preisen...*

Yaesu, Icom, Alinco, Kenwood,  
Diamond, Fritzel, SGC-Tuner,  
LDG-Tuner, MFJ, Daiwa,  
Ameritron, Netzteile bis 120 A,  
sowie alle Aircell/Aircom-Kabel  
und das notwendige Zubehör.

Weitere Artikel auf Anfrage.

Alle aktuellen Preise,  
Neuheiten und Verfügbarkeit  
finden Sie immer aktuell  
auf unserer Webseite:

[www.funktechnik-Grenz.de](http://www.funktechnik-Grenz.de)

oder Anruf oder Fax genügt.

**grenz  
FUNKTECHNIK**

Inh. Stephan Grenz, DG4ZE  
Lahnstraße 15 A · 35091 Cölbe  
Tel. 0 64 21- 87 11 95 · Fax 0 64 21- 87 11 96  
Mail: funktechnik-grenz@f-online.de

Der Online-Kleinanzeigenmarkt

**FUNKBOERSE**

Jahresnutzungsgebühr nur **6 Euro**: Verkauf- und  
Ankaufanzeigen sowie Auktionen. Bilder-Upload möglich.  
Keine Einstellgebühren oder Provisionen.  
Nur verkaufen, kaufen, versteigern oder mitbieten...  
**FUNKAMATEUR-Abonnenten können sich mit  
Abo-Nr. und Postleitzahl kostenlos anmelden.**

[www.FUNKBOERSE.de](http://www.FUNKBOERSE.de)

Private Urlaubsquartiere finden und anbieten  
[www.privatvermieter.de](http://www.privatvermieter.de)

**QUARZE**

Sonderanfertigung beliebiger Frequenz

Quarze beliebiger Frequenz	Preis pro Quarzpaar (TX und RX)	Preis pro Einzelquarz (TX oder RX)
für SRC 145, 146, 146 A, 816, 826	30,00 €	15,00 €
für SRC 828 M	21,00 €	21,00 €
für SRC 430, 432	42,00 €	21,00 €
für TR-2200, FT-202 R	30,00 €	15,00 €
für TR-7100, TR-7200	30,00 €	15,00 €
für TR-2300, FT-225 RD	42,00 €	21,00 €
für TR-3200, FT-404	38,00 €	19,50 €
für Multi 6 7 8 11	38,00 €	19,50 €
für FM 144-10 La (KDK)	39,00 €	19,50 €
für Traveller Nr. 1	39,00 €	19,50 €
für Uhden 2030	39,00 €	19,50 €
für IC-215 IC-220	39,00 €	19,50 €
für UFT ... 2 m	42,00 €	21,00 €
für UFT ... 70 cm	49,00 €	24,50 €
für IC-202 IC-202 E, S	49,00 €	24,50 €
für IC-402		24,50 €
alle anderen Geräte		
wie Bosch, 2 m	42,00 €	21,00 €
Siemens usw. 70 cm	49,00 €	24,50 €

Bitte genauen Gerätetyp und Endfrequenz angeben,  
z. B. TR-2200 GX, 145,475 MHz TX und RX

Quarze: NEU 10 kHz bis 1.499 MHz auf Anfrage!  
1 5000 MHz bis 2 9999 MHz 36,00 €  
3 0000 MHz bis 5 9999 MHz 26,00 €  
6 0000 MHz bis 124 999 MHz 21,00 €  
125 000 MHz bis 174 999 MHz 24,50 €  
175 000 MHz bis 250 000 MHz 28,00 €

HC-6/U: HC-33/U; HC-25/U; HC-18/U und adäquate  
Aufpreise: 10 ppm 5,25 € Thermostatquarze 8,50 €  
verkürzte Kappe 4,50 € HC-45/U 10,00 €

Fordern Sie die Info „Quarze“ (0,55 € Rückporto oder -fax) an  
Zahlung kann erfolgen per Vorkasse (BLZ 250 100 30, Konto  
287469304) oder per Bankinzug. Warenwert zzgl. 6,- €  
Inland (10,- € Ausland) Servicepauschale (inkl. Porto).  
Lieferung ca. 3 bis 4 Wochen nach Zahlungseingang. Keine  
Mindestbestellmenge! Quarzbestellungen bitte nur schriftlich  
(Brief, Postkarte, Fax oder E-Mail). Quarze nach Muster kein Pro-  
blem, kein Aufpreis – nur etwas längere Lieferzeit!

**Andy  
Fleischer**

Paschenburgstraße 22 · 28211 Bremen  
Tel. (0421) 35 30 60 · Fax (0421) 37 27 14  
[quarze@andyquarz.de](mailto:quarze@andyquarz.de) · [www.andyquarz.de](http://www.andyquarz.de)



**R2005200P12**

Intermodulations- und  
rauscharmer Breitband-  
verstärker (5-200 MHz)  
Dieses Modul wurde z.B.  
im Hilberling PT-8000 als  
Vorverstärker verbaut!  
Ein Datenblatt findet  
man auf unserer Website.  
**R2005 38,50**



**DC777-Uhrenmodul**

Funkgesteuerte ME(S)Z-  
Uhr, mit Batterie CR2023,  
für Snap-In-Montage,  
Einbauöffnung 49 x 24 mm,  
Einbautiefe 13 mm  
**DC777 14,50**



**Digitales  
Einbauminstrument**

3 1/2-stellig, LCD, Anzeige-  
bereich 0...199,9 mV  
(erweiterbar), Strom-  
versorgung 9...12 V, typ.  
0,5 mA, Snap-In-Montage,  
Einbauöffnung 54 x 38 mm,  
Einbautiefe 18 mm  
**DEI-35 nur 5,50**



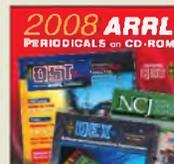
**Experimental  
Methods  
in RF Design**  
Z. überarbeitete Auflage  
W. Hayward, W7ZOJ u.a.,  
2009, 512 S., mit CD  
A-9239 48,-



**TEN-TEC  
The First 40 Years  
1968-2008**  
N. L. Williams, Hard-  
cover, 132 Seiten  
A-5755 19,90



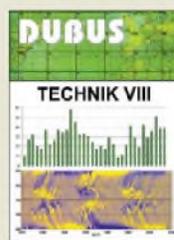
**SDR - Software  
Defined Radio für  
den Funkamateurl**  
B. J. Klink, VTH, 2009,  
176 S., 16,5 x 23 cm  
Z-8484 22,80



**2008 ARRL  
PERIODICALS on CD-ROM**  
QST, QEX und NCJ  
des Jahrgangs  
2008 auf einer CD  
PDFs mit Suchmaschine  
als preiswertes Archiv.  
**AC-008 19,95**



**ARRL Handbook  
2008**  
Die aktuelle Ausgabe des  
"dicken" Standardwerks  
aus den USA, mit CD,  
Ab sofort günstiger!  
**A-1395 40,-**  
**A-1395A Sonderpreis  
für Abonnenten 35,-**



**DUBUS Technik VIII**  
J. Kraft, DL8HCZ (Hrsg.)  
2009, 388 Seiten,  
15 x 21 cm  
**Z-0003 25,-**

Wie kann man bestellen?

Senden Sie einen Bestellschein oder  
eine formlose Bestellung per Post an:  
FUNKAMATEUR-Leserservice  
Box 73, Amateurlunkservice GmbH  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
**Telefonisch** über die (aus dem deutschen Festnetz)  
gebührenfreie Bestell-Hotline (0800) 73 73 800  
Telefonisch aus allen anderen Netzen (030) 44 66 94 72  
**Fax** (030) 44 66 94 69 **E-Mail** [shop@funkamateurl.de](mailto:shop@funkamateurl.de)  
**Internet** [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) > Online-Shop  
**Versandpauschale Inland** 3,90 Bei Zahlung  
per Bankinzug ab 50,- Warenwert versandkostenfrei.  
**Versandpauschale Ausland** immer 5,90



Preisänderungen infolge Wechselschwankungen sowie Irrtum und Zwischenverkauf vorbehalten

**Interessante Neuigkeiten im Sortiment des FA-Leserservice**

# KCT

Geschäft/täglicher Versand/Service  
Mo-Fr 9-12.30 und 14.30-17.30  
Sa 9-12, andere Zeiten nach Vereinbarung  
Tel. (03443) 302995, Fax 239645

**NEU** info@firma-kct.com **NEU**  
www.firma-kct.com

## Ihr AFU-Händler in Sachsen-Anhalt!

IC-E91	296,-	IC-706 MK2G	- call -
MFJ Kopfhörer	33,-	IC-7400	1399,-
IC-7700 neu	- call -	IC-7600 neu	3699,-
IC-7200	925,-	FT-450	604,-
IC-RX7	265,-	FT-450AT	699,90
IC-7000	- call -	IC-718	597,-
IC-910	- call -	TH-F7E	- call -
FT-857D	620,-	FT-817 HD	497,-
FT-950	1209,-	IC-703	639,-

**Beachten Sie bitte auch die Preise für gebrauchte Geräte und Sonderangebote auf unserer Homepage.**

**Service in eigener Werkstatt**  
**EMTRON-Vertretung für EU**

**NEU: Antennen von DK7CX**  
**Balune, Ant.-VV und Schalter der Fa. Strese, Iserlohn**  
**Top-Qualität – made in Germany!**

**Im Kundenauftrag: GD86NF, IC-725, SP-31, PS-55, IC-7400, Emtron DX-2, TS-440, IC-735**  
**FT-757 GX2 359,-**

**Dietmar Lindner**  
**DL2HWA/DLØKCT**  
**Heilandsberg 4**  
**06667 Uichteritz**

## KLEIN ANZEIGEN TAUSCH

**W2IHY 8 Band** und **EQplus BY W2IHY**, beide neuwertig, gegen **Yaesu FT-857D** oder **Icom IC-706 MKII**. [deraltesachse@abacho.de](mailto:deraltesachse@abacho.de)

**Kenwood TM-D700 E** Topzustand, gegen funktionsfähigen **Yaesu FT-857(D)** [dg9sr@web.de](mailto:dg9sr@web.de)

**Anzeigenschluss für Ausgabe 6/09**  
gewerbliche Anzeigen: **7. 5. 09**  
private Kleinanzeigen: **11. 5. 09**

## KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

**Gebrauchter Geräte An- und Verkauf mit Übergangsgarantie**  
**Haro-electronic, Tel. (0 82 22) 41005-0**

**Collins-SSB-Filter** YF-115S-02 (Yaesu-TRX). [DK2AT@web.de](mailto:DK2AT@web.de)

**IC-475H** oder E. [DG1VL@darc.de](mailto:DG1VL@darc.de)

**DV-Node** Adapter, fertig aufgebaut und funktionierend. Tel. (07351) 828149, [ebi-jung@t-online.de](mailto:ebi-jung@t-online.de)

**2-m-Vorverstärker** mit S/E-Relais und HF-Vox. [DJ9YE@t-online.de](mailto:DJ9YE@t-online.de)

**8-10 m 1/2 Zoll-HiFlex** mit 2 x Steckern 7/16. (0160) 90 59 1807, [DK8SG@web.de](mailto:DK8SG@web.de)

**Funktionstüchtigen FT-790R** oder RII. [DL1JLP, Post@Peschtrich.com](mailto:DL1JLP, Post@Peschtrich.com)

**23-cm-Kenw.-Gerät** TM-541. [funk@geisennet.de](mailto:funk@geisennet.de)

**Kenwood TS-790E**, auch ohne 23 cm-Modul. Tel. (07329) 9194444, [geggert@gmx.de](mailto:geggert@gmx.de)

**SSB AS 304** oder ACS 2004. [ronny80@arcor.de](mailto:ronny80@arcor.de)

**DF5FC** Borchard Packet Radio TRX. Tel. (0179) 4250404 (Mailbox), [DG1NFS@datenfunk.org](mailto:DG1NFS@datenfunk.org)

**70-cm-Eisch** TRX mit RX-TX Umschaltung nach DF2V0, DF3V1, DF9IC, auch Bausatz bzw. defekt. [DG1NFS@datenfunk.org](mailto:DG1NFS@datenfunk.org)

**Software** zur Fehlerauslesung für einen 8 Jahre alten Toyota Corolla alifons@my-schomers.de

**FB-13, FB-33, FB-53**, Rotary-Dipol von ECO. [asonne@gmx.at](mailto:asonne@gmx.at)

**Hy-Gain** AV-620 oder AV 640 HF Vertikalantenne für 6/10/12/15/17/20/(40) m, 1500 W PEP. [sybastian@gmx.de](mailto:sybastian@gmx.de)

**N-Stecker** für 7/8 Cellflex, z.B. BN491710, [KM15421301, DL1GDS@web.de](mailto:KM15421301, DL1GDS@web.de)

**160/80-Kelemen-Dipolantenne** DP-16080-H. [DL1GDS@web.de](mailto:DL1GDS@web.de)

**MFJ-269** oder o. Ä. [DK3EE@darc.de](mailto:DK3EE@darc.de) oder Tel. (0175) 8091009

**Philips** Oszillograph PM 3215: Schaltbild oder Serviceunterlagen/Bedienungsanleitung zum Kopieren ges. Tel. (06185) 7249, [df8fd@gmx.de](mailto:df8fd@gmx.de)

**President** und Exportgeräte, Brenner/Verstärker, CB-mobil und Heimstationen. Tel. (0179) 710 12 71, [Emsland-Funk-Guckyll@gmx.de](mailto:Emsland-Funk-Guckyll@gmx.de)

**Informationen** zum IC AY-5-4007D ges., der in den 70er Jahren von Texas und GI hergestellt und im Schlumberger Funkmessplatz Stablock 4011 eingebaut ist. (0208) 679172, [alifons@my-schomers.de](mailto:alifons@my-schomers.de)

## Wir liefern das fortschrittlichste SDR-Programm! HPSDR-Komponenten

**Atlas 6-Slot:** Busplatine mit 6 Steckplätzen, Spannungsversorgung mit ATX-Stecker für PC-Netzteile  
**Atlas 3-Slot:** Busplatine mit 3 Steckplätzen, für Einbau von Ozy, Mercury, Penelope in Gesamtsystem  
**Atlas 2-Slot:** für Ozy+Janus als hochwertige Soundkarte für SDR1000

**Antennenswitcher:** für Mercury/Penelope mit oder ohne 6-m-LNA (B=25 dB, Rauschzahl 1,7 dB)  
**Penelope:** Digitaler Steuersender 1-50 MHz, max. 500 mW, mit sagenhaftem IMA, alle Betriebsarten  
**100-W-PA von 1-50 MHz:** mit Tiefpassfiltern, direkt ansteuerbar von Penelope (in Kürze verfügbar)

**Auch unbestückte Leiterplatten aus eigener zertifizierter Fertigung sowie Bausätze lieferbar.**



**Loch Leiterplatten GmbH**  
Dipl.-Phys. Gerd Loch (DJ8AY)  
Volmerstraße 14 - 12489 Berlin  
Telefon (030) 6 31 63 83 - Fax 6 31 63 84  
E-Mail [info@loch-leiterplatten.de](mailto:info@loch-leiterplatten.de)  
Internet [www.loch-leiterplatten.de](http://www.loch-leiterplatten.de)

**Morsetasten** für meine Sammlung. Tel. (0211) 9007138, [DK7JC@darc.de](mailto:DK7JC@darc.de)

**BLV33F** und **BLV93A**. [DG0CY@darc.de](mailto:DG0CY@darc.de)

**Buch:** Shortwave-Receiver Past & Present von Osterman, möglichst neueste Auflage. (0228) 645923, [Josef.Bungartz@web.de](mailto:Josef.Bungartz@web.de)

**Russischer** Kurzwellenempfänger Rabina. [info@armyradio.de](mailto:info@armyradio.de)

**Suche alte Funkfernsteuerungen** für Flug- und Schiffsmodelle, z.B. Graupner Bellaphon, Standard, RIM Boss, Miniking, Stegmaier, OMU, Multiplex usw., auch Teile, defekt oder noch im Modell eingebaut. Grosch, im Ölfeld 5, 29336 Nienhagen, [tector@web.de](mailto:tector@web.de)

**Heathkit Linear Amplifier** SB-200 oder SB-220, auch defekt, und Antennentuner SA-2060A. (0571) 5084560

**Baugruppe AO 1500** für RX Tfk E 1500, nur geprüft und betriebsbereit; RX R&S EK56 Schlachteexemplar. Tel./Fax (030) 7812860

**Halicralters-Amateurfunkempfänger** SX 115 in gutem Zustand. Tel. (0228) 645923, [Josef.Bungartz@web.de](mailto:Josef.Bungartz@web.de)

**Hagenuk-Oberwellenfilter** (Tiefpass) in 500 W-od. 1500 W-Ausführung oder ähnliche schaltbares Leistungsfilter. DL6EAT, [andreas@duessler.de](mailto:andreas@duessler.de), Tel. (0172) 5600290

**Informationen/Anleitung** für Hell-Printer 125 von EMA Ltd. (Schweiz). Tel. (0597) 417813, [paDrjw@amsat.org](mailto:paDrjw@amsat.org)

**Yaesu FT-1000D** oder Icom IC-775DSP im orig. Zustand. [deraltesachse@abacho.de](mailto:deraltesachse@abacho.de)

**IC-7700**, optisch/technisch einwandfrei mit grüner Garantiekarte bis 3300,-. DL90C, Tel. (0511) 318865, [marcus@marousbusch.eu](mailto:marcus@marousbusch.eu)

**Messender** Marconi TF 2015 in einwandfreiem Zustand. (06241) 80222, [diepach@gmx.de](mailto:diepach@gmx.de)

**AEG SE6861** KW-Gerät. Tel. (06633) 7661, [hans-gerhard-hoffmann@t-online.de](mailto:hans-gerhard-hoffmann@t-online.de)

**Yaesu FT-726R** zum Ausschichten ges. sowie HF-Module 10/15 m. 6 m und Frontblende. (0171) 7469572, [DO1MYK@do1myk.de](mailto:DO1MYK@do1myk.de)

**Expert 1-KW-MOSFET-PA**. [DL1GDS@web.de](mailto:DL1GDS@web.de)

**Zahle Spitzenpreise** für TD-1710 (Telegraphie Demodulator) und ES-1700 für AEG (Telefunken) E-1800/3. Gebe ab: BFT-1810 (Bedienfunktionskarte), ZST-1810 (Zentrale Steuerkarte), AD-1710 (Antennen-Diversity) und FU-1800 (Frequenzumsetzer). Tel. (0700) 30846627, [info@dj3fs.de](mailto:info@dj3fs.de)

**Sicherungen** (15 A) für Kenwood-PA TL-922, ET-Nr. F05-1533-03 (FU000001), auch def. [Klaus1805@web.de](mailto:Klaus1805@web.de)

**DC-Block** in N-Format bis 18 GHz ges. (02205) 1452, [rolf.heintz@gmx.net](mailto:rolf.heintz@gmx.net)

**Emco Hochfrequenz** Sonden Modell-7405 oder ähnl. HF-Schnüffel-Sonden ges. Tel. (08721) 96240, [DC6AL@pse-electronic.de](mailto:DC6AL@pse-electronic.de)

**Funkmessplatz** von R&S (ab GMT), Marconi (ab 2955 A ). Schlumberger (ab 4039) oder Schomandl ges. Tel. (02151) 1506560, [gmdc3zj@gmx.de](mailto:gmdc3zj@gmx.de)

**500-Hz-CW-Filter** YF-107C für TS-480 ges. Tel. (0209) 38650919, [dl9ycp@gmx.de](mailto:dl9ycp@gmx.de)

# Fullsize KW-Monobander by ZX-Yagis

- PL-Buchse serienmäßig und K-Buchse als Option
- Strahler geerdet, dadurch keine statische Aufladung
- Muttern, Schrauben, U-Bügel aus Edelstahl
- ausführliche deutsche Montageanleitung
- massiver Winkel für die Aufnahme der Buchse
- Belastbarkeit 3000 Watt
- Designs nach ON4UN
- stabile Elementplatten aus Aluminium

**Gamma-Match:**  
solide Ausführung als Rohrkondensator, optimaler Abgleich möglich

**Elementplatten:**  
stabile Mast- und Elementplatten, bei den großen Modellen mit mehreren U-Bügeln

## Lieferprogramm

Band	Preise				
	2 Ele. 6,3 dB	3 Ele. 9,1 dB	4 Ele. 11,4 dB	5 Ele. 12,1 dB	6 Ele. 13,5 dB
6 m	95,40	159,00	191,90	224,70	288,30
10 m	178,50	225,70	250,00	326,00	408,30
11 m	178,50	225,70	289,30	366,30	431,90
12 m	193,90	242,10	305,70	368,30	429,90
15 m	188,00	286,39	352,90	408,30	481,20
17 m	242,10	305,70	368,30	431,90	497,60
20 m	271,90	384,80	497,60	550,00	912,10
30 m	321,10	420,70			
40 m	1190,20	1980,20			

## Wir haben aber auch Minibeams...

### 2-/3-Element-3-Band-Supermini-G4MH

Elementlänge nur 3,4 m, Boomlänge 1,5 bzw. 2 m

**2-Element:** Drehradius 2 m, 4,5/1/3,5 dB ..... **337,60**

**3-Element:** Drehradius 2,5 m, 5,5/5/4,5 dB ..... **435,00**

siehe auch Testbericht im FUNKAMATEUR 5/2001

### Mini-2000:

3-Element-3-Band-Beam,  
Elementlänge 5 m, Drehradius  
2,6 m 4,3/3,6/3,3 dB ..... **428,00**

**WiMo Antennen**  
und Elektronik GmbH  
Am Gäxwald 14 76683 Herxheim  
Telefon (07276) 96680 Fax 966811  
[info@wimo.com](mailto:info@wimo.com) - [www.wimo.com](http://www.wimo.com)  
Barpreise inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten



## NEU SB-2000 USB-Transceiver-Interface CAT-Interface zur Transceiversteuerung über USB

Keine serielle oder parallele Schnittstelle benötigt (USB2.0 full speed)  
PC-Soundkarteninterface für digitale Betriebsarten wie RTTY, PSK31, SSTV, FAX etc. PTT-, FSK- und CW-Tastung. Alle Signale sind optisch oder über NF-Übertrager isoliert. Stromversorgung über USB-Anschluss. PTT/CW und DTR/RTS über frontseitigen Schalter umschaltbar, dadurch einfacher Wechsel zwischen verschiedenen Programmen. Lieferung mit USB-Treiber für Win98, 2000/XP, Mac OS X und Linux.



SB-2000 Grundgerät ..... 79,00  
Passende Kabelsätze für ICOM, YAesu, KENWOOD je 19,00 GeräteTyp angeben!

## IT-100: Automattiktuner für IC-7000, IC-706 etc.

Weiterentwicklung des AT-7000, Abmessungen passend zum IC-7000, aber für alle ICOM-Funkgeräte mit 4-poliger Tunerbuchse, z. B. IC-706MKIIG, -718, -7400, IC-756ProIII etc. Einknopfbedienung auch vom TRX aus. 2000 Speicherplätze, blitzschnelle Abstimmung, Neubestimmung max. 6 Sek., großer Abstimmungsbereich mit max. SWR 10:1 auf KW, 3:1 auf 6 m, 2 LEDs an der Frontplatte für SWR/Abstimmungsanzeige. 35 cm langes Steuerkabel und Koaxkabel zum TRX im Lieferumfang, nur 17x17x4 cm klein und 750 g leicht ..... 199,00



## MS-1228

Kompaktes Schaltnetzteil, 13,8 V fest, 25 A Dauerlast, für Funkanwendungen konzipiert, temperaturgesteuerter Lüfter, Überlast- und Überspannungsschutz am Ausgang (Schraubklemmen), Spitzenstrom 28 A, großer Eingangsspannungsbereich: umschaltbar 170-260/85-135 V, ideal für die Auslandsreise, nur 1,8 kg, nur 230 x 180 x 55 mm ..... 69,00



## Maste

Alu-Schiebemaste, Teleskoprohre mit massiven Spannschellen. Längenangaben ausgezogen/eingefahren, Durchmesser außen/innen

Länge	Durchmesser	Gewicht	Preis
4,0/1,5 m	30/20 mm	2,2	60,70
6,0/1,5 m	40/20 mm	4,0	89,30
8,0/1,5 m	50/20 mm	6,5	108,80
10,0/1,5 m	60/20 mm	8,5	145,20
11,0/1,5 m	65/20 mm	10,0	173,80
5,0/1,9 m	50/40 mm	4,0	66,20
6,5/1,9 m	55/40 mm	6,0	101,60
8,0/1,9 m	60/40 mm	8,0	139,50
9,5/1,9 m	65/40 mm	11,0	178,30
10,7/1,9 m	65/35 mm	13,5	213,00
16,0/2,7 m	65/35 mm	22,0	349,90

## Alu-Maststative

Zum schnellen Aufbau, kein Zerlegen nötig, ein Handgriff zum Abbau

Länge	bis Mast-Ø	Preis
1,35 m	25-60 mm	91,80
1,5 m	25-60 mm	106,20
2 m	35-70 mm	122,60
2 m	50-90 mm	152,90

## Abspansschelle mit Kabelführung

geniale Abspansschelle, kein verheddertes Koaxkabel in der Abspangung beim Drehen des Mastes! Stabile Metallscheibe, Kabelführung für Stecker bis 25 mm Ø (Koax + Rotor), Abspangung in mehreren Ebenen möglich, Reduzierhülse f. 50, 40, 30 u. 20 mm Mastdurchmesser enthalten. Einführungspreis ..... 38,50



## Spiderbeam 18-m-Fiberglasmast

Langer, leichter Mast für große Portabelantennen, perfekt für Drahtantennen, Vertical 80/160 m, Inverted Vee, L-Antennen, Aquare Array, Quads, Delta-Loops etc. Robustes Unterteil, schlankes Oberteil, dadurch nicht kopflastig, perfekte Balance. Volle Höhe (Länge) 18 m, Transportlänge 1,70 m, Gewicht nur 6,8 kg, Durchmesser unten 73 mm, oben 4 mm, Wandstärke 2 mm (unten), 1 mm (oben) ..... 219,00



## ATAS-Gegengewicht

Gegengewicht zu klein? Hohes SWR und schlechte Abstimmung? Radialkit für die ATAS-100 und ATAS-120, wird an die ATAS montiert, acht Radiale mit 2m Länge, Packmaß 1 m, ideal für /p, Standmobil (Magnetauß), Urlaub, Fieldday usw. .... 55,40



## LowCost-Glasfibermaste

Selbe Biegesteifigkeit wie bekannte Modelle, jedoch ohne Verstärkungsringe. Länge eingeschoben 1 m  
4-m-Mast 12,00 6-m-Mast 19,00  
10-m-Mast ..... 48,00



## Stepp Mehrbandbeams und Verticals



ein- und ausgefahren, keine Traps, volle Bandbreite, optimale Abstimmung, bester Wirkungsgrad, CAT-Schnittstelle für Steuergerät optional erhältlich.

Band	Boom	Preis
2 Ele 20-6 m	1,44 m	1255,00
3 Ele 20-6 m	4,67 m	1756,00
4 Ele 20-6 m	9,75 m	2643,00
4 Ele 40-6 m	10,46 m	5549,00
Vertical klein 20-6 m	5,5 m	749,00
Vertical groß 40-6 m	9,8 m	878,00



Frei abstimbar 40 bis 6 m oder 20 bis 6 m, stabile Beryllium-Bänder werden über Schrittmotoren in Glasfaserrohren

weitere Infos auf [www.wimo.com](http://www.wimo.com)

## Koaxkabel und mehr!

Wir führen Koaxkabel in allen Varianten, am laufenden Meter, in kleinen Gebinden, großen Gebinden,

RG-316, RG-174, RG-58, RG-59, H-155, RG-213UBX, RG-213FOAM, AIRCOMPlus, AIRCELL5, AIRCELL7, ECOFLEX10, ECOFLEX15

Und die passenden Stecker haben wir natürlich auch ...

Des Weiteren führen wir Rotorsteuerskabel, Antennenlitze aus Stahl und Kupfer, Hühnerleiter 450 Ω.



## Wetterstation WX-2008

Preisgünstige Wetterstation mit beleuchtetem Touchscreen und Funkanbindung. Gemessen und angezeigt werden Niederschlag, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftdruck, aktuelle und gemittelte Werte umschaltbar, dank PC-Software (Windows, USB) auch Langzeitaufzeichnung und Web-Funktionen möglich. 150 m Reichweite, Batterielebensdauer ca. 2 Jahre, inkl. Maststummel und Schellen ..... 129,00  
Batterien nicht im Lieferumfang, 3x AA für Display, 2x AA für Außeneinheit nötig, 4x AA-Akkus mit extrem niedriger Selbstentladung, 2100 mAh ..... 10,80



## Anhängerkupplungs-Klemme

Massiver Alu-Halter, wird über den Kugelkopf der Hängerkupplung gesteckt und mit zwei Schrauben geklemmt. Oberseite passend für unseren Kugelfuß. Er gibt über die Anhängerkupplung guten Massekontakt zur Karosserie. Funktioniert natürlich auch bei Autos mit Kunststoff- oder Alu-Karosserie 56,50  
passender Kugelfuß mit 3/8"-Anschluss 27,50



## Ezitone

Wunderding zum Abstimmen von KW-Antennen ohne zu senden, genauer als jedes SWR-Meter, wird in Antennenleitung eingeschleift, eingebaute HF-Vox, max. 200 W ..... 125,70



Testbericht: [www.wimo.com](http://www.wimo.com)

## WiMo Antennen und Elektronik GmbH

Am Gäkwald 14, 76863 Herxheim - Tel. (07276) 96680 - Fax 96 68 11 - [info@wimo.com](mailto:info@wimo.com) - [www.wimo.com](http://www.wimo.com)  
irrtümer und Änderungen vorbehalten. Barpreise inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten

## KLEIN ANZEIGEN ANKAUF

Agilent HP 8971b oder 8971c NF Test Set Extension ges. +33-1 45 99 02 90, m.pertus1@libertysurf.fr

23-cm-Antennenanlage ges. DL1GD5@web.de

Handbetriebene Spulenwickelmaschine mit Windungszähler ges. (07231) 73265, Rittmann-HF-Technik@t-online.de

Eddystone KW- Empfänger 358 oder 358 X, komplett mit allen Spulen ges. (0228) 645923, Josef.Bungartz@web.de

Messemplänger HFH (BN 15001) von R&S ges. ha.kucher@web.de

PA-Transistor 5,7 GHz (5 ...16 W) ges. (08165) 679172, dl1dxa@darc.de

Kaule 16 russische Röhren 6P45S. Tel. (04106) 9958-0, radiolink@gmx.de

Zähler-IC AY-5-4007D für den Schlumberger Funkmessplatz Stablock 4011 ges. (0208) 679172, aifons@my-schomers.de

LCD-Ansteuerungs-IC HC 0438-OP-000 ges. (0391) 6313236, DK4CD@t-online.de

Schaltplan für Teletfunken LW RX EPH/L/2 Heilschreiber ges. HeinzHBlumberg@t-online.de

144-MHz-PA mit GS35, 2 m High Power PA, auch solider Eigenbau o. von AMPLITEC (HA8UG) oder HA1YA oder ähnliche ges. DG1VL@darc.de

Trafo 6,3V/100A ges. dl3jj@qro-shop.com

UNIDEN Bearcat UBC800XLT Scanner gesucht, derallesachse@abacho.de

SSB AS 304 oder ACS 2004 Antennenschalter mit N-Buchsen ges. ronny80@arcor.de

Akkupack für IC-2E. Leerpack BP4 gesucht, dk5fr@darc.de

Transverter auf 2 m oder 70cm von 10 m gesucht. Tel. (036376) 56882, dm4ti@darc.de

PR430 Packet Radio TRX ges. dg1nfs@datenfunk.org

Tono 9000E oder 9100E ges. Tel. (0172) 4017640, dj8nk@eudxf.org

FB23, sehr gut erhalten ges. DO1YWF@darc.de

## KLEIN ANZEIGEN VERSCHIEDENES

Bitte vormerken: Das Oberlausitzer Amateurfunktreffen findet dieses Jahr am 19. September in Königshain bei Görlitz statt. Weitere Infos unter: [www.DB0GRZ.de](http://www.DB0GRZ.de)

## Gebrauchter Geräte An- und Verkauf mit Übergangsgarantie

Haro-electronic, Tel. (0 82 22) 41005-0

Hilfe bei der Selbsterklärung! Erfahrener OM gibt Unterstützung gegen Erstattung der Selbstkosten. Tel. (03332) 23356, DM2BLE@darc.de

## Funkurlaub QTH

Gran Canaria  
[www.qsl.net/ea8zzc](http://www.qsl.net/ea8zzc)

IDTA EU-098 Ostseeinsel Poel, ex IDTA EU098, komfortable Ferienwohnung, 2 bis 4 Personen, 55 m<sup>2</sup>, direkt am Jachthafen, zu vermieten. Sonderkonditionen für Amateure. Anfragen unter Tel. (042 94) 670, Whasemann@gmx.de, Info: [www.qsl.net/dj9kh](http://www.qsl.net/dj9kh)

Am Nordseeideich große FeWo (125 m<sup>2</sup>) Top-Ausst. für 3 Personen, Bad m. Sauna, tolle Küche, alles in ehem. Bauernhaus auf 7000 m<sup>2</sup> Grundst., fast Alleenlage, Haustiere erlaubt, Nichtraucher, KW und UKW vorhanden, Hausprospekt anfordern! NS 60,-, HS 70,-. Siehe auch [www.nordseeideichurlaub.de](http://www.nordseeideichurlaub.de) Auch das Bauernhaus ist für 450.000,- zu haben, unweit St.-Peter-Ordng. Tel. (04865) 1255

IRCs Antwortscheine: 10 Stück 13,-, DJ7RJ@gmx.de

Für das Jahr 2009 sind folgende Termine für die Elektronk-Flohmarkt mit Röhrentauschbörse im Kulturhaus Garitz geplant:

Sonntag, den 14.06.2009  
Sonntag, den 18.10.2009  
Standaufbau ab 7 Uhr, Beginn 9 Uhr.  
Tel./Fax 03490167724, schulzenatho@arcor.de

## ELECTRONIC-SURPLUS

Einige aktuelle Angebote, für weitere Produkte Online-Shop besuchen oder anrufen.

ROHDE & SCHWARZ EK47 (SIEMENS E401) KW-Rx, 10kHz-30MHz, AM, USB, CW Gebraucht, grundgeprüft - EUR 333,00

ROHDE & SCHWARZ / SIEMENS FuG100 KW-TRX, GF100, LV100, AM, USB, CW, Rx 1,5-30MHz, Tx 1,5-12MHz, 100W Gebraucht, grundgeprüft - EUR 549,00

BOSCH / MOTOROLA FSO-4 Gleichwellenfunkanlage (2m) Weitere Infos auf Anfrage.

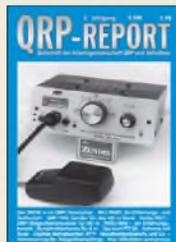
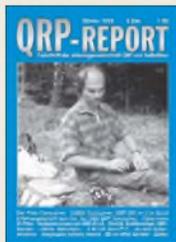
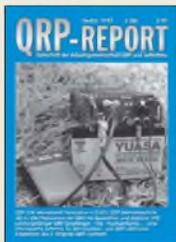
ROHDE & SCHWARZ SMDU mit SMDU-Z2 Funkmessplatz, 140kHz-525 MHz Gebraucht, grundgeprüft - EUR 849,00

HEWLETT PACKARD 3468A Digitalmultimeter, 3 1/2 - 5 1/2 Stellen Gebraucht, grundgeprüft - EUR 175,00

Preis inkl. 19% MwSt., zzgl. Versand. Infos: [www.kraus-namet.de](http://www.kraus-namet.de)

Weitere Infos & Online-Shop: [www.kraus-namet.de](http://www.kraus-namet.de)  
Infos & Anfragen per Telefon: 09721-88088

**Das QRP-Plus-Paket**  
 Alle derzeit noch verfügbaren Ausgaben  
 zum Sonderpreis und ein »Low Power  
 Scrapbook« gratis! Sparpreis 40,-



**1/1997**  
 DL5NEGs 40-m-ORP-TRX;  
 DJ1ZB: Ringmischer mit  
 HCMOS-Schaltern;  
 KW-Bandpässe; EZNEC  
 QR-971 1,50

**2/1997**  
 40-m-TRX mit 500-Hz-  
 Quarzfilter; DK4SX: Lei-  
 stungsfähiger ORP-EMP-  
 fänger; Betriebstechnik  
 QR-972 1,50

**1/1998**  
 Pixie-TRX; DJ8ES: 2-m-  
 ORP-CW-TRX; SSB-TRX  
 White Mountain; TenTec  
 1320; Up and Outer  
 QR-981 1,50

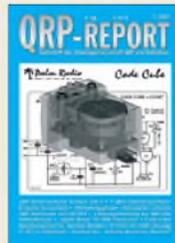
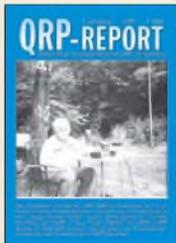
**3/1998**  
 DK1HE-TRX; Mischen mit  
 IE-500 oder NE602?;  
 Multibanddipol; HF-Meß-  
 brücke; Robuste Elbug  
 QR-983 1,50

**4/1998**  
 DK1HE-6-m-TRX; Serba  
 90/1, 80-m-CW-TRX; 6-m-  
 Rundstrahler; MFJ-9420;  
 FREQO-Mite; FT7(B)-Tips  
 QR-984 1,50

**2/1999**  
 DL9RM Mini-ORP-TRX;  
 RTTY/PACTOR mit WM20;  
 Quarze ziehen; Green-  
 Mountain-Mithörton  
 QR-992 1,50

**3/1999**  
 Mini-DDS-VFO; SSB/CW-  
 Allband-DC-TRX; DL9RMs  
 Mini-TRX; CW-NF-Filter;  
 1:1-Balun; Gehäusebau  
 QR-993 1,50

**4/1999**  
 80-m-ORP-CW-TRX; OHR-  
 500; Klapperfreie Relais;  
 80-m-DL9RM-TRX; 2-m-  
 DX-Antenne; Tonsieb  
 QR-994 1,50



**1/2000**  
 2-m-ORP-SSB/CW-TRX  
 Hohentwiel (1); DL7SAL-  
 Magnetic-Loop, Amidon-  
 Ringkerne; Twin-Koax  
 QR-001 1,50

**2/2000**  
 2-m-ORP-SSB/CW-TRX  
 Hohentwiel (2); Buggy-  
 Rhombic-Beam, Mini-  
 Elbug; SMDs einlöten  
 QR-002 1,50

**3/2000**  
 Breitbandiger SWR-/  
 Leistungsmesser; LM386  
 für CW-RX; PIC kontrol-  
 liert 20-m-DDS-CW-TRX  
 QR-003 1,50

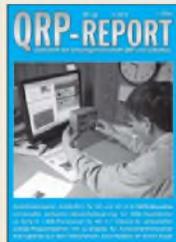
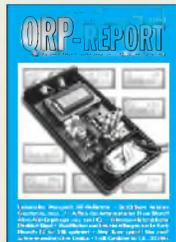
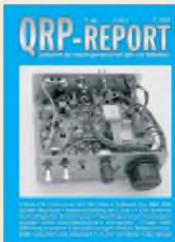
**4/2000 • 1/2001**  
 3-Band-CW/SSB-TRX;  
 PSK31 mit PSK-20; K2  
 mit 5 W; Hegau: SMD-  
 ORP-TRX; Blei-Gel-Akkus  
 QR-004 1,50

**2/2001**  
 Sprachprozessor für SSB-  
 TX; Mini-Squeezetaste  
 Funky; VXOs auf 80 m;  
 CW-NF-Filter  
 QR-012 1,50

**4/2001**  
 Notch/Bandpaß; Tief-  
 paßfilter für ORP-TX;  
 NB6M-Paddle; MRX-40  
 für 20/80 m; Solarregler  
 QR-014 1,50

**2/2002**  
 Tuner ZM-2; Sensortas-  
 te; 7-dBm-Obertonoszila-  
 tor; Leistungserhöhung  
 bei ORP-PAs; Inv-V  
 QR-022 1,50

**3/2002**  
 Allband-VFO mit VXO;  
 Black-Forest verbessert;  
 C-Dioden-Abstimmung  
 gespreizt; Ringkerne  
 QR-023 1,50



**2/2003**  
 FM-Chip im 7-MHz-CW-  
 TRX; Transitfrequenz;  
 Traper 2002; Frequenz-  
 zähler; Fuchs mit Motor  
 QR-032 1,50

**3/2003**  
 Tramp-Zähler; Filterbox;  
 Maus-Drehgeber; CW-TRX  
 Spatz; DDS-VFOs; Baum-  
 antennen  
 QR-033 1,50

**1/2004**  
 Le Forty; CW-TRX Spatz;  
 KXI; DAC für KNE 991i;  
 TenTec-PAs stabilisiert;  
 Elbug ohne Batterie  
 QR-041 1,50

**2/2004**  
 RMK-Keyer; MMICs im RX;  
 Taschen-Loop; Zerbeat-  
 indikator; L-Glied variiert;  
 Vertikal für 40 bis 6 m  
 QR-042 1,50

**3/2004**  
 F6B0Us Antan; Teleskop-  
 masten sicher befestigen-  
 gen; Frequenzzähler mit  
 Binär-LED-Anzeige  
 QR-043 1,50

**3/2005**  
 HF-Multimeter; Unsicht-  
 bare Antenne; Tuner T1;  
 40-m-Mini-RX mit 2 ICs;  
 Kleeblatt-Dipol; K2-SSB  
 QR-053 1,50

**4/2005**  
 LeForty2: 40m-SSB-TRX;  
 Fuchsantenne; FT-817-  
 Protektor; W3DDZ;  
 Symmetrischer Tuner  
 QR-054 1,50

**1/2006**  
 JUMA-RX1 für 80 u. 40;  
 CMOS-Zähler m. LCD;  
 Up-Down-Steuerung für  
 DDS-Oszillatoren  
 QR-061 1,50



**3/2006**  
 Erfahrungen mit "Blue  
 Cool Radio"; Vom ZM-2  
 zum ZM-4; Doppelsuper-  
 ZF-Teil; Dämpfungsglied  
 QR-063 1,50

**4/2006**  
 20-W-PA mit Fetts;  
 NF-Sinusgenerator;  
 MW-Detektor; Dipt als  
 Quarztester u.v.m  
 QR-064 1,50

**1/2007**  
 Uni-DDS; Sperrkreise  
 aus Koaxkabeln; Sempel-  
 Generator bis 33 MHz;  
 Teleskopmast u.v.m.  
 QR-071 1,50

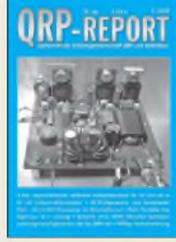
**2/2007**  
 BCR-Modifikation; 30-m-  
 CW-TRX; Ladder-Filter;  
 Le Forty mit SMD; 40-m-  
 Murata-Filter u.v.m.  
 QR-072 1,50

**3/2007**  
 ORP-TRX für 40 m; Tief-  
 pässe dimensionieren;  
 Vertikaler Faltdipol;  
 Messadapter u.v.m.  
 QR-073 1,50

**4/2007**  
 Diptl-Frequenzerweiterung  
 DRM-Empfang mit IC-706,  
 Spulenwickeln leicht  
 gemacht u.v.m.  
 QR-074 1,50

**1/2008**  
 Schaltbares Dämpfungs-  
 glied, Spiralantenne,  
 ORP-TRX mit Ladder-Filter,  
 Halbleiter-Analysator  
 QR-081 2,50

**2/2008**  
 Allmode-ORP-Transceiver  
 Hobo, Baubericht Elecraft  
 K1, Batterie-Schutzschal-  
 tung, u.v.m.  
 QR-082 2,50



**3/2008**  
 Kiwi: CW-Monoband-TRX  
 mit Speicher-Keyer; Diptl-  
 Antennenmesszusatz;  
 ORP-Linear-PA u.v.m.  
 QR-083 2,50

**4/2008**  
 Z-Pol für 30/40 m; K1 mit  
 LI-Akku; Prüfgenerator  
 und Quarztester; 40-m-  
 CW-TRX »Floh« u.v.m.  
 QR-084 2,50

**1/2009**  
 BCR-spezial; Ständer für  
 den K1; Eigenbau-Mike;  
 Büroklammer-Morsetaste;  
 Tipps und Tricks u.v.m.  
 QR-091 2,50

**Das QRP-Plus-Paket\***



Alle 35 derzeit noch verfügbaren Ausgaben zum Sonderpreis. Da von einigen Heften nur noch wenige Exemplare vorhanden sind, schrumpft das Paket auf 34, 33 ... Interessierte sollten daher bald zugreifen!

**\*QRP-Plus-Paket mit einem »Low Power Scrapbook« als Gratiszugabe**  
**Sparpreis nur 40,-**

**Der »QRP-Report« ist die Quartalszeitschrift der DL-QRP-AG**

Mitgliederverwaltung	Frank Vogel, DL9VF Schillerplatz 17 14471 Potsdam dl9vf@dar.c
Redaktion	Ingo Meyer, DK3RED dk3red@qrp4fun.de
Bankverbindung der DL-QRP-AG	
Konto	1120030265
BLZ	100 500 00
IBAN	DE42 1005 0000 1120 0302 65
BIC	BELADEBE
Jahresbeitrag	10,-

Im Rahmen ihres Jahresbeitrages erhalten die Mitglieder der DL-QRP-AG pro Jahr vier Ausgaben des »QRP-Reports«.



# Bücher für Funkamateure



**NEU**

**Thomas Riegler**  
**Handbuch Kurzwellenempfänger**

Je größer und in der Regel auch teurer der Welt- oder Kommunikationsempfänger ist, umso schwieriger wird es jedoch, dem Gerät Töne zu entlocken. Am Beispiel einiger Geräte zeigt der Autor Thomas Riegler, wie sie richtig zu bedienen sind und wo unerwartete Stolperfallen auftreten können.

**Umfang: 128 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0065**  
**Preis: 18,80 €**



**NEU**

**Bodo J. Krink**  
**SDR - Software Defined Radio für den Funkamateureur**

Ein neues Konzept erobert weltweit den Amateurfunk: SDR – das „Software Defined Radio“. Interessieren Sie sich für die theoretischen Grundlagen, die erforderliche Hard- und Software sowie den praktischen Einsatz? Tiefe Einblicke und Erkenntnisse in das „Wie und Warum“ erhalten Sie mit der Lektüre dieses Buches.

**Umfang: 176 Seiten**  
**Best.-Nr.: 411 0148**  
**Preis: 22,80 €**



lieferbar ab 27.4. jetzt vorbestellen

**NEU**

**Gerd Klawitter**  
**Zeit und Frequenz**

Dieses Buch erklärt, wie die Ursekunde definiert und hergestellt wird, denn die moderne Wissenschaft und Technik kommt ohne den präzisen Wert der Zeit nicht mehr aus. Damit der Nutzer dieser hochpräzisen Zeit im Buch nicht zu kurz kommt, werden im zweiten Teil des Buches hochgenaue funkgesteuerte Uhren vorgestellt.

**Umfang: 88 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0066**  
**Preis: 16,80 €**



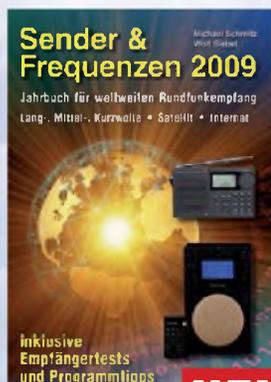
lieferbar ab 20.5. jetzt vorbestellen

**NEU**

**Michael Marten**  
**BOS-Funk Band 2**

Die 13. Auflage wurde nochmals vollständig überarbeitet, aktualisiert und erweitert. Der hier vorliegende Band 2 beinhaltet den gesamten Tabellenenteil. Nur hier finden sie wirklich aktuelle und detaillierte Frequenz- und Kanallisten sowie Funkrufnamen der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben.

**Umfang: 416 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0017**  
**Preis: 16,90 €**

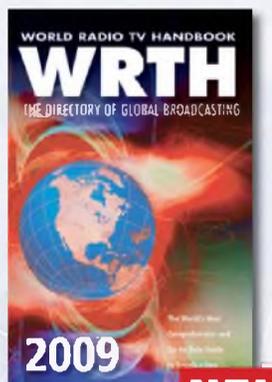


**NEU**

**Michael Schmitz, Wolf Siebel**  
**Sender & Frequenzen 2009**

Das einzige aktuelle deutschsprachige Jahrbuch über sämtliche Rundfunksender der Welt, die auf Kurzwelle senden. Mit allen Kurzwellen-Frequenzen, Sendeplänen und Adressen.

**Umfang: 576 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0900**  
**Preis: 25,90 €**



**NEU**

**WRTH 2009 in englischer Sprache**  
Durch ein internationales Netzwerk von Mitarbeitern, bietet dieses Jahrbuch erneut die aktuellsten Informationen zur Mittelwelle, Kurzwelle und FM-Rundfunk und -Funkern, die man in einer Publikation finden kann.

**Umfang: 672 Seiten**  
**Best.-Nr.: 610 8001**  
**Preis: 36,- €**



**Gerd Klawitter**  
**Theorie und Praxis der Kurzwellenausbreitung**

Sie hätten gerne eine Ausbreitungsprognose für den Kurzwellenbereich? Mit einer entsprechenden Software kein Problem. Auf der beiliegenden CD-ROM sind viele der vorgestellten Programme abgespeichert.

**Umfang: 160 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0062**  
**Preis: 23,50 €**

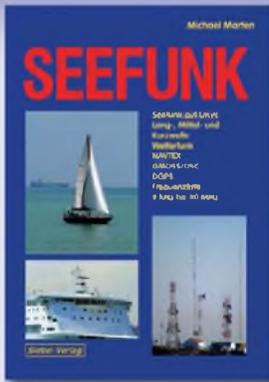


**Thomas Riegler**  
**Radiohören auf Lang- und Mittelwelle**

Trotz nahezu flächendeckender UKW-Sendernetze hat auch heute der Mittel- und Langwellenbereich immer noch seine Berechtigung. Entdecken Sie Ihnen bisher unbekannt Sender und neue Programminhalte.

**Umfang: 136 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0055**  
**Preis: 15,00 €**

# und Kurzwellenhörer .....



**Michael Marten**  
**Seefunk**

Den neuen technischen Möglichkeiten ist es zu verdanken, dass in den vergangenen Jahren neue Küstenfunkstellen und Funknetze aufgebaut wurden, die es selbst den Eignern kleiner Segelyachten oder Fischereifahrzeugen ermöglicht, Wetterkarten und Seewarnnachrichten zu empfangen und private Kommunikation zu betreiben.

**Umfang: 488 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0059**  
**Preis: 23,50 €**



**Jahrbuch für den Funkamateureur 2009**

Sie suchen eine Übersicht, in welchen Ländern Sie auf Gegenseitigkeitsbasis nach der so genannten CEPT-Lizenz ohne bürokratische Hürden Amateurfunk machen können? Sie brauchen eine Übersicht zu Amateurfunk-Diplomen? Auf diese und noch viele Fragen mehr erhalten Sie durch dieses Buch ausführliche Antworten!

**Umfang: 624 Seiten**  
**Best.-Nr.: 610 8092**  
**Preis: 13,50 €**

**NEU**



**Dr. Richard Zierl**  
**Röhrenradios selbst gebaut**

Die Funktion von Röhren lässt sich einfacher und anschaulich erklären. Hierzu werden drei verschiedene Röhrentypen eingesetzt, die allesamt preiswert und leicht auch heute noch erhältlich sind. Das Rad der Zeit soll nicht zurückgedreht, vielmehr der Einstieg in die moderne Elektronik veranschaulicht und erleichtert werden.

**Umfang: 64 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0063**  
**Preis: 14,50 €**



**Dr. Richard Zierl**  
**Messgeräte für Röhrenprojekte selbst gebaut**

Der Selbstbau von Messgeräten, die beispielsweise bei der Entwicklung von audio-philinen Röhrenverstärkern hilfreich sind, ist durchaus möglich. Messgeräte mit Elektronenröhren aufzubauen hat aber nicht nur einen positiven Lerneffekt. Die sprichwörtliche Toleranz von Röhren hohen Spannungen gegenüber prädestiniert sie für den Einsatz in Messgeräten

**Umfang: 72 Seiten**  
**Best.-Nr.: 413 0064**  
**Preis: 14,50 €**



**Thomas Riegler**  
**Digitalisierung analoger Audio- und Videoquellen**

In privaten Archiven schlummern unwiederbringliche Aufnahmen, Ton-, Bild-, Film- und Videodokumente. Dieses Buch zeigt Ihnen, wie Sie analoge Quellen erfolgreich digitalisieren können und auf welche Details es zu achten gilt.

**Umfang: 144 Seiten**  
**Best.-Nr.: 411 0146**  
**Preis: 19,80 €**



**Thomas Riegler**  
**Solarstrom effizient nutzen**

Die letzten Jahre haben einen rasanten Fortschritt in der Photovoltaik-Technologie mit sich gebracht. Angefangen von Kleinanwendungen in Taschenrechnern und Radios, über Solaranlagen in Wochenendhäusern oder im Wohnmobil bis zur netzgekoppelten Solaranlage auf dem Hausdach.

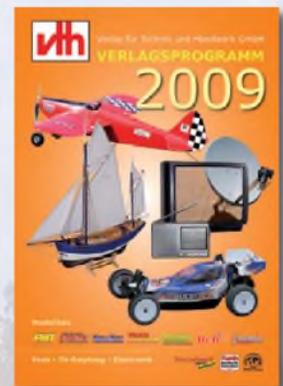
**Umfang: 112 Seiten**  
**Best.-Nr.: 411 0147**  
**Preis: 17,50 €**



**Michael Marten**  
**Flugfunk**

Dieses Buch gibt einen kompletten und kompetenten Überblick über die verschiedenen Seiten des „Flugfunk“ und zeigt, wie man die Kommunikation zwischen Bord und Boden miterleben kann. Eine umfangreiche Frequenzliste informiert in numerischer Aufzählung über die zivilen und militärischen Nutzer der Flugfunkbereiche auf VHF und UHF.

**Umfang: 384 Seiten**  
**Best.-Nr.: 4130024**  
**Preis: 17,90 €**



**Das neue Vth-Verlagsprogramm**  
**Jetzt kostenlos und unverbindlich anfordern.**

**Best.-Nr.: 610 0000**

**Bestellen Sie jetzt!**  
**Wir liefern sofort.**

Verlag für Technik und Handwerk GmbH  
Bestellservice · D-76526 Baden-Baden  
Tel.: (+49) 0 72 21/50 87-22  
Fax: (+49) 0 72 21/50 87-33  
E-Mail: [service@vth.de](mailto:service@vth.de)  
Internet: [www.vth.de](http://www.vth.de)

# FUNKAMATEUR-Leserservice: Bausätze · Messtechnik

## 20-MHz-DDS-Oszillator-Baugruppe mit Digitalanzeige



Bausatz für einen DDS-Oszillator, der zwischen 0,1 Hz und 20 MHz Sinus- und Rechtecksignale erzeugt. Vortreiberfaktor für Einsatz mit PLLs sowie Offset-Frequenzen sind programmierbar. Dazu Wobbelfunktion sowie Speicherfähigkeit für 10 Frequenzen. Alle SMD-Bauelemente sind vorbestückt.

8-stellige Frequenzanzeige, Auflösung bis 10 MHz 0,1 Hz, über 10 MHz 1 Hz, Spannung am Sinusausgang 2,5 V<sub>ss</sub> an 50 Ω, Nebenwellenabstand bei 10 MHz mindestens 50 dB, Stromversorgung ±7,12 V/100 mA, Abmessungen der Platine 156 x 65 mm

DDS-Bausatz	BE-001	59,50
Sinus-Endstufen-IC	AD 811 AD811	14,50
DDS-Baugruppe fertig	BE-002	89,50

## Breitband-HF-Verstärker RFA 403



Bausatz mit Gehäuse für einen Breitbandverstärker für 10 MHz bis 2 GHz. MMIC-bestückt, etwa 19 dB Verstärkung, Ausgangsleistung 1 GHz bei 1-dB-Kompression typ. +20 dBm (100 mW). BNC-Buchsen. UB 12-18 V DC, 110 mA.

Breitbandverstärker	BE-003	29,90
---------------------	--------	-------

## 868-MHz-Sender und-Empfänger

Mini-Module für die digitale Signalübertragung. AM-Sender mit etwa 10 mW HF-Leistung. Betriebsspannung je 3-12 V DC, RX: 1 mA, Digitalausgang 45 x 16 x 6 mm. TX: 2-10 mA (je nach Betriebsspannung, 21 x 15 x 5 mm). Module mit deutscher Anleitung.

868-MHz-Sender	BC-001	9,90
868-MHz-Empfänger	BC-002	12,20

## Ultraschall-Abstandsmesser



Bausatz für einen Abstandsmesser mit Ultraschallgeber und -Empfänger für 0,1 bis 1 m. Anzeige mit 10 LEDs. Stromversorgung 10-15 VDC, 20 mA.

BE-005	29,90
--------	-------

## Liefer- und Zahlungsbedingungen

Versandpauschale für das Inland nur 3,90 € Entfällt bei Zahlung per Bankinzug ab 50 € Warenwert. Für Nachnahme gilt ein Mindestbestellwert von 20 €. Dabei fallen zusätzlich weitere 5 € Postgebühren an! Kreditkarten werden nur bei Bestellungen aus dem Ausland akzeptiert!

FUNKAMATEUR-Abonnenten werden auf Wunsch auch per Rechnung beliefert. Erstbestellungen von Neukunden nur schriftlich. Zwischenverkauf und Irrtum vorbehalten. Die Versandpauschale für OE, HB9, H80, I, LX, OZ, ON, PA0, F, SM, SV, OH und G beträgt immer 5,90 €.

Andere Länder auf Anfrage bzw. Aufwand

## Antennenanalysator FA-VA MK II



Bausatz nach DL1XNG (FA 3 bis 5/2007)

Wobbelnder Stand-Alone-Analyser für den Frequenzbereich von 50 kHz bis 160 MHz mit vektorieller Anzeige auf Grafikdisplay, USB-Anschluss. Bausatz mit SMD-bestückter Platine, Display, Gehäuse, Ladeelektronik und Baumappte.

BX-110	425,-
Upgrade-Kit auf MK II: USB-Platine, Controller mit neuer Firmware und neues Gehäuseoberteil	
Ab Lager lieferbar	BX-104 69,-

## Kurzwellen-RX-Bausatz 1253

9-Band-KW-Empfänger. Einfaches FET-Audion für den Frequenzbereich von 1,8 bis 22 MHz. Vorstellung siehe FA 2/99. Bausatz 1253 (komplett mit Gehäuse)

BT-253	89,00
--------	-------

## 100-W-Dummyload mit -40 dB-Ausgang

Bausatz für einen bis 150 MHz nutzbaren Abschlusswiderstand, der mit 100 W belastbar ist und für Messzwecke über einen -40 dB-Ausgang (BNC) verfügt. Eingangsseitig hat der Dummyload eine N-Buchse. Komplett, mit bearbeitetem Gehäuse u. Kühlkörper

BX-140	67,-
--------	------

## SDR-Einsteiger-Kit

Bausatz nach DM2CQL (FA 9/06, S. 1040). Platine, 4 ICs, und alle passiven Bauteile

40-m-Variante	BX-050	21,50
weitere 80-m-Varianten s. Online-Shop		21,50



Gehäuse-Kit: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel

BX-059	7,50
--------	------

## FT-950/2000-SDR-Spektrumskop

Bausatz nach FA 6/2008, S. 642 für die 1. ZF. Platine, Filter, ICs und alle anderen Bauteile

69,45-MHz-Variante	BX-052	38,-
Gehäuse-Kit dazu: Weißblechgehäuse, gebohrt, 5 Buchsen u. 2 Verbindungskabel	BX-055	8,50

## Netzwerktester FA-NWT 01-USB

Komplettbausatz für die neue USB-Version: SMD-bestückte Platine, 400-MHz-Takt serienmäßig, mit allen Bauteilen, Buchsen und dem Gehäuse aus Weißblech

BX-060-USB	199,-
------------	-------



Bausatz FA-NWT 01-U mit aufgebaute/geprüfter Platine inklusive Reflexionsmesskopf und Abschirm-Kit

BX-069-U	265,-	
USB-Adapter für FA-NWT 01: Universeller Adapter USB1-RS232 zum Betrieb des NWT über die USB-Schnittstelle des PCs (ohne Abb.)	BX-067	9,95
Abschirm-Kit für FA-NWT 01: 2 Weißblechgehäuse für DDS und Detektor	BX-061	5,50

## Stereo-Prüfser



PLL-Prüfgenerator für Abgleich und Reparatur von UKW-FM-Empfängern (UKW-Tuner, Autoradios, tragbare Radios). Frequenzbereich 87,5 bis 108 MHz. Bausatz mit Gehäuse

BE-007	31,50
--------	-------

## Bausatz Mittelwellen-Einkreiser



MW-Audion-Empfänger nach DL1XR (FA 11/2007). Platine, Ferritstab, alle Bauelemente, 3 Pöts usw.

Kompletter Bausatz (9-V-Blockbatterie und Knöpfe nicht im Lieferumfang) BX-021 29,-

## Mini-Fuchsjagdsender für 70 cm

Bestückte Platine für einen ganz einfachen Fuchsjagdsender im 433-MHz-ISM-Band. Verschiedene Rufzeichen u. Betriebsmodi einstellbar. Die "HF-Markierung" für verschiedene Träger: Opa, Kleinkind, Hund, Modellrakete u. v.a. Damit finden Sie alles wieder! 28 x 30 x 4,5 mm klein, Stromversorgung 3,8-5 V. Sendeleistung 1,8 mW, 100 kHz Abstimmbereich.

Platine (SMD vollständig bestückt)	BW-001	24,50
------------------------------------	--------	-------

## Schaltbares HF-Dämpfungsglied

In 2-dB-Schritten elektronisch umschaltbares Dämpfungsglied. Dämpfung 0...66 dB, bis mindestens 200 MHz geeignet. Direkt vom FA-NWT ansteuerbar = Das ideale Messzubehör. Bausatz komplett, mit BNC-Buchsen und bearbeitetem Gehäuse

BX-150	69,-
--------	------

## Reflexionsmesskopf für FA-NWT

Bausatz nach DJ1UGA (FA 12/06 S. 1398)

BX-066	29,80
--------	-------



Bausatz mit Richtkoppler TDC-10-1, bearbeitetem Weißblechgehäuse, 2 BNC-Einbaubuchsen, 1 BNC-Einbaustecker

Komplettbausatz	BX-066	29,80
-----------------	--------	-------

## 2. Messdetektor für FA-NWT

Bausatz nach DK3RED (FA 6/08 S. 640)

T-Kit 1380 (80 m)	BT-380	109,00
T-Kit 1340 (140 m)	BT-340	109,00
T-Kit 1330 (130 m)	BT-330	109,00
T-Kit 1320 (120 m)	BT-320	109,00



Bausatz mit AD8307, bearbeitetem Weißblechgehäuse, BNC-Einbaustecker, Anschlusskabel usw.

Komplettbausatz	BX-151	28,50
-----------------	--------	-------

## Bluetooth-Adapter Jabra A-210

Universell einsetzbar, mit 2,5-mm-Klinkenstecker

Ladespannung 6 V, Ladekabel mit passendem Stecker wird mitgeliefert

BTA-210	22,50
---------	-------

## Netzteile 0-15V/1 A • 0-30 V/3 A



Preisgünstige Netzteile mit 2 gut ablesbaren Analoginstrumenten für Ausgangsspannung und -strom. Spannung einstellbar zwischen 0 und 15 V bzw. 0 und 30 V. Maximaler Ausgangsstrom 1, 2 oder 3 A. Klemmbuchsen für Bananenstecker.

NG-15-1 (0...15 V/1 A, links)	19,50
NG-15-2 (0...15 V/2 A, Mitte)	36,50
NG-30-3 (0...30 V/3 A, rechts)	58,-

## SDR-Kit zur 6-m-Bandbeobachtung

Bausatz nach FA 6/2007, S. 632. Platine, Filter, TTL-Clock, ICs und alle and. Bauteile

6-m-Variante (50,110 ±24 kHz)	BX-056	28,-
-------------------------------	--------	------

SDR-Kit für Empfang auf 136 kHz

Bausatz nach FA 7/2007, S. 735. Platine, Filter, TTL-Clock, ICs und alle and. Bauteile

LW-Variante (136 ±24 kHz)	BX-057	28,-
---------------------------	--------	------

## SDR-Kit zur 4-m-Bandbeobachtung

Bausatz ähnlich FT-950/2000-Spektrumskop. Platine, Filter, TTL-Clock, ICs und alle and. Bauteile

4-m-Variante (70,024 ±24 kHz)	BX-052-70	35,-
-------------------------------	-----------	------

Gehäuse-Kit: Weißblechgehäuse, gebohrt, 4 Buchsen und Verbindungskabel zur PC-Soundcard

BX-059	7,50
--------	------

## USB/CAT-Transceiver-Interface

Bausatz für das USB/CAT-Interface aus FA 5/2007. Lieferumfang: Platine (SMD vorbestückt), alle diskreten Bauteile, bearbeitetes Gehäuse mit bedruckter Frontplatte, CD mit Baumappte und Software BX-120

139,-
-------

Verschiedene Anschlussleitungen zur Selbstkonfektionierung über den Online-Shop lieferbar:

K-KL35-ST Kabel mit 3,5-mm-Klinkenstecker, Stereo, 0,7 m	0,80
K-CH-ST Kabel mit Cinch-Klinkenstecker, 0,7 m	0,50
K-DIN-ST5M Kabel mit DIN-Stecker, 5-polig, 1 m	0,90
K-DIN-ST6M Kabel mit DIN-Stecker, 6-polig, 2 m	1,40
K-MDIN-ST6M Kabel mit Mini-DIN-Stecker, 6-polig, 0,8 m	0,80
K-SUBD-ST25M Kabel mit Sub-D-Stecker, m., 25-pol., 0,8 m	1,50
K-SUBD-ST9M Kabel mit Sub-D-Stecker, m., 9-pol., 0,8 m	1,20
K-SUBD-ST9W Kabel mit Sub-D-St., w., 9-pol., 0,8 m	1,20
K-SUB-D-25M Sub-D-Stecker, männl., 25-polig.	0,50
ST-DINT3 DIN-Stecker, männl., 13-polig.	1,40

## Einband-CW-QRP-TRX

3 W HF, RX mit 4-pol Ladder-Quarz-Filter (1 kHz). Der VFO überstreicht ein mindestens 50 kHz breites Segment im CW-Bereich. RIT ±1,5 kHz Full-BK. Betriebsspannung 12-14 V. Leicht aufzubauen. Aufbau s. u. FA 3/1998 und QRP-Report 1/98. Bausätze für 40, 30 und 20 m Lager. Bausatz, komplett mit Gehäuse u. engl. Anleitung

T-Kit 1380 (80 m)	BT-380	109,00
T-Kit 1340 (140 m)	BT-340	109,00
T-Kit 1330 (130 m)	BT-330	109,00
T-Kit 1320 (120 m)	BT-320	109,00

## Bausatz DC-RX für 40 oder 80 m

132 x 60 x 87 mm (B x H x T)

8...12 V DC

Direktmisch-Empfänger nach DM2CQL NE612-Mischer, 3-kHz-TP, Lautsprecher, 10-Gang-Pöti zur Abstimmung, HF-Regler, 2 Antenneneingänge usw.

40-m-RX-Platine + alle Bauteile	BX-004	39,-
80-m-RX-Platine + alle Bauteile	BX-004/80	39,-

Kompletter 40-m-Bausatz einschließlich Zusatzkit für die 4-stellige Digitalanzeige und bearbeitetem Gehäuse BX-005 nur noch 65,-

Kompletter 80-m-Bausatz einschließlich Zusatzkit für die 4-stellige Digitalanzeige und bearbeitetem Gehäuse BX-005/80 nur noch 65,-

## 45-MHz-Zähler mit CMOS-ICs

5-stellige Anzeige, Auflösung 1 kHz, Betriebspannung +5 V oder +7 bis 18 V, Stromaufnahme max. 65 mA, 13 mm hohe LED-Siebensegment-Anzeigen, 80 x 70 mm.

Kompletter Bausatz BX-020 26,90

Platine für die 5 LED-Anzeigen einzeln 2,90

## Digitales LC-Meter II mit PIC (Bausatz)

Optimal ausgelegte Messbereiche, einfach aufzubauen und problemlos zu bedienen  
L-Messbereich: 10 nH - 100 mH  
C-Messbereich: 0,1 pF - 1 µF  
Beschrieben in Funk 8/97 und FA 11  
Kompletter Bausatz mit Gehäuse, Platine programmiertem PIC und deutscher Anleitung

**Das Original von AADE! Unsere Verkaufserlöse gehen an den genialen Entwickler!**

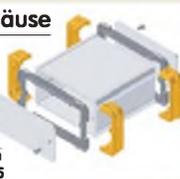
BA-001

115,-



## Alu-Design-Gehäuse

Universelles Tubusgehäuse zum Einbau von Platinen. Mit Plastikanten. Abmessungen 100 x 80 x 42 (L x B x H)  
ADG-80 42 100 16,-  
Ersatz-Fronplatte einzeln G-FR80-DP 1,95



## BNC-Dämpfungsglieder bis 2 GHz

Kommerziell gefertigte Dämpfungsglieder für den Frequenzbereich von DC bis 2 GHz  
BNC-Stecker/-Buchse  
Max. Eingangsleistung 1 bzw. 0,5 W VSWR: 1,1 (@ 1 GHz) Lieferbar: 3, 6, 10, 20 und 30 dB  
ATT-3 12,80 ATT-6 12,80  
ATT-10 12,80 ATT-20 12,80  
ATT-30 12,80  
BNC-Abschlusswiderstand 50 Ω 0,5 W 9,90  
BNC-Abschlusswiderstand 75 Ω 0,5 W 12,50  
30-dB-Leistungsdämpfungsglied zum FA-NWT als Bausatz BX-064 8,50  
Frequenzverdoppler, 50 Ω, passiv, BNC, Input: 10...1000 MHz FD-2 49,50

## Leergehäuse zum FT-817

Für den Eigenbau von FT-817-Zubehör 1,2 mm dickes pulverbeschichtetes Stahlblech, Abmessungen wie FT-817 (135 x 40 x 140)  
Mit 4 Gummifüßen und Schrauben BX-002 19,00

## Platinenhalter

Solide Montagehilfen (dritte Hand) zum Bestücken und Prüfen von Leiterplatten. Breite 140 mm, Halterungen in 30-Grad-Schritten verstellbar  
UM-2, mit Tischklemme #8201 13,50  
UM-2A, mit Dreifuß #8202 13,50

Große Ausführung bis 240 mm Einspannbreite  
UM-3, Montagehilfe #8203 19,50

## Doppel-Drehko

10...330 pF und 10...390 pF Unterersetzung 6:1, 6-mm-Achse  
Abmessungen ohne Achse: Gusschassis 47 x 45 x 33 mm<sup>3</sup>  
DR-430 12,50

## 1:1-NF-Übertrager

Hochohmiger P1200 von ETAL. Der geeignete NF-Übertrager für Interface zwischen PC-Soundkarte u. Funkgerät. 17 x 17 x 13 mm P 1200 3,30

## Mikro-Morsetaste

Micky, präzise deutsche Handarbeit, 55 g 59,50

## KW-RX 1254

0,1-30 MHz, AM, CW, SSB, Doppelsuper, 15 Speicher, nur fortgeschrittenen Bastlern zu empfehlen. Kompletter Bausatz mit Gehäuse u. englischer Anleitung, s. Beitrag im FA 5/99  
BT-1254 195,-

## Feldstärke-Messkoffer

Die komplette Messtechnik zur exakten Bestimmung der H- und E-Feldstärke mit Powermeter PWRM-1, 2 Sonden (HFS-1 und EFS-1), BNC-Adapter und 9-V-Batterie im handlichen Koffer  
Mit Kalibrierungszertifikat u. Software zur Generierung des Messprotokolls. 2 Jahre Garantie FSMK 386,-

## »FA-SY N° 1« für 10 bis 160 MHz

Bausatz für einen USB-steuerten Universal-Oszillator für Frequenzen von 10 bis 160 MHz  
Bausatz nach DL15NG (siehe FA 9/08, S. 953)  
Herzstück ist ein SiLab-IC Si570 in CMOS-Version (±20 ppm, mit der On-board-Heizung reduzierbar). Größe 36 x 27 x 19 mm, alle SMD-Teile bestückt. Stromversorgung über USB oder/und 12 V extern  
FA-SY N° 1 Bausatz komplett BX-026 39,50  
FA-SY N° 2 (LVDS für 10 bis 215 MHz) BX-027 42,50  
FA-SY-Adapter zum Programmieren und Testen der verschiedenen FA-SYs Bausatz: Platine 75 x 41 mm, mit USB-Buchse und Sockel BX-029 3,50

## Tiefpassfilter von Mini Circuits 50 Ω

Typ	Durchlassbereich f <sub>max</sub>		Sperrbereich	
	<1 dB [MHz]	=3 dB [MHz]	>20 dB [MHz]	>40 dB [MHz]
PLP-5	DC 5	6	8	10
PLP-10-7	DC 11	14	19	24
PLP-21-4	DC 22	24,5	32	41
PLP-30	DC 32	35	47	61
PLP-50	DC 48	55	70	90
PLP-70	DC 60	67	90	117
PLP-90	DC 81	90	121	157
PLP-100	DC 98	108	146	189
PLP-150	DC 140	155	210	300
PLP-200	DC 190	210	290	390
PLP-250	DC 225	250	320	400
PLP-300	DC 270	297	410	550
PLP-450	DC 400	440	580	750
PLP-500	DC 520	570	750	920
PLP-600	DC 580	640	840	1120
PLP-750	DC 700	770	1000	1300
PLP-800	DC 720	800	1080	1400
PLP-850	DC 780	850	1100	1400
PLP-1000	DC 900	990	1340	1750
PLP-1200	DC 1000	1200	1620	2100

Typ. VSWR: im Durchlassbereich 1,7; im Sperrbereich 18  
Stückpreis 12,90

## NF-Verstärker

LM 380N	2 W	2,20
LM 380N-8	2 W	2,00
LM 384	5 W	3,10
LM 386	1 W	1,95
SL 6270		8,20
TBA 820M	2 W	1,20
TDA 7205P	5 W	2,50
TDA 2822M	Stereo, 2 x 1 W, DIL	2,50
TDA 2822D	Stereo, 2 x 1 W, SMD	2,80

## Keramiksple

22 Widg (max 30), ø 38 mm, 80 mm lang. Körper ideal für FA-Spleen u. a. geeignet, # 6904 3,95

## Textool-IC-Sockel

24-polig, 7,5 mm Reihenabstand Textool24 3,50  
24-polig, 7,5-15 mm Reihenabstand Textool24b 3,90  
40-polig, 7,5-15 mm Reihenabstand (ohne Abb.) Textool40b 12,90

## Einbaulinstrument

Rarität! 100 µA (± 20%), Skaleneinteilung 1...6, Frontplattenausschnitt 35 x 14 mm, Tiefe 32,5 mm, seitliches Loch für Beleuchtung, z.B. LED mit ø 5 mm  
INST-100 7,90

## 12-V-Solarpanel

Praktisches Solarpanel in einem stabilen Koffer. Strom für verschiedenste Verbraucher wie z.B. GRP-Stationen, Notebooks, Handys und Radios oder zur zusätzlichen Ladung Ihrer Autobatterie.  
Technische Daten: Ausgangsspannung 12 V  
max. Panelleistung 13 W  
Ladeanzeige mit LED, Sperrdiode integriert  
Maße: 530 x 390 x 40 mm (L x B x H)  
Lieferung mit Ladeklemmen für Autobatterie, Zigarettenanzünderkabel und -buchse  
LM1117 DF-1.8 Spannungsregler 1.8 V 1,30  
LM1117 DF-3.3 Spannungsregler 3.3 V 1,30  
LM 1817N Fernstereosender (27/40 MHz) 2,90  
LM 1872N Fernstereorezeptionsgerät 4,30  
LM 311N Komperator 1,00  
LM 324N 4-fach OPV 1,20  
LM 339N 4-fach Komperator 1,50  
LM 358AN OPV, 2-fach 1,20  
LM 393N 2-fach Komperator 1,50  
LT 1252 Video-Verstärker 5,95  
LTC 1799 Oszillator-IC 3,60  
MAX 232N RS-232-Sender/-Empfänger 1,20  
MAX 691 Spannungsüberwachungs-IC 8,00  
MAX 4544CP Analogschalter 2,35  
MAX 4614CP 4-fach Analogschalter 2,90  
MAX 4616CP 4-fach Analogschalter 2,90  
MC 1330P Video-Detektor 2,80  
MC 1350P ZF-Verstärker 3,40  
MC 1437L 2-fach OPV 0,90  
MC 1458 2-fach OPV 0,80  
MC 1496 Modulator/Demodulator 2,90  
MC 2830P NF-AGC/VOX DIL 5,90  
MC 2830D NF-AGC/VOX SMD 5,90  
MC 2833P FM-Sender DIL 6,80  
MC 2833D FM-Sender SMD 6,80  
MC 3340P HF-Dämpfungssteller 4,50  
MC 3361P FM-ZF-Verstärker 2,90  
MC 3362P FM-ZF-Verstärker 5,95  
MC 34063A Schaltregler 2,20  
MC 10231 High Speed Flip-Flop 20,50  
MC 14162 Sincr. BCD-Zähler 4,80  
MC 14163 Sincr. 4-Bit-Binärlähler 4,80  
MC 14569BP Programmierbarer Zähler 5,90  
MF 10CCN Dual-SQL 6,20  
MT 8870 DTMF-Decoder 4,30  
NE 555N Timer 0,80  
NE 556N Doppel-Timer 0,90  
NE 567 Ion-Decoder mit PLL 1,90  
NE 592-8 Videoverstärker (120 MHz) 1,10  
NE 592-14 Videoverstärker (120 MHz) 1,10  
NE 5517N 2-fach OPV 2,20  
NJ 8811 Steuer-IC f. Freaqu.-Synthesizer 8,50  
RF 2420 HF-Dämpfungssteller, digit. gest. 9,50  
SA 612 Mischer 2,90  
SA 614AN ZF-Verstärker 4,95  
SL 362C 2-fach OPV 12,00  
SL 440 Ansteuer-IC für Triacs 3,90  
SL 490B Fernsteuer-Sender 7,80  
SL 952 Verst. f. Vortreiber 12,80  
SL 1451 Breitband-PLL-FM-Det. 8,80  
SL 6440 Mischer 8,80  
SIB 056A Dimmer 1,90  
SO 42 P Mischer 2,40  
SSM 2165-1P NF-Kompressor 8,60  
SSM 2165-1S NF-Kompressor 8,60  
SSM 2166P NF-Kompressor 9,90  
SSM 2168S NF-Kompressor 9,20  
TA 7358AP Frontend für VHF-Empfänger 1,20  
TA 7796P 5-Kanal-Equalizer 3,90  
TBA 460 ZF-Verst./AM-Demod. 6,50  
TCA 440 (RFT) AM-Empfänger (wie A244D) 4,40  
TDA 1053 Pin-Dioden-Abschwächer 3,00  
TDA 1572 AM-Empfänger 5,90  
TDA 4100 (RFT) AM-Empfänger 3,90  
TDA 7000 FM-Empfänger 2,40  
TSA 5511 PLL (DIL) 5,50  
TSA 6057 PLL (DIL) 9,80  
TSA 6060T PLL (SMD) 9,80  
XR 1010CP Filter-IC 6,50  
XR 1015CP Filter-IC 9,80  
XR 2206 Funktionsgenerator 7,20  
µA 733 Videoverstärker 1,20  
µA 747 Operationsverstärker 1,20  
ZN 414 AM-Empfänger 2,50  
74500 4 NAND-Gatter Schottky-TTL 0,90  
74503 4 NAND OC Schottky-TTL 0,90  
74574 2 D-FlipFlops Schottky-TTL 1,50  
74512 2 JK-FlipFlops Schottky-TTL 1,50  
74S124 VCO 5,40  
7660 DIL Spannungswandler 1,10  
7660 SMD Spannungswandler 1,60  
7805 Spannungsregler 5 V/1 A 0,40  
7812 Spannungsregler 12 V/1 A 0,40  
78L05 Spannungsregler 5 V/0,1 A 0,25  
78L09 Spannungsregler 9 V/0,1 A 0,25  
78L12 Spannungsregler 12V/0,1 A 0,25

## KW-Antennenumschalter (FA 2/08)

Bausatz für einen ferngesteuerten Antennenumschalter für Sendeleistungen bis 100 W  
Komplettbausatz mit Platine, Relais, Buchsen, bearbeitetem Aluminiumwinkel und Mastgehäuse BX-161 88,50  
Wie BX-161 jedoch ohne Buchsen u. Gehäuse BX-160 36,50  
Platine PLB-11 24,50

## GPS-Empfänger mit Locatoranzeige

Selbstbauprojekt für einen GPS-Empfänger, der u. d. Locator im bei Funkamateuren gebräuchlichen Maidenhead-format anzeigt.  
FA 4/2009, S. 402, entwickelt von Oliver Drose, DL4BBQ  
Empfänger (Platine, Display, PIC usw.) BX-044 39,-  
Gehäuse komplett bearbeitet BX-045 10,-  
GPS-Modul Navilock NL-501ETTL BX-046 40,50

## PIC-Frequenzdisplay

Einfacher Zähler bis etwa 40 MHz, Auflösung 100 Hz. An Spindeltrimmern lassen sich ZF-Offset und ggf. der Teilerfaktor (2:1 - 256:1) des Prescalers voreinstellen. Große der Baugruppe: 80 x 36 x 27 mm  
Problemlos aufzubauen! Modulbausatz mit LC-Display (16 x 1 Zeichen), Leiterplatte und deutscher Anleitung  
BX-001 37,50  
DFD-4 TCXO, ähnlich BX-001, jedoch bis 3 GHz einsetzbar, mit temperaturkompensierten Quarzoszillator BA-002 55,-

## Melodie- und Soundeffekt-ICs

Melodiegenerator-IC "Lullaby" M955C4 DIP14 2,40  
dto. mit 3 Weihnachtsliedern M955C2 DIP14 2,40  
Melodie-IC "It's a small world" M66T68 TO92 2,10  
Ding-Dong M602 DIP8 2,20  
Sirene M3720-4 DIP8 2,00  
3 verschiedene Sirenen UM3561 DIP8 3,20  
6-Ton-Generator für Alarm SMC06085 DIP8 2,20  
Datenblätter/Schaltungen auf www.funkamateure.de

## USB-Interface für ICOM-Transceiver

USB-Interface zur Kopplung von ICOM-Transceivern an einen PC. Als Besonderheit übernimmt es auch die CW-Tastung und die Steuerung der PIT.  
Fast-Fertig-Bausatz mit SMD-vorbereiteter Platine nach FA 12/2007, S. 1328  
BX-130F 26,50  
Erforderliche Restarbeiten sind unkompliziert. Man braucht keine 5 Minuten!

## Ferritstäbe

**Absolute Raritäten!** Leider nur noch zwei Ausführungen am Lager!

200 x ø 8 mm Abb. 1 5,20  
150 x ø 8 mm Abb. 2 4,80



## Wickelkörper für Ferritstäbe (o. Abb.)

Zum professionellen Wickeln von Spulen auf Ferritstaben

Innen-ø 10,2 mm, 15,5 mm lang, 4 Kammern 0,60  
Innen-ø 8,15 mm, 12,3 mm lang, 1 Kammer 0,40

## Foliendrehkos mit Knopf\* Ω



Typ	Kapazität	Maße (BxHxT)	Knopf-ø
FD-80+160	80 u, 160 pF	20x20x15	44 3,40
FD-80+240	80 u, 240 pF	20,5x20,5x17,5	24,5 4,60
FD-500	500 pF	20,5x20,5x17,5	24,5 5,10
FD-60+140*	60 u, 140 pF	20,2x20,2x11	* ohne 2,90

\* Achse 10 mm lang, für 6 mm Spannungsanodenkappe geeignet  
Geeignet für Audions, Detektor-Empfänger, QRP-Antennentuner usw.

## Quarze, div.

38,0 kHz	9,90
467 kHz	7,50
7 600 kHz	9,90
4 000,0 kHz	1,50
8 000,0 kHz	1,50
8 998,5 kHz	4,90
9 000,0 kHz	4,90
9 001,5 kHz	4,90
10 240,0 kHz	3,90
10 245,0 kHz	1,50
10 698,5 kHz	4,90
10 700,0 kHz	3,90
10 701,5 kHz	4,90
14 838,0 kHz	4,95
14 849,0 kHz	4,95
14 852,0 kHz	4,95
14 856,0 kHz	4,95
16 000,0 kHz	1,50
20 945,0 kHz	4,95
21 388,0 kHz	4,95
22 000,0 kHz	4,95
31,3333 MHz*	4,95
38,6666 MHz*	4,95
42,0000 MHz*	4,95
44,8888 MHz*	4,95
45,2222 MHz*	4,95
117,000 MHz**	12,00

\* 3. Oberton  
\*\* 1. Oberton

## Band-Quarze

1 800,0 kHz	4,95
1 820,0 kHz	4,95
3 530,0 kHz	4,95
3 540,0 kHz	4,95
3 550,0 kHz	4,95
3 555,0 kHz	4,95
3 560,0 kHz	4,95
3 650,0 kHz	4,95
3 655,0 kHz	4,95
3 670,0 kHz	4,95
7 000,0 kHz	4,95
7 005,0 kHz	4,95
7 015,0 kHz	4,95
7 025,0 kHz	4,95
7 030,0 kHz	4,95
7 040,0 kHz	4,95
7 045,0 kHz	4,95
7 050,0 kHz	4,95
7 052,0 kHz	4,95
7 055,0 kHz	4,95
7 070,0 kHz	4,95
10 105,0 kHz	4,95
10 106,0 kHz	4,95
10 115,0 kHz	4,95
10 116,0 kHz	4,95
10 125,0 kHz	4,95
10 135,0 kHz	4,95
10 145,0 kHz	4,95
14 010,0 kHz	4,95
14 040,0 kHz	4,95
14 055,0 kHz	4,95
14 060,0 kHz	4,95
14 252,0 kHz	4,95
14 255,0 kHz	4,95
14 270,0 kHz	4,95
14 300,0 kHz	4,95
14 333,3 kHz	4,95
18 096,0 kHz	4,95
21 060,0 kHz	4,95
21 250,0 kHz	4,95
21 255,0 kHz	4,95
21 270,0 kHz	4,95
21 300,0 kHz	4,95
24 906,0 kHz	4,95
24 910,0 kHz	4,95
28 000,0 kHz	4,95
28 060,0 kHz	4,95
28 500,0 kHz	4,95
50,100 MHz	4,95
50,102 MHz	4,95
50,105 MHz	4,95
50,120 MHz	4,95
50,150 MHz	4,95
50,200 MHz	4,95
144,152 MHz	12,95
144,155 MHz	15,95

## Quarzfilter und keramische Filter

**7-MHz-Quarzfilter (40-m-Band), monolithisch**  
7.008M15A (f<sub>m</sub>=7,008 MHz, 15 kHz, 2pol., 2 pfl3k) **8,90**  
7.022M15A (f<sub>m</sub>=7,022 MHz, 15 kHz, 2pol., 2 pfl3k) **8,90**

**9-MHz-Quarzfilter, monolithisch**  
9MXF24 (2,4 kHz, 8pol., 18 pfl 980Ω) **39,00**  
9M7A (8 kHz, 2pol. 2 pfl 3 kΩ) **5,90**  
9M12B (12 kHz, 4pol. 2 pfl 3 kΩ) **8,90**

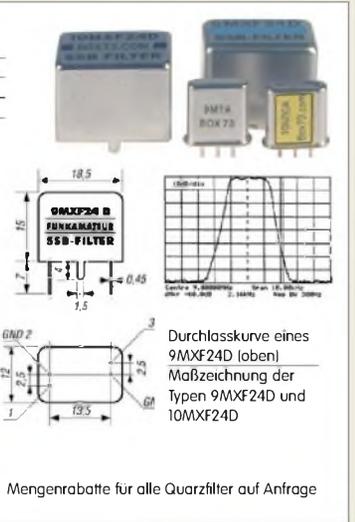
**10,7-MHz-Quarzfilter, monolithisch**  
10M7A (8 kHz, 2pol. 2 pfl 3 kΩ) **5,90**  
10M12B (12 kHz, 4pol. 2 pfl 3 kΩ) **8,90**  
10M12D (12 kHz, 8pol.) **16,-**  
10M30A (30 kHz, 2pol. 2 pfl 3 kΩ) **5,90**

**21,4-MHz-Quarzfilter, monolithisch**  
21M12A (12 kHz, 2pol. 2 pfl 1,5 kΩ) **5,90**  
21M12D (12 kHz, 8pol. 2 pfl 2 kΩ) **19,-**

**70,2-MHz-Quarzfilter**  
MQF 70,2-1600/2 (18 kHz, 1...4 pfl 4,7 kΩ) **19,-**

**Keramische Filter (Murata)**  
CFU455D2 **3,90**  
CFW455D **5,10**  
CDA 5.5 (TV-Ton-ZF) 5,5 MHz **0,55**  
SFE 7.02 (Murata) 40 m **3,95**  
SFJ 10.7 (Stetner) 10,7 MHz **0,55**

Durchlasskurve eines 9MXF24D (oben)  
Maßzeichnung der Typen 9MXF24D und 10MXF24D

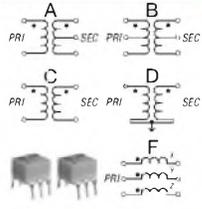


## Breitbandübertrager von Minicircuits für 50-Ω-Systeme (Case X65 = DIL 6-polig)

Typ	-3-dB-Bereich	Kapazität	max. Input	Preis
T1-1T	0,1-200 MHz	1,1	2 W A	4,50
T2-1T	0,1-200 MHz	1,2	2 W A	5,60
T1,5-1	0,1-300 MHz	1,15	2 W C	4,50
T2,5-6	0,1-100 MHz	1,25	2 W C	4,50
T4-1	0,2-350 MHz	1,4	2 W A	3,50
T4-6	0,2-200 MHz	1,4	2 W C	5,70
T14-1	0,2-150 MHz	1,14	2 W D	5,00
T9-1	0,2-200 MHz	1,9	2 W C	4,00
T-622	0,1-200 MHz	1,1	2 W F	3,30
TT-4-1	0,05-200 MHz	1,3	2 W B	6,00
TT-25-1	0,02-30 MHz	1,25	2 W B	9,90

Datenblätter siehe www.minicircuits.com

Selberwickeln!  
war gestern!



## Power-Module von Mitsubishi für das 2-m-Band

- Betriebsfrequenzbereich 135 bis 170 MHz
- für FM-Betrieb vorgesehen
- mit externer Gate-Spannung auch für den SSB-Linearbetrieb geeignet
- Eingangs- und Ausgangsimpedanz 50 Ohm
- unempfindlich gegen ausgangseitige Fehlanpassung
- in vielen Amateurfunkgeräten im Einsatz

Typ	Ub	U <sub>max</sub>	P <sub>in</sub>	P <sub>out</sub>	Stück
RA08H1317M	12,5	13,2	20 mW	>8 W	26,80
RA13H1317M	12,5	17	50 mW	>13 W	38,00
RA30H1317M	12,5	17	50 mW	>30 W	48,80

Lieferung mit englischem Original-Mitsubishi-Datenblatt

## Universaltransistoren

BC 547B	0,20
BC 557B	0,20
SC 308C	0,20
SC 308D	0,20
SF 245	0,20
SF 818D	0,20
SF 828D	0,20
SF 829D	0,20
10 Stück	je 1,25

## Ge-Dioden

GA104	0,30
AA116	0,80

## Ferritperlen zur HF-Dämpfung

ø 4 mm, 4 mm lang,	5 St. 1,-
--------------------	-----------

## C-Dioden

BB 112 (470/30)	2,40
BB 139	1,30
BB 149A SOD323	0,50
BB 204g	1,20
BB 212 AM-Dual	5,80
BB 221	1,40
BB 304 (28/11)	1,20
BB 409 (44/10)	1,20
BB 629 (40/8) SMD	0,50
KB 205 gn	0,40

(\*1) = C<sub>1</sub> v / C<sub>2</sub> v in pF

## HF-Transistoren

BF173	1,30
BF199	0,50
BF225	0,50
BF450	0,50
BF900	0,90
BF992A	0,60
KT610 B	4,20
KT920 A	6,50
KT920 B	8,50
KT920 W	12,50
KT925 A	7,50
KT925 B	9,50
KN 205 gn	2,50
25C1970	8,50

## Pin-Dioden

BA479	0,80
MA4P1250	8,20
2N2319	0,60
2N2320	1,50
2N4416	2,80
2N7000	0,70
3N203	4,50
3N2115	4,20

## Filtergehäuse aus Weißblech mit 2 Löchern für BNC-Buchsen

Typ	Länge	Breite	Höhe	Preis
FG1B	37 mm	20 mm	20 mm	2,00
FG2B	55 mm	20 mm	20 mm	2,40
FG3B	77 mm	20 mm	20 mm	2,80

## Mixer

ADE-1	8,90
SBL-1	9,95
SBL-1MH +13 dBm	13,50
SCM-1	9,95
TUF-1	9,95

## Vorteiler-ICs

MC12079P	DIP-8	2,8 GHz	1.64/128/256	12,80
SP8620		400 MHz	1.5	15,80
U664 BS	DIP-8	1,3 GHz	1.64	6,90
U813BS	SIL6	1,3 GHz	1.64	2,90
U891BS	DIP	1,3 GHz	1.64	5,90
11C90	DIP	600 MHz	1:10/11	21,50

## KW-Mosfets von Mitsubishi

RD00HHS1	1,40
RD06HHF1	3,70
RD16HHF1	4,90
RD100HHF	26,50

## Oszillatoren

10,0 MHz	1,90
21,12 MHz	3,90
22,0 MHz	5,90
80 MHz	4,80
100 MHz	8,90
500 MHz EG-2102CA	15,-
500 000 PHPA	15,-
TXCO 12,8 MHz	1,95

## Programmierbare Silab-XOs Si570

Si570, CMOS, 3,3 V	18,50
10...160 MHz	18,50
Si570, LVDS, 3,3 V	19,80
10...215 MHz	19,80

Hex-Adresse 50

## Neu: Hochlast-Widerstände

Induktivitätsarme mit 100 W belastbare Widerstände für den Selbstbau von Dummy-Loads

50 Ω, 100 W **11,20**  
100 Ω, 100 W **11,20**

## Keramische Trimmer

ø 10 mm	3 Anschlüsse	1 Stück 0,40	5er-Pack 1,60
5,5 18 pF	#6414		
10 40 pF	#6418		
ø 7,5 mm	3 Anschlüsse	1 Stück 0,40	5er-Pack 1,60
3,5 13 pF	#6403		
4,5 20 pF	#6404		
6 30 pF	#6405		

## Potenzioimeter (horiz.)

ALPS, zum Einlöten in Platinen, Achse: ø 6 mm, 17 mm lang	
10 k lin PH-10klin	1,20
100 k lin PH-100klin	1,20
10 k log PH-100klog	1,20

## Potenzioimeter (vert.)

10 k lin PV-10klin	1,20
100 k lin PV-100klin	1,20
10 k log PV-100klog	1,20

## VCOs

Typ	MHz (tu)	tol
POS-25	15	25
POS-50	25	50
POS-75	37,5	75
POS-100	50	100
POS-150	75	150
POS-200	100	200
POS-300	150	280
POS-400	200	380
POS-535	300	525
POS-765	485	765
POS-1060	750	1060
POS-1400	975	1400
POS-2000	1370	2000
*1+7...13 dBm		<b>24,50</b>

## IC-Satz für den DSP-TRX nach DL17Y

Alle Spezial-ICs für Platine PLB-10 BX-175 **64,-**

## Versilberter Kupferdraht

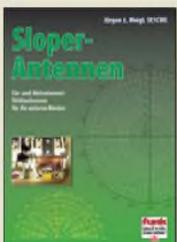
Durchmesser	Länge	Preis
0,6 mm	10m	1,95
0,8 mm	7m	1,95
1,0 mm	5m	1,95
1,5 mm	2m	1,95
2,0 mm	2m	4,90



**Umgebungseinflüsse auf Antennen**  
J. A. Weigl, OE5CWL,  
2007, 256 S., 253 Abb.,  
1. Aufl., 16,5 x 23 cm  
V-8408 20,-



**Antennenbau für den Praktiker**  
N. Bürgers, DL5ED,  
45 Seiten  
V-3637 9,80



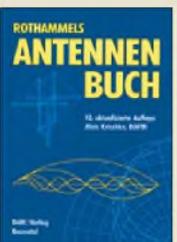
**Sloper-Antennen**  
J. A. Weigl, OE5CWL,  
2007, 224 S., 255 Abb.,  
1. Aufl., 16,5 x 23 cm  
V-8347 18,80



**Amateurfunk-Antennen**  
R. Auerbach, DL1FK,  
178 Seiten, aktualisierte  
Neuaufgabe  
B-0555 21,-



**Inverted-Vee-Antennen**  
J. A. Weigl, OE5CWL,  
2006, 184 S., 211 Abb.,  
1. Aufl., 16,5 x 23 cm  
V-8329 17,80



**Rothammels ANTENNENBUCH**  
12. Auflage, A. Krishcke,  
DARC-Verlag  
D-033X 48,60



**Antennen für die unteren Bänder**  
160 - 30 m  
P. Villemagne, 128 S.  
V-3564 14,80



**Die HB9CV-Antenne**  
Erfolg mit einfachen  
Richtantennen für KW  
und UKW. F. Sichla  
V-3920 9,80



**Magnetantennen**  
Selbstbau-Loops für Sende- u. Empfangszwecke  
H. Nussbaum, DJ1UGA, 3. Auflage  
V-3858 12,80



**Aktivantennen und Preselektoren im Selbstbau**  
H. Nussbaum, DJ1UGA  
V-3896 12,80



**CQ DL-Spezial UKW-Antennen**  
DARC-Verlag, 2006  
D-9910 7,50



**CQ DL-Spezial Antennen international**  
DARC-Verlag, 2004,  
116 S.  
D-9901 7,50



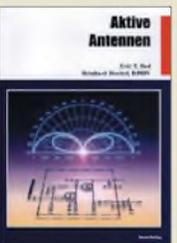
**Außergewöhnliche Empfangsantennen**  
und ihre Anpassung für den Längst- bis KW-Bereich  
W. Friebe, DG9WF, 2007,  
136 S., 156 Abb.  
V-8361 16,50



**Kurzwellen-Drahtantennen für Funkamateure**  
Klüß, DF2BC, 146 Seiten,  
4. Auflage  
V-3364 12,-



**Aktivantennen für LW-, MW und KW-Eingang**  
Dr. R. Zierl, 2005, 96 S.,  
155 Abb.  
S-6431 9,80



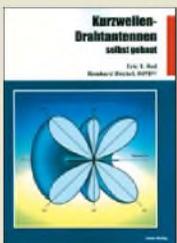
**Aktive Antennen**  
Eric T. Red und  
R. Birchel, DJ9DV, 68 S.,  
2003  
B-0430 9,80



**KW-Breitband- und Aktiv-Antennensystem**  
M. Schulze, 2006, 112 S.  
B-0538 16,80



**Datensammlung für Kurzwellenantennen**  
W. Nitsche, DJ5DW,  
2003, 142 S.  
B-0457 18,90



**Kurzwellen-Drahtantennen selbst gebaut**  
E. T. Red, R. Birchel,  
DJ9DV, 2003, 134 S.  
B-0163 18,90



**Wellenausbreitung in der Nachrichtentechnik**  
Prof. Dr. E. Vogelsang,  
2003, 76 S.  
B-0465 9,80



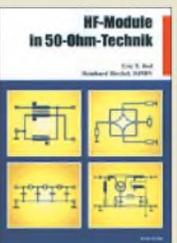
**100 Tipps und Tricks für den Funkamateure**  
K. Böttcher, DJ3RW,  
2003, 112 S.  
V-3971 12,80



**Hochfrequenz-Transistorpraxis**  
F. Sichla, 2008, 278 S.,  
309 Abb., 17,5 x 25,5 cm  
B1538 24,-



**HF-Bauelemente und -Schaltungen**  
Carr, 264 S., dt. Ausg. von  
RF Components & Circuits  
B-0481 29,50



**HF-Module in 50-Ohm-Technik**  
Eric T. Red u. R. Birchel,  
DJ9DV, 132 S. 2003  
B-0422 18,90



**ABC der Schwingkreis-Praxis**  
F. Sichla, 128 S.,  
125 Abb., 16,5 x 23 cm,  
V-8453 15,-



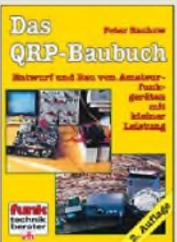
**Funkempfänger-Schaltungstechnik praxisorientiert**  
E. T. Red, 2003, 114 S.  
B-0341 16,80



**HF-Arbeitsbuch**  
Daten, Fakten,  
HF-Grundschaltungen,  
50-Ohm-Technik  
E. T. Red, 2005, 212 S.  
B-1372 22,80



**Interfaces für den Amateurfunk - selbst gebaut**  
M. Perner, 2005, 88 S.  
V-8108 12,80



**Das QRP-Baubuch**  
Entwurf und Bau von  
Amateurfunkgeräten  
Peter Rachow, 200 S.  
V-3270 18,30



**HF-Technik mit dem NE/SA 602/612**  
F. Sichla, 142 S., 198  
Abb., 21 x 28 cm  
B-0546 19,80



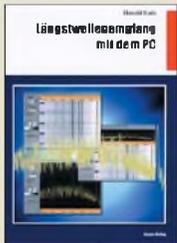
**Geradeaus- und Direktmischempfang**  
M. Arnold, 116 S., 15,5 x  
25,3 cm  
B-0586 15,80



**Empfangsprinzipien u. Empfängerschaltungen**  
F. Sichla, DL7VFS,  
136 S., 158 Abb., 2008  
V-8422 15,50



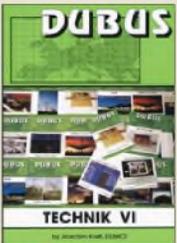
**Einseitenbandtechnik für den Funkamateure**  
F. Hillebrand, DJ4ZT, 110  
S., Reprint RPB 117/118  
B-049X 15,80



**Längstwellenempfang mit dem PC**  
H. Lutz, beam-Verlag,  
2004, 68 S., 17,5 x 25,5  
D-0518 19,90



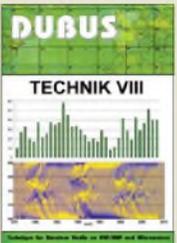
**Zusatzgeräte fürs Shack - selbst gebaut**  
Perner, 320 S., 2007, mit  
CD (Layouts u. Software)  
DUBUS Technik VI  
J. Kraft, DL8HCZ  
(Hrsg.), 2004, 394 S.  
Z-0001 25,-



**DUBUS Technik VII**  
J. Kraft, DL8HCZ  
(Hrsg.), 2006, 388 S.  
Z-0002 25,-



**DUBUS Technik VIII**  
J. Kraft, DL8HCZ  
(Hrsg.), 2009, 388 S.  
Z-0003 25,-



**CQDL-Spezial Welt der Schaltungen**  
CQDL-Sonderheft, 2003,  
100 Seiten, DIN A4  
D-9904 6,80

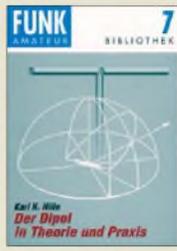


**Leistungsanpassung in der Funktechnik**  
L. Borucki, DL8EAW,  
2005, 64 Seiten  
V-8183 8,80

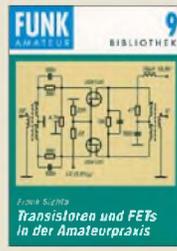




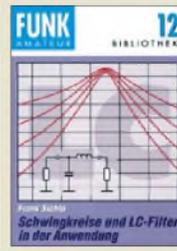
**Einfache IC-Empfängerschaltungen**  
Frank Sichla, DL7VSF,  
3. erw. Aufl., 104 Seiten  
X-9028 5,-



**Der Dipol in Theorie und Praxis**  
Karl H. Hille, DL1VU,  
80 S., 12,0 x 17,5 cm  
X-9060 5,-



**Transistoren und FETs in der Amateurpraxis**  
Frank Sichla, DL7VSF,  
92 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-9087 5,-



**Schwingkreise und LC-Filter in der Anwendung**  
Frank Sichla, DL7VSF,  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-9117 5,-



**Viel Spaß beim Contest**  
M. Höding, DL6MHW,  
128 S., 12,0 x 17,5 cm,  
2003  
X-9133 6,-



**Windom- und Stromsummen-Antennen**  
Karl H. Hille, DL1VU,  
120 S., 12,0 x 17,5 cm  
X-9141 5,-



**Aktive Mischer in der Amateurfunkpraxis**  
Frank Sichla, DL7VSF,  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-915X 5,-



**Englisch für Funkamateure**  
Colin R. Hall, GM3JPZ,  
96 Seiten, 12,0 x 17,5 cm  
X-9168 5,-



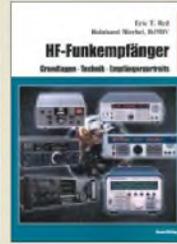
**Sferics - faszinierende natürliche Radiowellen**  
W. Friese, DG9WF, 80 S.,  
12,0 x 17,5 cm  
X-9176 6,-



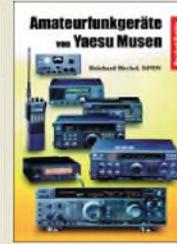
**Empfangssysteme zum Detektieren von Gewittern**  
W. Friese, DG9WF, 144 S.,  
106 Abb., 64 Tab., 2007  
X-9184 7,-



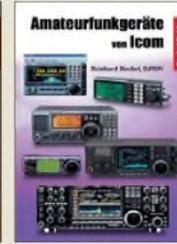
**HF-Funkempfänger Technik & RX-Porträts**  
T.Red; R. Birchel, DJ9DV,  
200 S., DIN A4, 2005  
B-0511 25,-



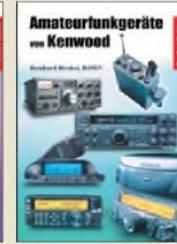
**Amateurfunkgeräte von Yaesu Musen**  
R. Birchel, 220 S.,  
Taschenbuch, 2003  
B-0449 11,80



**Amateurfunkgeräte von Icom**  
R. Birchel, 254 S.,  
Taschenbuch, 2004  
B-0503 13,80



**Amateurfunkgeräte von Kenwood**  
R. Birchel, 180 S.,  
Taschenbuch, 2006  
B-052X 9,80



**KW-Amateurfunkgeräte in Röhrentechnik**  
R. Birchel, DJ9DV, 2003,  
374 Seiten  
B-0414 36,-



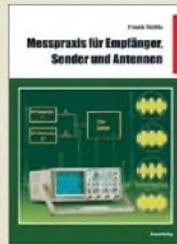
**CQDL-Spezial Messen und Entstören II**  
CODL-Sonderheft, 2007,  
116 Seiten, DIN A4  
D-9912 7,50



**CQDL-Spezial Messen und Entstören**  
CODL-Sonderheft, 2005,  
104 Seiten, DIN A4  
D-9908 7,50



**Messpraxis für Empfänger, Sender u. Antennen**  
F. Sichla, 2008, 102 S.,  
90 Abb., 17,5 x 25,5 cm  
B-1514 14,90



**HF-Messungen für den Funkamateure Teil 1**  
H. Nussbaum, DJ1UGA,  
2004, 76 S.  
B-8043 9,80



**HF-Messungen für den Funkamateure Teil 2**  
H. Nussbaum, DJ1UGA,  
2006, 112 S.  
V-5198 12,80



**HF-Messungen für den Funkamateure Teil 3**  
H. Nussbaum, DJ1UGA,  
2006, 152 S.  
B-8248 14,80



**HF-Messungen mit dem NWT - Das Praxisbuch zum FA-NWT**  
H. Nussbaum, DJ1UGA,  
2007, 144 S.  
X-9549 14,80



**EchoLink für Funkamateure**  
M. Wöste, 104 S., 131  
Abb. 16 x 23 cm, 2015  
B-8124 12,80



**Software für Funkamateure (2)**  
Dr. W. Hegewald (Hrsg.),  
2006, 160 S., mit CD  
X-9346 14,80



**QRV auf Langwelle 135,7 bis 137,8 kHz**  
Wensauer, DK1KO; Klüß,  
DF2BC, 2006, 104 S.  
V-8302 17,80



**CQDL-Spezial: SDR & D-STAR**  
DARC Verlag, 96 S.,  
DIN A4, 2008  
D-9914 7,50



**CQDL-Spezial: Contest Sport im Amateurfunk**  
DARC Verlag, 100 S.,  
DIN A4, 2004  
D-9909 7,50



**CQDL-Spezial: Satellitenfunk**  
DARC Verlag, 96 S.,  
DIN A4, 2006  
D-9911 7,50



**CQDL-Spezial: Packet Radio & Co.**  
DARC Verlag, 80 S.,  
DIN A4, 2005  
D-9907 7,50



**Amateurfunk mit PC und Soundcard**  
Ein Praxis-Handbuch,  
N. Schiffhauer, DK8BK  
V-3777 25,-



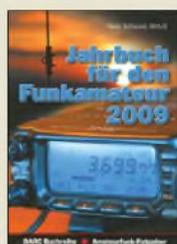
**Blitz- u. Überspannungsschutz für Antennen ...**  
F. Sichla, 2. aktual. Aufl.,  
2006, 84 S.,  
V-8051 9,80



**Preise und Daten II**  
H. P. Leitner und  
K. Theurich, 2006,  
304 S., 12,0 x 17,5 cm  
X-9532 nur noch 8,-



**Jahrbuch für den Funkamateure 2009**  
H. Schwarz, DK5JI, 624  
Seiten  
D-0570 13,50



**Skriptum der 42. UKW-Tagung 1997**  
Sammelband der Vorträge,  
DIN A4  
U-1997 7,-



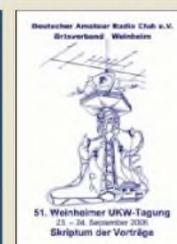
**Skriptum der 47. UKW-Tagung 2002**  
Sammelband der Vorträge,  
DIN A4  
U-2002 9,-



**Skriptum der 49. UKW-Tagung 2004**  
Sammelband der Vorträge,  
160 Seiten, DIN A4  
U-2004 12,-



**Skriptum der 51. UKW-Tagung 2006**  
Sammelband der Vorträge,  
154 Seiten, DIN A4  
U-2006 12,-



**Skriptum der 52. UKW-Tagung 2007**  
Sammelband der Vorträge,  
DIN A4  
U-2007 12,-



**Skriptum der 53. UKW-Tagung 2008**  
Sammelband der Vorträge,  
DIN A4, 140 S.  
U-2008 10,-



## Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter:

Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstr. 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de

### ■ Fortbildung auf der Ham Radio

Für Funkamateure ebenso wie für Lehrer wird es in diesem Jahr ein ausgefeiltes Programm anlässlich der Ham Radio (26. bis 28. 6. 09) in Friedrichshafen/Bodensee geben. Schwerpunkt für Lehrkräfte ist der Freitag mit den Themen RFID sowie die Mikrocontroller-Programmierung (in BASIC). Neben Vorträgen werden diverse Workshops am Projektstand gegenüber AATiS in Halle A1 angeboten. Diese können alle Interessenten an den drei Messetagen nutzen. Das Gesamtprogramm ist von [www.aatis.de](http://www.aatis.de) herunterladbar.

Diese Lehrerfortbildung bietet praxisorientierte Vorschläge und Unterstützung für den Unterricht. Die Pädagogen erwarten Vorträge und Workshops, die sich mit modernen Inhalten des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts auseinandersetzen und aufzeigen, wie Unterricht interessant und spannend gestaltet werden kann. In Kooperation bieten AATiS und DARC diese Möglichkeiten bereits zum dritten Mal an. Anfragen und Anmeldungen bitte per E-Mail an [schule@darf.de](mailto:schule@darf.de).

Der Samstag bietet dann noch weitere interessante Vorträge, die der AATiS initiierte. So wird Günther Fromhagen, DK8OH, „Messgeräte als USB-Stick für den PC selbst gebaut“ demonstrieren. Das USB-HF-Wattmeter wurde bereits beim 24. Bundeskongress in Goslar von den Teilnehmern erfolgreich aufgebaut und löste große Begeisterung aus. Helmut Berka, DL2MAJ, wird auf der Aktionsbühne einen Vortrag mit dem Titel „Wie kommt die Jugend zur Technik?“ halten und diese Frage durch eine Powerpoint-Präsentation mit Erfahrungen und Ergebnissen aus seinem Ortsverband beantworten.

Einen Tag vor Messeeröffnung beginnen in den Ländern Bremen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen die Sommerferien. Es bietet sich somit eine Urlaubsplanung in Verbindung mit dieser Veranstaltung an, denn aus dem Bodenseeraum ist man rasch im Allgäu, in der Schweiz, in Österreich oder Italien.

Wolfgang Lipps, DL4OAD

### ■ Neue Bausätze mit Leuchtdioden

Schaltungen mit Leuchtdioden sind sehr beliebt, weil ein besonderer Aufmerksamkeits-effekt damit verbunden ist. Sind sie zudem noch preisgünstig und leicht aufzubauen, so eignen sie sich auch für den Einsatz in der Schule und bei Jugendaktivitäten. Die neuesten Bausätze aus dem Praxisheft 19 werden hier vorgestellt. Den Bausätzen liegen die Aufbauanleitungen nicht dabei; diese finden sich ausschließlich in den Praxisheften. Die Preise können auf [www.aatis.de](http://www.aatis.de) eingesehen werden. Der *Wandernde LED-Fleil AS109* besteht aus 18 roten Leuchtdioden, die sechs Keile bilden.



Sie werden zyklisch weitergeschaltet und ergeben so den Eindruck eines wandernden Pfeils, der als Wegweiser dienen kann. Trotz superheller LEDs verbraucht die Schaltung nur etwa 4 mA. Video unter [www.aatis.de/content/bausatz/AS109](http://www.aatis.de/content/bausatz/AS109).

Beim *Ringlauflicht AS119* steuert ein Atmel-Mikrocontroller 16 im Kreis angeordnete, leuchtstarke LEDs an. Mittels Jumper ist die Drehrichtung einstellbar sowie zwei Lauflichtmuster auswählbar, und die Umlaufgeschwindigkeit lässt sich mittels Trimmer regulieren. Über die Programmierschnittstelle können eigene Laufmuster programmiert werden. Video unter [www.aatis.de/content/bausatz/AS119](http://www.aatis.de/content/bausatz/AS119).

Das *LED-Stroboskop AS159* mit seinen periodisch aufblitzenden LEDs mit einstellbarer Pausenzeit eignet sich als Eyecatcher oder zur Untersuchung schneller Bewegungen. Mit superhellen LEDs in den Farben rot, weiß, gelb und blau erhältlich. Einfacher Aufbau, für Anfänger geeignet.

*Micrfly AS169* ist eine einfache SMD-Schaltung, bei der ein kleiner Mikrocontroller zwei rundstrahlende LEDs ansteuert. Der briefmarkengroße Aufbau eignet sich für den Modellbau. Die Platine ist fast komplett bestückt. Video unter [www.aatis.de/content/bausatz/AS169](http://www.aatis.de/content/bausatz/AS169).

Beim *McDoubleflash AS179* handelt es sich um eine Mikrocontroller gesteuerte Doppelblitzschaltung, die sich zum Einbau in Modellfahrzeuge oder als Befehlsgeber von Modellwindenergieanlagen eignet (per Jumper wählbar). Wie bei echten Windenergieanlagen erfolgt auch hier die Umschaltung der Blitzfolge mit einem Helligkeitssensor. Video auf [www.aatis.de/content/bausatz/AS179](http://www.aatis.de/content/bausatz/AS179).

Ein *270°-Instrument AS189* wurde von vielen Praxisheftlesern vorgeschlagen. Statt eines analogen Rundinstruments liefert diese digitale Va-

riante eine zehnstufige Anzeige für Eingangsspannungen von 0 V bis 5 V. Die LEDs beschreiben dabei einen 270°-Bogen. Umschaltbar von Einzel- auf Leuchtbandanzeige. Die *Sanduhr AS399* ist die elektronische Variante einer Sanduhr, bei der entsprechend angeordnete LEDs die Abläufe des Originals nachbilden. Gesteuert von einem PIC, inkl. Batteriehalter und Tischfuß. Vielleicht auch eine Anregung für den Kunstunterricht?

### ■ Zwei neue AATiS-Wettbewerbe

#### Umgang mit SMD-Bauteilen

Das kleine Buch „SMD-Praxis für Hobbyelektroniker“ wurde von Matthias Rauhut, DF2OF, verfasst. Es gibt wertvolle Tipps zum Umgang mit SMD-Bauteilen, viele unter Verwendung der bekannten BB-Platinenreihe des AATiS. Der Autor stiftete fünf Exemplare als Preise für einen Wettbewerb. Alternativ sind zwei Aufgaben zu erfüllen:

*Aufgabe 1:* Es soll eine Prüf- oder Messschaltung mit maximal vier Brücken auf einer BB-Platine realisiert werden, bei der SMD-Bauteile zum Einsatz kommen. Die Anzahl der Bauteile ist auf acht begrenzt!

*Aufgabe 2:* Es soll eine Empfängerschaltung für KW, MW oder UKW entstehen, bei der SMD- und bedrahtete Bauteile gemischt werden können. Dabei sollten sich mehrere BB-Platinen für einen modularen Aufbau nutzen lassen, wobei pro BB-Platine nicht mehr als zehn Bauteile verwendet werden dürfen.

Schaltungen und Muster sind bis 1.9.09 an Helmut Berka, DL2MAJ, Dornbuschweg 11, 86836 Obermeitingen, einzusenden. Sie werden nach Prüfung und bei Nachbarsicherheit in das Praxisheft 20 übernommen! Als Preise stehen fünfmal das Buch „SMD-Praxis für Hobbyelektroniker“ sowie Einkaufsgutscheine für AATiS-Medien im Wert von insgesamt 50 € zur Verfügung.

#### „PICUP sucht Mitfahrer“ – ein Wettbewerb für PIC-Programmierer

Nachdem beim 24. Bundeskongress des AATiS im März 2009 die ersten PICUP-Experimentierplatinen aufgebaut wurden, steht jetzt ein weites Feld für die Entwicklung individueller Anwendungen offen. Die PICUP-Platine besitzt verschiedene Ein- und Ausgabemöglichkeiten rund um den PIC 16F628 sowie ein Experimentierfeld für benutzerdefinierte Erweiterungen (vgl. Praxisheft 19). Dank der einfachen Programmierbarkeit in PIC-Basic wird auch dem Anfänger der Einstieg in die Mikrocontrollerwelt ermöglicht.

Denkbare Anwendungen sind optische Spielereien (Lauflicht usw.), Stoppuhrfunktion mit mehreren Zeitspeichern, Ereigniszähler, Frequenzzähler, Fernanzeige, Uhr, Spannungsanzeige mit A/D-Wandler, Barometer, Thermometer, Prozesssteuerung, CW-Trainer, CW-Keyer... Eigentlich gibt es kaum Beschränkungen!

Die Lösungen bitte bis 1.9.09 an Helmut Berka, DL2MAJ, einsenden (Anschrift siehe oben). Der AATiS setzt für die drei originellsten PICUP-Firmware-Lösungen Preise aus, bestehend aus Einkaufsgutscheinen für AATiS-Medien im Wert von je 50 €.

#### AATiS-Kalender

An folgenden Veranstaltungen beteiligt sich der AATiS aktiv bzw. bietet sie mit an:

9.5.09	Amateurfunkausstellung mit Vortragsprogramm in Itzehoe/Hohenlockstedt
26.-28.6.09	Ham Radio Friedrichshafen mit großer Ausstellung, Lehrerfortbildung sowie Workshops
29.8.09	Deutsch-Niederländische Amateurfunktage in Bad Bentheim
12.9.09	UKW-Tagung 2009 in Bensheim/Bergstraße
Okt. 2009	Lehrerseminar in Ulm/Donau
31.10.09	Interradio in Hannover

Hinweis für die Interessenten an Bausätzen: Wer sicher gehen will, dass die gewünschten Bausätze mitgebracht werden, sollte sich möglichst frühzeitig mit Gerhard Schmid, DH3NAW ([dh3naw@aatis.de](mailto:dh3naw@aatis.de)), in Verbindung setzen. Das neue Praxisheft (Ausgabe 19) wird ebenfalls verfügbar sein – allein deshalb lohnt ein Besuch am AATiS-Stand!

# CB- und Jedermannfunk

Bearbeiter:

Harald Kuhl, DL1ABJ  
Postfach 25 43, 37015 Göttingen  
E-Mail: cbjf@funkamateure.de

## ■ President JFK II

Das Modell *JFK* der Firma President (Vertrieb über [1]) zählt seit vielen Jahren zu den beliebtesten CB-Mobilfunkgeräten und auch die Version *II* hat das Zeug zum Klassiker. Der 27-MHz-Transceiver steckt in einem schwarzen Metallgehäuse (Format: 180 mm × 50 mm × 186 mm; Breite × Höhe × Tiefe, ohne überstehende Buchsen und Steller; Masse: etwa 1500 g) mit Kunststofffront. *JFK II* funkt mit 4 W auf bis zu 80 Kanälen in FM und mit 1 W auf 40 AM-Kanälen; darüber hinaus lässt sich das Gerät per



Das Display sowie alle Tasten und Drehknöpfe des *JFK II* sind rot hintergrundbeleuchtet, was dessen Bedienung bei Dunkelheit unterstützt.

Programmierung über die Fronttasten an quasi alle nationalen Kanalvorschriften Europas anpassen. Dazu gehören auch die englischen Kanäle im oberen Abschnitt des 27-MHz-Bereichs sowie die um 5 kHz versetzten polnischen Kanäle. Für Jedermannfunker in Österreich ist diese Flexibilität von Nachteil, denn dort sind weiter nur fest eingestellte CEPT-Geräte zugelassen. Auf der Frontseite unten links lässt sich über eine sechspolige Buchse ein Mikrofon anschließen. Die Kanalwahl geschieht über den griffigen rastenden Schalter am rechten Rand des Bedienfeldes oder über Auf-/Abtasten am Mikrofon. Zum Wechsel zwischen Amplituden- und Frequenzmodulation reicht ein Druck auf die Taste *AM/FM*. Die Taste *CH 19/9* schaltet vom aktuellen Funkkanal nacheinander direkt auf die so genannten Not- und Anrufkanäle 9 und 19. Ein langer Druck darauf aktiviert deren Zweitfunktion: Nun zeigt das Display die Sende- und Empfangsfrequenz statt des Kanals. Über sechs Speicherplätze lassen sich häufig genutzte Kanäle direkt aufrufen. Ein Suchlauf ist für die Speicher oder sämtliche Kanäle aktivierbar.

Fünf Drehknöpfe erlauben die stufenlose Einstellung der Mikrofonverstärkung, der Lautstärke, der Empfangsempfindlichkeit, der Ausgangsleistung sowie der Rauschsperrung. Für Letztere lässt sich außerdem eine Automatik aktivieren, die den jeweils optimalen Einstellpegel selbst findet. Zur weiteren Ausstattung gehören unter anderem Roger-Piep, Störaustaster sowie VOX mit einstellbarer Ansprechempfindlichkeit und Halteverzögerung. Auf der Rückseite liegen eine PL-Antennenbuchse, zwei 3,5-mm-Monoklinkenbuchsen

für externe Lautsprecher sowie der 12-V-Eingang zur Stromversorgung. Außerdem lässt sich über eine 2,5-mm-Klinkenbuchse ein optional erhältliches VOX-Mikrofon anschließen; bei dessen Nutzung deaktiviert dies automatisch den Mikrofonanschluss auf der Frontseite. Der integrierte Lautsprecher (2 W NF) liegt auf der Gehäuseunterseite.

Zum Lieferumfang gehören ein robustes Handmikrofon mit Auf-/Abtasten zur Kanalwahl, ein ansteckbares 12-V-Stromversorgungskabel (1,8 m) mit integrierter Sicherung, ein Montagebügel sowie eine Mikrofonhalterung samt Schrauben. Eine mehrsprachige Bedienungsanleitung (darunter Deutsch) liegt ebenfalls bei. Üppige Ausstattung und robuster Aufbau mit spielfreien Bedienelementen setzen sich im überzeugenden Funkbetrieb fort: Der empfindliche Empfänger (laut Hersteller: 0,7  $\mu$ V AM, 0,35  $\mu$ V FM) und ein Sender mit laut Rapporten gut verständlicher Modulation garantieren zuverlässigen Funkbetrieb. Damit gehört *JFK II* (etwa 250 €) zur ersten Wahl unter den AM/FM-Geräten.

## ■ Marktübersicht CB-Funk

Unsere Geschichte im Vormonat über Signale von der Internationalen Raumstation (ISS) auf CB-Kanal 40 FM war ein Aprilscherz, der sogar aus dem Ausland für Nachfragen sorgte. Doch einige Details stimmten, darunter das steigende Angebot von CB-Funkgeräten auf dem deutschen Markt. Dies belegt auch die jetzt vorliegende erste Ausgabe der Zeitschrift *CBMarkt*, die erstmals seit rund zehn Jahren in einer umfassenden Marktübersicht sämtliche in Deutschland angebotenen Modelle mit Bild und den zentralen technischen Daten dokumentiert. Chefredakteur Christian Steinbach, DAS601, betont in seinem Editorial die heutige Attraktivität des CB-Funks und begründet dies mit den vielfältigen Möglichkeiten für Jedermannfunker in Deutschland. Dazu gehören 40 Kanäle in FM, AM und SSB, 40 zusätzliche FM-Kanäle, digitale Betriebsarten, Richtantennen sowie



Ein Blick auf die aufgeräumte Platine des *JFK II* verrät: Der Transceiver stammt aus der Entwicklung von Uniden.

Betrieb über Internet-Gateways. Dennoch gehe der 27-MHz-Funkbetrieb seit Jahren beständig zurück. Den, so schreibt der Autor, ebenfalls rückläufigen Absatzzahlen würden sich die Hersteller und Importeure mit neuen technischen Ideen entgegenstemmen. Als Beispiele nennt er die Ausstattung einiger neuer CB-Funkgeräte mit CTCSS-Steuerung sowie ein Mobilgerät mit abgesetzter Bedienfront, das selbst im kompaktesten Kleinwagen einen sicheren Platz findet. Diesem Transceiver aus koreanischer Entwicklung, den die Firma Albrecht in Deutschland unter der Typenbezeichnung AE 6890 vertreibt, widmet sich in dem Heft ein zweiseitiger Erfahrungsbericht.



Auf der Rückseite lassen sich Antenne, Stromversorgung und externe Lautsprecher anschließen. Eine Buchse für ein externes S-Meter fehlt. Fotos: DL1ABJ

Den Hauptteil belegt die CB-Funk-Marktübersicht mit ihren 60 Mobilgeräten, zwei Feststationen und immerhin vier Handsprechfunkgeräten. Die klare Dominanz der CB-Mobilfunktransceiver belegt die Tatsache, dass heute die Fernfahrer der wichtigste Markt für die in diesem Bereich aktiven Hersteller sind. Dieser Gerätetyp unterteilt sich nochmals in Varianten mit 40 Kanälen FM (CEPT-Zulassung; neun Modelle), 40 Kanälen AM/FM (acht Modelle), 40 Kanälen AM/FM/SSB (ein Gerät) und schließlich 80 Kanälen FM sowie 40 Kanälen AM (Multinorm; 42 Modelle). Dazu gehört mit dem President *Jackson II* auch das einzige in Deutschland zugelassene CB-Funkgerät, das neben je 40 AM- und SSB-Kanälen zudem alle 80 FM-Kanäle bietet. Dies sollte bei einer künftigen Heftausgabe zu den erwähnten Besonderheiten zählen.

Jedem Gerät ist unter einem teilweise sehr kleinen Produktbild eine eigene Spalte mit Stichworten zu den wichtigsten technischen Details (unter anderem Kanäle, Modulationsarten, Mikrofonbuchse) sowie zur Ausstattung (unter anderem Suchlauf, Speicherkanäle, Mikrofontyp) gewidmet. Angaben der bei Redaktionsschluss üblichen Marktpreise helfen bei der Einschätzung von Preisangeboten. Wer sich mit dem hier behandelten Thema bereits auskennt, kann die in der Marktübersicht verwendeten Abkürzungen und technischen Angaben problemlos entschlüsseln. Potenzielle Neueinsteiger wünschen sich vermutlich eine Legende oder ein Abkürzungsverzeichnis.

Das sehr lesenswerte Heft (24 Seiten DIN-A4 in Farbe) kostet 5,25 € inklusive Versand und ist bei [2] erhältlich. Weitere Ausgaben sind geplant.

## Bezugsquellen

- [1] Stabo Elektronik GmbH, Münchwiese 16, 31137 Hildesheim, Tel. (051 21) 76 20 10, [www.stabo.de](http://www.stabo.de)  
[2] Badenfunk Rupp & Steinbach OHG, Tulpenstr. 6, 75045 Walzbachtal, Tel. (0 72 03) 92 46 20, [cbmarkt@badenfunk.de](mailto:cbmarkt@badenfunk.de)

# Kurzwele in Deutsch

## Liste analoger deutschsprachiger Sendungen auf Lang-, Mittel- und Kurzwele

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-0200	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 6165 (SLK), 9430 (RRW), 9505 (GB-r), 9845 (GB-r), 12050 (RRW)
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 990
0000-2400	DLF Köln – 153, 207, 549, 756, 1269, 1422, <b>6190</b>
0005-0030	Radio Ö1 International – 9820 (So Mo 0000-)
0035-0100	Radio Ö1 International – 9820 (So Mo 0030-)
0105-0130	Radio Ö1 International – 9840 (So Mo 0100-)
0200-0400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 7310 (GB-r), 9825 (POR)
0230-0300	HCBJ Global Quito – 9780 (für Amerika)
0300-0315	RTL Radio – 1440 (Mo-Sa)
0300-0330	HCBJ Global Quito – 9780 (Plattdeutsch, für Amerika)
0300-2400	Deutschlandradio Kultur – 177
0315-0330	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (Mo-Fr; via RTL)
0315-0330	Stimme des Trostes – 1440 (Sa; via RTL)
0330-0345	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (Mo-Fr; via RTL)
0345-0400	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (Sa; via RTL)
0345-0600	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
0345-2200	ERF Radio Wetzlar – 1539
0400-0600	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 9480 (RRW), 9620 (RRW), 15 605 (SLK)
0400-0415	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (So; via RTL)
0400-0430	TWR Manzini – 3200, 4775
0420-0440	Radio Vatikan – 1530, 4005, <b>5965</b> , 7250
0430-0500	TWR Manzini – 3200, 4775 (Sa, So)
0500-0515	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; via RTL)
0500-0532	Radio Ö1 International – 17 870 (So -0530)
0500-0600	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730
0500-0600	WYFR Family Radio – 7730
0500-0600	Radio Bayrak International – 6150 (Mi)
0500-0657	China Radio International – <b>15 245</b> , 17 720
0500-1100	Radio France Bleu Elsass – 1278 (Mo-Fr; Elsassisch)
0515-0530	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (So; via RTL)
0530-0600	Radio Bulgarien – <b>9600</b> , 11 600
0555-2200	Radio 700 – Das Europaradio – 6005
0600-0800	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w; -0627 + POR), 9480 (GB-w), 12045 (RRW), 13 780 (GB-w), 15 605 (GB-w), 17 860 (RRW)
0600-0609	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730 (Sa So -0615)
0600-0625	Radio Rumänien International – <b>7230</b> , 9740
0600-0630	Polskie Radio – 198
0615-0800	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730
0630-0700	Radio Prag – <b>5930</b> , 7345
0710-0720	Radio Bulgarien – 9600 (Sa, So; EURANET, in Planung)
0720-0730	Radio Bukarest – 909 (So)
0730-0800	Radio Neumarkt (Targu Mures) 1197, 1323, 1593 (So)
0730-0830	IRIB Teheran – 15 085, <b>15 430</b>
0800-1000	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w), 13 780 (GB-w), 15 650 (SLK); -0900: 9855 (NLA), 0900-: 5905 (NLA)
0800-1000	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730
0800-0827	Radio Slowakei International – <b>5920</b> , 6055
0800-0900	Radio Joystick – 9510 (1. Sa/Monat; via SVK)
0800-1000	Magyar Radio 4 – 873, 1188
0900-0930	ERT Athen (Radio Filia) – 11 645 (außer Di)
0900-1000	Christliche Wissenschaft – 6055 (So; via Wertachtal)
0900-1000	Hamburger Lokalradio – 6045 (1. So im Monat; via Wertachtal)
0900-1000	MV Baltic Radio – 6140 (1. Sonntag im Monat; via Wertachtal)
0900-1000	Radio Gloria International – 6140 (4. Sonntag im Monat; via Wertachtal)
0900-1100	Stimme Russlands – 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1323 (Wachenbrunn), 1431 (Dresden), 1575 (Burg)
1000-1200	Deutsche Welle – 5905 (NLA), <b>6075</b> (GB-r), 9425 (USA), 17 635 (SLK), 21 780 (RRW)
1000-1200	Radio Ö1 International – <b>6155</b> , 13 730
1000-1030	Radio Prag – <b>6055</b> , 9880
1000-1100	Radio Temeswar (Timisoara) – 630
1030-1100	Radio Bulgarien – <b>11 700</b> , 15 700
1030-1100	Ev. Missions-Gemeinden – 6055 (Sa, So; via Wertachtal)
1030-1100	Radio France Internationale – 1179 (Mo-Fr; via Heusweiler/Saar)
1100-1115	Stimme des Trostes – 5945 (So; via Wertachtal)
1100-1200	Stimme Russlands – 630, 693, 1323 (außer Sa), 1431, 1575
1100-1200	Radio Santeac (Univ. Leben) – 1323 (Sa; via Stimme Russlands/Wachenbrunn)
1100-1200	Radio Bukarest – 909 (Mo-Sa)
1130-1200	Polskie Radio – 198, 5965, 5975 (via Wertachtal)
1130-1225	Stimme der Türkei – 13 760

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1135-1140	Radio Bayrak International – 6150 (Mo-Fr; Zeit variiert bis zu 10 min)
1200-1400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-r), 9565 (SLK), 17 845 (SNG)
1200-1400	Radio Ö1 International – <b>6155</b> ; -1300 13 730
1200-1230	Radio Azerbaijan Int. – 6111
1200-1230	Radio Ö1 International – 17 715
1200-1230	Radio Prag – 6055, <b>7345</b>
1200-1255	Radio Rumänien International – <b>9675</b> , 11 875
1300-1400	RTR 1 (Radio Traumlant) – 5945 (So; via Jülich)
1330-1357	Radio Slowakei International – <b>5920</b> , 6055
1400-1600	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-r), 13 780 (GB-w), 15 275 (RRW), 17 840 (POR)
1400-1600	Radio Ö1 International – 6155
1400-1415	Radio Pridnestrovyje – 12 135 (Mo-Fr; zzt. inaktiv)
1400-1415	Radio Vatikan – 5885, <b>7250</b> , 9645
1445-1500	Radio Pridnestrovyje – 12 135 (Mo-Fr; zzt. inaktiv)
1500-1530	Radio Prag – 5930
1500-1600	Stimme Russlands – 1215, 1323 (Wachenbrunn), 7330, <b>12010</b> ; außer Do: 630 (Braunschweig), 693 (Oranienburg), 1431 (Dresden), 1575 (Burg)
1500-1600	Radio Ö1 International – 13 775 (via Sackville/CAN)
1500-1600	Stimme Russlands – Do Programm „Hallo Berlin“: 630, 693, 1431, 1575
1530-1545	Radio Pridnestrovyje – 12 135 (Mo-Fr; zzt. inaktiv)
1530-1600	Polskie Radio – 5945 (via Issoudun/F); ab 16: // 5975 (Wertachtal)
1530-1600	Radio Bayrak International – 6150 (So)
1600-1800	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w), 6150 (RRW), 13 780 (GB-w), 15 275 (GB-w)
1600-1700	Radio Ö1 International – 6155
1600-1627	Radio Slowakei International – <b>5920</b> , 6055
1600-1630	Radio Serbien International – 7200 (zzt. inaktiv, geplant auf neuer QRG)
1600-1630	RTL Radio – 1440
1600-1655	Stimme Koreas – 4405, 9325, <b>12015</b>
1600-1700	Stimme Russlands – 630, 693, 1215, 1323, 1431, 1575, 7330, <b>12010</b>
1600-1700	Radio France Internationale – 1179 (Mo-Fr; via Heusweiler/Saar)
1600-1757	Radio China International – <b>5970</b> , 7380 (via ALB)
1615-1630	Radio Pridnestrovyje – 12 135 (Mo-Fr; zzt. inaktiv)
1630-1700	Radio Bulgarien – 5900, <b>7400</b>
1630-1700	Radio Prag – 11 700 (via POR)
1700-1730	HCBJ Global Quito – 6015 (Plattdeutsch; via Jülich)
1700-1730	RTL Radio – 1440 (zeitweise relig. Sendungen)
1700-1800	Stimme Russlands – 1215, 1323, 7330, <b>12010</b> (außer So; Mi -1743)
1700-1800	Radio Santeac (Univ. Leben) – 1215, 1323, 7330, <b>12010</b> (So; via Stimme Russlands)
1700-1800	Radio Ukraine International – 7490
1700-1800	WYFR Family Radio – 17 750
1715-1730	Ev. Missions-Gemeinden – 1440 (Di; via RTL)
1715-1730	Stimme des Trostes – 1440 (vierzehntäglich Sa – 9.5., 23.5 etc.; via RTL)
1730-1745	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (via RTL)
1730-1800	HCBJ Global Quito – 6015 (via Jülich)
1730-1825	Stimme der Türkei – 11 835
1730-1830	IRIB Teheran – <b>6180</b> (via LTU), 9940, 15 085
1743-1758	Die Lutherische Stunde – 1215, 1323, 7330, <b>12010</b> (via Stimme Russlands, Mi)
1745-1800	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (via RTL)
1800-2000	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-w), 9545 (GB-w), 9735 (GB-w), 13 780 (POR), 15 275 (RRW), 17 610 (GB-w), 21 840 (GB-w); -1900: 6150 (RRW)
1800-1827	Radio Slowakei International – <b>5920</b> , 6055
1800-1843	Stimme Russlands – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, 1575, 7330, 12010 (So + Di -1825; Mi -1900)
1800-1855	Radio Neumarkt (Targu Mures) – 1197, 1323, 1593 (Mo-Sa)
1800-1855	Radio Rumänien International – 7440
1800-1855	Stimme Koreas – 4405, 9325, 12015
1800-1900	Radio Damaskus – 9330, 12 085
1800-1900	WYFR Family Radio – 21 455
1800-1957	Radio China International – <b>1440</b> (via LUX), 7395, <b>11 650</b> , 11 775
1800-2000	Radiostation Belarus – 7210, <b>7255</b> , 7390 (ab 1900: 1170)
1800-2000	WYFR Family Radio – 7320 (via RUS)
1801-1830	Radio Tirana – 1458 (Mo-Sa)
1820-1840	Radio Vatikan – 1530, 4005, <b>5885</b> , 7250, 9645
1825-1840	Missionswerk Freundes-Dienst – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, 1575, 7330, 12010 (So + Di; via Stimme Russlands)
1830-1900	Stimme Indonesiens – 9525 (alt 11785)
1843-1858	Missionswerk W Heukelbach – 630, 693, <b>1215</b> , 1323, 1431, 1575, 7330, 12010 (via Stimme Russlands, außer Mi)
1900-1905	Stimme von Kroatien – <b>1134</b> , 6165
1900-1955	Stimme Koreas – 4405, 9325, 12015
1900-2000	Radio Bulgarien – 5900, 7400
1900-2000	Radio Kairo – 6255

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
1900-2000	Radio Taiwan International – 6185 (via UK)
1930-1958	Stimme Vietnams – 9430 (via GB)
1930-2000	Polskie Radio – 6135 (via Wertachtal)
1931-2000	Radio Tirana – 7465 (Mo-Sa)
2000-2200	Deutsche Welle – <b>6075</b> (GB-r), 7330 (SLK), 9545 (POR), 9875 (RRW)
2000-2100	Radio Ö1 International – 6155
2000-2015	Radio Thailand – 9680
2000-2028	Stimme Vietnams – 9430 (via GB)
2000-2030	Radio Serbien International – <b>6100</b> (außer Sa)
2000-2100	KBS World Radio – 3955 (via GB)
2000-2100	Radio Ukraine International – 7510
2000-2100	WYFR Family Radio – 15 695
2000-2157	Radio China International – 963 (via Poru/FIN)
2034-2038	Radio Slowenija – 918
2100-2155	RAE Buenos Aires – 9690, 15 345 (Mo-Fr)
2100-2200	Radio Taiwan International – <b>3965</b> (via F)
2200-2400	Deutsche Welle – <b>6075</b> (POR), 9430 (RRW), 9465 (GB-r), 9775 (RRW), 11 865 (POR); 2300-: 5955 (SLK)
2200-2215	Radio Pridnestrovyje – 9665 (Mo-Fr)
2210-2230	Radio Vatikan – 4005
2230-2300	HCBJ Global Quito – 12040 (Plattdeutsch, für Amerika)
2245-2300	Radio Pridnestrovyje – 9665 (Mo-Fr)
2300-2400	HCBJ Global Quito – 12040 (für Amerika)
2300-2400	Radio Ukraine International – 7510

## Sendungen im DRM-Modus („Kurzwele digital“)

UTC	Station – Frequenzen (kHz)
0000-2400	DLF – 855 (Berlin)
0000-2400	WDR 2 Klassik – 1593
0000-2400	Deutschlandradio Kultur – 729 (Putbus/Rügen)
0000-2400	OldieStar Radio – 1485 (Berlin)
0000-0300	Deutschlandradio Kultur – 177
0300-0315	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (So; via RTL)
0315-0330	Missionswerk Freundes-Dienst – 1440 (So; via RTL)
0330-0345	Missionswerk W Heukelbach – 1440 (So; via RTL)
0400-2205	BR 5 aktuell München – 6085
0600-1600	RTL DRM – 1440
0630-1700	RTL DRM – 6095 (zeitweise relig. Sendungen)
0715-0730	Missionswerk W Heukelbach – 6095 (via RTL)
0730-0745	Missionswerk Freundes-Dienst – 6095 (via RTL)
0800-1400	OldieStar Radio – 1575
1000-1200	Stimme Russlands – 9730
1300-1330	Radio Prag – 9850 (Fr, Sa; via GB-w)
1400-1415	Radio Vatikan – 7320
1500-1600	Stimme Russlands – 9750
1600-1630	Radio Rumänien International – 7460 (via NOR)
1600-1800	Stimme Russlands – 9810
1615-1630	Missionswerk W Heukelbach – 6095 (via RTL)
1630-1645	Missionswerk Freundes-Dienst – 6095 (via RTL)
1630-1700	Radio Bulgarien – 9400
1800-1855	Radio Rumänien International – 9775
1930-2000	Polskie Radio – 6030 (via Wertachtal)
2100-2130	HCBJ Global Quito – 15 280 (Plattdeutsch)
2130-2200	HCBJ Global Quito – 15 280
2200-0400	OldieStar Radio – 1575
2210-2230	Radio Vatikan – 1611
2300-0300	RTL DRM – 1440

Die Deutsche Welle sendet von eigenen Relais und angemieteten Sendern aus folgenden Ländern: GB – Großbritannien (Rampisham-r, Skelton-s, Woolferton-w), NLA – Niederl. Antillen (Bonaire), POR – Portugal (Sines), RRW – Rwanda (Kigali), SLK – Sri Lanka (Trincomalee), SNG – Singapur (Kranji), USA – USA (Cypress Creek, SC)

Die am besten hörbaren Frequenzen sind in **Fett**druck wiedergegeben  
Hans Weber



Die Deutsche Welle (DW) sendet ihr deutschsprachiges Hörfunkprogramm weiter auf Kurzwele und ist in vielen Teilen der Erde gut empfangbar.

QSL: HKU

# BC-DX- Informationen

## ■ Schichtwechsel auf 41 m

Seit 29. 3. gehört laut Beschluss der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) der Frequenzbereich 7100 bis 7200 kHz exklusiv den Funkamateuren, während die bislang dort aktiven BC-Stationen ihre Frequenzen räumen mussten. Für den amerikanischen Raum bedeutete dies keine Umstellung denn dort reicht das 40-m-Amateurfunkband ohnehin sogar bis 7300 kHz. In Europa, Afrika, Nahost und Asien hingegen waren die BC-Frequenzplaner aufgefordert, neue Kanäle für ihre Sender zu finden. Das ist offenbar noch nicht überall gelungen, wie Empfangsbeobachtungen kurz vor Redaktionsschluss bestätigten.



Der polnische Auslandsdienst, *Polskie Radio 5*, bestätigt Empfangsberichte mit QSL-Karten, die polnische Städte und Landschaften zeigen. QSL: Li

Tagsüber ist der Frequenzbereich 7100 bis 7200 kHz weitestgehend frei von Signalen der BC-Stationen, von einigen sehr schwachen AM-Trägern abgesehen. Doch bereits ab dem späten Nachmittag und besonders nach Einbruch der Dunkelheit bekommen die Funkamateure zunehmend Gesellschaft aus dem BC-Lager: Den Anfang machen Stationen aus China und Taiwan, die auf etlichen Kurzwellen für die Inlandsversorgung senden. Recht starke Signale kommen zudem bis in den frühen Abend aus Afrika: *Voice of the Broad Masses of Eritrea* sendet das zweite Programm auf 7175 kHz bis 2000 UTC, während das erste Programm aus Asmara auf wechselnden Frequenzen zugehen ist, darunter auf 7165 kHz. *Radio Ethiopia* nutzt weiter mit 100-kW-Sendern seine gewohnten Frequenzen 7110 und 7165 kHz. Außerdem liefern sich Eritrea und



*Radio Hargeisa* aus Somaliland hat seine Kurzwellen reaktiviert – leider mitten im 40-m-Amateurfunkband. Diese QSL-Karte erlaubt einen Blick ins Sendestudio. QSL: HKU

Äthiopien regelrechte Radioschlachten mit ihren Störsendern. Und aus Somalia sendet das Ende März reaktivierte *Radio Hargeisa* auf 7145 kHz von 1500 bis 1900 UTC.

Eine bei BC-Stationen offenbar weiterhin beliebte Frequenz ist zudem 7200 kHz: Das untere Seitenband eines AM-Signals (4,5 kHz) auf diesem Kanal liegt innerhalb des exklusiven Amateurfunkbands. Dort sind fast rund um die Uhr mehrere Stationen aus Russland mit dem In- und Auslandsdienst aktiv. Abends dominiert auf 7200 kHz *Radio Omdurman* aus dem Sudan und nachts ab 0030 UTC nutzt auch *Radio Myanma* (ex-7185 kHz) diese Frequenz.

## ■ Somaliland auf Kurzwellen

Der australische Funkamateur und Radioaktivist Sam Voron, VK2BVS, meldete guten Empfang in Sydney des reaktivierten *Radio Hargeisa* aus der selbst ernannten Republik Somaliland auf der neuen Frequenz 7145 kHz (ex-7120) von 1740 UTC bis zum Sendeschluss um 1858 UTC. Das Programm in Somali bestand aus Informationen sowie landestypischer Musik, gefolgt von Nachrichten ab 1852 UTC, Stationsansage und Nationalhymne. Auch in Deutschland ist die Station derzeit täglich ab etwa 1600 UTC mit teilweise starkem Signal aufzunehmen. Zur vollen Stunde kommen Stationsansage und Pausenzeichen, gefolgt von Nachrichten und Gesprächen in verschiedenen Sprachen Somalias. Gegen 1900 UTC ist Sendeschluss, zu dem man oft die Nationalhymne spielt. Eine Früh- sendung zum gelisteten Sendebeginn um 0330 UTC wurde bislang nicht beobachtet.

## ■ Radio 700 erweitert

*Radio 700* sendet nun täglich 16 h auf seiner Kurzwellen 6005 kHz: von 0555 bis 2200 UTC. Sonntags während der ersten Sendestunde der *Grüß- und Wunschsendung* von 1200 bis 1500 UTC läuft auch der Hörerbriefkasten mit Zitaten von der Hörerpost. Empfangsberichte mit Rückporto (Briefmarke oder IRC) sind immer willkommen und seit April bestätigt die Station mit QSL-Karten aus einer neuen Serie. Anschrift: Funkhaus Euskirchen, Radio 700, Kuchenheimer Straße 155, 53881 Euskirchen ([www.radio700.eu](http://www.radio700.eu)).

## ■ EMWG 2009

Die Mittelwelle bietet für Wellenjäger weiter einen reichlich mit DX-Überraschungen gedeckten Tisch. Selbst wenn man nicht ständig mit spitzem Ohr nach schwächsten Signalen an der Grasnarbe lauscht, sondern lieber problemlos aufnehmbare Stationen empfängt, präsentiert die Mittelwelle immer wieder hörens-werte Programme aus allen Teilen Europas sowie angrenzenden Gebieten. Eine bewährte Informationsquelle, welche Frequenzen wann mit welchen Stationen belegt sind, ist der von dem bekannten Empfangsspezialisten Herman Boel herausgegebene *Euro-African Medium Wave Guide* (EMWG).

Der EMWG erscheint als PDF-Dokument und ist für den jeweiligen Besteller personalisiert. Der Hauptteil listet sämtliche Lang- und Mittelwellenkanäle mit ihren Belegungen in Europa, Afrika und Nahost. Das bieten zwar auch das *World Radio TV Handbook* (WRTH) sowie

*Sender & Frequenzen*, jedoch längst nicht in dieser Ausführlichkeit und mit einem vergleichbaren Detailreichtum: Der Hauptteil im DIN-A4-Querformat ist im Wesentlichen eine Frequenzliste der Lang- und Mittelwellenstationen. Nach der Sendefrequenz folgen die tägliche Gesamt-sendezeit der Station in UTC (von/bis), der ITU-Landeskennung, der offiziellen Stationsname, der Standort des Senders sowie die offizielle Sendeleistung in kW. In der nächsten Spalte stehen Details aus dem jeweiligen Programmplan: Daraus lassen sich etwa die Sende-sprache(n) sowie die Zeiten ablesen, wann eine Station das Zentralprogramm ausstrahlt und wann lokal produzierte Sendungen kom-



Anfang der 1950er-Jahre betrieben die Alliierten eigene Radiostationen in Österreich, darunter das amerikanische *Blue Danube Network* auf MW sowie auf den Kurzwellen 5080, 6055 und 9617 kHz. QSL: Bü

men. Letztere bieten Sammlern von Empfangsbestätigungen oft verwertbare Programmdetails, um von einem Regionalsender eine QSL-Karte oder einen QSL-Brief zu erhalten. Manche Stationen senden Lokalnachrichten nur kurz vor der vollen oder halben Stunde, eingeleitet durch Werbespots örtlicher Firmen. Der EMWG enthält solche Sendezeiten und dieser Detailreichtum macht den Unterschied zu anderen Frequenzlisten aus. In den letzten drei Spalten eines Stationseintrags stehen weitere Angaben, die beim Empfang seltener Stationen helfen: Die geografischen Koordinaten des Senderstandortes, die Entfernung zwischen Sender und Empfänger in km sowie die optimale Empfangsantennenrichtung. Da jedes PDF-Exemplar des EMWG persönlich für den Besteller generiert wird, lassen sich diese zur Ausrichtung einer Rahmenantenne hilfreichen Informationen individuell berechnen und einfügen.

Der anschließende umfangreiche Länderteil bietet auf einen Blick eine komplette Übersicht der im jeweiligen Land aktiven Lang- und Mittelwellenstationen mit ihren Frequenzen. Darüber hinaus stehen hier die Postanschriften sowie – sofern vorhanden und bekannt – Internet- und E-Mail-Adressen. Sammler von Empfangsbestätigungen finden zudem die Namen von Stationsmitarbeitern, die für die Beantwortung von QSL-Post bekannt sind. Weitere Informationen finden Interessenten unter [www.emwg.info](http://www.emwg.info) im Internet (Kontakt zum Herausgeber per E-Mail: [contact@emwg.info](mailto:contact@emwg.info)). Eine PDF-Ausgabe des EMWG – oftmals am gleichen Tag auf den aktuellen Stand gebracht – kostet 5 €.

Die Berichte und Illustrationen stammen von Friedrich Büttner (Bü), Harald Kuhl (HKU) und Michael Lindner (Li).

# Ausbreitung Mai 2009

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH

CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Im gegenwärtigen Minimum nehmen Vermutungen über die weitere Entwicklung des 11-Jahreszyklus kein Ende. Vorhersagen über den Verlauf des 24. Zyklus kann man in drei Gruppen einteilen – niedrig, sehr hoch und schließlich „der goldene Mittelweg“. Er repräsentiert die Methode des geomagnetischen „Precursors“, wonach das Maß der Zerstörung des Magnetfeldes der Erde im Minimum wahrscheinlich durch dieselben Prozesse verursacht wird, die letztlich die Entwicklung im folgenden Zyklus festlegen (ähnlich beschrieben im FA, H. 11/1986, S. 549 ff.). Die geomagnetische Aktivität sinkt schon längere Zeit, womit man erklären kann, dass Dr. Hathaway die Höhe des nächsten Maximums (etwa im Jahr 2012) mehrfach korrigierte. (Vorhersagen vom März 2006:  $R = 145$ , Oktober 2008:  $R = 137$  und Januar 2009: 104).

Die erwartete geglättete Sonnenfleckenzahl beträgt im Mai nach SWPC:  $R = 14,8$  (im Konfi-

denzintervall 10,6 – 18,9), nach IPS:  $R = 6,3$  und nach SIDC:  $R = 10$  mit der klassischen Methode oder  $R = 9$  nach der kombinierten Methode. Unsere Vorhersage beruht auf  $R = 9$  (resp. Solarflux SF = 70).

Die KW-Ausbreitungsbedingungen im Mai werden durch den allmählichen Abfall der höchsten täglichen benutzbaren Frequenzen auf der Nordhemisphäre der Erde bestimmt sein, aber ihre nächtlichen Werte werden ansteigen und allmählich wird die sporadische E-Schicht öfter hinzu kommen. Falls die Sonnenaktivität anzusteigen beginnt, gäbe es Hoffnungen auf bessere Öffnungen des 20-m-Bandes. Falls nicht, werden das 30-m- und 40-m-Band am günstigsten sein. Diagramme der monatlichen Vorhersagen sind wieder unter <http://ok1hh.sweb.cz/May09/> zu finden.

In der Übersicht sind Ende Februar und der März an der Reihe. Die Intensität der Sonnenröntgenstrahlung hielt sich weiterhin etwa auf der Empfindlichkeitsschwelle der Detektoren auf dem Satelliten GOES 10. Umso größeren Einfluss hatte der Sonnenwind. Nach der Störung am 24. 2. 09 kam eine Beruhigung, sodass sich eine positive Phase der folgenden Störung bereits am 27. 2. 09 entwickeln konnte, bei der auch das 15-m-Band öffnete. Dies wiederholte sich am 28. 2. 09. Eine weitere Störung am 3. 3. 09 fiel

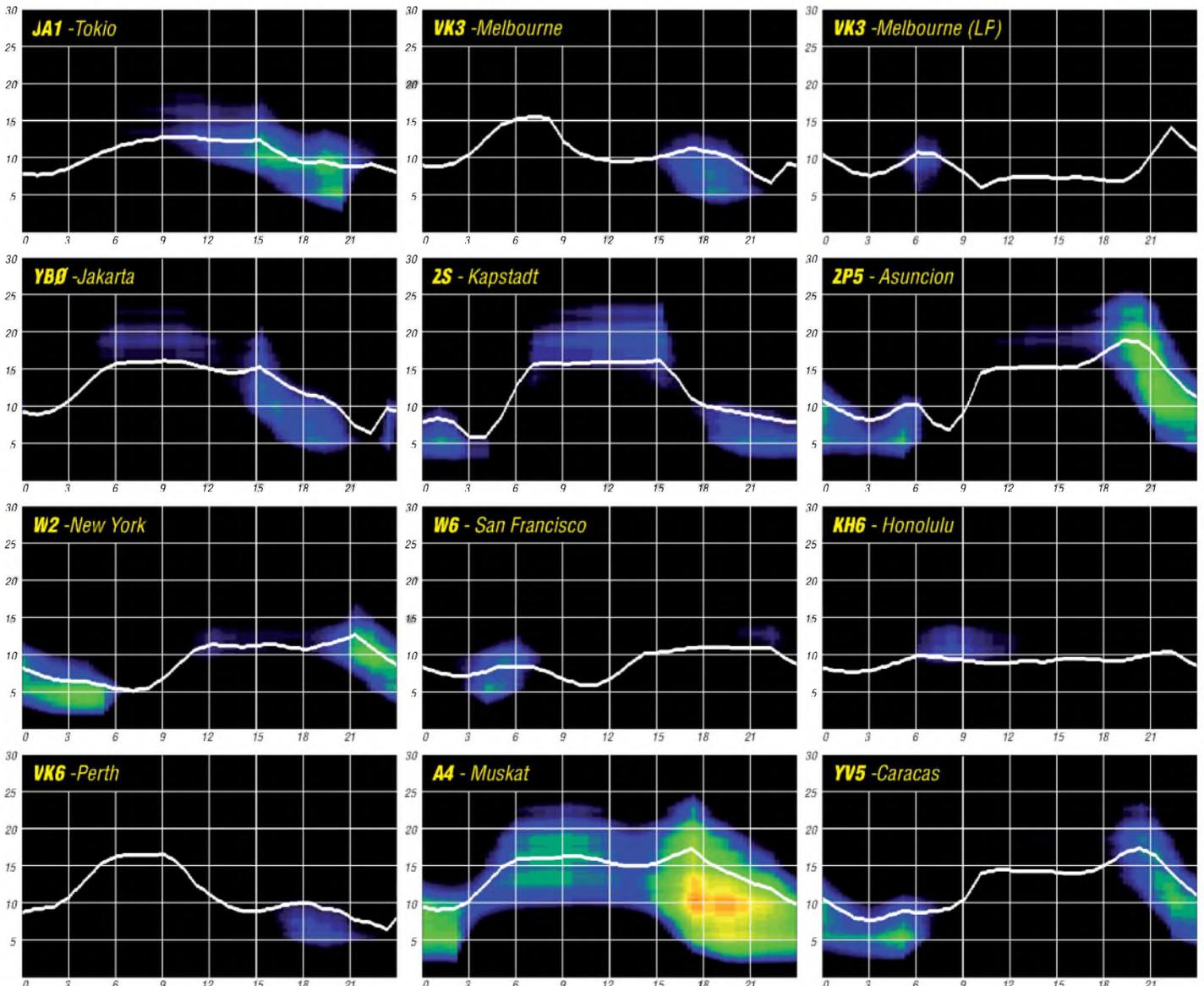
weniger intensiv aus. (An diesem Tag war nach langer Zeit die Bake 4X6TU wieder in Betrieb). Eine Beruhigung ab 5. 3. brachte am 6. 3. 09 gute DX-Ausbreitungen. Am Freitag, dem 13. 3. 09, gab es die schlechtesten CONDX des ganzen Monats (negative Störungsphase). Eine mäßige Verbesserung gab es am 21. 3. 09 infolge des Anstiegs der geomagnetischen Aktivität. Geomagnetische Störungen verschlechterten dann am 24. und 25. 3. 09 die Ausbreitungsbedingungen. Eine ruhige Entwicklung im März 2009 belegen die Messungen des Solarfluxes: 69,3 s.f.u., des geomagnetischen Index aus Wingst:  $A_k = 6,9$  und auch des Durchschnittswerts der Sonnenfleckenzahlen:  $R_1 = 0,7$ . Der geglättete Durchschnitt für den September 2008 beträgt  $R_{12} = 2,2$ . Es ist der 148. Monat im wahrscheinlich immer noch 23. Zyklus.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
 TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
 Empfangsumgebung: ländlich  
 Bandbreite: 300 Hz  
 Parameter: Störabstand

Legende:

weiße Linie:



# DX-Rekorde und kein Ende?

Sie interessieren sich für DX? Dann haben Sie sich vielleicht schon einmal gefragt: „Wie kommen die unglaublichen Rekorde jüngster DXpeditionen zustande?“

## ■ Die gute alte Zeit

Vor langer Zeit war die klassische DXpedition zumeist ein Einmannunternehmen. Gelegentlich taten sich gerade mal zwei bis drei abenteuerlustige Funkamateure zu einem Team zusammen und funkten von einem exklusiven Standort.

So aktivierte der legendäre Gus Browning um die 100 DXCC-Gebiete und die Colvins (YASME) arbeiteten in 40 Jahren aus mehr als 120 Ländern. Das ist nun immerhin schon über 20 Jahre her.

In den 80er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts entwickelten sich immer mehr dieser Unternehmungen zu dem, was wir heute als „gut organisierte DXpedition“ kennen. Verglichen mit den damaligen Unternehmungen haben wir heute den Übergang vom Amateur zum Profi-DX-Sport vollzogen.

Wird heute ein DXCC-Entity oder eine seltene IOTA-Insel aktiviert, gehen dem Ereignis langfristige und umfangreiche Planungen voraus. Der logistische Aufwand ist mitunter beträchtlich, die Anzahl der Aktiven oft im zweistelligen Bereich und die Kosten sind gar fünf- bis sechsstellig.

## ■ An der Sonne liegt es nicht immer

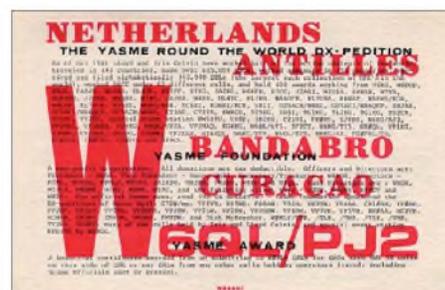
Interessiert man sich für die QSO-Statistiken von DXpeditionen der vergangenen 15 Jahre, wird eines schnell deutlich: Immer wieder und

## ■ Hohe QSO-Zahlen – doch wie?

Sehen wir mal von günstigen Ausbreitungsbedingungen ab. Was bildet darüber hinaus eine gute Grundlage für hohe QSO-Zahlen und zufriedene DXer?

1. Man befindet sich möglichst lange Zeit vor Ort und hat genug Zeit, viele DXer ins Log zu bekommen.
2. Man verfügt über eine gute technische Ausrüstung, insbesondere bezüglich Antennen und Transceiver.
3. Planung und Durchführung der DXpedition erfolgen auf hohem Niveau.
4. An der DXpedition nehmen möglichst viele und gute Operatoren teil.
5. Im Vorfeld und während der DXpedition wird umfangreich informiert und kommuniziert.
6. Man ist mit den Naturgewalten im Bunde.

Eine Erstaktivierung hat natürlich immer den zusätzlichen Bonus, dass sie aufgrund ihrer Einmaligkeit leichter viele Verbindungen ins Log bekommen kann. Nachfolgende DXpeditionen müssen sich dann schon ein wenig mehr strecken, können sich aber erfolgreich in den Bereichen Sendarten und Bandpunkte betätigen. DX-Aktivitäten auf den Bändern haben in den vergangenen Jahren spürbar zugenommen. Die immer weitergehende Erschließung der Verkehrswege auf unserem Erdball ist nur eine Ursache dafür. Beispiel Kingman-Riff: Das Atoll ist aufgrund der gefährlichen Anlandung relativ schwer zu aktivieren. Bisher gab es neun DXpeditionen. Über sechs Aktivitäten existieren relativ aussagekräftige Angaben (siehe Tabelle 1). Andere seltene DXCC-Gebiete zeigen



QSL einer YASME-DXpedition im Jahr 1982

## ■ Erwartungshaltung

Es hat sich herumgesprochen, dass DXpeditionen in seltene Gebiete hervorragend ausgerüstet und geplant an den Start gehen. Nicht zuletzt wird, um das nötige Geld zu sammeln, geworben und weltweit angekündigt. Daraus resultiert wiederum eine gewisse Erwartungshaltung der DX-Gemeinde. Anders ausgedrückt: „Wer eine seltene Insel besucht und dafür Spenden kassiert, hat mich auch zu arbeiten!“

Dies setzt eine Spirale in Gang. Am Ende versucht jede DXpedition diese Ansprüche auch zu erfüllen. Obendrein trägt der Ehrgeiz des DXpeditionärs zur Erfolgserie der Superexpeditionen bei.

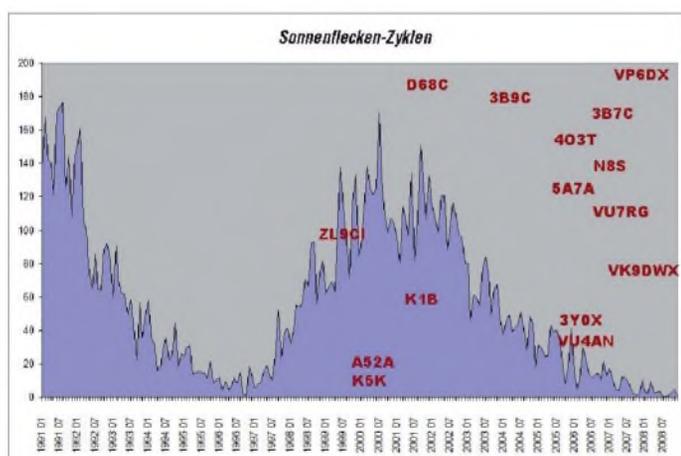
## ■ Motivierte DXpeditionen

Früher war es oft so, dass die DXpedition nicht immer die besten Antennen und obendrein den idealen Standort zu Verfügung hatte. Die leistungsstärkeren Antennen befanden sich auf der heimischen Seite. DXpedition hieß Kompromiss und Improvisation.

Doch auf der DXpeditionsseite werden mittlerweile schwere Geschütze aufgeföhren. Zuerst wurde dem Standort selbst mehr und mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Ein günstiger „Take Off“ für die Antenne blieb nicht mehr dem Zufall überlassen (bestes Beispiel K5D von Desecheo, siehe S. 481). Wo es geht, entsteht der Antennenwald gleich am oder im Salzwasser. Oder man macht sich die Natur zum Freund und funktioniert über 50 m hohe Norfolktannen mithilfe eines mitreisenden Bergsteigers zu Antennenmasten um. So geschehen bei ZL8R im Jahr 2006.

Immer häufiger kommen mehrere Stationen, selbstverständlich mit Endstufen zum Einsatz. Obendrein sind sie möglichst so angeordnet, dass sie sich nicht gegenseitig stören. Mit mehreren Signalen gleichzeitig sind hohe QSO-Zahlen kein Problem mehr. Unter den DXpeditionsmitgliedern gibt es einen Trend zur Spezialisierung. Regelrechte Lowbandoperatoren, 6-m-Experten oder auch Digitalfunker gehören dazu. Nicht selten handelt es sich bei diesen Teammitgliedern um erfahrene und erfolgreiche Contester. Ein Pile-Up verlangt ähnliche Qualitäten wie ein Wettkampf auf den Bändern.

Abgesehen von innovativen Entwicklungen auf dem Techniksektor hat sich bei den DXpeditionsantennen sehr viel getan. Richtantennen sind bei größeren Aktivitäten stets im Gepäck. Für die niederfrequenten Bänder kommen Four-Square-Konstruktionen bzw. aufwändige Vertikalstrahler zum Einsatz. VP6DX leistete sich gar den Luxus, spezieller auf bestimmte



Wie die Grafik verdeutlicht, fielen die meisten Rekorde (QSO-Anzahl) während des Sonnenfleckenminimiums.

Grafiken: DL2VFR

immer häufiger wurden neue Bestleistungen aufgestellt. Wie kam es zu dieser Entwicklung? Nun, an hervorragenden Ausbreitungsbedingungen und einem sagenhaften Sonnenfleckenzyklus kann es nicht liegen. Denn während die DXer dieser Welt am Ende des 23. Zyklus die Sonnenscheibe immer noch verzweifelt nach den für sie so wichtigen Flecken absuchten, fiel eine Bestmarke nach der anderen. Der Jagd nach den Rekorden liegen andere treibende Kräfte zugrunde. Zum einen sind es die DXpeditionen selbst – zum anderen ist es der DXer zuhause.

ein ähnliches Bild. Ab Ende der 80er-Jahre wird intensiver aktiviert und die QSO-Zahlen steigen deutlich.

Tabelle 1: Kingman-Riff-Aktivitäten

Jahr	Dauer	OPs	QSOs	Rufzeichen
1974	30 h	4	5535	KP6KR
1980	4 T	4	5500	WA2FIJ/KH5K
1981	9 T	3	5400	AD0S/KH5/K
1988	152 h	6	19 706	K9AJ/KH5K
1993	6 T	6	24 000	N9NS/KH5K
2000	9,5 T	14	80 841	K5K

**Tabelle 2: Top 15 der erfolgreichsten DXpeditionen gemessen an der QSO-Zahl**

Pl.	Rufz.	Jahr	OPs	Stat.	QSOs
1	VP6DX	2008	13	7	183 686
2	D68C	2001	26	10	168 722
3	3B9C	2004	32	12	153 113
4	3B7C	2007	20		137 500
5	4O3T	2006	24		120 000
6	N8S	2007	17	7	117 205
7	K5D	2009	22		115 726
8	5A7A	2006	29	8	112 232
9	VU7RG, MY	2007	35	13	112 173
10	ZL9CI	1999	11	7	96 004
11	VK9DWX	2008	11	4	95 312
12	K1B	2002	9	6	95 127
13	3Y0X	2006	21	9	86 888
14	VU4AN	2006	9		86 000
15	A52A	2000	15	7	82 087

Quelle: OH2BU [4]

DXpeditionsfrequenzen abgestimmter Antennen, die eigens für das Unternehmen konstruiert worden waren. Da bekam sogar jede Hauptstrahlrichtung ihre eigene Empfangsantenne für das Topband 160 m.

Nicht zu vergessen, dass zwangsläufig auch die Kosten derartiger Unternehmungen auf Rekordniveau steigen. Ein Ende dieser Entwicklung ist nicht abzusehen. Es sind nicht nur die gestiegenen Kosten für das Chartern von Schiffen, Flugzeugen und Hubschraubern. Auch der betriebene Aufwand für den Stationsaufbau ist größer und muss finanziert werden. Die bisher 15 erfolgreichsten Funkunternehmungen samt Anzahl der eingesetzten Funkstationen zeigt Tabelle 2.

## ■ Wir haben aufgerüstet

Und wie sieht es bei uns zuhause im Shack aus? Jedes Jahr – selbst im Sonnenfleckenminimum – dürfen wir uns über drei bis vier Superexpeditionen und dutzende andere große DX-Aktivitäten freuen. In einem Kalenderjahr – das zeigen aktuelle Auswertungen der DX-Bulletins – sind mühelos mehr als 280 DXCC-Gebiete zu arbeiten. Die 100 DXCC-Gebiete für das Grunddiplom der ARRL sind innerhalb eines Monats im Log. In der DXCC-Honor Roll der ARRL finden sich über 5000 erfolgreiche Sammler.

Und so sucht der Jäger in seinem Shack nach neuen und größeren Herausforderungen auf den hertzischen Wellen. Finden kann er sie in den „Most Wanted DXCC“, auf den unteren Bändern bis hin zum Topband 160 m. Oder aber er sammelt Bandpunkte und engagiert sich in Wettbewerben wie der „DXCC-Challenge“ bzw. dem „DeSoto Cup“. Andere haben die Jagd nach den Inseln oder andere Diplomobjekte wie russische Distrikte bzw. amerikanische Counties für sich entdeckt.

Sie möchten ein seltenes DXCC-Land oder eine ebensolche IOTA arbeiten? Die „meist gesuchten“ (most wanted) sind aufgrund ihrer exponierten Lage oder der Schwierigkeit wegen, eine Genehmigung zu erhalten, nur alle sieben bis zehn Jahre in der Luft. Hier ist die Nachfrage immer sehr groß.

Verfügen sie über 100 W Sendeleistung, einen Dipol oder eine Groundplane? Eigentlich die klassische Standardausrüstung, sollte man annehmen. Inzwischen scheint es eher so, dass

man den Dreielementbeam und eine „Legal-Limit“-Endstufe als übliche DX-Ausrüstung bezeichnen darf. Ausnahmen bestätigen natürlich die Regel.

Zahlreiche Hilfsmittel in Form der DX-Cluster, Computer und Software-Decodierhilfen komplettieren das häusliche Arsenal. Damit sind immer mehr DX-interessierte Funkamateure in die Lage versetzt, viele Verbindungen mit einer beehrten DXpedition zu fahren. Das bedeutet auch, dass Sie sich gemeinsam mit immer mehr gut ausgerüsteten DXern im Pile-Up nach einer seltenen Station anstellen müssen.

## ■ Bevölkerungswachstum?

Liegt die stetig steigende Zahl von Verbindungen bei DXpeditionen vielleicht in der weltweiten Zunahme der Zahl der DX-Begeisterten begründet?

Verglichen mit den 60er-, 70er- und 80er-Jahren mag das stimmen. Doch sind besagte Rekorde erst in den vergangenen zehn bis 15 Jahren signifikant angestiegen. Das steht in keinem Verhältnis zur Anzahl aktiver Funkamateure. Beobachten wir doch im Zeitalter der weltweiten Kommunikation und des Internets eher eine Stagnation wenn nicht sogar einen leichten Rückgang.

Wen kann man beispielsweise in Deutschland zu den wirklich aktiven DXern rechnen? Der harte Kern dürfte weniger als eintausend zählen. Dazu kommen noch einmal an die zweitausend Gelegenheits-DXer. Sie sind überrascht? Natürlich ist das eine Schätzung. Zieht man jedoch die Anzahl der Mitglieder von

auch noch in der Lage ist, sich die Zeit dafür zu nehmen, gelangt man bis zu zwei dutzend Mal ins Log. Nicht wenige DXpeditionen forcieren und kultivieren diese neue Art des DX-Leistungssports sogar. Spätestens, seit die 3B9C-DXpedition der „Five Star DXers“ diese Spielart ausdrücklich zu einem wesentlichen Bestandteil ihrer Aktivität erhoben hatte.

Doch ungeachtet dessen erhalten sie gerade auch die „Little Pistols“ eher eine Chance, zum Zuge zu kommen. Sicher nicht in den ersten Tagen einer DXpedition, aber zumindest finden auch sie den Weg ins Log.

An Tabelle 4 lässt sich abschätzen, wie viele Kontakte auf die QSO-Partner weltweit im Schnitt entfallen. Selbst bei einer angenommenen Doppel-QSO-Quote von 5 % ist die Zahl der Verbindungen je Station beachtlich.

Natürlich verteilen sich die Mehrfachverbindungen nicht gleichmäßig. Bei VK9DWX sieht das folgendermaßen aus: 10-Band (0), 9-Band (619), 8-Band (862), 7-Band (1188), 6-Band (1258), 5-Band (1528), 4-Band (1710), 3-Band (2553), 2-Band (3791), 1-Band (9384).

Schwierig wird es hingegen bei den ganz seltenen DXCC-Gebieten. Nicht ohne Grund hat sich die K5D-Aktivität 2009 nach Desecheo schon im Vorfeld mit einem Bulletin an die DX-Gemeinde gewandt. Darin bat man, jedem eine Chance einzuräumen und die DXpedition nur dort zu arbeiten, wo man das DXCC-Gebiet noch nicht bestätigt hat. Ausdrücklich wollte man dieses Mal keine Rekorde aufstellen. Die Erstverbindung für Jedermann stand im Vordergrund.

**Tabelle 3: Aktive DXer in DL**

DXpedition	gearb. DL-Rufz.	QSOs mit DL
VK9DWX	1807	7161
3Y0X	1218	3019
BS7H	1127	2274

deutschen DX-Vereinigungen wie der GDXF, RRDXA und diversen Contestklubs in Betracht und kombiniert diese mit den folgenden Beispielen, kommt man dieser Zahl sehr nahe (Tabelle 3).

## ■ Ein neuer Sport

Für zahlreiche DX-Liebhaber geht es nicht mehr nur um den einen Kontakt mit der seltenen Station. Nicht wenige DXer haben bereits ein „Full-House“ oder einen Großteil der Bandpunkte bestätigt. Deren Ziel ist es nun, bei jeder DXpedition auf unterschiedlichen Bändern und in diversen Betriebsarten zu punkten.

Hier wurde ein neuer Sport kreiert. Man arbeitet so genannte „Slots“ bzw. füllt eine „Bandmap“. Wenn man neben der entsprechenden Technik

QSOs found for DL0XYZ .... 22

	160	80	40	30	20	17	15	12	10	6
CW	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
SSB	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗
RTTY	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Beispiel für eine „Bandmap“ – kombiniert mit dem Onlinelog einer DXpedition auf deren Webseite veröffentlicht

**Tabelle 4: Kontakte pro QSO-Partner**

DXpedition	QSOs	gearb. Rufz. (uniques)
VP6DX	183 686	38 947
D68C	168 722	45 315
3B7C	137 500	33 760
VK9DWX	95 179	22 911
3Y0X	86 888	26 449

Nicht ganz unschuldig an der rasanten Entwicklung sind der Computer und das Informationszeitalter schlechthin. Zum einen funkt und loggt es sich ganz gut mit einem Laptop – zum anderen bringen Computer und Internet vor allem eines mit sich: Informationen. Und auch davon profitieren beide Seiten. Einmal ist der DXer am Gerät besser informiert über Ausbreitungsbedingungen, Aktivitäten und die DXpeditionen bis hin zum Online-Log. Zum anderen hat auch die DXpedition ihrerseits die Möglichkeit, mit der anderen Seite des Pile-Ups zusätzlich Informationen auszutauschen. Das beschränkt sich nicht auf die Ankündigung von Frequenzen oder ein Gästebuch auf der Webseite. K3J und K7C haben seinerzeit ihre Aktivität zur interaktiven Show werden lassen. Sie spiegelten ihre Logeingaben in Realzeit im World Wide Web.

## ■ Statistisches

Noch ein wenig Statistik. Schauen wir uns die Rekorde in den einzelnen Disziplinen einmal an (Tabelle 5). Sie wird auf der Webseite „The Daily DX“ geführt [1].

Es dürfte einer DXpedition allein in nächster Zeit schwer fallen, sich in fast allen Kategorien

die Krone aufzusetzen. D68C und VP6DX haben zwar Maßstäbe für die Zukunft gesetzt, doch andere DXpeditionen greifen jetzt gezielt an. So hat TS7C (Tunesien) kürzlich die RTTY-Bestleistung von VP6DX übertroffen. K5D (Desecho) markierte einen neuen Rekord auf 30 m. VP6DR (OH2BR) steht übrigens mit seiner Einzelleistung sogar im „Guinness Buch der Rekorde“ [2].

Eine weitere Statistik – nämlich die der DXpeditionskosten – wäre sicher auch interessant. Doch hier halten sich die Akteure bedeckt. Wir

können aber getrost davon ausgehen, dass 3Y0X und VP6DX mit deutlich sechsstelligen Dollarbeträgen das Feld der teuersten DX-Reisen anführen. Oder anders ausgedrückt: Der Bau eines repräsentativen Einfamilienhauses wäre mit dieser Summe kein Problem – und völlig ohne Eigenleistung.

Sollten Sie noch mehr Interesse an Zahlen haben, empfehle ich Ihnen den Blick auf die bis etwa 2006 geführte Webseite „Top DX Expedition“ von F5NOD. Hier liegt der Schwerpunkt besonders auf dem Faktor „QSO per Day“. Und das sowohl für Einmann- wie Mehrmann-DXpeditionen [3].

Die umfangreichste Statistik-Datensammlung über DXpeditionen unterhält bis heute jedoch OM Jari, OH2BU. Er füttert eine Excel-Tabelle mit den Ergebnissen der „Mega DXpeditions“ – Ergebnis ist die „Honor Roll“ der DXpeditionen mit mehr als 30 000 Verbindungen [4]. Weitere hilfreiche Informationen finden Sie auf [5], [6], [7], [8] und [9].

### ■ Gute Aussichten

Es gibt also eine Reihe von Faktoren, die uns immer perfekter organisierte und durchgeführte DXpeditionen bescheren. Diese treffen ihrerseits auf gut ausgerüstete bis hin zur Besessenheit motivierte DXer zu Hause. Die Freude am Pile-Up, sich zu messen und zu vergleichen, dürfte weltweit um sich gegriffen haben.

Nicht nur aus diesem Grund kann man mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass künftige DXpeditionen wieder für einen neuen Rekord in der einen oder anderen Sparte



gut sind. Die Bestmarken werden in immer kürzeren Abständen fallen. Allerdings dürften die Maßstäbe, die VP6DX oder die „5 Stars DXer“ auf ihre Art gesetzt haben, nicht beliebig zu übertreffen sein.

Wer verschiebt eine noch umfangreichere QSL als VP6DX in Paperback-Form mit 36 Seiten? Wann fällt die 300 000 QSO-Marke? Gibt es demnächst Wetten auf neue DX-Bestmarken? Wer führt die erste Ein-Millionen-Dollar-DXpedition durch? Wir dürfen gespannt sein...

Enrico Stumpf-Siering, DL2VFR

### Literatur und URLs

- [1] [www.dailydx.com/dxpedition\\_records.htm](http://www.dailydx.com/dxpedition_records.htm)
- [2] [www.qsl.net/oh2br/](http://www.qsl.net/oh2br/)
- [3] <http://f5nod.chez-alice.fr/topdxexpe.html>
- [4] Jussila, J., OH2BU: Mega DX Peditions Honor Roll (2009). E-Mail [oh2bu@sral.fi](mailto:oh2bu@sral.fi)
- [5] [http://dokufunk.org/amateur\\_radio/dxcc\\_entities/](http://dokufunk.org/amateur_radio/dxcc_entities/)
- [6] [www.vk9dwx.de](http://www.vk9dwx.de)
- [7] [www.fsdxa.com](http://www.fsdxa.com)
- [8] [www.cordell.org/KURE/](http://www.cordell.org/KURE/)
- [9] [www.peterone.com](http://www.peterone.com)

**Tabelle 5:**  
Rekorde in einzelnen Disziplinen

Kategorie	QSOs	Rufzeichen
Total	183 686	VP6DX
Single-OP	56 239	VP6DR
Uniques*	45 315	D68C
CW	87 294	VP6DX
SSB	86 140	VP6DX
RTTY	12 354	TS7C
FM	3456	D68C
PSK31	2346	XT2C
Satellit	634	VK0IR
160 m	7653	5A7A
80 m	18 348	VP6DX
40 m	29 423	VP6DX
30 m	15 657	K5D
20 m	41 256	403T
17 m	31 489	VP6DX
15 m	32 126	D68C
12 m	21 208	D68C
10 m	40 052	D68C
6 m	4298	VK9ML

\*gearbeitete unterschiedliche Rufzeichen

## Jugendcamp in Heede

„Auf Wiedersehen im nächsten Jahr in Heede? Von uns aus gerne!“, so lauteten die letzten Zeilen eines Elternbriefes, in dem der überaus erfolgreiche Verlauf des Pfingstcamps des vergangenen Jahres niedergeschrieben wurde. Das Leitungsteam erhielt so viel positive Resonanz, dass wir auf jeden Fall die Herausforderung annehmen und mit frischen und neuen Ideen unser Jugendcamp 2009 starten. Der genaue Termin: 29. 5. 09 (Anreise nach der Schule) bis zum Pfingstmontag, 2. 6. 09 (Abreise am frühen Nachmittag).

Abenteuer erleben, Funken unter Anleitung mehrerer DN-Rufzeicheninhaber, Radiobasteln, Geselligkeit, Fuchsjagden und verschiedene Wettbewerbe stehen auf dem Plan. In diesem Jahr ist zudem ein besonderes Projekt angedacht: Wir versuchen, einen Heliumballon mit Amateurfunk-Nutzlast zu starten. Vorher wird den Jugendlichen der Umgang mit Telemetriedaten erläutert, sodass sie sich an der Auswertung beteiligen können. Das Erlernen dieser dafür erforderlichen physikalischen Kenntnisse wird von uns altersgerecht vermittelt.

Gleiches gilt auch für den richtigen Umgang mit der Funktechnik. Da diese verständlicherweise bei uns einen hohen Stellenwert einnimmt, werden wir die Jugendlichen behutsam an sie heranführen. Das geschieht beispielsweise dadurch, dass etliche Funkübungen mit

PMR-Geräten geübt werden. So gewöhnen sich die Kinder an Technik und Geräte. Gerne kann jedes sein eigenes 8-Kanal-Funkgerät von zuhause mitbringen.

Die Jungen schlafen in ihren mitgebrachten Zelten, für die Mädchen stehen erneut einige Wohnwagen bereit. Dusch- und Waschräume sind in ausreichender Zahl vorhanden und befinden sich in tadellosem Zustand. Es gibt einen kleinen Kiosk auf dem Platz.

Das Wetter wird schon mitspielen, denkt der Optimist, dann macht das Jugendcamp am meisten Spaß. Im vergangenen Jahr war es sogar so heiß, dass wir im nahegelegenen See Abkühlung suchen mussten – unter Aufsicht, versteht sich. Doch auch von Wind und Regen lassen wir uns nicht abschrecken. Den Pessimisten sei gesagt, dass es eine riesige überdachte Freifläche für alle Arten des Sports und Spiels gibt, z. B. Beachvolleyball, Fußball oder für die Kleineren einfach Fangen spielen.



Sehr beliebt: Fuchsjagd auf 2 m

Foto: 157

Was wir auf gar keinen Fall möchten, sind elektronische Unterhaltungsspiele – gleich welcher Art (PSP, Nintendo DS, MP3 usw.) Auch Handys bleiben diese vier Tage zuhause. Wir möchten, dass ihr Kind erkennt, dass es auch ohne Telefon, SMS oder Musikberieselung geht. Eine Telefonnummer wird Ihnen nach Anmeldung bekannt gemacht. Für Verpflegung ist reichlich gesorgt, außerdem wird gegrillt und Stockbrot gebacken. Alle Getränke sowie das Grillgut sind im Preis enthalten.

Anmeldungen zum Jugendcamp (nur online auf [www.camp.i57.de](http://www.camp.i57.de)) bitte zügig erledigen, da wir nur eine begrenzte Zahl Jungen und Mädchen zwischen 10 und 16 Jahren aufnehmen können. Da wir äußerst knapp und sparsam kalkulieren, können wir leider keinen Geschwisterrabatt geben. Auf die Möglichkeit einer kostenfreien halbjährigen Anmeldung zur Probe bei ihrem Ortsverband des DARC e. V. möchten wir an dieser Stelle jedoch verweisen – so wird die Anmeldung deutlich günstiger.

Die Pkw-Anreise nach Heede zum „Campingpark Eden“ ist am bequemsten über den „Ostfriesenspieß“ Autobahn A31 zu bewerkstelligen. Mit dem Zug: Dörpen ist in diesem Fall der richtige Bahnhof, ihr Kind kann von uns von dort abgeholt und auch wieder hingebracht werden. Wir begrüßen es ausdrücklich, wenn sie am letzten Tag ihre „mit vielen Erlebnissen angereicherten Kinder“ persönlich wieder abholen kommen. So haben sie die Möglichkeit, das Lagerleben sowie uns, die Leitungsmannschaft, ein wenig persönlich kennen zu lernen.

Dipl.-Ing. Eckhard Janssen

## DX-QTC

### Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE  
 Boschpöler Str. 25, 12683 Berlin  
 E-Mail: rolf@dl7vee.de  
 URL: www.dl7vee.de

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC  
 Berichtszeitraum: 9. 3. bis 6. 4. 09

### ■ Conds

Noch immer keine durchgreifende Besserung bei den Bedingungen. 10 m ist verwaist und auf 15 m ist auch nicht viel los. FR5DN tauchte zu unserem Sonnenuntergang mit einem guten Peak auf 160 m auf; war aber leider nie nach 2000 UTC anzutreffen. Der Flux schaffte es knapp über 70. Ab Mai ist wieder mit verstärkten Sporadic-E-Öffnungen auf den höheren Frequenzen zu rechnen.

### ■ DXpeditionen

Es gab etliche Aktivitäten auf den Bändern – allein die Feldstärken hätten besser sein können. Zahlreiche DXpeditionen bevölkerten die Bänder zu einer der besten Jahreszeiten für DX. – Eine große Gruppe, u. a. mit deutschen OPs wurde von den Kapverden QRV. Als Rufzeichen benutzten sie **D44TX\***. Hier muss man auf den OP und die QSL-Info aufpassen.



Anfang des Monats gab es mit **V6P**, **V63MY**, **V63TO** und **V63WW** mehrere Aktivitäten von Mikronesien.

Die von koreanischen OPs ab 7. 3. 09 geplante DXpedition nach Bangladesch unter **S21KD** musste abgebrochen werden. Im Land kam es zu einem Militärputsch. So wurde das ausgegebene Rufzeichen S21KD für ungültig erklärt. Als es doch den OPs gelang, mit S21ZCY ein neues Rufzeichen zu erhalten, behielt man das Funkgepäck im Flughafen ein. So entschied man sich vernünftigerweise für den Abbruch und die Rückkehr als sichere Variante. Felix, **DP1POL** (DL5XL), ist von der Neumeyer-Station III (Antarktis) oft auf vielen Bändern in CW anzutreffen. QSL via DL1ZBO. – **5X1NH** ist wieder QRV und diesmal außer in CW auch in RTTY zu hören. – **VP8KF** auf Falkland wurde durch G3VPW aktiviert. – Die Crew von **VK9LA** startete planmäßig und funkte mit mehreren Stationen gleichzeitig. Die Signale waren bis 80 m tagesabhängig gut. Teilweise wurde mit zwei Stationen auf einem Band gefunkt. – Mellish-Riff unter **VK9GMN** mit AA7JV und HA7RY wurde wegen starker Wetterunbilden erst einige Tage später QRV. Ihre Signale konnte man selbst in Europa auf 80 und 160 m aufnehmen; das Signal war auf

den Lowbands mit einer im Wasser stehenden Vertikal besser als das von VK9LA. – CW-Freunde kamen mit **YJ0MXJ** und **YJ0TXF** tagsüber oft auf 30 bis 17 m auf ihre Kosten. 9500 QSOs wurden geloggt. Danach funkten Dennis und Nigel als **VK9N/G3MXJ** und **VK9N/G3TXF**. Eine Arbeitstrennung halten beide strikt ein: Nigel arbeitet nur auf den WARC-Bändern, Dennis auf den herkömm-



lichen. – Sehr aktiv in CW, RTTY und BPSK ist **4J9M**, besonders auf 30 m. – Auch der Vatikan war wieder gelegentlich durch **HV0A** und **HV5PUL** vertreten. – Am Wochenende vor dem WPX SSB gab es eine gute Aktivierung von **4U1UN** durch mehrere OPs, sodass die New Yorker UN-Station meist mit zwei Stationen parallel QRV war und nachts auch auf 160 und 80 m gearbeitet werden konnte. QSL über HB9BOU.

DL3OCH wurde als **5N00CH** auf Kurzwelle QRV. Er bleibt noch bis Ende Juli. – **5Z4/PA3EWP** mit PA3CEE und PEIL waren auf den mittleren Bändern aus Kenia zu arbeiten. – Die amerikanische DXpedition unter **C91TX** war oft als einzige Station auf 15 und 12 m in CW zu arbeiten. Zu unserem Sonnenaufgang auf 80 m (CW) war hier in DL vom USA-Verkehr nichts zu hören.

### ■ Kurzinformationen

Obwohl durch die Währungskrise der Dollar bzw. Euro-Kurs schwankt, bietet folgender Link eine gute Informationsmöglichkeit über weltweite Tendenzen bei Portokosten: [www.k4hb.com/postage.html](http://www.k4hb.com/postage.html).

Die sich weiter guter Nachfrage erfreuenden Global-QSLs (1000 Stück für 99 US-\$) können auch beim Zusammenschluss mehrerer Interessenten noch preiswerter sein. 4X6UU gewährt den Mitgliedern der DRCG ab 10000 Stück Auflagenhöhe bis zu 15 % Rabatt. – In Japan gab es eine Erweiterung des 40-m-Bandes bis 7200 kHz. Zudem hat man die Datenfunkbereiche auf 80, 40 und 30 m vergrößert.

### ■ Vorschau

Für Aves (**YW0A**) gilt immer noch die prinzipielle Zusage der venezolanischen Navy bis Ende Mai, allein ein konkreter Termin fehlt. – SV1JG wird als **8Q7SV** von den Malediven vom 29. 4. bis 5. 5. 09 in CW und digitalen Sendarten funken.

Von Ogasawara ist ab Ende April Aktivität zu erwarten: **JD1BLK** und **JD1BLY** vom 29. 4. bis 5. 5., **JD1BMH** und **JD1BMT** vom 2. bis 12. 5. 09. Alle drei Hauptsendarten sind vorgesehen, die QSLs gehen an das jeweilige Heimatrufzeichen. – **OK2ZAW** besucht in der ersten Maiwoche diverse Inseln Fidschis unter **3D2ZW/p**. – Die Conteststation **B1Z** wird im

CQ-Mir von N1UR aktiviert. Hier bekommt man auf direktem Weg sicher die QSL über EA7FTR. – EA4ATI will im Mai mit zwei anderen OPs von Nauru unter **C21TI** Betrieb machen. Seine Homepage gibt noch keine genaueren Daten her. – G0UNU kündigt eine Aktivität unter **ZD8KR** von der Ascension-Insel an. Hauptsächlich will er auf 20 m in SSB und CW funken.



Rick plant seine nächste CW-DXpedition als **A15P/6Y5** von Jamaica. Von ihm gibt es immer hübsche Farb-QSLs. – N7EAA und KE7TBB wollen als **8R1AD** vom 20. 4. bis 3. 5. 09 fast ausschließlich auf 20 m in CW, SSB und PSK in der Luft sein. QSL an N7EAA. – Von den Cayman-Inseln (**ZF**) planen K7WZB und K9WZB vom 21. 4. bis 6. 5. 09 eine kleine DXpedition.

ZL1CT will vom 16. 5. bis 20. 6. 09 als **ZK2V** vor allem auf den Hauptbändern in CW und SSB, aber auch auf WARC und in RTTY QRV werden (siehe [www.gm7v.com/zk2v.htm](http://www.gm7v.com/zk2v.htm)). – Von St. Bartholomäus will **FJ/N1SNB** Ende Mai Funkbetrieb durchführen. Er beabsichtigt auch am WPX-CW-Contest Ende Mai teilzunehmen. – Eine Beteiligung ihrerseits an diesem Contest haben ebenfalls angekündigt: **C6AKU**, **CS9L** und **YN/K9GY**.

### Bandmeldungen im Berichtszeitraum

160 m		20 m	
FR5DN	1831 1730	3B9/SP2JMB	14023 1510
VK9GMW	1823 1930	5X1AB	14189 1745
80 m		7Q7AH	14199 0605
4U1UN	3559 0530	9N7IUU	14025 1200
BW9/DL2JRM	3512 1745	D2QMN	14088 0700
HH4/K4QD	3524 0430	D44TXI	14233 1740
TL0A	3795 0430	FR/FSUOW	14011 1530
VK9GMW	3508 1720	HV5PUL	14088 1645
40 m		TO2T	14302 1800
3B8MM	7002 2115	V4/G4FAL	14005 2000
5Z4/DL8NBE	7041 2145	YJ0MXJ	14023 1000
30 m		17 m	
DP1POL	7005 2140	5R8FU	18120 1450
FK8CP	7001 0600	5Z4/PA3EWP	18133 1230
OX3KQ	7070 2210	D44TXR	18094 1850
T88WW	7011 2050	DP1POL	18071 1500
VK9LA	7023 0600	T88NF	18105 0830
VK9LA	7084 0600	TN5SN	18106 0700
YJ0MXJ	7012 1620	VP5/W5CW	18077 1500
YN2BQ	7017 0600	VP8LP	18152 1400
30 m		VQ9JC	18104 1430
5N/LZ1QK	10106 2220	YJ0TXF	18076 0950
9M6XRO	10142 1710	15 m	
9Y4D	10126 2150	C91TX	21025 1520
C91TX	10106 1630	TN5SN	21278 1620
FM5LD	10106 2110	VK9AA	21005 1245
HH4/K4QD	10145 2100	12 m	
PJ5NA	10117 2130	D44TXS	24898 1910
VK9AA	10114 1145	10m	
VK9GMW	10104 2130	HV0A	28480 1100
VK9N/G3TXF	10106 0630		

# IOTA-QTC

**Bearbeiter:**

**Dipl.-Ing. (FH) Mario Borstel, DL5ME**

**PSF 113527, 39034 Magdeburg**

**E-Mail: dl5me@darf.de**

## ■ Inselaktivitäten

**Europa:** F4FEP plant im Mai für maximal drei Tage eine Aktivierung von Saint-Nicolas, **EU-094**. – I2AE will als OZ/I2AE/p vom 1. bis zum 15. 5. 09 mehrere dänische Inseln aus den IOTA-Gruppen **EU-029, EU-125, EU-171** und **EU-172** aktivieren. Betrieb nur in SSB auf dem 20-m- und 40-m-Band. – Dez, G0DEZ, versucht vom 28. bis 31. 5. 09 unter GJ3WW von Jersey **EU-013** (WLOTA LH-0818) QRV zu sein. Eine Teilnahme am WPX-CW-Contest ist geplant. QSL via G0DEZ (direkt).



Ein siebenköpfiges Team der IOCA-Gruppe wird mit deutscher Beteiligung von Sven, DF9MV, und Matt, DL5MFL, vom 8. bis 16. 5. 09 von Vela Palagruza, **EU-090** (WLOTA LH-0057), unter dem Rufzeichen 9A0CI QRV. QSL via DE0MST. Mehr Informationen auf [www.inet.hr/9a6aa/iocaplan](http://www.inet.hr/9a6aa/iocaplan). – Für die erste Woche im Mai ist unter dem Rufzeichen MM0RAI/p wieder einmal Rockall, **EU-189**, angekündigt. Rockall haben gegenwärtig nur 3,6 % der IOTA-Jäger bestätigt und ist demzufolge sehr gefragt. Falls der Felsen wirklich aktiviert wird, dürfte das Pile-Up gewaltig sein.

**Afrika:** Eine Gruppe deutscher und schweizer OM's aktivierte im März unter verschiedenen D44TX\*-Rufzeichen die Insel Sal, **AF-086**. QSL via Heimatrufzeichen. – Bodo, DL3OCH, ist noch bis 24. 7. 09 als 5N00CH aktiv. Er versucht gemeinsam mit Rene, DL2JRM, die seltene IOTA-Gruppe **AF-076** (Bestätigungsgrad 7,5 %) zu aktivieren.

**Antarktis:** Folgende Antarktisbasen bzw. Inseln wurden durch Mehdi, F5FPF, und Jean-Pierr, ON7ZM, Ende Februar/Anfang März aktiviert (Kasten). Betrieb wurde leider nur für wenige Stunden auf dem 40-m-Band in SSB

### Antarktisaktivitäten Frühjahr 2009

Datum	Rufzeichen	IOTA	WAP
22. 2. 09	OA0/FT5YJ	AN-010	PER-01
24. 2. 09	VP8DLM	AN-010	GBR-02
27. 2. 09	VP8DLM	AN-012	GBR-11
28. 2. 09	CE9XX	AN-012	CHL-06
1. 3. 09	LU/FT5YJ	AN-012	ARG-02
2. 3. 09	VP8DLM	AN-006	GBR-07
3. 3. 09	FT5YJ	AN-006	FRA-06
4. 3. 09	VP8DLM	AN-012	GBR-01
5. 3. 09	VP8DLM	AN-012	GBR-31
6. 3. 09	LU/FT5YJ	AN-012	ARG-24
7. 3. 09	FT5YJ/p	AN-012	

gemacht. In Europa konnte man die Signale am Dipol zwar lesen, ein QSO war aufgrund des starken Pile-Ups nicht immer möglich. Die Antarktisbasen Maldonado und Refugio Ecuador (beide HC0/FT5YJ), Yelcho (CE9XX) und Melchior (LUJ/FT5YJ) konnten aus witterungsbedingten Gründen nicht erreicht werden. QSL via F5FPF. Mehr unter [www.french-polar-team.fr/Atarcticexpedition2009/Antarcticexpedition2009](http://www.french-polar-team.fr/Atarcticexpedition2009/Antarcticexpedition2009).

Hinweis: Die WAP- (World Antarctica Programm) Kennungen sind Antarktisbasen zugeordnet und können im WAP-Directory ([www.waponline.it](http://www.waponline.it)) nachgelesen werden.

**Asien:** Masaru, JE4SMQ, wird vom 2. bis 5. 5. 09 unter JD1BMT von Chichijima, **AS-031**, QRV. QSL via JE4SMQ. – Richard, PA0RRS, plant ab 1. 5. 09 einen kompletten Umzug nach Penang, **AS-015** (WLOTA LH-2743). Er dürfte dann öfter als 9M2MRS zu hören sein. – Völlig überraschend sind Ende März Mohammad, HZ1MD, Firas, HZ1FS, und Sulaiman, 7Z1SJ, von einer „New One“ (**AS-192**; Insel Hibar) für fünf Tage QRV geworden. Das Pile-Up war während der ersten beiden Tage sehr stark, ließ jedoch mit zunehmender Dauer der DXpedition nach, sodass auch OM's ohne Endstufe zum Zug gekommen sein dürften. QSL via EA7FTR (Empfehlung direkt mit 2 US-\$).

**Nordamerika:** Ein mehrköpfiges Team der „HamCom“ will sich vom 2. bis 3. 5. 09 unter W1ACT/p von Martha's Vineyard, **NA-046**, WLOTA LH-2804) melden. QSL via N1JOY.

**Ozeanien:** Hrane, Y11AD, und Mikki, YU1DW, sind nochmals während ihrer Erkundungsreise nach DXpeditionszielen in der Südsee am 4. 5. 09 unter 3D2AD bzw. 3D2DW von Fiji, **OC-016**, QRV. – Mike, KM9D, setzte für den Monat März das „Highlight“ und ist, wie versprochen, für mehrere Tage als V63TO vom Kapingamarangi-Atoll, **OC-167**, aktiv gewesen. – Gegen Ende seiner DXpedition standen mehr als 6500 QSOs im Log. Damit dürfte die IOTA-Gruppe OC-167 die Top-Ten verlassen und sich nun auf den hinteren



Rängen der IOTA Most Wanted List befinden. QSL via OM2SA (direkt). – Dani, EA4ATI, plant mit einem mehrköpfigen Team vom 3. bis 17. 5. 09 unter C21TI Nauru, **OC-031**, zu aktivieren.

Chris, ZL1CT, will als ZK2V vom 16. 5. bis 20. 6. 09 von Niue, **OC-040**, in CW, SSB und RTTY Betrieb machen. QSL via N3SL. – Im März funkten Minekazu, JA2NQG, und Yuji, JH2BNL, mit brauchbaren Signalen als V6C (Chuuk, **OC-011**), V6P (Pohnpei, **OC-010**) und V6T (Kosrae, **OC-259**). Weitere V63-Rufzeichen kamen zum Einsatz.



Kurzfristig wurde Frank, VE7DP, Anfang März für drei Tage unter DY1C von Cuyo, **OC-120**, QRV. – Ein deutsches Team (H40FN, H40MS und H40HP) funkte von Pigeon, **OC-065** (nicht Nendo OC-100). Die Aktivitäten für Europa hielten sich in Grenzen. – Paco, 4F1VEM/9, aktivierte im März die Küsteninseln von Mindanao, **OC-235**. QSL via VE7DP.

**Südamerika:** Ende März war die Klubstation LU8XW von Tierra del Fuego, **SA-008**, aktiv. QSL für diese Unternehmung an WD9EWK.

## ■ Leuchtturm-Information



Bevor die Leuchtturm-Saison startet, noch einmal einige wichtige Erläuterungen, damit die Übersicht nicht verloren geht. Der „Leuchtturm-Szene“ geht es ähnlich wie dem Box- oder Karatesport, es existieren praktisch (leider) mehrere „Weltverbände“.

Momentan haben sich drei Organisationen bzw. Gruppen herauskristallisiert: WLOTA (World Lighthouse On The Air), ARLHS (Amateur Radio Lighthouse Society) und ILLW (International Lighthouse Lightship Weekend). Alle drei Gruppen vergeben eigene Ordnungsbezeichnungen für Leuchttürme bzw. Leuchtschiffe. Das Beispiel bezieht sich auf einen finnischen Leuchtturm auf der Insel Utö (KO09QS).

Die Bedingungen für die Vergabe von Ordnungsbezeichnungen für Leuchttürme sind, wie zu erwarten war, nicht identisch, d. h. was bei dem Einen noch ein Leuchtturm ist, kann bei dem Anderen durchfallen. Umgekehrt ist es auch möglich, dass ein und derselbe Leuchtturm drei unterschiedliche Ordnungsbezeichnungen trägt (siehe Beispiel). Im Zweifelsfall sollte man die Website der jeweiligen Organisation studieren (WLOTA – [www.wlota.com](http://www.wlota.com); ARLHS – [arlhs.com](http://arlhs.com) und ILLW – [illw.net](http://illw.net)). Alle drei Leuchtturm-Organisationen haben bestimmte Aktivitätstage: WLOTA am 1. Wochen-

### Leuchtturm-Verbände

Organisation	Bezeichnung	Bsp. Leuchtturm
WLOTA	LH-xxxx	LH-1304
ARLHS	XXX-xxx	FIN-074
ILLW	XX xxxx	FI 0007

ende im Juli; ARLHS in der ersten Augustwoche und ILLW schließlich am 3. Wochenende im August.

I-Punkt im Bezeichnungswirrwarr sind die zusätzlichen nationalen Bezeichnungen für einen Leuchtturm, die zum Beispiel aus einem Diplomprogramm hervorgehen.

# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 5 · 09

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3B7FQ	K5XK	9J2YO	YO4ATW
3D23A/1UWFF	I1UWFF	9K2YM	EA5KB
3A/LZ4AKS	LZ4AKS	9M21O	JA0DMV
3A2CWG	3A2LF	9M8Z (1)	MOURX
3B8/F8DHM	F8DHM	9V1/VE2XAA	VE2XAA
3BRMM	DL6UAAA	A4SWG	N15DX
3D2CK	DL1DA	A60SAB	IZ8CLM
3G1C (1)	CE1KR	A61AB	IZ8CLM
3G7A (1)	C47JFA*	A61C (1)	W4JS
3V8SS (1)	IZ8CCW	A61CK	PE1BSX
4B2S (1)	W7RJ	A61R	EA7FTR
4D1A (1)	U0UAV	A62BR	IZ8CLM
4D1N (1)	VE7UBY	A73A (1)	EA7FTR
4F1VEM/9	DE7UD	AH0BT (1)	7L1FPU
4H11 (1)	DU0IUV	AH0S/AH2	JH1DVG
4H9RG (1)	DU9RG	AM1A (1)	EALURG
4K0CW	DL6KVA	AM1C (1)	EA1NT
4L0A (1)	EA7F1R	AM5A (1)	EA5RKB
4L1BR	DL2RMG	AM5SP (1)	EC5SP
4L2M (1)	EA7FTR	AM7M (1)	EC7ANC
4L4CC (1)	RV1CC	AN1A (1)	EA1AS1
4L5O (>1/09)	N3SL	AN9CNP	EA9CE
4L8A	DJ1CW	AO1B (1)	EA1YB
4M5XD (1)	I19DAA*	AO1J (1)	EA1J
4M5JR (1)	YV5KG	AO1K (1)	EA1GVG
4OZ33F	IZ8FWN	AO2R (1)	EA2RCA
4S7BRG	HB9BRM	AO2W (1)	EA2CCG
4U1WB	KK4HD	AO5A (1)	EA5URV
4V4JR (1)	K4QD	AO5B (1)	EA5BZ
4X/UU2JM	U0UCW	AO5L (1)	EA5OL
4X0A (1)	4X1VF	AO5R	EA5AID
4Z5J (2)	W0MM	AO5W (1)	EA5DWS
4Z8BB	WC1X	AO7R (1)	WB7AEY*
5B/HB9DGV	HB9DGV	AO7T (1)	EA7KJ
5B/US7DX	RN3QO	AT9RS	DL4KQ
5B4A11 (1)	RW3RN	AY4D (1)	EA5KB
5B4AZ	G3SWH	AY5F (1)	LU5FC
5B/HB9AI	HB9AI	AY8A (1)	LU8ADX
5D5A (1)	I2WJ	B4EG (1)	BA4EG
5H3EE (1)	DL4SM	B4TB	BA4TB
5NOEME	DL3OCH	B5TT (1)	BA5TT
5P4MG	DJ4MG	B7P (1)	BG7KUB
5Q1A (1)	OZ5SEB	BN0N (1)	BX4AQ*
5W1VE	DL9HCU	BP0A (1)	BV2KJ
5X1AB	K6EID	BW9/DL2IRM	DL2IRM
5X1NH	G3RWF	C4I (1)	LZ2HM
5Z4/DL8NBE	DL8NBE	C4M (1)	W3HNK*
5Z4/FA3EWP	FA7FM	C4W	5B4WN
5Z4EME	FA3CEE	C4Z (2)	G3SWH
6V7E	RW3TN	C6AXF	N1EMC
6W/IK4ALM	IK4ALM	C91X	W5PF
6W1RW	F6BE	CN2B (1)	DL7BC
6W1SE	JR2KDN	CN2PO	HA8PO
6Y5/WE9V	WE9V	CN2R (1)	W7EJ
6Y8XF	G3TXF	CN2WU	F5CWU
780X (1)	SM0MDG	CN4P (1)	EA5XX*
7X5S1	7X2LS	CN8KD	EA5XX
7Z1S1	EA7FTR	CN8NK	EA5XX
7Z1UG	DG1XG	CN8SG (1)	EA7FTR
8N3I/2	JJ3DNN	CN8YE (1)	EA7F1R
8P1A (1)	NN1N	CO2JD	AD4Z
8P5A (1)	NN1N	CO3T (1)	CT3KN
8P6DR	G3RWL	CO7CQK (1)	C11CQK
8P9NI	VE3NI	C57CQK (1)	CT1CQK
8Q7HI	W6GA	CS9L (1)	DJ6QT
8S0P5K	SM0KCR	C13/D7ZS	DF7ZS
9A5D	9A1BHI	CT3/DJ0IF	DJ0IF
9A5Y	9A7W	CT3/DM2XO	DM2XO
9A7B	9A4W	C16P (1)	C12HKN
9A7T	9A2EU	CT17A (1)	CT1GFK
9A800VZ	9A7A	CT8K (1)	CT1CJ
9A8DOV	4Z4DX	C19M (1)	C13BE*
9H3GA	DL5GA	CU2A	OH2BH
9H3JT	G3PJT	CU2KG	OH2BH
9I2FM	JA44TV	CU2KH	OH8NC

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
CU2X	OH2BH	I19CF	I19MRM
C5UCQ (1)	FA2JD	IM0/IK0FMB	IK0FMB
CV5K (1)	CX2ABC	IO3P	IV3TMV
CW71 (1)	K5WW	IO3X (1)	IV3JCC
D4C (1)	CT1ESV	IO4T (1)	IZ4MA*
DJ9A	DJ9VA	IO50 (1)	IK5RPL
DM0Y (1)	DL3BQA	IR1A (1)	IK1GPG
DP3D (1)	DK3KD	IR1G (1)	IZ1LBB
DQ8N (1)	DL3ANK	IR1R	IK1HJS
DR5N	DK51T	IR2M (1)	IZ2FUD
DU1/HB9BAJ	HB9BAJ	IR3Y (1)	IZ3EOU
DU9/DL5SDF	DL5SDF	IR3Z (1)	IN3XUG
DX11 (1)	JA1HGJ	IR41 (1)	IK4HE
DX0Y (1)	VE7PD	IR6T	IK6VXO
ES1COF	K8NA	IR9P (1)	IW9HMQ
ES1EME	ZL1RS	IR9Y (1)	I19ABY
ES1SIX	W7GI	IU2P (1)	0721M
ES1XBG	HB9XBG	IU9A (1)	T95SI
E79A7XX	EA2AR	I23A	F5JU
E7DX (1)	E77E	I23KO	F6DKI
EA6/DK3WM	DK3WM	J3/M3VCQ	M3VCQ
EA6/DL2LR1	DL2LR1	J6/W5JON	W5JON
EA6/J1RSA	J1RSA	J79XB1	SM0XBI
EA8/LA3JJ	LA3JJ	J7Y	K1L1*
EA8/OH6CS (1)	OH6CS	J88DR (1)	OH6CS
EA8EW	OH1MA	J6/JJ3DST	JJ3DST
ED4A (1)	EA4TV	JR4HB	RW4HB
ED5D (1)	EA5FL	JW5HE	LA5HE
ED8R (1)	EA4RCH	JW7QJA	LA7QJA
EE2K	EA2RKO	KH0/K7XF	JP1PZE
EE2W (1)	EA2BXL	KH0PR	PJ2/K8L2
EE3E (1)	EA3ELZ	KH2/JF1SCR	JF1SCR
EE5G (1)	EB5GG	KH2/JF2CRP	JF2CRP
EE5I (1)	EA5YJ	KH2/K2JA	JL35IK
EE7E (1)	EC7ABV	KH2/K13DNN	JJ3DNN
EF1AEU	E1AEU	KH2/N3MU	JA3CEK
EF1W (1)	EA1WS	KL7/H	AC7DX*
EF7A (1)	EC7ABV	KP2/K8MIZ	K8MIZ
EF8G	EA8CNB	KP4QY	W49E*
EF8R (1)	EA8CA	L20E	UD5EWK
EG7MSS	EA7DK	LN50 (1)	LASO
EG9Z (1)	EA9LZ	LN9Z (1)	LA5KO
EH1K (1)	EA1AJV	LO7D (1)	LU1DRH
EH5I (1)	EA5DM	LP1H (1)	EA5DK
EH5T (1)	EA5GPC	LQ0F (1)	EA5KB
EH7H (1)	EA7AH	LQ4D (1)	LU4DQ
EI/ON4EI	ON4EI	LQ5H (1)	EA5KB
EIOW	EI2JD	LR1H (1)	LU2HDD
EI7DAR	EI2JD	LR2F (1)	LU2FA
EK3JA	DJ1CW	LS1D (1)	IW9E0C
E00UD	UR7UT	LS2D (1)	EA5KB
E05M (1)	UR0MC	LS2H (1)	LU2BQF
EP21A (>11/77)	PIRATE	LT0D (1)	LU6DU
ER3R (2)	ER3KAZ	LT1F (1)	AC7DX*
ES6Q (2)	ES5RY	L15X (1)	WD9EWK
ES8/SQ6NEJ	SQ6NEJ	LT5Y (1)	LU1UY
ES9C (1)	ES9RY	LT7H (1)	LU1HLH
EV1R (1)	EUIFA	L19L	EA5FL
FG/F4EBT	DL7BC	LU/F75YJ	RIAND
FJEB1HF	EA1AE	LU4WG	EA5KB
FJ/E1CDPM	EA1AE	LV5V (1)	LU5VV
FK/G3MXJ	F5VHY	LV6D (1)	EA5KB
FG/G3TXF	G3TXF	LX/EA5GVJ	ONGLP
FM1FV	W3HNK*	LX7I (1)	LX2A
FM1II	N15DX	LY3V (1)	LY2FN
FR/F4EGZ	F4EGZ	LY4A (1)	LY2FY
FS/K0YR	K0YR	LY6A (1)	LY2BM
F55KA	W3HNK*	LY7A (1)	LY2ZO
G2F (1)	M0CKE	LY7M (1)	LY2BW
G50 (1)	G3V0U	LZ131GO	LZ1KZA
G5W	G3BDM	LZ5K (1)	LZ1RAJ
G6PZ (1)	GM4FJ	LZ9W (1)	LZ1ZD
GD8K (1)	GW0ANA	LZ9X (1)	LZ1RB
G15K (1)	M0LLL	MOREN	RQ9I (2)
GM7A (1)	GM7AAJ	M4A (1)	M0BLF
G16P (1)	M0CMK	M4U (1)	G0DVJ
GT4BRS	GW0ANA	M5S	G5MS
GT6BRS	GW0ANA	M7A (2)	M0NRK
GW7X	GW3SQX	MC05SHL (1)	M0URX
GZ5Y	GM45AA	M0DREN	M0DRE
H22H (1)	5B4MF	M0MSI	M0SAI
H2T (1)	5B4XF	M0ASP	F5SHQ
H40FN	HA8FW	MJ4K (1)	G3NKC
H40HP	DL2NUD	MWOREN	DJ60I
H40MS	DL2GAC	MW9W (1)	M0URX
HB9EGH	DB7HL	N2TK/NP2	N2TK
HC7AE	EA7FTR	NH7A (1)	F5VHY
HE8EGH	DB7HL	NP3D/NY2 (1)	W3HNK*
HE8XCp	HB9DLO	NQ4I (1)	K4PK
HF100Z0	SP2PTU	OD5WXP (1)	11HT
HF80BEM	SP9ZBC	OE100M	OE100M
HG8R (1)	HA8JV	OG1M (1)	OH1VR
HH4/AF4Z	AF4Z	OG2A (1)	OH2RA
HH4/K4QD	K4QD	OG2U	OH2W
HI3LY3UM	LY3UM	OG5B (1)	OH5BM
HK1N	EA5KB	OG6N (1)	OH6NO
HK1X	EA7F1R	OH0/OH2YL	SO1RE
HQ2W (1)	HR2DMR	OH0R (1)	OH2PM
HR9/K0UU	K0UU	OH4A (1)	OH6LI
HZ1F5p	EA7F1R	OH8X (1)	OH2UA
IF9A (1)	IT9ATF	OL0W (1)	OK1DSZ
IG9I2ADN	12ADN	OL1C (1)	OK1AN
I10DP	1S0SDX	OL1X (1)	OK4PA
I10DR	IZ0FVD	OL3Z (1)	OK1HMP
I10IG	IK0IFS	OL4A (1)	OK1DSX
I11CS	I1SAF	OL50FRD	OK1FRD
I11GG	I2AZ	OL5T (1)	OK1TNN
I1W (1)	WI1FGZ	OL6X	OK1DVM
I14A (1)	IK4ADE	OL7T (1)	OK2BXU
I15W (1)	IZ5DKG	OL9AMP	OK1DRQ
I18CN	IZ8JPV	OL9Z (1)	OK2PVF

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
OM0A (1)	OM0AA0	OM0A (1)	OM0AA0
OM60KAP	OM3FA	OM60KAP	OM3FA
OM7M (1)	OM3PA	OM7M (1)	OM3PA
OM8A (1)	OM2VL	OM8A (1)	OM2VL
OP0P (1)	ON6DP	OP0P (1)	ON6DP
OP4K (1)	ON4JZ	OP4K (1)	ON4JZ
OQ5M (1)	ON5ZO	OQ5M (1)	ON5ZO
OQ7T (1)	ON7TO	OQ7T (1)	ON7TO
OR1Z (1)	ON6GX	OR1Z (1)	ON6GX
O15A (1)	ON7LR	O15A (1)	ON7LR
OT7G (1)	ON5MA	OT7G (1)	ON5MA
OX2A (1)	OZ1ACB	OX2A (1)	OZ1ACB
OY41N	M0URX	OY41N	M0URX
OZ/DK9LO	DK9LO	OZ/DK9LO	DK9LO
OZ/J2AE	J2AE	OZ/J2AE	J2AE
OZ0M*	DH1LAO	OZ0M*	DH1LAO
OZ71M	DL1TM	OZ71M	DL1TM
P29VR	W7LFA	P29VR	W7LFA
P33W (1)	RA3UAU	P33W (1)	RA3UAU
P3J	5B4AHJ	P3J	5B4AHJ
P4/WA2NHA	WA2NHA	P4/WA2NHA	WA2NHA
P40A (1)	WD9DZV	P40A (1)	WD9DZV
P41V	P41V	P41V	P41V
P49MR	VE3MR	P49MR	VE3MR
P14NX	I1A3CNX (NOW)	P14NX	I1A3CNX (NOW)
PG50MHZ	FA0ETE	PG50MHZ	FA0ETE
PH60PH	EA7HPH	PH60PH	EA7HPH
PJ2/AE4GX	AE4GX	PJ2/AE4GX	AE4GX
PJ2/K2PLF	K2PLF	PJ2/K2PLF	K2PLF
PJ2/K8GU	K8GU	PJ2/K8GU	K8GU
PJ2/K8L2	K8L2	PJ2/K8L2	K8L2
PJ2/NOVD	W3HNK*	PJ2/NOVD	W3HNK*
PJ2T (1)	N9AG	PJ2T (1)	N9AG
PJ4K2NG	WA2NHA	PJ4K2NG	WA2NHA
PJ4T/A0D VD	FA0D VD	PJ4T/A0D VD	FA0D VD
PJ4/W9N1Y	WD9DZV	PJ4/W9N1Y	WD9DZV
P4G	WA2NHA	P4G	WA2NHA
PJ5NA	KINA	PJ5NA	KINA
PJ7/K2GSJ	K2GSJ*	PJ7/K2GSJ	K2GSJ*
PJ7MF	LZ1MHY	PJ7MF	LZ1MHY
PR1T (1)	LA5O	PR1T (1)	LA5O
PR5D (1)	PY5ZV	PR5D (1)	PY5ZV
PS2T (2)	K3JKV	PS2T (2)	K3JKV
PS6T (1)	PY6KY	PS6T (1)	PY6KY
PT3T (1)	PY3FOX	PT3T (1)	PY3FOX
PV2P (1)	PY2YU	PV2P (1)	PY2YU
PW2B (1)	PY2HM	PW2B (1)	PY2HM
PW2D (1)	PY2VLM	PW2D (1)	PY2VLM
PW2P (1)	PY2XA1	PW2P (1)	PY2XA1
PW7A (1)	PY7RP	PW7A (1)	PY7RP
PY2T (1)	PY2DN	PY2T (1)	PY2DN
R150A	RK1A	R150A	RK1A
R150AP	RW4HB	R150AP	RW4HB
R150ASP	RF3C	R150ASP	RF3C
R150B	RK1B	R150B	RK1B
R150DMP	UA9CHA	R150DMP	UA9CHA
R150P	UA3ICV	R150P	UA3ICV
R150RK	RK1ZQQW	R150RK	RK1ZQQW
RIAND	RU9QC	RIAND	RU9QC
RC3W (1)	RW3WWW	RC3W (1)	RW3WWW
RC90 (1)	RC90 (1)	RC90 (1)	RC90 (1)
RF3C (2)	RA3D0X	RF3C (2)	RA3D0X
RF3T (2)	RW3TJ	RF3T (2)	RW3TJ
RG3K (2)	UA3QDX	RG3K (2)	UA3QDX
RG6G (2)	RW6HX	RG6G (2)	RW6HX
RG9A (2)	UA9XC	RG9A (2)	UA9XC
RK3K (1)	RK3QW	RK3K (1)	RK3QW
RL3A (1)	W3HNK*	RL3A (1)	W3HNK*
RM3F (1)	UA3DPX	RM3F (1)	UA3DPX
RM3M (1)	RM3M (1)	RM3M (1)	RM3M (1)
RN9S (2)	RN95XX	RN9S (2)	RN95XX
RO4W (1)	RD4WA	RO4W (1)	RD4WA
RO90 (1)	RZ900	RO90 (1)	RZ900
RQ9I (2)	RW9IM	RQ9I (2)	RW9IM
RS3A (1)	RA3CW	RS3A (1)	RA3CW
RI31 (1)	UA311	RI31 (1)	UA311
RT4D (1)	G5MS	RT4D (1)	G5MS
RT6A (2)	M0NRK	RT6A (2)	M0NRK
RI9S (1)	M0URX	RI9S (1)	M0URX
RI9W (1)	DJ60I	RI9W (1)	DJ60I
RU1A (2)	M0SAI	RU1A (2)	M0SAI
RW0A (2)	F5SHQ	RW0A (2)	F5SHQ
RW2F (2)	G3NKC	RW2F (2)	G3NKC
S65Q (1)	DJ60I	S65Q (1)	DJ60I
SF6D (1)	SF6D (1)	SF6D (1)	SF6D (1)
SG5X	SG5X	SG5X	SG5X
SH30 (1)	SH30 (1)	SH30 (1)	SH30 (1)
SN3A (1)	SN3A (1)	SN3A (1)	SN3A (1)
SN3R (1)	SN3R (1)	SN3R (1)	SN3R (1)
SN3X (1)	SN3X (1)	SN3X (1)	SN3X (1)
SN5N (2)	SN5N (2)	SN5N (2)	SN5N (2)
SN9Q	SN9Q	SN9Q	SN9Q
SO2A (1)	OH2RA	SO2A (1)	OH2RA
SO2U	OH2W	SO2U	OH2W
SO9B (1)	OH5BM	SO9B (1)	OH5BM
SO9N (1)	OH6NO	SO9N (1)	OH6NO
SO1RE	OH2YL	SO1RE	OH2YL
SO6I (1)	OH2PM	SO6I (1)	OH2PM
SO6V (1)	OH6LI	SO6V (1)	OH6LI
SO6X (1)	OH2UA	SO6X (1)	OH2UA
SO8A (1)	OK1DSZ	SO8A (1)	OK1DSZ
SO8R (1)	OK1AN	SO8R (	

## QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es unter anderem die folgenden **direkten** QSL-Eingänge: 9L0W (GDXF), VP8DIF (DJ9ZB) sowie **übers Büro** (meist über Manager): 3DX2Z, 4O/DD5FZ, 4Z4BS, 5H2AG, 5R8RJ, 8P9AG, 8Q7QR, 9M4DXX, A25KDJ, A43XXX, A45WD, A45XR, A52AM, AP2TN, CC0Y, ET3JA, FG/F5OIU, FM/F2VX, HK3/IZ0GYP, MJ/OK4MM, MJ0LON, LX/DF3VM, OJ0A/OG3A, OY/DD5FZ, RA9LI/FJL, SV9CVY, SV9/DL3NCR, TF3PPN, TK5EP, VP2V/SP7VC, VP2ETN sowie YK9G.

Claude, 3A2LF, schließt die Logbücher von **3A100GM** (1995), **3A7G** (1997) und **3A50R** (1999). Wer noch QSL-Karten benötigen sollte, bitte direkt an Claude Passet, 3 allée Guillaume Apollinaire, MC 98000 Monaco, wenden.

Petr, OK1DOT, ist neuer QSL-Manager für Kunle, **5N00BA**. Kunle ist Generalsekretär der NARS (Nigeria Amateur Radio Society) und Garant für den Amateurfunk in Nigeria.

Allan, G0IAS (7Q7AH), informiert, dass alle **7Q7AH-** und **7Q7HB-**Anfragen, die noch während seines Aufenthalts in Malawi eingingen, beantwortet sind.

Die QSL-Karten von **CS6A** und **CT7FFC** wurden kürzlich gedruckt und Direktanfragen befinden sich in der Post. Anfragen per E-Mail gehen sobald wie möglich übers Büro raus.

**E44M:** Erste QSL-Karten gingen an Simone, IZ0BTV, und Les, SP3DOI. Beide wollen eingehende Karten so schnell wie möglich beantworten!

**DXCC:** Die K5D-Operation von Desecheo wurde fürs DXCC-Diplom anerkannt.

Ron, AC7DX, berichtet, dass sämtliche bis 15. 3. 09 bei ihm eingetroffenen QSL-Anfragen für **KL7DX** (Chuginadak Island, NA-234) beantwortet sind. Wer seine NA-234-QSL noch vermisst, möge sich bei ihm melden.

Sam, RN6BN, erhält viele Direkt-QSLs für **V85SS**. Er ist jedoch nicht sein Manager. An-



**Der bekannte DXpeditionär Mike Mraz, N6MZ (VK0IR, XR0X, FT5XO und kürzlich K5D), begutachtet während eines Besuchs in Deutschland interessiert den K3-Testbericht in der vorherigen Ausgabe des FUNKAMATEUR. Foto: DL9RCF**

fragen für **V85SS** sollten an Lt. Col. (Ret) Ambran H. M. Noor Aston, SMB, psc., P. O. Box 138 MPC, Bandar Seri Begawan, BB3577, Brunei, gehen.

Eine Logsuche der jüngsten **VK9LA-DXpedition** findet man unter [www.odxg.org/online/log/index.php](http://www.odxg.org/online/log/index.php).

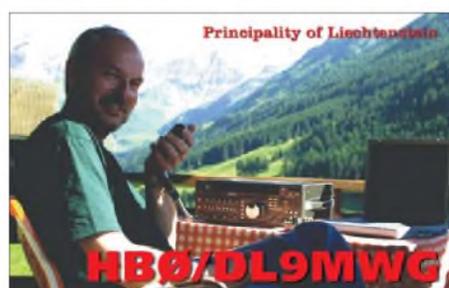
Hutch, NK0S, konvertiert momentan die Papierlogs von Hugh, **VQ9HB**, in das elektronische Format, um die Daten anschließend ins LoTW einzustellen. Danach übernimmt er die QSL-Managerstätigkeit bei QSL-Anfragen für Hugh's Aktivitäten zwischen 23. 12. 1989 und 19. 5. 1990.

Larry, **VQ9LA**, weist nochmals darauf hin, dass er keinen QSL-Manager hat. QSL-Wünsche gehen nur direkt an seine Anschrift: Larry Arneson, PSC 466 Box 24 (DG-21 Annex 30), FPO AP 96595-0024, USA.

Russ, WA3FRP, erhielt etliche alte Logs von Ron, AC7DX, und kann eventuell noch mit QSL-Karten helfen. Das betrifft **XW8FA** (Laos 13. 12. 1972 bis 9. 4. 1974), **VK0HM** (Heard Island 22. 11. 1969 bis 3. 4. 1970), **V31UN** (Belize 22. bis 31. 10. 1991) sowie **T30W** (West-Kiribati 7. 3. 1993 bis 14. 8. 1994).

Tnx für die QSL-Karten via **DG0ZB**, **DJ1TO**, **DJ9ZB**, **DL5ME**, **DL7VEE** und **DL9RCF**.

Rufzeichen	Adresse
3D2BA	H J Best, Box 23, Sigatoka
3DA0TM	Andy Cory, Box 1033, Mbabane
7L1FPU	Nakada Kunyoshi, PMR 9292, 3-23-3, Minami-Oi, Shinagawa-ku, Tokyo, 140-0013
9V1QQ	Bob Fabrizio, 70 Bayshore Road 29-12, Costa Del Sol, Singapore 469987
AI6V	Carl Cook, 10112 Old Blue Road, Nevada City, CA 95959
BA4EG	Zhang Feng, 552-39-502 Zhao Zhuang Road, Shanghai, 200136
BV/PIRIW	Kenichi Hoshino, Box 282, Nankang Kunyang, Taipei 11599
BX4AQ	Hao Lin, Box 1064, Taichung 40099
CE1KR	Jose Luis Jimenez A., Casilla 606, Iquique
CE3FE	P. O. Box 9570 Correo 21, Santiago
CE7JFA	Juan Pablo Acevedo Ahumada, Av. Alemania 630, Valdivia
DL1DA	Kurt Schups, Eduard-Pfeiffer-Str. 71, 70192 Stuttgart
DL2GAC	Bernhard Stefan, Möggenweiler Str. 18, 88677 Markdorf
DL2NUD	Hermann Pietsch, Dorfstr. 3, 17255 Strasen-Priepert
DL4KQ	Frank Rosenkranz, Blumenstr. 25, 50126 Berghelm/Erft
EA4BQ	Olli Rissanen, Apartado 0860-00432, Villa Lucre, Panama City, Panama
EA5KB	Jose F. Ardid Arlandis, Box 5013, E-46080 Valencia
EA7FTR	Francisco Lianez Suero, Asturias 23, E-21110 Aljarque, Huelva
EC1AE	Oscar Gancedo, Box 2043, E-33080 Oviedo
EP3CQ	Ali (Soly) Solhjo, Box 14965/139, Teheran
F5VHY	Dennis Andrews, Coupelle, F-47120 Levingnac de Guyenne
F8DHM	Pierre Bourbigot, 17 Hamaeau de Tiegonnour, F-29570 Fouesnant
G0VZM	Ian Nightingale, 45 Ash Lodge Drive, Ash, Surrey, GU12 6LP
G3RWF	P. Nick Henwood, Conifers House, Church Rd. Littlebourne, Canterbury, CT3 1UA
G3TXF	Nigel Cawthorne, Falcons, St. George's Avenue, Weybridge, Surrey, KT13 0BS
G3VPW	John Wright, 2 Barnfield, Chainey Bassett, Wantage, Oxfordshire, OX12 0HA
HA8FW	Bela Mihaly, Csongor di Sgt. 122/A, H-6724 Szeged
I1HJT	Alfeo Caputo, Box 111, I-17014 Cairo Montenotte - SV
I2WJ	Roberto Soro, Via Neera 2573, I-20141 Milano - MI
IK2DUW	Antonello Passarella, Via M. Gioia 6, I-20051 Limbiate Milano
IT9DAA	Corrado Ruscica, Box 1, I-96018 Pachino (Succ. 1) - SR, Antonio Cannataro, Box 360, I-87100 Cosenza - CS
IZ8CLM	Salvatore Rapacciuolo, Via Gambardella 120, INT B19, I-80058 Torre Annunziata - NA
J39BS	Derek Steele, Box 536, St. George
J8NEF	Leslie Edwards, Box 2855, Kingstown, St. Vincent
JA1XGI	Haru Uchida, 2-30-11, Shintomi, Kawagoe. Satama 350-0043
JD1BIE	Shigeaki Miyamae, 4-20-22-302, Aoto Katsushika, Tokyo, 125-0062
JJ3DNN	Shimatate Munekazu, 1-1-19, Midorigaoka, Ikeda-City, Osaka-Pref, 563-0026
JJ8DEN	Yoshitake Izumi, Minami-24-7, Nishi-1, Obihiro-City, Hokkaido, 080-0011
JP1PZE	Toshiyuki Urakami, 7-12-306, Seki-2-Chome, Minami-ku, Satama, 336-0038
K1LI	Brian J. Mache Sney, 800 Mill Village Road, P.O. Box 28, Craftsbury Common, V1 05827
LA5UF	Hoel Harald Jorgen, Angnesvien 12, N-3292 Stavern
LZ2HM	Andrey Sachkov, Georgi Bundjulov 19, Breznik 2360
N1EMC	David R. Franco, 3 Dugout Rd., Hudson, NH 03051-3506
N4PJ	Arthur L. Burke jr., 1102 S 9th Street, Leesburg, FL 34748
N5HF	Saad A. Mahaini, 428 Brook Glen Dr., Richardson, TX 75080
N6AWD	Fred K. Stenger, 6000 Hesketh Dr., Bakersfield, CA 93309-1429
NN1N	David C. Patton, 324 Ashford Center Rd., Ashford, CT 06278
OX3MC	Michael Kongstedt, OXGC Postboks 85, DK-3970 Pituffik
OX3WS	Adolf W. Dyreborg, Inspektorbakken 536/6, DK-3900 Nuuk
P29NB	Norman Beasley, SIL Box 437, Ukarumpa, EHP 444
FA7EM	Dennis Robbemond, Loggerhof 11, NL-3181 NS Rozenburg
PJ4NX	Peter De Graaf, Kaya Hobo 1, Kralendijk, Bonaire, Netherlands Antilles
RW3TN	Alex Malyshev, Box 660, Nizhny Novogorod 603000
SU2MS	Mahmoud El-Soori, 22 El-Gees St., Stanly, Alexandria
VE2XAA	Oleksiy Yushin, 5004 Laurin St., Pierrefonds, QC H8Y 3R3
VE3LYC	Cezar-Ioan Trifu, 410 College St., Kingston, ONT K7L 4M7
VE7DP	Frank Toplak, P. O. Box 209, Cedar, BC V9X 1W1
VK4FW	Bill Horner, Box 612, Childers QLD 4660
VR2XMT	Charlie C.M. Ho, Box 900, Fanling Post Office, Hong Kong
W5CW	David E. Horn, 15002 North 253 Road, Okmulgee, OK 74447
W5PF	J. Paul Frantz III, 20016 Hilltop Ranch Dr., Montgomery, TX 77316
W7GJ	R. Lance Cullister, Box 73, Frenchtown, MI 59834
W7LFA	Norman G. Ray, 14005 132 Ave. NE, Kirkland, WA 98034
WM6A	Local Contesters of Amador, Box 73, Martell, CA 95654
YV5KG	Jony Aldana, Box 14219, Caracas 1011-A



## SOTA-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Harald Schönwitz, DL2HSC  
 Försterweg 8, 09437 Börnichen  
 E-Mail: dl2hsc@darf.de



### ■ SOTA-Reisebericht

Lutz, DJ3AX, hielt sich Anfang März mit XYL Angela, DL1RMI, einige Tage in Wales auf und nutzte die Zeit, um SOTA-Aktivitäten zu organisieren. Er berichtet: „Vom 5. bis 15. 3. 09 besuchten wir Lutz, DL1RNN, der schon seit zwei Jahren dort wohnt und arbeitet. Gemeinsam mit den XYLs machten wir Urlaub in unmittelbarer Nähe des Snowdonia-Nationalparks. Dort gibt es mehrere imposante SOTA-Berge, von denen wir vier auf 40 m in CW aktivierten. Am 10. 3. 09 trafen wir uns auf GW/NW-70, dem Great Orme, mit Mike, GW0DSP. Mit ihm habe ich schon 170 QSOs in CW von SOTA-Gipfeln gefahren.“

Entsprechend herzlich verlief das Treffen. Als Gastgeschenk und zur Würdigung seiner über 250 gearbeiteten (ex-) SOTA-Berge in DM/TH wurde ein original „Thuringia Gnom“, gefertigt von DOIRGI aus Gräfenroda, überreicht. Der kleine Kerl aus Ton, mit Rufzeichen auf der Mütze, löste große Freude aus. Roger, MW0DIX, gesellte sich dann auch noch dazu. Er ist Administrator von GW, und so waren die für uns in DM/DL ungünstigen neuen SOTA-Referenzlisten schnell ein Thema.

Am 9. 3. 09 sind Lutz, DL1RNN, und ich bei stürmischem Wind und Temperaturen um 0 °C auf GW/NW-040 (Tal y Fan) gestiegen. Die



Zufälliges Treffen von Lutz, DJ3AX, mit Rob, G0PEB (vorn), auf GW/NW-040 Foto: DL1RNN

Berge im Nationalpark sind von der Höhe ähnlich unseren in Thüringen, doch von den zu überwindenden Höhenmetern und der Beschaffenheit nicht zu vergleichen. Es gibt keine Wanderwege, sondern kaum auszumachende Pfade. Dazu müssen unzählige Steinmauern überstiegen werden. Kein Baum gibt Windschutz oder Schatten, und der Boden ist übersät mit Steinen bzw. Felsbrocken. Auf dem Gipfel banden wir irgendwie einen GFK-Schiebemast an eine Steinmauer an, spannten 2-x-12-m-Draht und konnten dann auch die wild flatternde Speiseleitung einfangen und an den ATU des K2 anklammern. Vor dem Wind schutzsuchend, der vom Atlantik her fegte, kauerten wir hinter der besagten Steinmauer, als uns erst ein Rucksack und dann ein Antennenwickel

fast auf den Kopf fielen. Später erschien Rob, G0PEB. Der konnte es nicht fassen, dass sich vor Ort schon zwei SOTA-Funker, noch dazu aus DL, aufhielten. Ein toller Zufall und ein wunderbares Treffen Gleichgesinnter. Rob war mit FT-817 und Dreielement-Yagi auf 2 m in SSB QRV, wir auf 40 m in CW. Den höchsten Berg im Nationalpark, den Snowdon (GW/NW-001), sind wir nicht angegangen. Es wäre bei der Witterung zu gefährlich gewesen – so haben wir noch etwas offen in Wales“. Vielen Dank an Lutz, DL1RNN, der Unterkunft und ein geländegängiges Fahrzeug organisiert hat.

### ■ Auswertung Sächsischer Bergwettbewerb 2008

Die Abrechnung des Wettbewerbes für 2008 war wie immer kurz nach Einreichungsschluss verfügbar. Dank an dieser Stelle an Kurt, DL8DZV, für die geleistete Arbeit und an Uli, DL2LTO, für die Veröffentlichung im Netz.

50 Teilnehmer (Höchststand seit 1994) reichten ihre Logs ein. Bisheriger Rekord waren 73 Teilnehmer im Jahr 1986. In der Kategorie VHF/UHF gab es 50 Abrechnungen:

1. DL2DXA (430), 2. DO5UH (421), 3. DO1US (419); in der SHF-Kategorie 10: 1. DG0DCL (33), 2. DG1VO (28), 3. DJ5AM (24). Alle Teilnehmer erhielten eine Urkunde mit einem Fotomotiv von DL2DRZ. Diese Abrechnung wurde, wie bereits mitgeteilt, letztmalig von Kurt, DL8DZV, erarbeitet. Die Logeinreichungen für 2009 gehen bis 31. 1. 10 an Bernd, DL2DXA.

In diesem Jahr sind einige neue Berge in die sächsische Bergliste aufgenommen worden. Das sind: Carolafelsen bei Beuthenfall, Kleinhennersdorfer Stein bei Papstdorf, Kohlberg bei Bielatal, Kohlbornstein bei Krippen, Königsplatz bei Hinterhermsdorf, Lampertsstein bei Bielatal, Neuberzdorfer Höhe bei Hagenwerder und Waitzdorfer Höhe bei Waitzdorf.

### ■ SOTA-Neuigkeiten

Kurz nach Erscheinen dieses QTCs wird am 2. und 3. 5. 09 das erste internationale SOTA-Wochenende stattfinden. Aus fast allen Assoziationen gibt es schon Teilnahmemeldungen, sodass auf den Bändern (und hoffentlich nicht nur auf 7032 kHz) genügend QSO-Partner für die begehrten S2S-QSOs zu finden sein werden. Da seit März in den deutschen Mittelgebirgen überarbeitete und zum Teil erweiterte Berglisten gelten, bestehen wieder mehr Möglichkeiten für deutsche Bergfunker, an diesem Ereignis teilzunehmen.

Zeitgleich findet die SOTA-DM-Frühjahrswanderung statt. Es wird sich zeigen, ob die Aktivierungsflaute des ersten Quartals gegenüber den Aktivierungszahlen des Vorjahres nur witterungsbedingt war oder ob die zu Jahresbeginn eingeführten Neuerungen doch einen größeren Einfluss hatten.

Zunehmende Aktivitäten gibt es in W2 (USA). N2YTF, W2VV sowie Gerd, DF9TS, nahmen einige Berge ins Visier. Kurzfilme (Berlin Mountain, W2/EH-001 und South Beacon Mountain, W2/EH-003) sowie Bilder veröffentlichte Thomas, N2YTF, bei Youtube und Flickr (nach Benutzer N2YTF suchen, bei Flickr auch Bilder mit DF9TS auf WH/EH-003).

Danke für den Bericht an DJ3AX.

## SWL-QTC

Bearbeiter:

Andreas Wellmann, DL7UAW  
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin  
 E-Mail: andreas.wellmann@t-online.de  
 Packet-Radio: DL7UAW@DB0GR

### ■ Insel- und Leuchtturmaktivierung in 9A

Ab 30. 5. 09 werden Wolfgang und Gert unter 9A/OE3WGC bzw. 9A/OE3ZK für acht Tage von der Adria-Insel Palagruza aus QRV sein. Zusätzlich zu den Sendarten CW und SSB werden beide OMs die Insel auch in RTTY aktivieren. Für SSB sind folgende Frequenzen geplant: 3643, 7058 und 14 180 MHz. Palagruza, mit der IOTA-Nr. EU-090, liegt 124 km südlich von Split entfernt, zwischen der kroatischen und italienischen Adriaküste.



LH-0057 auf Palagruza Quelle: www.oe3.oevsv.at/

Der auf der Insel befindliche Leuchtturm wird unter LH-0057 in der WLHOTA-Liste geführt (World Lighthouse On The Air). Der Turm wurde im Jahr 1875 erbaut und befindet sich 90 m ü. NN auf dem nur 1400 m langen und 800 m breiten Eiland. Er ist einer der ältesten noch bemannten Leuchttürme an der Adriaküste. In seinem Inneren befinden sich zwei Appartements für Urlauber, die es etwas ruhiger und rustikaler mögen oder vielleicht eine Insel- und Leuchtturmaktivierung durchführen wollen.

### ■ Sonderpräfixe in Kanada

Kanadische Funkamateure dürfen in der Zeit zwischen vom 1. 4. bis 31. 5. 09 an Stelle ihres üblichen Präfixes einen Sonderpräfix verwenden: VA-Stationen können den Präfix XL nutzen, VE-Stationen XM, VO-Stationen XN und VY-Stationen schließlich XO.

Anlass für die Vergabe der Sonderpräfixe ist der 50. Jahrestag der Eröffnung des Sankt-Lorenz-Seeweges. Kanada begann im Jahr 1951 mit konkreten Planungen zum Ausbau der Wasserstraße zwischen dem Ontariosee und Montreal, um diese auch für Hochseeschiffe nutzbar zu machen. Zwischen den Großen Seen und dem Atlantik besteht ein mehr als 3000 km langes weitverzweigtes Flusssystem.

Die amerikanische Regierung stand dem Bauvorhaben zunächst ablehnend gegenüber. Drei Jahre später stellte sie ihre Bedenken zurück und gab mit dem „Saint Lawrence Seaway Authority Act“ die Zustimmung und damit den Startschuss zum Ausbau des Wasserweges. 1959 ging der etwa 300 km lange St.-Lorenz-Seeweg, der sich auf mehrere Teilabschnitte mit diversen Schleusenbauwerken zur Überwindung des Höhenunterschiedes aufteilt, in Betrieb.

# QRP-QTC

**Bearbeiter:**

**Peter Zenker, DL2FI**

**Molchstr. 15, 12524 Berlin**

**E-Mail: dl2fi@dl-qrp-ag.de**

**Packet-Radio: DL2FI@DB0GR**

## ■ Dauerbrenner: Der einsame Bastler

Zwei größere Amateurfunktreffen habe ich in diesem Jahr besucht: Bergheim, das große Treffen im Westen, und die Illinger-Tagung im Saarland. Auf beiden Meetings habe ich wieder viele Funkamateure kennen gelernt, die sich mit großer Begeisterung dem Selbstbau im Amateurfunk widmen und mindestens genauso viele, die gerne damit beginnen möchten, ihre Geräte selbst zu bauen. Die Spanne reichte erneut vom kompetenten Entwickler, der nur die modernsten Bauteile einsetzt, über den „Recycler“, der mit ausgeschlachteten Teilen arbeitet bis zum „Träumer“, der sich bisher noch an kein Projekt herangewagt hat, weil er Sorge hat, dass seine Kenntnisse nicht ausreichen.

Allen gemeinsam ist eine gewisse Einsamkeit, nur selten berichtet jemand, dass er in der Lage ist, seine Fragen zum Klubabend zu diskutieren oder sich mit anderen Funkamateuren über Bastelprojekte auszutauschen. Nun weiß ich jedoch aus meinen täglichen Support-Kontakten mit bastelnden Funkamateuren, dass ihre Zahl sehr viel größer ist, als der Einzelne aufgrund seiner persönlichen Erfahrungen annehmen muss. Der Grund dafür liegt darin, dass viele Bastler entweder nicht mehr zum Klubabend gehen, weil ihrer Meinung nach dort für sie sowieso nichts Interessantes stattfindet, oder dass sie nicht über ihr Hobby reden, weil sie das Gefühl haben, von den Steckdosenamateuren nicht ernst genommen zu werden.

Diese Situation dürfte sich auch in Zukunft wohl kaum ändern, falls sich die Betroffenen nicht endlich aufraffen, diesen Teufelskreis zu durchbrechen. Nehmt doch einfach einmal euer Selbstbauprojekt mit in den Klub und stellt es dort auf den Tisch. Ganz Mutige sollten dem Vorsitzenden vielleicht sogar anbieten, an einem Klubabend einen kleinen Vortrag über ihr Selbstbauprojekt zu halten. Mehr als schiefgehen kann es schließlich nicht, und wenn das so ist, dann ist es einfach nur eine Bestätigung. Ich vermute aber, dass es ganz anders kommt. Dort, wo wir auf diese Art vorgegangen sind, hat sich meistens gezeigt, dass es immer eine ganze Reihe „heimlicher Bastler“ gibt, die nur darauf warteten, dass jemand die Initiative ergreift. Fängt einer an, dann machen meist etliche andere mit. Sollte es aber in einem Klub wirklich nicht klappen ein gemeinsames Interesse am Selbstbau im Amateurfunk zu Tage treten zu lassen, dann besteht immer noch die Möglichkeit, etwas Ortsübergreifendes zu organisieren. In Zeiten der entwickelten Mobilität ist es kein Problem, sich auch einmal über eine gewisse Entfernung hin zu einem Erfahrungsaustausch zu treffen. Es muss nur jemand bereit sein, die Initiative zu ergreifen.

Mein bereits mehrfach gemachtes Angebot besteht weiter: Wenn jemand die Initiative zu einem Bastlerstammtisch ergreifen möchte, so

kann er sich per E-Mail oder Telefon an mich wenden. Ich suche ihm die Adressen einer handvoll Funkamateure aus seiner nächsten Umgebung heraus, die alle ebenfalls „einsame Funkbastler“ sind. Eine Einladung zu einem



**HB0/DL4NSE/p:** Bei diesem Wetter ist auch so ein Shack erlaubt. **Foto: DF2GN**

Technikstammtisch ist schnell geschrieben, und gerade im Frühjahr und Sommer lässt sich so etwas in einer Gartenkeipe prima organisieren. Spaß bekommt man manchmal nur dann, wenn man ihn sich selbst organisiert.

## ■ QRP-Technik 1: Lehr- und Lernbausätze

Irgendwann in grauer Vorzeit, es muss mindestens acht bis zehn Jahre her sein, habe ich hier im QRP-QTC des FUNKAMATEURS versucht Mitstreiter zu finden, die ein komplett modulares Lehr- und Lernsystem für Funkamateure entwickeln. Im Laufe der Jahre gab es immer wieder einmal einen Ansatz zur Realisierung, es ist jedoch nie etwas Konkretes daraus geworden.

Mein alter Freund Diz, W8DIZ (Vater des Flying Pig QRP Club), hat nun eine weitgehend komplette Serie kleiner Module in Bausatzform herausgebracht, die sich wunderbar für kleine QRP-Bastelprojekte verwenden lassen. Jedes Modul ist auf einer kleinen Platine konstruiert, die über Steckverbinder mit anderen Baugruppen verbunden werden kann. Vom Diodenringmischer über Universal-VFO, Universal-BFO, NF-Verstärker, Pin-Dioden-Schalter zum Bandpass- und Tiefpass-Filter gibt es so ziemlich alles, was man zum Aufbau eines kompletten Transceivers benötigt.

Die Modultechnik fördert das Verständnis der gesamten Konstruktion, und durch Austausch einzelner Module lassen sich die Wirkungsweisen der verschiedenen Designs sehr schön studieren. Wenn es eher um das Erlangen von Verständnis als um möglichst kleinen Aufbau geht, dann sind Dizzys Module bestens für das Selbststudium geeignet, wobei auch im Sinne des vorhergehenden Absatzes dieses QTCs der gemeinsame Aufbau in einer kleinen Gruppe vorzuziehen ist. Man kann die Baugruppen über das Internet bestellen, bezahlt wird dann per PayPal. Eine komplette Auflistung samt Schaltplänen usw. findet man unter <http://kitsandparts.com/rftoolkits.php>.

Bei genügend großem Interesse könnte man der Einfachheit halber die Baugruppen in größerer Stückzahl importieren, damit man sie hier in DL direkt bekommen kann. Besonders spannend würde die ganze Sache, falls sich ein kleines Team fände, das auf Grundlage dieser Baugruppen ein Lehrheft in der Art des „Elmer-101“-Projekts erstellen könnte. Ich kann mir

sehr gut vorstellen, dass ein solches Unterfangen eine große Bereicherung für alle auszubildenden Funkamateure wäre. Wenn ich ein wenig mehr Zeit hätte, würde ich mich selbst daran setzen, doch wenn ich es realistisch einschätze, würde die Chance der Realisierung dann gegen Null tendieren. Wo sind die selbstlosen Funkamateure, die sich im Geiste des Ham Spirits diesen Klotz ans Bein binden wollen? Bitte meldet euch bei mir!

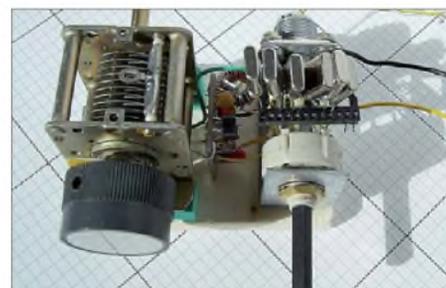
## ■ QRP-Technik 2: NF-Filter und CW-Abstimmhilfe

In einer der vergangenen QRP-Report-Ausgaben haben wir das NESCAF (New England Switched Capacitor Filter) vorgestellt und damit eine ziemlich heftige Nachfragewelle ausgelöst. Versuche, das Filter als Bausatz zugänglich zu machen, sind leider gescheitert, weil der New England QRP Club die LM100-ICs nicht mehr beschaffen konnte.

Jürgen, DL1JGS, und ich haben uns in den vergangenen Wochen das Thema nochmals vorgenommen und die ICs in Deutschland aufgetrieben. Wir haben eine kleine Platine entwickelt, auf der wir das NESCAF-Filter, die bereits früher beschriebenen CW-Abstimmhilfe auf PLL-Basis und einen NF-Verstärker untergebracht haben. Mit dem NESCAF-Filter kann bei weitgehend frei einstellbarer Tonhöhe die Bandbreite klingelfrei bis unter 100 Hz Bandbreite eingestellt werden, die CW-Abstimmhilfe zeigt Transceivebetrieb mit einer Genauigkeit von besser  $\pm 20$  Hz an. Die Platine ist so ausgelegt, dass sie in das kleine Profilgehäuse passt, in der sich sonst „Miss Mosquita“ aufhält. Mehr Informationen zu diesem Zubehör findet man unter [www.qrpforum.de](http://www.qrpforum.de).

## ■ Minimal Art Session

„Große Kunst ist dann erreicht, wenn man nichts mehr weglassen kann“ (Motto von DJ7ST, dem kürzlich verstorbenen Vater der QRPContest Community). Auch in diesem Jahr findet die QRP-MAS statt. Lutz, DL1RNN, ruft im Gedächtnis an Hartmut, DJ7ST, zur Teilnahme an der MAS 2009 auf.



**Die „Minimal-Art“-Mehrband-Station von DM4EA (ex DL4NSE)** **Foto: DM4EA**

Die Session findet am 21. 5. 09 (Himmelfahrt/Herrentag) von 1900 bis 2300 UTC auf dem 80-m-Band statt. Zugelassen sind alle Stationen, die in Klasse A maximal aus 100 Bauteilen für RX/TX komplett oder in Klasse B einen Sender mit nicht mehr als 50 Bauteilen bei beliebigem RX bestehen. Details zur Ausschreibung findet ihr auf [www.qrpcc.de](http://www.qrpcc.de) in der Rubrik MAS. Natürlich werden auch die anderen QRP-Conteste weiter durchgeführt, mehr darüber auf der gleichen Website.

## Sat-QTC

### Bearbeiter:

Thomas Frey, HB9SKA

Holzgasse 2, 5242 Birr, Schweiz

E-Mail: hb9ska@amsat.org

Packet-Radio: HB9SKA@HB9PD.CHE.EU

### ■ AO-7 überrascht

AO-7 ist stets für eine Überraschung gut: ST2NH berichtete, dass VK5DG und viele andere am 28. 2. 09 die RTTY-Telemetrie auf 435,1058 MHz ( $\pm$ Doppler) wieder hören und decodieren konnten. Die Bake sendet während Mode-A in Baudot-RTTY mit 45,45 Bd (revers, 85 Hz Shift) Daten im Format „-xyyyy-xyyyy-xyyyy“, wobei „xx“ die Kanalnummer von 0 bis 59 darstellt. Die Daten „yyy“ sind nach so langer Zeit als Telemetrie jedoch nicht mehr gültig.

### ■ AO-27 erneut aktiv

Am 28. 2. 09 konnte das Satelliten-Kontrollteam die *High Level Software* (EOS) auf AO-27 hochladen. Einen Tag später, die Telemetrie sah gut aus, wurde über den USA der Foni-Repeater wieder eingeschaltet. Anschließend sammelte man so viel wie möglich Telemetrie-daten, um den Zustand der Batterien zu prüfen. Am 6. 3. 09 kehrte AO-27 in den normalen Betrieb mit Repeater (Uplink: 145,850 MHz FM; Downlink: 436,797 MHz FM) und Packet-Radio-Bake zurück. Die Kontrollstation erneuerte auch den Fahrplan für das *AO-27 Satellite Schedule*-Programm und die Website auf [www.ao27.org](http://www.ao27.org).

### ■ Swisscube: Projekt mit Beteiligung von Funkamateuren

Das Satellitenprojekt der ETH Lausanne soll den Studierenden der Hochschule einen praktischen Einstieg in die anspruchsvolle Satellitentechnik bieten. Die gesamten Sende- und Empfangsanlagen des Satelliten und die Bodenstationen wurden von Funkamateuren entwickelt. Auf seiner ersten Mission soll der



### Der Swisscube und seine Entwickler

weniger als 1 kg wiegende Satellit das so genannte „Airglow Phenomena“ erforschen und daraus wichtige Erkenntnisse über zukünftige Lagestabilisierungssysteme.

Die eingebaute Kommunikationstechnik beruht auf den im Amateurfunk üblichen Protokollen und Frequenzen. Auf der Downlink-Frequenz 437,505 MHz werden Telemetrie-daten ausgesendet, die sich mit üblichen TNC decodieren lassen. Der Start mit einer indi-

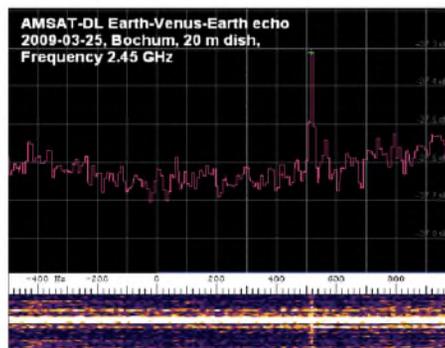
schen Trägerrakete vom Typ PSLV ist für Ende April vorgesehen. Interessante technische Details zu den Kommunikationseinrichtungen finden Sie auf der Website [www.hb9afo.ch](http://www.hb9afo.ch) (franz./engl.). Die Bahndaten des Swisscube können voraussichtlich auch direkt in das praktische Satelliten-Tracking-Programm *Orbitron* (erhältlich auf <http://orbitron.softonic.de/>) heruntergeladen werden.

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT

### ■ AMSAT-DL mit Venus-Echos live

Am 27. 3. 09 führte die AMSAT-DL ([www.amsat-dl.org](http://www.amsat-dl.org)) live in der Sternwarte Bochum ([www.sternwarte-bochum.de](http://www.sternwarte-bochum.de)) den Empfang von Venus-Echos vor.

Bereits am 25. 3. 09 hatte das Team der deutschen Raumfahrtorganisation einen Meilenstein auf dem Weg einer eigenen Sonde zum Mars erreicht. Von der Bochumer Boden- und



Visualisierung des von der Venus-Oberfläche reflektierten Echos. Quelle: AMSAT-DL

Kontrollstation aus wurden Funksignale (5 kW, 20-m-Spiegel) zur Venus geschickt. Nach fast 100 Mio. km und etwa 5 min Laufzeit wurden sie als Echo von der Venusoberfläche in Bochum aufgenommen. Damit ist es erstmalig in Deutschland gelungen, Echos anderer Planeten zu empfangen. Zugleich ist das die größte Entfernung, die jemals im Amateurfunk überbrückt wurde, mehr als einhundert Mal weiter als bei EME-Reflexionen (Erde-Mond-Erde). Der von der AMSAT-DL entwickelte Hochleistungs-Magnetronsender hatte mit diesen Venus-Versuchen als eine der letzten wichtigen Schlüsselkomponenten für die geplante P5A-Mission seine Feuertaufe bestanden. Mit dem Empfang der Venus-Echos ist die Kommandostation zur Steuerung der Mars-Sonde einsatzfähig, und das AMSAT-Team steht in den Startlöchern, die P5A-Raumsonde zu bauen.

Entwicklung, Konstruktion und Bautätigkeiten zu dieser ersten deutschen Mars-Mission wurden durch die AMSAT-DL und ihre Partnerorganisationen bisher in Eigenleistung erbracht. Private Spender sollen einen Beitrag zur Mission leisten können. Dazu wurde eine Internetseite eingerichtet, auf der jeder quasi sein Ticket zum Mars ab 50 € buchen kann ([www.ticket-to-mars.org](http://www.ticket-to-mars.org)). Zudem ist es gestattet, die Missionsdaten während des Flugs zum Mars live zu empfangen (Empfangsanlage ab Spiegeldurchmesser von 1 m oder über Internetserver mit einem Live-Datenstrom) erfolgen. Alle dafür erforderlichen Informationen werden rechtzeitig vor der Mission offengelegt werden.

Heike Straube, AMSAT-DL

## Packet-QTC

### Bearbeiter:

Jürgen Engelhardt, DL9HQH

Azaleenstr. 31, 06122 Halle

Packet-Radio: DL9HQH@DB0ZWI

E-Mail: dl9hqh@gmx.de

### ■ Digipeater

*DB0HRF (Großer Feldberg/Taunus)*

Seit dem 5. 3. 09 ist der 23-cm-Zugang QRT. Hier muss eine defekte Antenne ersetzt werden.

*DB0RWP (Rottweil)*

Der Ende 2008 beantragte Wechsel der Userzugangs-QRG auf 439,975 MHz ( $-9,4$  MHz) konnte am 26. 2. 09 nach erteilter Genehmigung vollzogen werden.

*DB0SBK (Villingen)*

Der dort ausgefallene Userzugang wurde am 13. 3. 09 abgebaut. Nach dem Austausch eines defekten Netzteils konnte er drei Tage später wieder in Betrieb genommen werden.

*DB0XR (Hornberg)*

Die Stürme im Februar haben beim Linkpartner F6KDL (Petit Ballon) große Schäden angerichtet. Ab sofort steht als neue Funktion der Abruf von Wetterdaten zur Verfügung. Mit Eingabe des Befehls „wx“ erreicht man die Wetterstation DB0SAC-6 auf dem Eggberg in etwa 900 m ü. NN.

*DM0HMB (Hamburg)*

Aufgrund eines Wechsels des Verantwortlichen für DM0HMB musste man die bisherige Genehmigung für DF0HMB löschen und neu beantragen. Da DF0-Rufzeichen nicht mehr ausgegeben werden, wurde aus DF0HMB nun DM0HMB. Nach einem weiteren Wechsel dürfte in Kürze das entgeltliche Rufzeichen vermutlich DM0SAT lauten. Die Umstellung soll dann die Packet-Radio-Station sowie auch den D-STAR-Umsetzer betreffen.

### ■ Linkstrecken

*DB0SEL (Pforzheim)*

Der Link zu DB0AAI (Kalmit) funktioniert wieder seit dem 26. 3. 09. Leider konnte man für den Modulationsausfall bei DB0AAI bisher keine Ursache finden.

*DB0XR (Hornberg)*

Nach einem Einsatz Anfang April funktioniert der Link zu DB0TOD (Hochkopf). Geplant ist zudem, diese Strecke auf 5 GHz (WLAN) umzustellen. Die entsprechenden Geräte durchlaufen gerade eine Testphase. Mit dieser Umstellung soll der Datendurchsatz zu DB0TOD wesentlich gesteigert werden. Aus diesem Grund wird bei DB0TOD auch auf DLC7/TNC3 umgestellt.

### ■ Funkruf

*DB0IUZ (Sternwarte Bochum)*

Bei DB0IUZ ist der Funkruf ausgefallen. Der Grund ist bislang unbekannt.

# D-STAR-QTC

**Bearbeiter:**

**Dipl.-Ing. Jochen Berns, DL1YBL**

**Heyerhoffstr. 42, 45770 Marl**

**E-Mail: dl1ybl@db0ur.de**

## ■ Neue D-STAR-Relaisfunkstellen

Erkelenz hat inzwischen auch einen D-STAR-Repeater, derzeit jedoch noch ohne Gateway. Das Rufzeichen lautet DB0ERK\_B; Frequenz: 439,45625 MHz (-7,6 MHz); Standort ist JO31CC Erkelenz/Gerderhahn. Fragen und ausführliche Informationen bitte an Theo (dg2kcb@darc.de).

## ■ Endlich neue Einsteigergeräte

Ab April 2009 sollten die mit Spannung erwarteten preiswerten Einsteigergeräte für D-STAR erhältlich sein. Dabei handelt es sich um das schon angekündigte Handfunkgerät IC-E80D und den Mobilfunktransceiver ID-E880. Beide Geräte sind Dualband- und keine Twinbandgeräte. Sie wurden uns als Vorseriengeräte vor einigen Wochen zur Verfügung gestellt und wir konnten sie vorab testen. Beide haben D-STAR direkt integriert und können auch wie gewohnt noch analog funken.

Das Gehäuse des IC-E80D und der Akku entsprechen dem älteren IC-E91. Dadurch ist es möglich, auch entsprechendes Zubehör weiterhin zu nutzen. Passend für das IC-E80D ist noch ein GPS-Mike (HM-189GPS) erhältlich. Die Modulation analog wie digital ist sowohl beim eingebauten Mikrofon als auch beim GPS-Mike sehr gut. Dieses Gerät wurde als Einsteigergerät entwickelt und soll vor allem mit vereinfachter Bedienung punkten. Es lässt sich mit der frei herunterladbaren Software ([www.icom.co.jp/world/support/download/firm/IC-80AD\\_E\\_ID-880H\\_E/1\\_00/index.html](http://www.icom.co.jp/world/support/download/firm/IC-80AD_E_ID-880H_E/1_00/index.html)) oder am Gerät mittels zehn Speichergruppen mit 30 Einträgen frei programmieren. Der Vorteil ist, dass sich z. B. unter dem Eintrag „Marl“ nicht nur die Repeater-1 bzw. -2-Konfiguration, son-



Das neue Handfunkgerät IC-E80D



Das Mobilfunkgerät ID-E880 Fotos: DL1YBL (2)

dern auch die Frequenz als Alias speichern lässt. Der Aufruf erfolgt nun durch Drücken der neuen Taste „DR“ (Digital Repeater). Hier kann innerhalb der Gruppe durch Benutzen des Dial-Knopfs der richtige Repeater ausgewählt werden. Auch die neue Taste „UR“ vereinfacht das Zonen-CQ-Rufen wesentlich.

Das Gerät trägt mit dieser Funktion sofort mit einem vorangestellten Schrägstrich das ge-

wünschte Relaisstellenrufzeichen ein. Die Lautstärke kann wahlweise über zwei Tasten oder über den Drehknopf eingestellt werden. Es ist somit möglich, das Gerät zu „locken“ und über den Drehknopf die Lautstärke einzustellen, ohne die Frequenz zu verändern.

Die Leistung ist beim IC-E80D, wie vom IC-E92 gewohnt, in vier Stufen veränderbar (5 W, 2,5 W, 0,5 W, 0,1 W). Das Mobilfunkgerät ID-E880 kann in drei Stufen mit 50, 15 oder 5 W eingestellt werden. Die Clone-Software bedient beide Geräte und ermöglicht es jeweils, die gespeicherten Kanäle zu verwenden.

Bei Vorlage sämtlicher gesicherter Daten erscheint im FUNKAMATEUR auch ein Typenblatt zum ID-E880.

Beide Geräte sind übrigens sehr praxistauglich und gut zu bedienen. Falls der Preis für die Zielgruppe „Einsteiger“ auch noch stimmt, dürfte der Erfolg dieser neuen Geräteserie gewiss sein.

## ■ D-STAR-Test unter Aero-Mobil

Endlich – am 8. 1. 09 war es so weit! Der Pilot des Heißluftballons, Michael Sommerhage, DE6SOH, startete mit dem Funkamateurl Manfred Walz, DO1FT, zu einem Versuch. Am Teufelstein (Rhön) begann die Fahrt. Bei strahlendem Sonnenschein und eisigen Temperaturen von etwa -10 °C wurde Funkbetrieb analoger und digitaler Art durchgeführt. Auch in D-STAR konnte Manfred im 70-cm-Band mit dem Handfunkgerät Direktverbindungen bis nach Schweinfurt herstellen. Die Sendeleistung betrug dabei 2,5 W. Analoge Funkverbindungen bis in den hohen Norden Deutschlands erfreuten zudem das Funkerherz.

Diese Ballonfahrt wurde von vielen Funkamateuren per Computer begleitet. Das war möglich, weil DO1FT die Koordinaten regelmäßig durchgab. Auch ich begleitete den Test per Funkgerät und Rechner und loggte für Manfred die Funkverbindungen.

Für alle, die sich an diesem D-STAR-Test beteiligt hatten, war dies ein besonderes Erlebnis.

**Theo Metzdorf, DK4FR**

# CW-QTC

## ■ Ergebnis Handtasten-Party

Aus der Handtasten-Party im 80-m-Band im Februar sowie der auf 40 m im Herbst wurde als Sieger im Wettbewerb um die „Goldene Taste 2008“ Juraj, OM4JD, ermittelt. Gratulation!

## ■ AGCW-Aktivitäten

Im Mai laden wir Sie zu folgenden Aktivitäten herzlich ein: 1. 5.: QRP/QRP-Party; 9. bis 10. 5.: EUCW Fraternalizing CW QSO-Party sowie vom 25. bis 29. 5.09 zur AGCW-Aktivitätswoche.

## ■ AGCW-Montags-Net

Das AGCW-Montags-Net mit aktuellen CW-Nachrichten und der Bekanntgabe neuer Mitglieder wird von wechselnden Leitstationen abgestrahlt. Im Anschluss an den Rundspruch findet ein Bestätigungsverkehr (ZAP) statt. Wer vor dem QTC hereinruft, erhält eine

Nummer, mit der er nach dem QTC aufgerufen wird. Hören Sie rein, machen Sie mit! Unsere OPs stellen sich gerne auf Ihr Telegrafietempo ein. Das QTC wird nach der Ausstrahlung in der Newsgroup [de.comm.funk.vereine](mailto:de.comm.funk.vereine), in der Mailingliste der AGCW, in der Rubrik AGCW des Packet-Radio-Netzes und auf der AGCW-Website unter „Aktuelles“ sowie im QTC-Archiv veröffentlicht. QTC-Tag: jeden Montag. Uhrzeit: etwa 1730 UTC vorloggen, 1800 UTC QTC. QRG: 3573 kHz ± 3 kHz.

Ausführliche Informationen zu allen Themen finden Sie unter [www.agcw.org](http://www.agcw.org). Ein Probeheft

Montags-Net-Leitstationen			
Rufzeichen	OP	DOK	LDK
DF0ACW	DL2FAK (Tom)	CW	HU
DF0AGC	DL5XL (Felix)	CW	CUX
DK0AG	DL1AH (Kai)	CW	ROW
DL0AGC	DK3UZ (Eddi)	CW	HH
DLOCWV	DF4BV (Heinz)	CW	CUX
DLOCWV	DL3BZZ (Lutz)	CW	KB
DLODA	DL1VDL (Hardy)	CW	DD
DLOXX	DJ2YE (Diethelm)	XX	ME

unserer Klubzeitschrift erhalten Sie bei Lutz Schröder, DL3BZZ, Am Niederfeld 6, 35066 Frankenberg, Tel. (0 64 51) 2 52 85, E-Mail [dl3bzz@agcw.de](mailto:dl3bzz@agcw.de).

**Dr. Detlef Petrusch, DL7NDF**

## ■ Panne bei Contestauswertung

Aufgrund eines technischen Fehlers sind alle über das Internet eingesandten Logs sowie die Auswertung des Ostermontag-Contests des DTC 2008 (Deutscher Telegraf Club) verloren gegangen. Das teilte der Contestmanager Frank Schmitte, DL1IL, mit. Er bittet alle Beteiligten um Entschuldigung.

Leider hätten sämtliche Versuche der Datenwiederherstellung nicht funktioniert. Der DTC-Vorstand bittet daher alle Teilnehmer an diesem Contest, ihr Log bis zum Einsendeschluss des Contests 2009 mit dem Betreff „Log2008“ noch einmal einzusenden. Für die kommenden Conteste ist eine entsprechende Sicherung vorgesehen, sodass ein erneuter Datenverlust vermieden werden kann. Weitere Informationen auf [www.muenster.org/dtc/](http://www.muenster.org/dtc/).

## UKW-QTC

**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**  
**Dipl.-Ing. Bernd J. Mischlewski, DF2ZC**  
**Auf dem Scheid 36, 53547 Breitscheid**  
**E-Mail: BerndDF2ZC@gmail.com**

**Magic Band, Topliste, Conteste:**  
**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**  
**Am Fort 6, 13591 Berlin**  
**E-Mail: dl7yspeter@gmx.de**  
**Packet-Radio: DL7YS@DB0BLO**

### ■ Funkechos von der Venus empfangen!

Man mochte es fast für einen verfrühten Aprilscherz halten, als am 25. 3. 09 vermeldet wurde, deutsche Funkamateure hätten erste ei-



Der 20-m-Parabolspiegel der Sternwarte Bochum wird für den Hauptkommandobetrieb der P5A-Sonde eingesetzt werden. In der Mitte der Antennenschüssel befindet sich der Empfangskopf.

Quelle: AMSAT-DL, [www.amsat-dl.org](http://www.amsat-dl.org)

gene Radioechos von der Venus verzeichnet. Allerdings hatte ein Team der AMSAT-DL von der Boden- und Kontrollstation der Sternwarte Bochum in der Tat auf 2,4 GHz Funksignale zur Venus geschickt und auch entsprechende Echos registriert. Die Signallaufzeit für die Strecke beträgt bereits 5 ½ min. Zum Vergleich: Beim Erde-Mond-Erde-Funk beträgt die Gesamtstrecke etwa 750 000 km und die Signallaufzeit 2 ½ s!

Diese Reflexionsversuche hatten einen besonderen Hintergrund: Sie erfolgten im Rahmen der 2002 begonnen P5A-Mission „Go Mars“ der AMSAT. In einem der Startfenster ab 2009 wird die AMSAT eine eigene Raumsonde zum roten Planeten schicken. Sie soll als Funkrelais um den Mars fliegen, Bilder machen, wissenschaftliche Experimente durchführen und eine Nutzlast auf der Marsoberfläche absetzen. Weitere Informationen im Sat-QTC auf S. 572.

### ■ Neuer Versuch terrestrischer Transatlantik-QSOs auf 2 m

Friedhelm, DM8MM, wird in der Zeit vom 7. 8. bis 21. 8. 09 in Neufundland auf 144 MHz QRV sein. Sein Ziel ist, während des Meteori-

tenschauers der Perseiden eine transatlantische Verbindung im 2-m-Band in CW/SSB oder FSK441 durchzuführen. Vor diesem Hintergrund hat er auch seinen Standort ausgewählt: Er liegt direkt an der Ostküste in der Nähe von Cappahayden im Locator GN36MU. Die Küste befindet sich in nur 50 m Entfernung, sodass eine sehr gute Abstrahlung übers Meer sichergestellt ist. Auch existieren im Winkelbereich von Richtung Irland über die Kanaren bis zu den Azoren keine vorgelagerten Inseln oder Felsen: praktisch ideale Ausgangsbedingungen also.

Friedhelm wird mit einer oder sogar zwei 11-Element-Flexayagis arbeiten. Empfangsseitig wird noch ein Vorverstärker eingesetzt, und für die nötige Sendeleistung sorgt eine auf 115-V-Netzspannung umgerüstete Beko-HLV-750. Als Transceiver steht ein IC-7000 zur Verfügung. Es versteht sich von selbst, dass das Notebook per GPS stets auf die exakte Zeit synchronisiert ist.

Die Entfernung von Friedhelms Funkstandort zur irischen Westküste beträgt um die 3100 km, sodass mit etwas Glück – angehobenen troposphärischen Ausbreitungsbedingungen an wenigstens einem Ende der Übertragungsstrecke – ein QSO durchaus möglich sein sollte. Ideal wäre es, wenn zeitgleich eine entsprechend ausgerüstete Gegenstation in den irischen Feldern IO41 bis IO54 QRV wäre. Bis August ist noch etwas Zeit, wer also noch hinsichtlich Urlaubsort und -zeit flexibel ist, könnte vielleicht gemeinsam mit DM8MM endlich einmal die Brendan-Trophy erwerben, eine Auszeichnung für die erste terrestrische Verbindung über den Atlantik auf 144 MHz.

Friedhelm freut sich auf Skedvorschläge per E-Mail [dm8mm@darq.de](mailto:dm8mm@darq.de); außerhalb von Skedzeiten wird VO/DM8MM auf 144,307 MHz Bakenbetrieb mit etwa 500 W Richtung Europa durchführen.

### ■ EME-DXpedition nach HB0

Nachdem das Sareiserjoch – der UKW-Standort von HB0QQ – für Funkamateure nicht mehr nutzbar ist, bietet sich vor allem EME als die Ausbreitungsart bei DXpeditionen nach Liechtenstein an. Bereits vergangenes Jahr waren Georg, DF1SR, und Kasimir, DL2SBY, auf 13 cm und 23 cm via EME aus Liechtenstein QRV gewesen. Mit dem Ergebnis waren die beiden jedoch nur auf 23 cm zufrieden. Im 13-cm-Band gab es ständig Probleme mit den Vorverstärkern, weshalb auch nur sechs QSOs gelangen.

Aus diesem Grund haben sich Georg und Kasimir vorgenommen, den Trip zu wieder-



Am Design der QSL-Karte dürfte sich für 2009 sicher nichts ändern.



DF1SR mit Spiegel während der 2008er DXpedition nach HB0  
 Foto: DL2SBY

holen und mit dem Rufzeichen **HB0/DF1SR** erneut das Fürstentum zu aktivieren. Dieses Jahr ist die DXpedition für die Zeit vom 24. 4. bis 4. 5. 09 geplant. Die Aufnahme des Funkbetriebs ist für den 27. 4. 09 vorgesehen, wobei am Montag, Mittwoch und Freitag auf 23 cm und die restlichen Tage auf 13 cm gearbeitet werden soll. Die Ausrüstung besteht aus einem TS-2000, einem FT-726-R, PAs mit 200 W für 13 cm und 500 W für 23 cm sowie einem 3,6-m-Spiegel. Aktuelle Informationen sind auf DF1SRs Homepage <http://home.arcor.de/georg.hylinski/> abgelegt.

### ■ 144-MHz-DXpedition nach Montenegro

Unter dem Rufzeichen **403A** wird eine Gruppe holländischer Funkamateure in der Zeit vom 26. 5. bis 4. 6. 09 Montenegro auf 144 MHz aktivieren. Mit Johan, PA3FPQ, Jurgen, PE1LWT, und Chris, PA2CHR, werden drei recht erfahrene DXer während der neun Tage das gut gesuchte DXCC-Gebiet und auch das seltene Feld JN92 via Tropo, Meteorscatter, EME und mit etwas Glück auch über Sporadic-E sicher ordentlich befunken.

Die Stationsausrüstung besteht aus einem TS-850 mit TR-144H-Transverter sowie vier 8-Element-Kreuzyagis mit etwa 18 dBd Gewinn und einer einzelnen 12-Element-Yagi mit 14 dBd Gewinn. Selbstverständlich befinden sich auch zwei leistungsstarke Endstufen im Gepäck. Neben 2 m ist auch Betrieb auf 70 cm und 6 m vorgesehen. Während für 432 MHz ebenfalls eine EME-fähige Vierergruppe aufgebaut wird, steht für 50 MHz nur ein FT-857 an einer 3-Element-Yagi zur Verfügung.

### ■ Vortragsprogramm 54. UKW-Tagung

Die UKW-Tagung Weinheim (vom 12. bis 13. 9. 09 in der Karl Kübel Schule, Berliner Ring 34 bis 38, 64625 Bensheim) bietet jedes Jahr dem Besucher neben der Fachmesse und dem Flohmarkt ein umfangreiches Vortragsprogramm. Das gebotene Spektrum der vergangenen Jahre reichte von Tipps und Hilfen für Einsteiger bis hin zu Spezialvorträgen und Eigenentwicklungen, von Anwendungen auf der Längstwelle über Gigahertz-Applikationen sowie dem Lichtsprechen.

Auch für dieses Jahr möchten wir erneut ein hochkarätiges Programm zusammenstellen und benötigen dazu Ihre Hilfe. Falls Sie mit einem interessanten Thema zur diesjährigen UKW-Tagung beitragen möchten, melden Sie sich

bitte bis zum 25. 6. 09 unter [www.ukw-tagung.de](http://www.ukw-tagung.de) oder direkt beim Tagungsbüro (FACW e.V. c/o 2 Burgen-Apotheke, Birkenweg 49, 69469 Weinheim, Tel. 0700-ukwtagung).

Ausdrücklich sind auch diejenigen OMs unter Ihnen angesprochen, die sich noch nicht an einen Vortrag herangetraut haben. Bitte teilen Sie uns das Thema des Beitrags sowie Ihre Adresse mit, damit wir Ihnen weiteres Informationsmaterial zusenden können.

**Achim Vollhardt, DH2VA (HB9DUN)**

## ■ Locator-Datenbank für Win-Test

Seit März 2008 bearbeite ich (unentgeltlich) die QTH-Locator-Datenbank *VHF.dtb* für das Contest-Logprogramm *Win-Test*.

Diese Datenbank gibt es auch als ASCII-Textdatei sowie Importdatei für das N1MM-Logbuchprogramm für jedermann kostenlos auf meiner Website <http://5tx.de>. In der nächsten Version von *Lux-Log* von LX1NO wird diese Datenbank ebenfalls eingesetzt. Derzeit enthält sie etwa 4500 unterschiedliche Rufzeichen und 5430 Locatoren.

Seit Kurzem gibt es nun die Möglichkeit, unter <http://5tx.de/locator.php> Rufzeichen und den zugehörigen Locator online einzugeben. Diese Datensätze werden von mir überprüft und in die Datenbank übernommen.

**Ulf Schneider, DK5TX**

## ■ Ergebnisse 144 MHz MWS- und MWDXCC-Umfrage

Wie schon seit 1996 hat auch in diesem Jahr das UKW-DX-Portal Make More Miles on VHF ([www.mmmonvhf.de](http://www.mmmonvhf.de)) erneut eine Umfrage zu den meist gesuchten Mittelfeldern Eu-

Die Top-Ten der meistgesuchten Squares auf 144 MHz sieht dieses Mal wie folgt aus: KO42 (65 %), JM57 (60 %), KO41 (60 %), KO32, JM37, JM46, JM36, JM46, KP62 und KO30. Die zehn gefragtesten DXCC-Gebiete sind: SV1/A (68 %), 3A (52 %), OD (46 %), R1FJ, 4J, C3, 4X, OX, CU und FY.

Sämtliche Details zu den stets tagesaktuellen Auswertungen stehen auf der Homepage des UKW-DX-Portals MMonVHF online zur Verfügung: eMWS-Auswertung – [www.mmmonvhf.de/emws.php](http://www.mmmonvhf.de/emws.php); DXCC-Auswertung – [www.mmmonvhf.de/dxcc.php](http://www.mmmonvhf.de/dxcc.php).

Weitere Details, sowie alle MWS-Karten/ Grafiken der Jahre 1996 bis 2009 finden Sie unter [www.mmmonvhf.de/minibb/index.php?action=vtopic&forum=5](http://www.mmmonvhf.de/minibb/index.php?action=vtopic&forum=5).

Dank gebührt Bernd, DL7UCX, der inzwischen in seinem UCX-Logbuchprogramm eine Ausgabefrage zur Übergabe der Files für die eMWS und eMWDXCC an MMonVHF programmiert hat: *UCX-Log* (Version >6.36, [www.ucxlog.org/](http://www.ucxlog.org/); nutze 144 MHz – view – worked countries – file export und klicke 144 MWS/DXCC.

**Guido Jünkersfeld, DL8EBW**

## ■ Gigahertz-Aktivitätscontest Sachsen – DUR

Zur Steigerung der Aktivität auf den Gigahertz-Bändern veranstaltet die Dresdener UKW-Runde in Zusammenarbeit mit dem UKW-Referat des Distriktes Sachsen diesen Wettbewerb.

**Termin:** jeder 3. Sonntag im Monat von 0800 bis 1100 UTC. **Teilnehmer:** alle Einmann- und Klubstationen im Fest- und Portabelbetrieb.

**Auswertung:** monatlich (je Band); jährlich (Addition aller erreichten Punkte des Teilnehmers für den Aktivitätspokal).

**Abrechnung:** Pro Band ein *edi-Logfile* (per E-Mail) oder Papierlog (Post) mit den üblichen Angaben zur verwendeten Station und zum



Zwei FUNKAMATEUR-Autoren, Bernd Mischlewski, DF2ZC (l.), und Frank Bosse, DH7FB, nehmen während eines Kongresses in Berlin Anfang April den ersten Deutschen im Weltall, Sigmund Jähn, in ihre Mitte. Ob er den beiden vor ihrer EME-DXpedition nach IS noch letzte Tipps zum Verhalten elektromagnetischer Wellen im Weltraum gegeben hat? Ein gutes Ornen ist es für die vom 1. bis 5. 5. 09 geplante Aktivität in JN40TJ allemal.

Foto: Michael Claushallmann

Standort; ein kurzer Kommentar und evtl. ein Stationsfoto sind erwünscht.

**Adresse:** [dur.test@versanet.de](mailto:dur.test@versanet.de) (als Betreff bitte unbedingt DUR oder Rufzeichen eintragen) oder per Post: Jens Schmidt, DH0LS, Carolinenstr. 48, 07747 Jena.

**Ergebnisse:** werden im DUR-Forum ([www.amram.de/forum/](http://www.amram.de/forum/)), zu den jeweiligen DUR-Treffen sowie auf der Distrikthomepage (S) [www.darc.de/s/wettbewerb/dur/dur\\_contest.shtml](http://www.darc.de/s/wettbewerb/dur/dur_contest.shtml) veröffentlicht.

**Einsendeschluss:** acht Tage nach Contestende, also am jeweils 2. Montag danach.

## ■ Neue 70-cm-Relaisfunkstelle

Seit dem 11. 3. 09 ist eine neue FM-Relaisfunkstelle des VFDB (Z27), DB0ALH in Amelinghausen (JO53CD), mit 15 W Strahlungsleistung im Versuchsbetrieb zu erreichen. Die Betriebszeit ist momentan von 8 bis 22 Uhr auf der Frequenz von 439,025 MHz (Eingabe auf –7,6 MHz). Öffnen lässt sich der Repeater mit 1750 Hz oder DTMF 2.

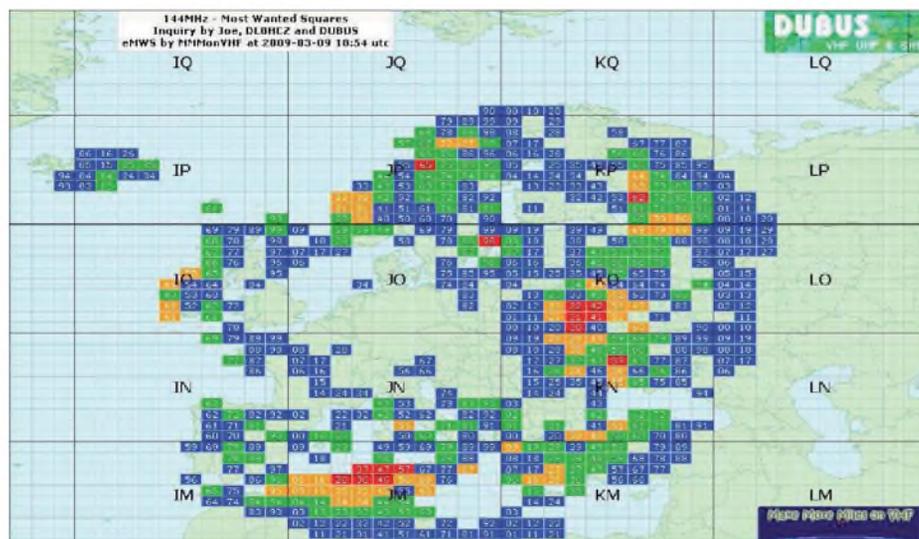
Als Antenne kommt eine Diamond-510 mit etwa 8 dB Gewinn (sowie Vorverstärker 10 dB) in 80 m ü. NN zum Einsatz.

Leider fehlt es momentan noch an der erforderlichen Höhe des Standortes, damit auch in den Niederungen der Lüneburger Heide ein besserer Empfang gewährleistet ist. Technisch gesehen muss wohl auch noch ein bisschen investiert werden.

Die geplante Abdeckung des Funkbereiches verläuft von Stelle über Winsen bis Lüneburg sowie südlich bis Soltau. Gesucht wird also ein Standort in und um Amelinghausen mit einer Höhe von etwa 100 m ü. NN.

Eine Bitte: Wer die Relaisfunkstelle empfangen kann, sollte sie einmal richtig testen und mir einen Send- und Empfangsbericht mit Locator sowie Empfangsfeldstärkewert schicken. Meine E-Mail-Adresse lautet: [df9hd@t-online.de](mailto:df9hd@t-online.de).

**Dieter Lehmitz, DF9HD**



Die meistgesuchten Locatoren (Mittelfelder) der MWS-Umfrage 2009: Besonders gesuchte Felder sind rot hinterlegt, orange kennzeichnet weitere erwünschte Aktivierungen in den entsprechend gekennzeichneten Squares. Grafik: MMonVHF

ropas und DXCC-Gebieten für das 144-MHz-Band durchgeführt, an denen sich wie gewohnt viele UKW-DXer beteiligten. Da diese Umfrage inzwischen komplett online stattfindet, stand das Ergebnis bereits Anfang März fest. Es beteiligten sich seit 2007 (Umsetzung auf den Online-Auftritt) etwa 160 Stationen.

Bei der MWS-Liste geht es vor allem um die Qualität und Aktualität der Daten. Daher erlauben wir uns, diese nach drei Jahren Inaktivität und Nachfragen aus der Liste zu nehmen.

**Frequenzen:** alle Amateurfunkbänder > 1 GHz. **Sendarten:** CW, SSB, FM, AM; kein Betrieb über aktive Umsetzer. **Austausch:** RST + laufende Nummer (pro Band beginnend mit 001) + Locator (entsprechend der DARC-UKW-Conteste).

**Punkte:** 1 Punkt/km auf 23 cm, 13 cm und 3 cm; 2 Punkte/km auf 9 cm und 6 cm; 3 Punkte/km auf 24 GHz; 4 Punkte/km auf 47 GHz und 5 Punkte/km auf allen Bändern > 47 GHz.



## 8. Burgen-Aktivitätstag Thüringen

Der OV X20 lädt alle Funkamateure am 1. 5. 09 ein, eine Burg oder ein Schloss in Thüringen zu aktivieren oder mit /p-Stationen von Thüringer Burgen zu arbeiten. Alle Verbindungen sind für das Thüringer Burgendiplom wertbar. Diplomanträge können z. B. mit einem Logauszug gestellt werden. In den vergangenen Jahren waren oft mehr als 25 Burgen an diesem Tag erreichbar. Die „Burgbesetzer“ sind gebeten, ihre Vorhaben und nach Abschluss die Logdatei an [cj2ax@darcc.de](mailto:cj2ax@darcc.de) zu schicken.

Ab April werden alle angekündigten Burgenaktivitäten auf [www.darcc.de/x20](http://www.darcc.de/x20) veröffentlicht. Dort sind ebenfalls die Diplombedingungen nachzulesen. Die Klubstation der Otto-Dix-Stadt Gera, DL0DIX, will an diesem Tag aktiv sein. Wir hoffen auf schönes Funkwetter, interessante Informationen über die Geschichte der Burgen und einen erlebnisreichen Tag.

**Peter Eichler, DJ2AX**

## Young Helpers on the Air – YHOTA

Am 9. und 10. 5. 09 findet das 7. Young Helpers on the Air statt, ein Jugendprojekt, bei dem es in erster Linie darum geht, gemeinsam mit Jugendgruppen von Hilfsorganisationen eine weltweite QSO-Party (Funkübung) zu veranstalten. Alle YLs und OMs sind aufgerufen, die Jugendlichen in den Hilfsorganisationen vor Ort zum Mitmachen einzuladen. Viele Jugendliche der Hilfsorganisationen (AS, DLRG, DRK, JUH, Jugendfeuerwehr, MHD, THW sowie Schulsanitätsdienste) sind technisch interessiert und kommen früher oder später ohnehin nicht ums Funken (BOS-Funk) herum. YHOTA bietet die Gelegenheit, diese Mitglieder der Hilfsorganisationen auf unser Hobby und die Notfunkmöglichkeiten im Amateurfunkdienst aufmerksam zu machen.



Anruf Frequenzen sind: 28 350 bis 28 400 kHz, 21 380 bis 21 400 kHz, 14 270 bis 14 300 kHz, 7080 kHz und 3700 kHz, außerdem die 2-m- und 70-cm-Relaisfrequenzen sowie Packet-Radio Converse 112. Weitere Informationen auf [www.young-helpers-on-the-air.de](http://www.young-helpers-on-the-air.de).

**Marcus Heger, DL1MH (DN3MH)**

## 2. FunkerBergBörse

Nach dem großen Erfolg des Vorjahres findet die 2. FunkerBergBörse am 3. 5. 09 in Haus 3 auf dem Funkerberg in der Rundfunkstadt Königs Wusterhausen statt. Von 10 bis 16 Uhr können Funkamateure, Radiosammler und Bastler inmitten der historischen Langwellensender des Senderhauses 3 technische Raritäten,

seltene Sammlerstücke und neueste Funktechnik anschauen, anfassen und erwerben. Der Eintritt kostet 1 €. Für Besucher des Sender- und Funktechnikmuseums ist der Eintritt frei. Am Tag der FunkerBergBörse ist das Museum im Senderhaus 1 ab 11 Uhr geöffnet. Zum Abschluss findet um 15.30 Uhr eine Vorführung des 1000-PS-Dieselmotors (Baujahr 1935) statt. Alle Informationen auf [www.funkerberg.de/fbb](http://www.funkerberg.de/fbb).



FunkerBergBörse 2008

Foto: FBB

**Rainer Suckow, Vereinsvorsitzender Förderverein SenderKW e. V.**

## Goldene DARC-Ehrennadel

Wolfgang Lipps, DL4OAD, wurde während des 24. Bundeskongresses des Arbeitskreises für Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule (AATiS) die Goldene Ehrennadel des DARC e. V. verliehen. Er erhielt die Auszeichnung aus der Hand von DARC-Vorstandsmitglied Dr. Walter Schlink, DL3OAP. OM Lipps erhielt die Ehrung aufgrund seiner enormen Verdienste im Amateurfunk.

**DL-Rundspruch des DARC e. V. Nr. 11/09**

## Ferienfreizeit mit Ausbildung zur Zeugnis Klasse E

Das Team „Funken-Lernen“ veranstaltet erstmals in den Sommerferien ein Zeltlager für Jugendliche, die mindestens die sechste Schulklasse abgeschlossen haben. Unsere Gruppe hatte in den vergangenen drei Jahren Kurse in den Osterferien durchgeführt.

Die erfahrenen Ausbilder werden den Teilnehmer/Innen den Stoff so weit wie möglich in praktischen Einheiten vermitteln. Dazu gehören z. B. Funkbetrieb, Erstellung einer Selbsterklärung usw. Selbstverständlich wird viel Zeit mit Lernen verbracht, doch der Spaß kommt nicht zu kurz. Übermachtet wird in Großzelten oder im eigenen Zelt. Zu Gast sind wir beim OV Weinheim an der Bergstraße vom 31. 7. bis 14. 8. 09.

Ein Anmeldeformular kann ab sofort auf [www.funken-lernen.de](http://www.funken-lernen.de) heruntergeladen oder bei Wolfgang Mrochen, Tel. (0 64 41) 77 00 69 angefordert werden.

**Sabine Foryta, DD2KS**

## RTA bittet um kostenlose Verlängerung von Kurzrufzeichen

Zum Thema der Verlängerung von Kurzrufzeichen hat sich der Runde Tisch Amateurfunk (RTA) am 25. 3. 09 mit einem Schreiben an die Bundesnetzagentur gewandt. Der RTA bittet darin um Prüfung, ob ohne erneutes Vergabeverfahren eine kostenlose Verlängerung der Kurzrufzeichen für Klubstationen möglich ist. Das würde zudem den Verwaltungsaufwand mindern und den Rufzeicheninhabern weitere

110 € Gebühren ersparen. Kurzrufzeichen für Klubstationen basieren auf der Amtsblattmitteilung Nr. 151/2005 mit der Grundlage von § 10 der Amateurfunkverordnung sowie den Verfügungen 12/2005 und 34/2005. Die Rufzeichen sind bis zum Jahr 2010 befristet.

**DL-Rundspruch des DARC e. V. Nr. 13/09**

## Main/Taunus-Flohmarkt

Der OV Main-Taunus (F 27) veranstaltet am 16. 5. 09 den 11. Main-Taunus-Amateurfunk- und Elektronik-Flohmarkt (freier Eintritt) in 65835 Liederbach/Ts., Liederbachhalle, Wachenheimer Straße. Beginn ist um 9 Uhr, Einlass für Aussteller ab 7.30 Uhr. Eine Einweisung erfolgt auf 145,500 MHz.

Infos/Tische über Wolfgang Renner, DC2FR, Tel. (01 73) 9 27 32 48, E-Mail [dc2fr@darcc.de](mailto:dc2fr@darcc.de).

## Thüringen-Treffen 2009

Am 9. 5. 09 findet auf dem Flugplatz in Gera-Leumnitz das Thüringen-Treffen der Funkamateure statt. Ausführliche Informationen stehen auf [www.darcc.de/x25](http://www.darcc.de/x25) (dort auf „Spark“ klicken) oder [www.darcc.de/x20](http://www.darcc.de/x20). Wer mit einem Heißluftballon fahren möchte oder einen Rundflug mit Amateurfunk machen möchte: bitte melden. Pilot ist Uwe, DL1FLY.

**Rolf Hoffman, DL2ARH**



# Afu-Welt

## Funkamateure helfen im Erdbebengebiet

Nach dem Erdbeben in den Abruzzen haben Dutzende von italienischen Funkamateuren mitgeholfen, die Kommunikation ins Katastrophengebiet und innerhalb der betroffenen Region aufrecht zu erhalten. Die Frequenzen 3640 kHz und 7045 kHz wurden in Italien als Notrufkanäle deklariert. Sie sollten in Europa von jeglichem anderen Funkverkehr freigehalten werden. Durch das Erdbeben war das öffentliche Telekommunikationsnetz stark in Mitleidenschaft gezogen worden.

Das Engagement der Funkamateure des Amateurfunkverbandes Associazione Radioamatori Italiani (ARI) war bereits am Mittag nach dem Erdbeben (6. 4. 09) Teil einer Berichterstattung im „Telegiornale“ des Fernsehsenders RAI. Ausschnitte daraus sind auf dem Videoportal Youtube unter [www.youtube.com/watch?v=tq8JLqf5\\_Bo](http://www.youtube.com/watch?v=tq8JLqf5_Bo) veröffentlicht.

**Quelle: [www.darcc.de](http://www.darcc.de)**

## 31. Radioflohmarkt in Beetsterzwaag

Für Elektronik-Hobbyisten bieten sich am 30. 5. 09 erneut jede Menge Gelegenheiten, ihre Bastelkiste aufzufüllen. Mehr als 100 Händler und Privatpersonen bieten ihre Artikel an: Empfänger, Sender, Antennen, Kabel, Messgeräte, Werkzeuge usw. Der Markt ist von 9 bis 15.30 Uhr geöffnet – Eintritt: 2 €.

Beetsterzwaag liegt an der A7 zwischen Heerenveen und Drachten (Ausfahrt 28). Der Weg zum Markt ist mit gelben Schildern angegeben. Parken ist kostenfrei. Eine Einweisung auf 145,700 MHz ist möglich. Mehr Informationen auf [www.frm.a63.org](http://www.frm.a63.org). **J. de Jong, PE1CHN**

## OE-QTC

### Bearbeiter:

Ing. Claus Stehlik, OE6CLD  
Murfeldsiedlung 39, 8111 Judendorf  
E-Mail: oe6cld@oevsv.at

### ■ Minimesse Heidenreichstein

Vom 1. bis 3. 5. 09 findet die Minimesse 2009 Heidenreichstein statt und am 24. 5. 09 das Naturparkfest im Heidenreichsteiner Hochmoor.

Der ADL324 und der Amateurfunkklub Heidenreichstein werden sich an den beiden Veranstaltungen engagiert beteiligen und Interessenten unser Hobby Amateurfunk näher bringen.

### ■ Funkausstellung Laa/Thaya

Bereits zum 19. Mal findet am 22. und 23. 5. 09 die Internationale Funkausstellung in Laa/Thaya mit freiem Eintritt statt. Die Messe hat am Freitag von 14 bis 18 Uhr und am Samstag von 8 bis 16 Uhr geöffnet.



Informationsstände in Laa/Thaya Foto: ADL324

Folgende umfangreiche Betätigungsfelder sind an beiden Tagen vorgesehen: Informationsstand des ÖVSV und Informationsstände von Verbänden sowie Radioklubs aus dem In- und Ausland; Fernmeldetruppschule des Bundesheeres; ganztägiger Funkbetrieb in der Klubstation OE3XLA im Eisbahngelände; Funkmessplatz der Funküberwachung Wien; Pfadfinderfunk – Telescout CTS; SSTV-Vorführungen sowie ADXB-OE-QLS-Kartenschau von Radiostationen und Kurzwellengeräte-schau.

## HB9-QTC

### Bearbeiter:

Dr. Markus Schleutermann, HB9AZT  
Büelstr. 24, 8317 Tagelswangen  
E-Mail: hb9azt@bluewin.ch

### ■ BAKOM veröffentlicht Fernmeldestatistik

Die Fernmeldestatistik 2007 enthält die Zahlen für das zehnte Jahr des liberalisierten Fernmeldemarktes der Schweiz. Die wichtigsten Entwicklungen dieses Jahres sind die weitere Zunahme der Breitbandanschlüsse in der Schweiz (über 84,6 % der Internetnutzer haben einen Breitbandanschluss), die Zahl der Mobilfunkkunden, die das UMTS-Netz nutzen, belief sich auf 1 447 095 und die Gesamtdauer der Festnetz- und der Mobilfunkverbindungen nahm um 1,8 % zu. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass es in der Schweiz gemäß dieser Statistik mehr als 8 Mio. Mobiltelefonbenutzer gibt, also mehr Mobiltelefonierer als Einwohner.

### ■ Radioamateure Botschaftsfunk (HB9BF) mit Neuigkeiten

Seit einigen Wochen ist die neue Website [www.hb9bf.ch](http://www.hb9bf.ch) des Vereins „Botschaftsfunk Radioamateure“ online. Die sehr übersichtlich gestaltete Seite ist ein gutes Beispiel dafür, wie mit einem modernen CMS wie Joomla (Content Management System) attraktive Websites gestaltet werden können, die sich auch von Laien einfach aufdatieren lassen.

Der Verein setzt sich aus aktiven und passiven Mitarbeitern des Botschaftsfunks und weiteren, in diesem Bereich tätigen Personen zusammen. Vorgestellt wird unter anderem die Klubstation HB9BF. Hans, HB9ADR, hat eine Bauanleitung für ein einfaches Feldstärkemessgerät veröffentlicht. Ein gemeinsamer Grill-Anlass für Vereinsmitglieder ist für den 4. 7. 09 geplant.

Nach einem Beschluss der letzten Generalversammlung hat der Vereinsvorstand mit der konkreten Projektierung einer Remotestation an einem funkmäßig optimalen Höhenstandort begonnen, die den Mitgliedern möglichst bald zur Verfügung stehen soll.

### ■ Easy-Sat-Vortrag von HB9WDF und HB9BXE

QSOs über Amateurfunksatelliten – diese Möglichkeit war bisher verbunden mit der Vorstellung komplizierter Bahnrechnungen, großer Antennensysteme mit Azimut- und Elevationsrotoren, Vorverstärkern und großer PA. Dass man auch mit verblüffend einfachen Mitteln über tief fliegende Satelliten QRV werden kann, zeigen Michael Lipp und Hanspeter Blättler in ihrem spannenden und interessanten Vortrag, der am Mittwoch, den 24. 6. 09, um 20 Uhr im Klublokal der Sektion Bern in Münchenbuchsee stattfindet. Eine Übersicht zum Vortrag findet sich auf [www.hb9f.ch](http://www.hb9f.ch).

### ■ Technik: Neue Software-Freigabe für Perseus SDR-Empfänger

Bereits kurze Zeit nach dem ersten Marktauftritt dieses neuen, bahnbrechenden Empfängerkonzepts werden die Vorteile des SDR-Konzepts für den Benutzer deutlich sichtbar. Ergänzungen und Verbesserungen benötigen keine Umbauten der Hardware mehr, sondern werden laufend über aktualisierte Software



Die Perseus-Benutzeroberfläche Quelle: HB9Z

Weitere Schwerpunkte sind: Treffen der THz-Interessensgruppe (Lichtfunk, Laser – mit praktischen Vorführungen wie dem Versuch einer Erstverbindung zwischen OK und OE) in der Tennishalle (22. 5. 09, 17 Uhr); Ham-Abend des ADL306 im Heurigen Gelände (22. 5. 09, ab etwa 18 Uhr); Österreichs größter Funk- und Elektronikflohmarkt (23. 5. 09, öffnet schon ab 6 Uhr); Festakt mit dem ÖVSV-Präsident Michael Zwingl, OE3MZC, sowie dem Bürgermeister Ing. Manfred Fass, OE3MFS (23. 5. 09, 9 Uhr) sowie eine 80-m-„Schnupper“-Fuchsjagd.

### ■ DX-Treffen 2009 Laa-Thaya

Das DX-Treffen findet im Rahmen der Funkausstellung Laa an der Thaya am Samstag, den 23. 5. 09, um 10 Uhr in der Tennishalle statt. Folgendes Programm ist vorgesehen: Verleihung der Staatsfunkstellen-Diplome 2008, Siegerehrung des AOEC 80-/40-m-Contest 2008, Verleihung der Plaketten und Teilnehmer/Innen-Diplome, Vorträge, Prüfen von QSL-Karten für das DXCC-Diplom durch OE1AZS, anschließend Erfahrungsaustausch bei einem kleinen Buffet.

implementiert. Die neueste Software-Version 2.1f enthält zusätzliche Filtermöglichkeiten, einen Auto-Notch und Verbesserungen im Bereich DRM-Empfang. Die optimierten und automatisierbaren Echtzeit-Aufzeichnungsvarianten für ganze Frequenzbereiche bieten interessante Möglichkeiten für das Monitoring. In Verbindung mit der Software *HamRadio Deluxe* kann der Perseus via Internet mit gewissen Einschränkungen auch als Remote-

**FUNK AMATEUR** Der FUNKAMATEUR gratuliert der USKA zu ihrem 80. Geburtstag 

**500 QSLs** für den HB8-Sonderpräfix nur **80,- sfr**

1000 Stück nur 99,- sfr. Größere Stückzahlen auf Anfrage. Preise inkl. Paketporto  
Telefon +49-30-44 66 94 73 · E-Mail [order@qstshop.com](mailto:order@qstshop.com)

[www.QSLSHOP.com](http://www.QSLSHOP.com)  
P.O. Box 73 · 10122 Berlin · Germany

HB8-Preise gültig bis 31.12.2009

Empfänger benutzt werden. Ein Live-Audio-Feed eines Perseus kann man auf [www.radiohill.ch](http://www.radiohill.ch) mitverfolgen. Passende Empfangsantennen für kleine Schweizer Gärten finden sich auf der Website von K3KY ([www.angeltire.com/md/k3ky/page37.htm](http://www.angeltire.com/md/k3ky/page37.htm)).

### ■ Schweizer Icom-Vertretung Lixnet neuerdings Aktiengesellschaft

Die Firma Lixnet in Burgdorf (bekannt als kompetente und kundenfreundliche Icom-Vertretung für die Schweiz) firmiert neu als Aktiengesellschaft und legt damit eine wichtige Grundlage für eine weitere positive Entwicklung und eine Ausdehnung ihrer Geschäftstätigkeit. Sie übernimmt den Vertrieb des revolutionären SDR-Transceivers ADT-200A von Hans Zahnd.

Im Angebot sind neben dem gesamten Icom-Sortiment unter anderem auch Geräte für D-STAR, die robusten Acom-Endstufen und das neue Breitband-Antennensystem BAS-150 für Kurzwellen.

# Mai 2009

## 1. 5.

**15. BAF – Berlin/Brandenburger Antennen-Fieldday** ab 10 Uhr auf dem Mühlenberg bei Groß Machnow (B96). Mehr auf [www.fred-schulzke.de](http://www.fred-schulzke.de) bzw. FA 2/09, S. 228.

**8. Burgen-Aktivitätstag Thüringen.** Infos auf S. 576.

**Schleswig-Holstein-Treffen** 9 Uhr. Info [www.darc.de/m01](http://www.darc.de/m01). 1300/1859 UTC **AGCW-QRP/QRP-Party** (CW)

## 2. 5.

**Norddeutsches ATV-Treffen** in Glövizin: Übertragung über DB0E0F (<http://s1.atv-stream.de:8105/stream.nsv>) und DB0HEX (<http://s1.atv-stream.de:8100/stream.nsv>). Mehr auf [www.oj9xf.de](http://www.oj9xf.de).

## 2. – 3. 5.

**SOTA-Frühjahrswanderung.** Infos auf [www.sota-dl.de/sci/sota-dm.htm](http://www.sota-dl.de/sci/sota-dm.htm).

1400/1400 UTC **DARC VHF-/UHF-Mikrowellencont.** (All)

2000/2000 UTC **ARI Intern. DX Contest** (CW/SSB/RTTY)

## 3. 5.

**2. FunkerBergBörse** von 10 bis 18 Uhr in Haus 3 auf dem Funkerberg in Königs Wusterhausen. Mehr auf S. 576 bzw. [www.funkeberg.de/1fb](http://www.funkeberg.de/1fb).

## 4. – 10. 5.

1600/1800 UTC **VFDB-Aktivitätstage VHF** (CW/SSB/FM)

## 5. 5.

**10. Europatag der Schulstationen** (0600/1600 UTC). Mehr in FA 3/09, S. 326.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

## 7. 5.

1700/2100 UTC **NAC 28 MHz** (CW/SSB/FM/Digi)

## 9. 5.

**Thüringen-Treffen 2009** auf dem Flugplatz in Gera-Leumnitz. Ausführlich (mit Programm) auf [www.darc.de/x25](http://www.darc.de/x25) bzw. [www.darc.de/x20](http://www.darc.de/x20).

1300/1800 UTC **DIG QSO Party 2 m/70 cm** (CW/SSB/FM)

1600/1900 UTC **Aktivitätswettbewerb. Franken VHF** (All)

## 9. – 10. 5.

**7. YHOTA – Young Helpers On The Air.** Mehr auf S. 576 sowie [www.young-helpers-on-the-air.de](http://www.young-helpers-on-the-air.de).

1200/1159 UTC **CQ Mir Contest** (CW/SSB)

1200/1200 UTC **Alessandro Volta Contest** (RTTY)

## 10. 5.

**30. Traditioneller Afu-Flohmarkt (D03)** von 9 bis 17 Uhr in Alt-Buckow 17, 12349 Berlin. Infos [www.darc.de/d03](http://www.darc.de/d03).

0700/1000 UTC **Aktivitätswettbewerb. Franken KW** (All)

## 12. 5.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

## 14. 5.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 50 MHz** (CW/SSB)

## 15. – 17. 5.

**Hamvention 2009** in der Hara-Arena in Dayton (Ohio). Infos auf [www.hamvention.org](http://www.hamvention.org).

## 16. 5.

**Funkflohmarkt** des OV Marienburg (H 39) von 13 bis 16 Uhr in der Grundschule Astenstr., 31171 Nordstemmen. Infos über DD4OI, Tel. (0 50 66) 44 88.

**11. Main-Taunus-Amateurfunk- und Elektronik-Flohmarkt** (F27) in Liederbach/Is. Ausführlich auf S. 576.

## 16. – 17. 5.

**Welt-Burgen-Wochenende.** Mehr unter [www.cota-team-germany.com/home.htm](http://www.cota-team-germany.com/home.htm).

1200/1200 UTC **King of Spain Contest** (CW)

## 17. 5.

0800/1100 UTC **OK/OM-V-/U-/SHF-Contest** (CW/SSB)

0800/1100 UTC **DUR-Contest >1 GHz** (CW, SSB, FM, AM)

## 19. 5.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

## 20. 5.

1800/2000 UTC **Rheinland-Pfalz Aktivität 2 m** (CW/SSB/FM)

## 21. 5.

**Himmelfahrt-Fieldday** des OV Blankenfelde/Zossen (Y34) in Funkenmühle. Infos unter [www.y34.de](http://www.y34.de).

0600/1600 UTC **Bergbau-Aktivitätstag** (CW/SSB/FM)

1900/2300 UTC **QRP Minimal Art Session 80 m** (CW)

## 22. – 23. 5.

**19. Int. Funkausstellung Laa/Thaya.** Mehr Infos S. 577.

## 23. 5.

0700/1200 UTC **Sommer-BBT 24 GHz+** (CW/SSB/FM)

## 24. 5.

0700/1200 UTC **Sommer-BBT 10 u. 24 GHz** (CW/SSB/FM)

1000/1800 UTC **Hamburg-Contest** (CW/SSB)

## 25. – 29. 5.

0000/2400 UTC **AGCW-Aktivitätswoche** (CW)

## 26. 5.

1700/2100 UTC **NAC 2320 MHz** (CW/SSB)

## 29. 5. – 1. 6.

**1. Pfingstfelday** Friedrichsdorf bei Hofgeismar (Nähe Kassel) von 14 Uhr (29. 5.) bis 12 Uhr (1. 6. 09). Weitere Infos auf [www.f73.de](http://www.f73.de).

## 30. 5.

**31. Radioflohmarkt** in Beetsterzwaag. Mehr auf S. 576.

1800/2000 UTC **Rheinland-Pfalz Akt. 70 cm** (CW/SSB/FM)

## 30. – 31. 5.

0000/2359 UTC **CQ WW WPX Contest** (CW)

**Quellen:** DL-DX RTTY Contest Group, OE3-Termine, K1TTT 2009 Calendar, DARC-Contest-Kalender, Terminkalender HB9N sowie Danish VUSHF Contests. Sämtliche Angaben sind ohne Gewähr!

## Inserentenverzeichnis

Andy Fleischer; Bremen.....	540/545
appello GmbH; Salzhausen.....	542
BEKO-Elektronik; Dachau.....	541
Bogerfunk Funkanlagen GmbH.....	543
Dieter Knauer; Funkelektronik.....	540
DIFONA Communications GmbH; Offenbach.....	537/544
DIKOM Deutschland GmbH.....	543
DK7CX-Antennas Spranger; Oelsnitz.....	538
HOTLINE; Balerna.....	2. US
Elektronik-Service; R. Dathe.....	539
Fernschule Weber.....	540
Funktechnik-Bernau; Oelde.....	545
Funktechnik Grenz.....	545
Funktechnik Seipelt.....	540
HAM RADIO; Friedrichshafen.....	536
Haro electronic; Burgau.....	545
Hau; Ing.-Büro f. Elektronik.....	540
Heinz Bolli AG; Niederteufen.....	538/545
ICOM (Europe) GmbH.....	4. US
IK-Telecom; Finnland.....	538
KCT Weißenfels; D. Lindner.....	546
KN-Electronic; K. Nathan.....	538
Kusch; Dortmund.....	540
Loch Leiterplatten GmbH; Berlin.....	546
maas funk-elektronik; Elsdorf-Berrendorf.....	3. US
Nachrichtentechnik M. Güttner; Kall.....	541
QRPproject.....	540
QSL collection; Wien.....	540
Reichert Elektronik.....	472
Reuter-Elektronik; Dessau-Roßlau.....	541
Sander electronic; Berlin.....	543
Schaeffer AG; Berlin.....	527
Segor electronics; Berlin.....	544
UKW Berichte Telecommunications.....	537/541
UKW-Tagung; Weinheim.....	544
von der Ley; Kunststoff-Technik.....	540
VTH; Baden-Baden.....	550
WiMo GmbH; Herxheim.....	538/546/547
Super-Techno Corp.; Tokio.....	538

## Vorschau Heft 6/09

### Erfahrungsbericht: Grundig Satellit 750

Dieser in Nordamerika unter obigem Namen, in Europa jedoch als **Tecsun S-2000**, auf den Markt kommende neue Doppelsuperhet ist ein großer Weltempfänger für ausgewählte Empfangsbereiche von 100 kHz bis 137 MHz. Zur Ausstattung gehören u. a. SSB und 455-kHz-ZF-Ausgang. Foto: DL1ABJ



### Haltevorrichtung fürs Mobilfunkgerät

Bei den heutigen Kraftfahrzeugen ist der Einbau eines Mobilfunkgeräts infolge immer knapper ausgelegter Stauräume im Cockpitbereich schwierig. Im Beitrag wird eine einfache und kostengünstige Lösung vorgestellt, die sich leicht an die individuellen Bedingungen des jeweiligen Pkws anpassen lässt. Foto: DL2GLS

### ... und außerdem:

- 9LOW – eine deutsche Funkexpedition auf Banana (IOTA AF-037)
- Messtechnische Ermittlung von Bodenparametern
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung für 12 V
- E-Mail auf KW mit PSKmail

Redaktionsschluss FA 6/09: 11. 5. 2009  
Vorankündigungen ohne Gewähr

erscheint am 26. 5. 2009



### DV-Adapter V 2.0

Der durch zahlreiche Funkfreunde erfolgte Nachbau des in FA 7/08 beschriebenen DV-Adapters, welcher D-STAR-Betrieb mit normalen Funkgeräten erlaubt, führte zu einem erheblichen Erkenntnisgewinn. Davon ausgehend haben DC2PD, DL1YBL und DL2RD nunmehr eine zweite Version entwickelt. Ein Bausatz mit SMD-vorbesterter Platine ist beim FA-Leser-service in Vorbereitung. Foto: DC2PD



## World of radio communication

### Bewährte Qualität seit über 40 Jahren

**NEU**

#### ALINCO DJ-175-E

Neuer 2m Transceiver mit DTMF-Tastatur

##### Frequenzbereich TX (Sender)

- 144-145,995 MHz
- Variable Reaktanz

##### Frequenzbereich RX (Empfänger)

- 144-145,995 MHz

##### Sendeleistung

- Umschaltbar 5W (High) / 2W (Middle) / 0,5W (Low)

##### Speicherkanäle

- 200 Speicherkanäle
- 1 Ruf-Kanal
- 1 Repeaterzugriffs Speicherkanal

##### Ausstattung

- LC-Display und Tastatur Beleuchtung
- Alphanumerisches Display
- 39 CTCSS Töne / 104 DCS Töne (En-/Decoder)
- 4 verschiedene Tonrufmöglichkeiten (1750 / 1000 / 1450 / 2100 Hz)
- Frequenzablage frei wählbar (0 - 99,995 MHz)
- S-/Power Meteranzeige im Display (Balkenanzeige)
- Zuschaltbare Sendezeitbegrenzung (Time-Out Timer)
- Über PC programmierbar (Option ERW-4C / ERW-7C)

**NEU**

#### Marktneuheit

#### ALINCO DJ-G7

HighEnd Triband Transceiver mit integriertem Wide-Band Receiver

- Voll-Duplex fähig
- TX 2m/70cm/23cm Ham Band
- Wide-Band Receiver 0,531 - 1299,995 MHz
- VOX-Funktion
- Wasserabweisendes Gehäuse (erfüllt IPX-7 Norm)
- SMA Antennenbuchse
- Schaltbare Sendeleistung



#### VHF/UHF Transceiver

Preis  
Bestellnummer

ALINCO DJ-V 17-E	<b>NEU</b> € 169,00
VHF Transceiver, wasserdicht IPX7	1965
ALINCO DJ-596 E MKII	€ 198,00
VHF/UHF Transceiver	1154
ALINCO DJ-S-45-E	€ 125,00
UHF Transceiver	2084
ALINCO DJ-V 47-E	<b>NEU</b> € 179,00
UHF Transceiver, wasserdicht IPX7	2182
ALINCO DJ-C-6 E	€ 189,00
VHF/UHF Transceiver	1833
ALINCO DJ-C-7 E	€ 199,00
VHF/UHF Transceiver	1838
ALINCO DJ-175-E	<b>NEU</b> € 159,00
VHF Transceiver	2509

#### VHF/UHF Mobiltransceiver

ALINCO DR-135 E MK3	€ 189,00
Amateur Transceiver VHF	1168
ALINCO DR-635E	€ 279,90
Amateur Transceiver VHF/UHF	1851

#### Breitbandempfänger

ALINCO DJ-X-3 E	€ 129,00
Empfänger, 100 kHz-1299,995 MHz	2010
ALINCO DJ-X-7 E	€ 179,00
Empfänger, 100 kHz-1299,995 MHz	1839
ALINCO DJ-X-30 E	<b>NEU</b> € 189,00
Empfänger, 100 kHz-1299,995 MHz	1252

#### PMR-446

ALINCO DJ-S-45 COS	€ 149,00
POWERSET inkl. Akkupack, Lader	2085
ALINCO DJ-S-45 CQL	€ 149,00
POWERSET inkl. Akku & Lader	2103
ALINCO DJ-V-446	<b>NEU</b> € 179,00
POWERSET inkl. Akku & Lader	2148

Alle Preise inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten

#### Bluetooth Headsets

**NEU**

Bluetooth Special	€ 149,00
Headset mit Schwanenhalsmikrofon	2446
Bluetooth Explorer Headset	€ 189,00
mit Nebengeräuschunterdrückung	2449
Bluetooth original Security Headset	€ 149,00
mit diskretem Schallschlauch	2443
Bluetooth Police Kit 1 Special	€ 179,00
mit kabellosem Handmikrofon	2524

#### Alinco Zubehör

ALINCO DM-330-MW	€ 139,00
Schaltnetzteil 5-15V DC	1868
ALINCO EMS-57	€ 46,50
DTMF-Mikrofon	1263

#### SWR-PWR Meter

RX-103	<b>NEU</b> € 79,00
SWR-PWR Meter 1,6-60 MHz	2382
RX-503	<b>NEU</b> € 98,00
SWR-PWR Meter 1,8-525 MHz	2381

#### Alinco im Internet

Alle Alinco Produkte und umfangreiches Zubehör finden Sie im Internet unter

**Tipp:** <http://www.alinco-funktechnik.de>

#### Deutschlandweites Fachhändlernetz

Fragen Sie uns nach einem Fachhändler in Ihrer Nähe für Beratung und Verkauf vor Ort. Fachhandelsanfragen erwünscht !!!

#### Öffnungszeiten Ladenlokal Eisdorf

Mo.-Do. von 9:00 bis 16:30,  
Fr. von 9:00 bis 14:00  
jeweils durchgehend

Alinco Generalimporteur für Deutschland

**maas funk-elektronik**

**maas**  
funk-elektronik importeur

Inh. Peter Maas  
Heppendorfer Str. 23  
50189 Eisdorf-Berrendorf

Telefon:  
0 22 74 / 93 87 - 0

E-Mail:  
info@maas-elektronik.com

Fax:  
0 22 74 / 93 87 - 31

Online-Shop (Fachhandel):  
www.maas-elektronik.com



## Ein enger Verwandter des Flaggschiffs. Unsere neue obere Mittelklasse.

▼ Mit dem IC-7600 fügen wir unserer erfolgreichen Produktlinie, an deren Spitze das Flaggschiff IC-7800 steht, eine in jeder Hinsicht interessante Neuentwicklung hinzu. Sein moderner Doppelsuperhet-Empfänger mit umschaltbaren Roofing-Filtern in der 1. ZF, einer 2. ZF von 36 kHz mit nachfolgendem DSP sorgen für ausgezeichnete Performance: Der Interzept-Punkt 3. Ordnung von +30 dBm und 104 dB IM-freier Dynamikbereich sind absolut respektable Werte.

Die nahe Verwandtschaft des IC-7600 mit den Spitzenmodellen zeigt sich in vielen Details: Sprachspeicher für Senden und Empfang erleichtern das Funken beim DXen oder im Contest, eingebaute Coder und Decoder machen einen PC bei RTTY- und PSK31-Betrieb entbehrlich und mit dem Spektroskop hat man die Situation auf den Bändern stets im Blick. Bewährte DSP-Funktionen wie digitale ZF-Filter, Twin-Passband-Tuning, Notch-Filter, Rauschminderung und Störaustaster sorgen für einen

100 W HF-Leistung auf KW und 6 m · 3 Roofing-Filter mit Bandbreiten von 3, 6 und 15 kHz · Doppelpfang innerhalb eines Bandes möglich  
2 AGC-Schleifen · Echtzeit-Spektroskop · 2 DSPs · hocheffektive DSP-Funktionen für Senden und Empfang · RTTY- und PSK31-Betrieb ohne PC durchführbar · 2 USB-Ports für Speichermedien und Tastatur  
2 PL-Antennenbuchsen · gesonderte Buchse für Empfangsantenne  
eingebauter automatischer Antennentuner · Speicher-Keyer · RX- und TX-Sprachspeicher · Transverteranschluss · 180 Seiten umfassendes Handbuch und alle Schaltpläne im Lieferumfang · Firmware-Upgrades über Internet möglich u. v. m.

## KW-/50-MHz-TRANSCEIVER IC-7600

komfortablen Empfang. Beim Senden in SSB realisiert der DSP die HF-Sprachkompression und individuell einstellbare Sendebandbreiten.

Auf dem kontrastreichen TFT-Display werden alle wichtigen Betriebsparameter angezeigt und sind aus fast jedem Betrachtungswinkel ablesbar. Das ausgefeilte Bedienkonzept erleichtert die intuitive Bedienung des Transceivers, sodass man das reichlich illustrierte Handbuch schon bald beiseitelegen kann.

Nehmen Sie sich doch etwas Zeit und sehen Sie sich den neuen IC-7600 bei einem der Fachhändler einmal genauer an. Er wird Ihnen weitere Vorzüge erläutern und Sie über das Zubehör informieren. Ausführliche Informationen finden Sie auch auf unserer Website.

[www.icomeurope.com](http://www.icomeurope.com)

Icom (Europe) GmbH • Communication Equipment

• Infos: Auf der Krautweide 24 · 65812 Bad Soden am Taunus · Germany  
Telefon (06196) 766 85-0 · Fax 766 85-50 · E-Mail [info@icomeurope.com](mailto:info@icomeurope.com)