

## Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

■ QRP-Betrieb auf UKW

■ SAT-Tracking mit PDAs

■ 1200-MHz-Oszillator

■ Andamanen: Zu Gast bei  
Indiens Funkamateuren

■ IP3 beim Mark-V Field  
messen und verbessern

■ NF-Filter mit SC-ICs

■ 350-W-PA getestet:  
Die TE51452GN für 2 m

Zwei Empfängerkonzepte für  
DRM-Experimente



**Herausgeber:** Dipl.-Jur. Knut Theurich, DG0ZB  
**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](mailto:Abo@funkamateure.de)  
**Kleinanzeigen:** Online über [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Inserieren bzw. per Post mit Bestellkarte oder formlos an Box 73 GmbH  
**Redaktion:** Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD  
(Redaktionsleitung und Amateurfunktechnik)  
[Redaktion@funkamateure.de](mailto:Redaktion@funkamateure.de)  
Tel.: (030) 44 66 94-59  
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  
**Postanschrift:** Redaktion FUNKAMATEUR,  
Berliner Straße 69, 13189 Berlin  
**Fachberatung:** Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DJ1TO  
[postbox@funkamateure.de](mailto:postbox@funkamateure.de)

**Ständige freie Mitarbeiter:** J. Engelhardt, DL9HQH, Packet-QTC; Th. Frey, HB9SKA, Sat-QTC; F. Janda, OK1HH, Ausbreitung; P. John, DL7YS, UKW-QTC; H. Kinzel, DK8KW, VLF-/LF-QTC; F. Langner, DJ9ZB, DX-Informationen; H.-D. Naumann, Satellitenfunk; Th. M. Rosner, DL8AAM, IOTA-QTC; F. Rutter, DL7UFR, Packet-Radiotechnik; Dr. K. Sander, Elektronik; C. Stehlik, OE6CLD, OE-QTC; R. Thieme, DL7VEE, DX-QTC; A. Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC; N. Wenzel, DL5KZA, QSL-Telegramm; H.-D. Zander, DJ2EV, EMV(U); P. Zenker, DL2FI, QRP-QTC

**Klubstation:** DF0FA, DOK FA, DF0FA@DB0GR.#BLN.DEU.EU  
**Druck:** Möller Druck und Verlag GmbH, Berlin  
**Vertrieb:** ASV Vertriebs GmbH, Tel.: (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 am letzten Dienstag des Vormonats. Inlandsabonnenten erhalten ihr Heft vorher.

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

**Inland-Abonnements mit uneingeschränkter Kündigungsmöglichkeit:** 35,- für 12 Ausgaben (3,-/Heft) (PLUS-Abo 42,-).

**Jahresabonnements:** Inland 33,60 für 12 Ausgaben (2,80/Heft) bei Lastschrift vom Girokonto (als PLUS-Abo 39,60); Bei Zahlung per Jahresrechnung 34,80 (als PLUS-Abo 40,80).

**Schüler/Studenten** gegen Nachweis nur 29,80 (als PLUS-Abo 35,80). **Ausland 38,90 für 12 Ausgaben** (als PLUS-Abo 44,90); nach Übersee per Luftpost 72,- (als PLUS-Abo 78,-).

**PLUS-Abonnements:** 12 Ausgaben plus Jahrgangs-CD jeweils 6,- Aufschlag. Die CD wird im Dezember des ftd. Jahres portofrei geliefert.

**Kündigungen** von Jahresabonnements bitte der Box 73 Amateurfunkservice GmbH 6 Wochen vor Ablauf schriftlich anzeigen.

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

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

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

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

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

**Anzeigen:** Zurzeit gilt die Preisliste Nr. 15 vom 1. 1. 2005. Für den Anzeigeninhalt sind allein die Inserenten verantwortlich.

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

**Gewerbliche Anzeigen:** Mediadaten bitte beim Verlag anfordern oder als PDF-File von [www.funkamateure.de/imp/fA\\_Media.pdf](http://www.funkamateure.de/imp/fA_Media.pdf) downloaden.

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

**Redaktionsschluss:** 19. Mai 2005

**Erstverkaufstag:** 31. Mai 2005

**Druckauflage:** 35 300

Der FUNKAMATEUR wird fast vollständig auf Recyclingpapier gedruckt.

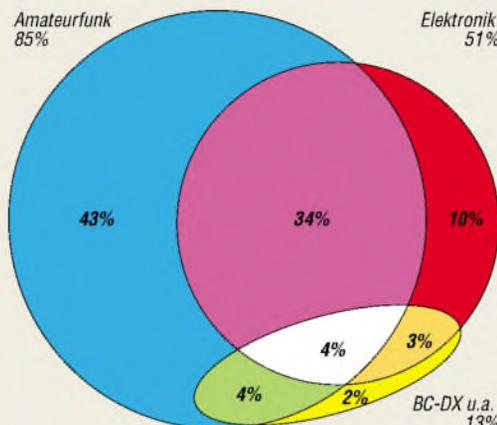
© 2005 by Box 73 Amateurfunkservice GmbH  
Alle Rechte vorbehalten



## Wir baten um Ihre Meinung

Dreieinhalb Jahre waren seit der 2001er Leserumfrage vergangen. Höchste Zeit also, wieder einmal zu überprüfen, ob Sie, verehrte Leser, mit Ihrer Zeitschrift zufrieden sind, und herauszufinden, wie sich Ihre Interessen verändert haben, was wir künftig besser machen müssen.

Die Teilnahme an der Umfrage war wieder enorm, sodass die brieflich und online eingegangenen Formulare ein repräsentatives Bild ergeben.



Dass unser Themenmix, der Spagat zwischen Amateurfunk und Elektronik, den Interessen der Leser sehr nahe kommt, verdeutlicht eine Grafik, die insbesondere die vielen Mehrfachnennungen berücksichtigt.

Ihre Antworten auf „Was schätzen Sie am FUNKAMATEUR?“ weichen kaum vom Jahr 2001 ab. Die fachliche Kompetenz der Redaktion und die thematische Vielfalt der Zeitschrift würdigen

92 bzw. 87 % der Leser. Weniger wichtig sind die Aufmachung (42 %), der günstige Preis (41 %) und der Internetauftritt (22 %). Stolze 95 % haben sich für die Beibehaltung des Layouts ausgesprochen – den Lesern des FUNKAMATEUR ist vielseitige, kompetente Information eben wichtiger als platzfressende Grafikspielereien! Und so verwundert es auch nicht, dass nur 2 % der Meinung waren, wir sollten für das Heft besseres Papier verwenden.

Bei den Wünschen für die Zukunft wollten 19 % der Leser die Jahrgangs-CD mit abonnieren. Darauf haben wir bereits mit der Variante „Plus-Abo“ reagiert, bei der man für 6 € Aufschlag zum Jahresende die CD portofrei erhält. 46 % möchten ihre Kleinanzeigen kostenlos veröffentlicht haben – ein Wunsch, den wir gern erfüllen. Allerdings müssen wir noch überlegen, wie dies mit wenig Aufwand machbar ist und wie der verfügbare Platz gerecht verteilt werden kann – Details dazu demnächst. Den teureren Versand, eingeschweißt in Folie, wünschten sich 6 % der Leser, siehe auch S. 542.

Eine ganze Reihe von Zusendungen war mit teils seitenlangen Vorschlägen und kritischen Bemerkungen ergänzt, für die wir uns herzlich bedanken. Wir werden diese wie auch alle weiteren Erkenntnisse gewissenhaft auswerten und dort, wo notwendig und machbar, Veränderungen herbeiführen. Ihre Bonus-Ideen für Selbstbauprojekte waren übrigens so zahlreich, dass wir die besten Vorschläge noch nicht isolieren konnten. Die Gewinner dieser 50-€-Prämien müssen wir daher auf das nächste Heft vertrösten.

Je 50 € für die Teilnahme an der Umfrage wurden ausgelost für: F. Cimpl, OE6FCD; K. Dabrowski, OE1KDA; R. Fischer (Schwerir); J. Fövényi, DG1NDE; S. Fritzsche, DD5SF; W. Gehrmann, DH0FAW; P. Gerike, DL9NDX; A. Henriksen, OZ7AHR; K. Hirschi, HB9BZC; H.-P. Hoffmann (Dresden); H. Keppler, DG00EA; V. Kilinski, DL5AKF; M. Kinschus, DL6JFT; J. Kledtke, DH9JK; H. Kuyper, FA3HK; N. Liss, DO8SD; H. Meschnark, OE8MEQ; K.-D. Prior, DO1FD; A. Puppe, DL1CMM; J. Reinicke, DO1TRJ; A. Scharfenberg, DL1MK; T. See, DJ1RL; R. Sehlen, DF9XI; J. Stumpp, DO1TSI, und R. Suffa (Limburgerhof).

*Werner Hegewald DL2RD*

Dr.-Ing. Werner Hegewald, DL2RD



## Amateurfunk

Bharathi, VU4RBI, führt einer Gruppe Kadetten in Port Blair (Andamanen) Amateurfunkbetrieb vor.

Foto: Henryk Kotowski, SM0JHF/VU3HKE

Zu Gast bei Indiens Funkamateuren **554**

Amateurfunk auf „Fyrskib XXI“ **557**

### Für den Praktiker:



350 W oder mehr auf 2 m aus dem IC-706? Das geht freilich nur mit einer zwischengeschalteten FA. Lesen Sie im Beitrag, ob man sich mit einem solcherart erzeugten Signal auch „hören lassen“ kann.

Foto: DL4KCK

350 W mit der TE51452GN – 2-m-Bipolar-FA auf dem Prüfstand **558**



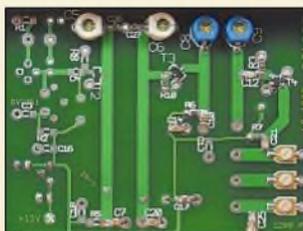
Spannungswandler fürs Notebook oder Papierlogs abtippen? Beide Möglichkeiten werden im Beitrag erläutert.

Das Bild zeigt die Eingabehilfe FLE, bei der eine interaktive farbliche Text hervorhebung die Fehlerkorrektur unterstützt. Screenshot: DL6MHW

Portabel loggen: Zwei sehr unterschiedliche Lösungsansätze **560**

Noch einmal: Anpassung **571**

Noch mehr Großsignalfestigkeit beim Mark-V FT-1000MP Field (1) **582**



Der vorgestellte Lokaloszillator dient in erster Linie zur Taktfrequenzerzeugung für den schon im FA beschriebenen DDS-Signalgenerator. Die aus industrieller Fertigung verfügbare Platine lässt sich jedoch bei geänderter Bestückung auch für andere HF-Anwendungen nutzen.

Foto: DG4RBF

1200-MHz-Lokaloszillator für DDS-Signalgenerator und 23 cm **595**

Abstimmzusatz für IC-706 **599**

Errichtung abgespannter Masten **599**

Schleife aus 21 m Draht funkt auf vier Bändern **602**

QSO-Party am Funkertag 2005 **629**

Ausbreitung Juni 2005 **636**

### Beilage

Typenblatt: VX-6E **591**

## Aktuell

Editorial **539**

Postbox **542**

Amateurfunkmarkt **546**

Elektronikmarkt **548**

Literatur **549**

Neues Hochregallager und neuer Shop bei Reichelt Elektronik **551**

Inserentenverzeichnis **642**

## QTCs

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. **626**

VLF-/LF-QTC, SWL-QTC **627**

UKW-QTC **628**

Sat-QTC, Packet-QTC **630**

SOTA-QTC **631**

DX-QTC **632**



IOTA-QTC **633**

Diplome des FA **634**

QRP-QTC **637**

QSL-Telegramm **638**

QSL-Splitter **639**

Termine Juni 2005 **640**

DL-QTC **640**

OE-QTC **642**



### Unser Titelbild

Das Foto zeigt die Errichtung eines 40-m-Turms. Dieser bildet die Mittelstütze eines vertikalen Antennenarrays für 160 und 80 m – das 4-square genannt wird. Besitzer Chris, SP7GIQ, wohnt direkt in der Mitte Polens. SM0JHF konnte seine Signale gut hören, als er im vergangenen Winter in Indien war – siehe Beitrag S. 554.

Foto: Henryk Kotowski, SM0JHF



## BC-DX

Bestätigungskarte von „Radio Suisse Romande“  
via M. Lindner

BC-DX-Informationen **566**

Ausbreitungsvorhersage Juni 2005 **567**



## Wissenswertes

Dass Piratensender nicht immer klein und unauffällig sein müssen, bewies Radio 24. Durch seinen Sendebetrieb spornte es sogar den Rundfunk in der Schweiz zu technischen Veränderungen an.  
Logo: Radio 24

Schweizer wird zum Piraten – Roger Schawinskis Radio 24 **564**

## Bauelemente

LTC1062:  
NF-Tiefpass 5. Ordnung **587**

SAA1064:  
Siebensegment-LED-Treiber mit I<sup>2</sup>C-Interface **593**

## Elektronik

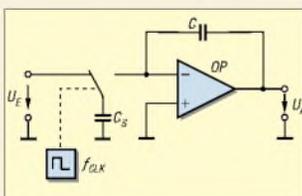


Um sich an wiederaufladbaren Energiespeichern für elektrische Geräte lange zu erfreuen, sind passende Ladegeräte erforderlich. Der Beitrag erläutert den Aufbau eines einfachen, aber vielfältig einsetzbaren Exemplars.  
Foto: DL7HG

Akkumulatorpacks kontrolliert laden und entladen **572**

Vom Layout zur fertigen Leiterplatte in weniger als einer Stunde **574**

Entwicklungsboard für ATMega8 **576**



Mit integrierten SC-Filtern lassen sich unter Beachtung der im Beitrag erklärten Besonderheiten mit wenig Aufwand steiflankige Tiefpässe realisieren. Ein vom Autor angegebene Platinenlayout erleichtert den Nachbau für eine Vielzahl von Anwendungsfällen.

Tiefpassfilter in SC-Technologie am Beispiel des LTC1062 **578**

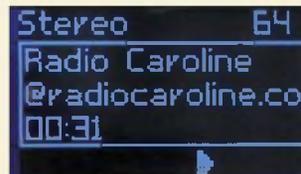
UV-Sensoren empfinden menschliche Haut nach **584**



## Einsteiger

Die Analyse mit Radio Mobile lässt erkennen, dass man auch mit 10 W EIRP beachtliche Entfernungen überbrücken kann. Der Beitrag gibt zahlreiche Tipps zur optimalen Ausnutzung dieses Potenzials.  
Screenshot: DL2KCK

UKW-DX mit kleiner Leistung – Möglichkeiten und Grenzen **600**



## Funk

Radio hören via Internet funktioniert dank Noxon auch ohne Rechner.  
Screenshot: DL2MCD

Noxon: Funk-Webradio für die Hi-Fi-Anlage **552**

Satellitenbahnberechnung für die Westentasche **562**



Die einschließlich Platinenlayout vorgestellte Schaltung für einen komfortablen DRM-Empfänger basiert auf einem DDS-IC sowie einem TCA400. Zur Demodulation muss ein PC erhalten.  
Foto: DL5CN

Zwei Wege, ein Ziel: Experimentalempfänger für DRM (1) **568**

### In der nächsten Ausgabe:

**Experimente mit kurzen 2-m-Yagis**  
Der Autor untersucht Varianten, zu einer leistungsfähigen Portabelantenne für 2 m zu gelangen, die sich außerdem an einem Glasfibernast montieren lässt.  
Foto: DK7ZB



**Außerirdisches auf dem Monitor**  
Ein PC, etwas Software und ein Handscanner mit einfacher Antenne genügen, um Wetterbilder umlaufender und geostationärer Satelliten auf den Monitor zu zaubern. Das vorgestellte Programm kann sogar 3D-Bilder erzeugen.  
Screenshot: Plath

**Das DO-Projekt: 144-MHz-FM-TRX**  
Wir beginnen in dieser Ausgabe mit der Vorstellung des 144-MHz-FM-Transceivers, der auf der Grundlage eines Bausatzes ein ideales Selbstbauprojekt für engagierte DOs darstellt.  
Foto: ZB

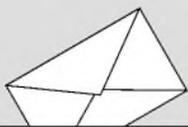


### ...und außerdem:

- Fünfband-Vertikal für DX
- Einstieg auf 137 kHz
- Vom 500-MHz-DDS-Generator zum Netzwerkanalysator
- Handhabung von Radials beim Simulationsprogramm EZNEC
- Infrarotempfänger mit Schaltausgängen

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

**Die Ausgabe 7/05 erscheint am 28. Juni 2005**



**FUNK**  
AMATEUR

POSTBOX 73

Redaktion  
FUNKAMATEUR  
Postfach 73  
10122 Berlin

### Zusatzmaterial

Wo ist die im FA 5/05, S. 465, im Literaturverzeichnis [13] genannte MP3-Datei?

**U. Hölte, 25.4.05**

Das Update der FA-Website erfolgt immer erst zum Erstverkaufstag des FA (hier der 26.4.2005). Dass die Abonnenten das Heft schon einige Tage früher bekommen, ist ein besonderes Entgegenkommen unsererseits als kleines Dankeschön für die Treue. Die Informationen stehen unter [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Download → Software und Ergänzungen zu Beiträgen. Dort finden sich übrigens mitunter auch Zusatzinformationen, die im Beitrag nicht erwähnt sind.

### Korrektur zum Lichtsprechgerät (2)

Im Beitrag „Lichtsprechgerät – mehr als ein Spielzeug“, FA 5/05, S. 468, sind folgende Fehler zu berichtigen:

S. 468, Spalte 3, Abs. 1: [6] statt [5]; S. 471, Spalte 1, Abs. 2: rote statt blaue LED; S. 471, Spalte 2, Abs. 1: Anvisieren und Hören statt Senden und Hören.

**Jo Becker, DJ8IL**

### O. K.

Sehr gelungene Ausgabe (5/05). Weiter so!

**Christoph Dörle, DH9GCD**

### HAM RADIO

Den FUNKAMATEUR und den Leserservice finden Sie an der gleichen Stelle wie im Vorjahr: Am Stand 106 in Halle A1.

Auch Sam vom QSL-Shop ist dabei, um Kunden zu beraten und Druckaufträge entgegen zu nehmen.

### Aus unserer Serie Gegensätze: Leserumfrage 2005

Danke für die eingeschickte Zustellung des April-Heftes. Der Regen ist hier bei der Fahrrad-Zustellung der Bundespost wirklich ein Problem. Ich hatte schon mehrfach „angewiesene“ FA-Anzeigen. Mit freundlichem Gruß  
Karl-Otto [Signature]

### Bandbreite vs. belegte Bandbreite

Nach § 2 der Amateurfunkverordnung ist die „belegte Bandbreite“ die Frequenzbandbreite, bei der die unterhalb ihrer unteren und oberhalb ihrer oberen Frequenzgrenze ausgesendeten mittleren Leistungen jeweils 0,5% der gesamten mittleren Leistung der Ausstrahlung betragen.

Mit der belegten Bandbreite ist nicht die Bandbreite der verwendeten Filter bei der entsprechenden Modulationsart gemeint (Postbox 5/05: „Bandbreite nicht einzuhalten?“), sondern es wird das hochfrequente Sendespektrum betrachtet. Um die belegte Bandbreite zu ermitteln, muss man also die Leistung in einem Frequenzspektrum ermitteln können. Dies ist sicherlich nicht so einfach und für einen OM nahezu unmöglich. So kann ein Schmalband-FM-Signal oder ein AM-Signal bei großen Anteilen niedriger Frequenzen und sehr wenig Höhen durchaus eine belegte Bandbreite von weniger als 2,7 kHz besitzen. Dagegen hat sicherlich ein SSB-Signal mit einer Sendebandbreite von 1,8 kHz, eingeschaltetem Prozessor und Intermodulation durch Übersteuerung der HF-Stufen leicht eine belegte Bandbreite von über 2,7 kHz. 0,5% entsprechen einer Leistungsminderung von 23 dB.

**Horst Twele, DK6AE**

### Update

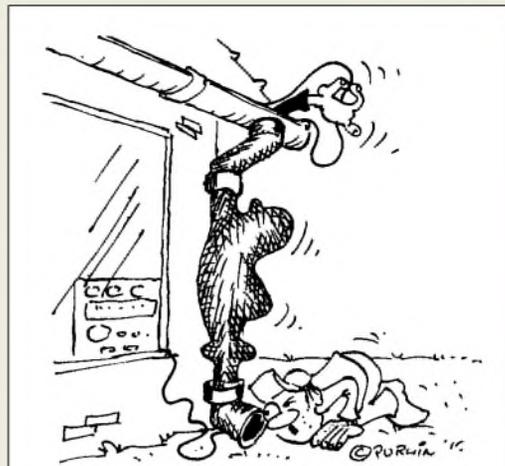
Voriges Jahr habe ich ein Update von FesterFreund 5.0 auf Ehemann 1.0 gefahren. Nun ist mir aufgefallen, dass das neue Programm einige unerwartete Änderungen in wichtigen Modulen vornahm. Dabei wurde wohl der Zugang zu Blumen- und Edelstein-Anwendungen, der unter FesterFreund 5.0 makellos funktionierte, stark eingeschränkt.

Außerdem hat Ehemann 1.0 viele andere wertvolle Programme deinstalliert (darunter Romantik 6.9), wohingegen unerwünschte Programme wie FußballBundesliga 2.1 oder Formel 1 einfach hinzu installiert wurden. Konversation 8.0 lässt sich nun nicht mehr starten und Küchenarbeit 2.6 verursacht gar einen totalen Systemabsturz. Ich habe Nörgeln 5.3 ausprobiert, um die Probleme zu beseitigen – leider gänzlich ohne Erfolg.

gefunden bei [www.fan-forum.de/phpbb2a/Topic,63,0,asc,30.html](http://www.fan-forum.de/phpbb2a/Topic,63,0,asc,30.html)

### Keller/Dach-Aktion, Obst- und Schuhkarton

Nur noch wenige Wochen, und man trifft sich wieder bei der Ham Radio in Friedrichshagen. Dort nehmen wir an unserem Stand Archivgaben aller Art entgegen, nicht nur QSL-Karten und Diplome. Was wir bereits an Zeitschriften, Büchern, Fotos u. dgl. besitzen (und nach welchen Unterlagen wir demnach suchen), finden Sie auf unserer Ham-Radio-Spezialseite bei [www.qsl.at](http://www.qsl.at). Höchste Zeit also, im Keller und unterm Dach daheim und an der Klubstation das „alte Zeug“ auszumustern; höchste Zeit, Bananenschachteln und Schuhkartons mit all dem zu füllen, was zu schade wäre für die



„Wird's was mit unserer Regenrinnenantenne?“  
Zeichnung: Achim Purwin

Mülltonne, aber im Haus doch nur Platz wegnimmt; höchste Zeit, mit der Witwe oder mit dem Sohn von Oldtimer Langgestorben zu reden und sie einzuladen, den Funknachlass dem großen Archiv in Wien zu widmen, wo die Schätze von Jahrzehnten aus aller Welt aufbewahrt werden ...

Und für das Ham-Radio-Wochenende sollten Sie schon jetzt in Ihrem Planungskalender den Sonnabend (25. Juni) eintragen. Da stellen wir um 12 Uhr im Raum Schweiz eine Epoche vor, die nicht nur für Österreich und dessen Gedenkjahr 2005 außergewöhnlich war: „1945 bis 1955, vom besetzten zum befreiten Äther“. Und falls Ihnen DRM noch kein vertrautes Kürzel sein sollte, erfahren Sie aus erster Hand, wann, wo und wie es losgeht.

Kontakt: **Dokumentationsarchiv Funk** (QSL Collection), ORF/QSL, A-1040 Wien, Argentinierstr. 30A, Fax +49-50 101-51 60 71, [office@qsl.at](mailto:office@qsl.at), [www.qsl.at](http://www.qsl.at), [www.audiopool.at](http://www.audiopool.at)

### Potenziometer

Es tut schon weh, immer wieder die gleichen Fehler in einer Fachzeitschrift zu lesen. So z.B. in der FA-Postbox 5/05 unter „Starkes Rechenecho“: Potenziometer – und das gleich mehrfach. Irgendwann schreibt das jeder derartig, weil er glaubt, dass es so geschrieben wird! Und mit Potenz hat es sowieso nichts zu tun. Schon immer wird der einstellbare Widerstand als Potentiometer geschrieben, nachzulesen auch im Duden.

**Karl Hauser, DB6IG**

Es freut mich immer wieder aufs Neue, wenn ich sehe, wie liebevoll Ihre Zeitschrift gemacht wird. Lobenswert: fehlerfreies Deutsch in Grammatik, Orthografie und Syntax.

**Hartmut Warbeck** (Leserumfrage 2005)

Wir geben uns in der Redaktion die allergrößte Mühe, alle Beiträge in möglichst gutem Deutsch zu veröffentlichen, und wir haben überdies einen professionellen Korrektor, der den Beiträgen noch einmal den letzten Schliff verleiht. Dennoch rutscht sicher gelegentlich mal ein Fehler durch. Im bemängelten Fall ist dem jedoch nicht so: Wir wenden seit FA 1/03 die neue deutsche Rechtschreibung an – und dies in aller Konsequenz. Das hatte seinerzeit zu kontroversen Diskussionen unter den Lesern geführt, siehe viele Postbox-Seiten ab FA 3/03; wir wollen diese Diskussion auch nicht wieder aufleben lassen.

aber bitte keine Freikartons in Plastik-Tüten!

73  
h. [Signature]



Demnach schreibt sich Potenziometer mit z, wie Sie es auf Seite 762 aus dem Duden, 22., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage von 2001, herausgegeben von der Dudenredaktion, entnehmen können. Und so abwegig ist der Vergleich mit dem Wort Potenz auch nicht, greift doch der Schleifer ein Potenzial ab, laut Duden ein Maß für die Stärke eines Kraftfeldes. Potenz steht im weiteren Sinne für Kraft, Leistungsfähigkeit. Aus dem Duden gehen immer beide Schreibweisen hervor, die neue Schreibung ist rot markiert.

**PLC und die Kurzwellenfunker**



**PIC-Programmer-Files von 1999**

Ich habe seinerzeit als Abonnent der Zeitung FUNK-AMATEUR einen Bausatz bei Ihnen erstanden. Es ist der „PIC-Programmer mit neuem Layout“ aus dem FA 2/99, S. 156. Jetzt bin ich dazu gekommen, mir dieses Teil einmal genauer anzusehen und es zusammenzubauen. Dabei musste ich feststellen, dass auf der mitgelieferten Diskette ein Programmteil defekt ist; es lässt sich nicht entpacken. Könnten Sie mir freundlicherweise diese Datei per E-Mail übersenden?

**Dieter Sündermann, DD4KJ**

In dem Original-FA-Beitrag von 1999, der als Grundlage für diesen Bausatz diente, wurde geschrieben, dass diese Verbesserung auf der Ur-Baugruppe von 1995 beruht. Die zugehörigen Dateien sind deshalb auch nur auf der Jahrgangs-CD von 1995 (im Pfad Goodie95) und nicht auf der von 1999 zu finden!

Wegen des beständigen Interesses an diesem Projekt haben wir alle Dateien auch auf unserer Website [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) untergebracht; zusätzlich die zwischenzeitlich nicht greifbaren PIC\_C.ZIP und README.TXT (sowie PKUNZIP.EXE).

**Super Beitrag**

Ich danke Herrn Rackow für den hervorragenden Beitrag „Antennenanpassung in der Praxis“ (Blaue Seiten im FA 3/05 bis 5/05) mit dem Schwerpunkt „Smith-Chart“. Für mich die Gelegenheit, als langjähriger Hewlett-Packard-Vertriebsbeauftragter von Hoch- und Höchstfrequenzmesstechnik dieses Thema, das angesichts der „Breitbandigkeit“, zu der die Technik im Laufe eines Verkäuferlebens mutiert, in meinem mittlerweile erreichten Ruhestand erneut aufzugreifen. Die Vielfalt der Angebotspalette ließ solch ein „selektives“ Wissen, eine alte Verkäufererfahrung, im Laufe der Zeit mehr oder weniger verkümmern.

Umso erfreulicher für mich, dass Ihr Beitrag, zusammen mit anderer, thematisch verwandter Literatur, seit dem Ruhestand wieder für einen erfreulichen und so erwünschten Umkehrprozess sorgt. Der Beitrag selbst: exzellent in seiner Präzision, Nachvollziehbarkeit und

Wortwahl. Besser geht es wohl nicht. Eine Freude für den Leser.

Danke auch für die Quellenangaben. Den „PC Smith-Chart Rechner“ habe ich natürlich aus dem Internet heruntergeladen; auch er ist ein gutes Mittel zur Vertiefung und Veranschaulichung der von Ihnen aufgegriffenen Thematik. Das zugehörige „Tutorial“ ist aufgrund des etwas gewöhnungsbedürftigen Englischen, falscher Formelhinweise usw. relativ schwer nachvollziehbar und erfordert etwas eigene Phantasie, an sich ja auch nicht von Übel.

**Karl Cornelius**

Danke für das Lob. Ich muss aber gestehen, dass erst die redaktionelle Arbeit von Dr. Hegewald den Beitrag zusätzlich aufgewertet hat. Ihm gebührt zumindest ein ebensolcher Dank!

**Ingo Rackow, DF10G**

**Krumme Zeitzone**

Die Verabredungs-Preisfrage vom April lautete kurz und bündig: „Warum könnte es sein, dass VU/DL1QTR ständig seine zur vollen Stunde abgemachten Skeds mit der Heimat verpasst?“

Das Rufzeichen unseres Reisenden lässt erkennen, dass er sich in Indien befindet. Für dieses Land gilt, wie für noch einige wenige andere Länder, dass ihre Landeszeit nicht einer normalen Zeitzone mit einem ganzzahligen Unterschied an Stunden gegenüber UTC entspricht. Die indische Zeit entspricht UTC + 5:30 h bzw. z.B. MESZ + 3:30 h. In der deutschen Heimat ist es zur vollen Stunde in Indien also immer gerade 30 min dazwischen (und umgekehrt). Man ruft also bei Nichtbeachtung dieser Tatsache „aneinander vorbei“.

Die 3 x 25 € erhalten:

**Manfred Belak, OE3BMA  
Andreas Nagel, DJ2IB  
Matthias Prill, DG5LM**

Herzlichen Glückwunsch!

**Wasserkocher-Preisfrage**

Wie lange kann ein Wasserkocher (s. FA 4/05, S. 384) eine (HF-)Leistung von 750 W verkraften, wenn sich 1 l Wasser darin von Zimmertemperatur (20 °C) gerade bis zum Sieden (100 °C) erwärmen darf? Jedwede Wärmeverluste durch Erwärmung des Geräts, Konvektion, Strahlung usw. seien dabei vernachlässigt.

Unter den Einsendern mit richtiger Antwort verlosen wir

**3 x 25 €**

Einsendeschluss ist der 30.6.05 (Poststempel oder E-Mail-Absendedatum). Die Gewinner werden in der Redaktion unter Ausschluss des Rechtsweges ermittelt. Wenn Sie die Lösung per E-Mail übersenden (an [quiz@funkamateurl.de](mailto:quiz@funkamateurl.de)), bitte nicht vergessen, auch die „bürgerliche“ Adresse anzugeben, sonst ist Ihre Chance dahin.

Auch an der LötKolben-Preisfrage vom FA 4/05 können Sie sich noch bis zum 31.5.05 versuchen. Es kamen bereits einige Antworten, die an der angepeilten Lösung deutlich vorbeigingen. Deshalb der Hinweis, dass die Formulierung wohl präziser gelautet hätte: „Weshalb ist es bei einem altmodischen LötKolben, dessen Spitze zum sauberen Löten zu warm wird, besser, einen Stelltransformator zu verwenden als die Spitze herauszuziehen?“

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

**Fortschritt statt  
vermüllter Äther!**

**Urlaubszeit**



Beim SDR WR-G313e finden Signaldemodulation und -dekodierung im integrierten DSP statt.



## G313e PD

### Softwaredefinierter Empfänger

- Frequenzbereich: 9 kHz ... 30 MHz (optional bis 180 MHz)
- Betriebsarten: AM, CW, FMN, LSB, USB, DSB, ISB
- SFDR: 95 dB
- IF3: +8,5 dBm@20 kHz
- Phasentrauschen: -148 dBc/Hz @100 kHz
- CW-Empfindlichkeit: -130 dBm
- ZF-Bandbreite: 1 Hz bis 15 kHz
- Passband-Tuning, optional mit mitlaufendem BFO, Notch-Filter
- PC-Schnittstellen: 1 x USB ≥ 1.0
- Noise-Blanker
- Aufnahme-funktion (Audiosignal, 20 kHz ZF-Spektrum)
- präzise Feldstärkeanzeige (S, dBm, µV) ab -137 dBm
- Antenneneingang: 50 Ω, SMA
- Echtzeitspektrums-kop mit Vektorvoltmeter und SINAD-sowie THD-Werkzeugen



Hochwertige NF-Technik und interessante Zubehör-Baugruppen sind bei Eurofrequency Dierking zu finden.

Am WiMo-Stand auf der Ham Radio führt der Programmator die speziell für Yaesu-Transceiver zugeschnittene Software vor.

## Markt-Infos

Die Marktseiten sollen über neue bzw. für die Leserschaft interessante Produkte informieren und beruhen auf von der Redaktion nicht immer nachprüfbar angeben 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



## Receiver für Profi-Wellenjäger

Der australische Hersteller **WinRadio Communications** hat seiner erfolgreichen Reihe PC-gesteuerter Funkempfänger ein neues Modell **WR-G313e** hinzugefügt, das erstmals zur Ham Radio in Europa gezeigt wird. Durch eine konsequente nahtlose Verschmelzung von Funktechnik und PC-Ansteuerung entstand ein Empfänger mit technischen Spitzenwerten und einem sehr günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis – eine mit konventioneller Technologie kaum realisierbare Kombination. Der UVP liegt bei 1199 €, wodurch dieses professionelle Funkempfangssystem auch privaten Anwendern zugänglich wird. **SSB-Electronic GmbH, Handwerkerstraße 19, 58638 Iserlohn; Tel. (023 71) 95 90-0, Fax -20 www.ssb-amateur.de; E-Mail: ir.fo@ssb.de**

## NF „satt“ bei Eurofrequency

Zu den Ham Radio-Neuheiten von **Eurofrequency Dierking** in Halle A1/116 zählen das **Shure-Mikrofon 550V** und das **GD2** mit eingebautem Vorverstärker. Erwähnenswert ist ferner der Antennenumschalter **GD73** für zwei Transceiver und zwei Antennen. **Eurofrequency Dierking, Am Kreuznacher Weg 1, 55576 Pleitersheim; Telefon (067 01) 20 09-20, Fax -21; www.eur.frequency.de; ir.fo@eur.frequency.de**



## Volle Kontrolle für FTs

**SuperControl CAT Software** präsentiert dieses Jahr gleich drei neue, speziell zugeschnittene Softwarepakete für die **Yaesu-Transceiver FT-857, FT-897 und FT-817**. Satellitenmodus mit Doppler-Berechnung (auch für Transceiver, die nicht für Satellitenbetrieb konzipiert wurden), reale TCP/IP-Fernsteuerung mit VoIP, visueller Bandsuchlauf, Tastatur- und Makro-CW-Keyer u.v.m. sind Funktionen, zu denen der Autor am WiMo-Stand Rede und Antwort steht. **Info: www.supercontrol.de**  
**Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 6978, www.wimo.com, E-Mail: ir.fo@wimo.com**



## Digital mit analogem TRX

**Bogerfunks** Ham Radio-Auftritt steht in diesem Jahr unter dem Motto „Digital werden – analog bleiben“; an allen drei Tagen finden zu festgelegten Zeiten entsprechende Vorführungen statt. Im Mittelpunkt steht das für 355 € erhältliche Kompaktmodem **ARD 9000**, das im Gegensatz zum **ARD9800** ausschließlich der Sprachdigitalisierung mit herkömmlichen analogen Funkgeräten dient. Ein weiteres Highlight ist der **SR-2000 Frequency Monitor** mit eingebautem Dreifachsuper für den Bereich 25 bis 3000 MHz. **Info: www.aor.ja.com**  
**Bezug: Bogerfunk GmbH, Grundesch 15, 88326 Aulendorf; Tel. (075 25) 4 51, Fax 23 82; www.boger.de; ir.fo@boger.de**

## Antennen für alle Fälle

Neu im Bereich Mehrband-Antennen gibt es bei **UKW-Berichte** die Mobilantenne **GPS-C MHU3/FM** und die Aufsteckantenne **HX 2/70-FME**. Ersteres ist eine Kombi-Antenne für Fahrzeug-Einbau. Im Fuß integriert ist bereits eine aktive GPS-Patch-Antenne mit Fernspeisung. Der etwa 45 cm lange Funkstrahler für 95 € deckt die Bänder 2 m und 70 cm mit 0 bzw. 3 dBd ab und kann auch für Rundfunkempfang verwendet werden. Die zweitgenannte, verkürzte Duoband-Helix-Antenne für 2 m und 70 cm ist etwa 15 cm lang und besitzt einen FME-Anschluss. Sie ist wahlweise mit N-, BNC-, TNC- oder anderen Steckern lieferbar, mit BNC-Stecker z. B. für 39,50 €. **Bezug: UKW-Berichte, Jahnstraße 7, 91083 Baiersdorf, Tel. (091 33) 7798-0, Fax -33, ir.fo@ukwberichte.com, www.ukw-berichte.de**



## CB für Europa

Die Firma **stabo** bietet mit dem **xm 3003** ein CB-Mobilfunkgerät an, bei dem die verschiedenen, in Europa gültigen Kanaltabellen in der Firmware hinterlegt sind, sodass bei Grenzübertritt eine bequeme Umschaltung per Knopfdruck möglich ist. **Bezug: stabo Elektronik GmbH, Münchewiese 16, 31137 Hildesheim, Tel. (0 51 21) 76 20-0, Fax: 51 68 47, www.stabo.de**

## ARD9000

### Sprachdigitalisierungs-Modem

- Bandbreite: 300 ... 2500 Hz
- Modulationsart: OFDM, DQPSK mit 36 Trägern
- Symbolrate: 20 mS (50 Ba)
- Tonschritte: 62,5 Hz
- AFC: ± 125 Hz
- IC-Basis: AMBE2020 (Coder, Decoder)
- Fehlerkorrektur: Golay, Hamming
- Stromversorgung: 11...16 V @90 mA extern; intern 3,6-12V/2000-mAh-NIMH-Akkumulator (optional)
- Abmessungen (B x H x T): 98 x 33 x 70,5 mm<sup>3</sup>
- Masse: 350 g ohne Akkupack



Dieses praktische Stützbein „Peg Leg“ für FT-817 ist als Komplettbausatz mit lasergeschnittenen Füßen und V2A-Schrauben für 12,50 € erhältlich bei Dieter Engels, DJ6TE, Elchinger Weg 6/2, Tel. (0731) 9266-133, Fax -134; info@palm-radio.de



Die Fahrzeugantenne **GPS-C MHU3/FM** (links) ist für 2 m, 70 cm, UKW-Hörfunk und GPS verwendbar; rechts Aufsteckantenne **HX2/70**.

EU-taugliches CB-Mobilfunkgerät **xm 3003**

## xm 3003

### CB-Mobilfunkgerät

- Frequenzen: drei nationale Frequenztabellen, umschaltbar: 80 FM/4W + 12 AM/1 W; 40 FM/4 W + 40 AM/1 W; 40 FM/4 W CEPT
- Features: automatische Rauschsperrung ASC, Direktschaltung Kanal 9, LED-Display mit Kanal, S-Meter, P<sub>out</sub>
- Anschlüsse: sechspoilige Mikrofonbuchse, 3,5-mm-Buchse (externer Lautsprecher)
- robustes Trucker-Mikrofon
- Preis: 149 €; 199 € inklusive Einschubhalterung für Autoradioschacht

**OB2-80+**

**80-m-Zweielement-Beam**

- Frequenzbereiche: 3,770...3,820 MHz @  $s \leq 1,7$   
3,500...3,550 MHz @  $s \leq 1,7$   
relaisgesteuert umgeschaltet
- Freiraumgewinn: 3,8 dBd
- Gewinn über Grund: 10,2 dBi in 30 m über Grund, mittlere Bodenleitfähigkeit
- Rückdämpfung: 18 dB
- wirksame Elemente: 2
- Boomlänge: 11,00 m
- Elementlänge:  $\leq 23,12$  m
- Drehradius: 12,90 m
- Anschluss:  $1 \times 50 \Omega$  koaxial
- Masse: 85 kg
- Windlast: 1246 N@130 km/h; 1,55 m<sup>2</sup>
- Preis inklusive 5-kW-2:1-Balun: 3799 €



**Noch mehr optimale Beams**

Zur Ham Radio offeriert **OptiBeam** neben der bereits in FA 3/05 und 4/05 vorgestellten **OB11-5** drei weitere neue Antennen: Den gegenüber **OB11-5** auf 10,1 m Boomlänge erweiterten Fünfband-Beam **OB16-5**, den zum Sechsband-Beam erweiterten **OB13-6**, der auf 7,9 m Boomlänge noch zwei Elemente für 40 m beherbergt, sowie den für die DX-Bereiche optimierten Monobander **OB2-80+** für 80 m mit einer relaisgesteuerten Umschaltung zwischen CW- und SSB-Bereich. *OptiBeam Antennentechnologien, Thomas Schmenger, DF2BO, Rastatter Straße 37, 75179 Fforzheim, Tel./Fax: (072 31) 45 31 53 www.optibeam.de; E-Mail: Irfo@optibeam.de*

**Ausverkauf bei Seicom**

Die schweizerische **Seicom AG** führt nach am 30.4.05 erfolgter Geschäftsaufgabe vom 4. bis 9. Juli 2005 jeweils von 9–12 und 14–18 Uhr einen Ausverkauf des Lagerrestbestandes und der Werkstatteinrichtung durch. *Seicom AG, Aarauer Straße 7, 5600 Lenzburg 1, Schweiz, Tel. +41 (0) 52 891 55-66, Fax -67 www.seicom-ag.ch; sales@seicom-ag.ch*

**kurz und knapp**

**Yaesu-Service**

Zur Verbesserung des Service in Deutschland hat Yaesu Europe B.V. mit einer Reihe von Fachhändlern Serviceverträge abgeschlossen.

**Zwei Jahre RFW in Idstein**

Im Vertriebsprogramm von RFW-Elektronik sind Keramik- und Glimmerkondensatoren, Doppellochkerne, Teflonlitze u.v.a. *www.fw-elektronik.de Tel. (0 61 25) 98 87 84*



Der **Acro-Bat** von **Ten-Tec**, ein Zubehörteil zum Aufhängen von Drahtantennen, besteht aus einem hochstabilen und UV-festen Triex Polycarbonat. Er nimmt **RG58** oder kommerzielle Hühnerleitung wie **CQ553** als Speiseleitung auf. **Preis: 14,90 € plus Versand.** *appello GmbH, Tel. (0 41 72) 97 61-61, www.appellofunk.de*

**SM/500-2800**

**MW-/160-m-Empfangsantenne**

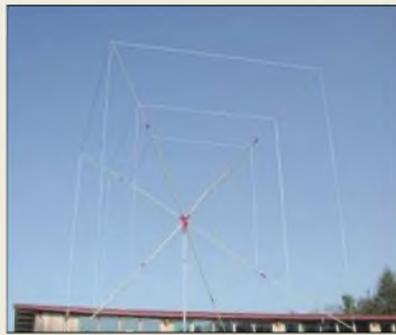
- Frequenzbereich: 500 kHz bis 2,8 MHz
- Material: kunststoffummantelter Kupferdraht, Grundkörper PE
- Impedanz: 50  $\Omega$
- Anschluss: N-Buchse; Adapter auf N oder BNC für drehbaren Betrieb im Lieferumfang
- Abmessungen: Länge 220 mm, Durchmesser 75 mm,
- Preis: 97,40 €
- Verstärkerbaugruppe optional



**Spulenmodul für MW und 160 m**

In Ergänzung des Angebotes für Empfangsamateure fertigt **BAZ Spezialantennen** ein Spulenmodul **SM/500-2800** für 500 kHz bis 2800 kHz, das mit einem aktiven regelbaren Gegentakt-Resonanzverstärker betrieben wird.

Im Vergleich zu Ferritantennen ist die Richtungspeilung nicht ganz so scharf ausgeprägt, jedoch ab 1,2 MHz erreicht das Spulenmodul eine höhere Induktionsspannung. Besonders gute Ergebnisse lassen sich im oberen MW-Bereich und in dem immer interessanter werdenden 160-m-Amateurfunkband erzielen. Der Spulenaufbau erfolgt in symmetrischer Spulenwicklung, wobei die Ankopplung mitig aus dem Modul geführt wird. *Spezialantennen BAZ, Lessingstraße 21 d, 76887 Bad Bergzabern; Tel. (0 63 43) 61 07 73, Fax (0 72 11) 51 58 79 10; www.spezialantennen.com; E-Mail: irfo@spezialantennen.com*

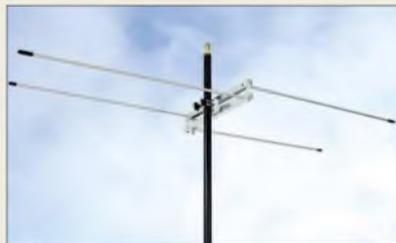


**Spinnenbein-Antenne**

Die **Hurricane Spider Quad** ist eine Zweielement-Dreiband-Spinnenquad für 10, 15 und 20 m. Im Vergleich zur Boomquad haben Spinnenquads auf allen Bändern einen günstigen Elementabstand und damit größeren Gewinn. Gegenüber anderen Antennenformen zeichnet sich diese Antenne durch eine flache Abstrahlung aus, zumal auch die Windlast geringer als bei einem Beam ausfällt.

Bei Verwendung von drei getrennten Speiseleitungen ergeben sich keinerlei Beeinflussungen auf den verschiedenen Bändern, Einkabelspeisung ist jedoch ebenfalls möglich. Die Antenne wird vormontiert mit fertigen Drahtschleifen geliefert und ist deshalb ganz einfach aufzubauen.

*Bezug: WiMo GmbH, Am Gäxwald 14, 76863 Herxheim, Tel. (07276) 96680, Fax 6978, www.wimo.com, E-Mail: irfo@wimo.com*



**HB9CV aus FA 4/02**

Die von Ulrich Graf, DK4SX, in FA 4/02 auf S. 394f. beschriebene, zerlegbare **HB9CV-Antenne für 2 m** zeichnet sich durch Kompaktheit und mechanische Stabilität aus. Dadurch eignet sie sich auch gut für SOTA-Aktivitäten. Sie wird nun bei **KN-Electronic** gefertigt und ist dort sowie im **FA-Leser-service** für 34,80 € erhältlich.

*Bezug: FA-Leserservice bzw. Onlineshop www.funkamateurl.de # 6999 oder KN-Electronic, Ing. Klaus Nathan, DL2AZK, Robert-Koch-Straße 7, 98724 Neuhaus/Rwg., Tel./Fax (0 36 79) 72 57 67; E-Mail: KNEQRP@aol.com*

Spinnenquads, unten im Bild das Mittelstück, weisen als Mehrbandausführung mehr Gewinn als Boomquads auf.



**Hurricane Quad**

**20/15/10-m-Spinnenquad**

- Frequenzbereiche: 14,0...14,35 MHz  
21,0...21,45 MHz  
28,0...29,70 MHz
- Freiraumgewinne: 6,0/6,0/6,0 dBd
- Belastbarkeit: 2 kW FM
- Transportlänge: 2,50 m
- Drehradius: 3,90 m
- Anschluss:  $3 \times 50 \Omega$  koaxial
- zulässige Windgeschwindigkeit:  $\leq 160$  km/h
- Masse: 21 kg
- Material: Stäbe GFK; Mittelstück Präzisionsstahlrohr, geschweißt und pulverbeschichtet
- Aufbauzeit: 1 h bei 2 Personen
- Preis: 650 €, bis 30.6.05: 599 €
- Optionen: Erweiterungskit 80/40 m; Rohrverlängerung für VHF-Yagi
- ursprüngliche Konstruktion: Liebfried Antennentechnik, Stuttgart

Stabil aufgebaut und kompakt zerlegbar ist die von **KNE** gefertigte **2-m-HB9CV** nach **DK4SX**.



Die Redaktion **FUNK-AMATEUR** und Mitarbeiter der **Box 73 Amateurfunkservice GmbH** sind auch dieses Jahr wieder, am selben Ort wie 2004, auf der **Ham Radio** vertreten: **Halle A1 Stand 106**



Der mobile Datensafe mit Grips erleichtert das Hantieren mit mehreren Wechseldatenträgern.

### Mobile Datasafe

#### Festplatte

- Festplattenkapazität: 20 GB
- Schnittstelle: USB 2.0
- Features: PC zur Sicherung der Daten nicht erforderlich, Kopieren und Löschen einzelner Dateien oder ganzer Ordner, Backup des gesamten Speicherinhalts, Verwaltung der Dateistrukturen auf Data-safe und angeschlossenen Geräten
- Software: Treiber für Windows 98SE, Ulead Photo Impact XL SE, Photo Explorer 8.5 Basic SE, DVD Movie Factory 3 Suit, PC Inspector smart recovery
- Stromversorgung: Li-Ion-Akkumulator 750 mAh für 2 bis 3 h Betrieb, Versorgung über mitgeliefertes Stecker-netzteil möglich
- Lieferumfang: OTG 20 GB, Gürteltasche, Benutzerhandbuch, Treiber, Netzteil
- Abmessungen (B x H x T): 79 mm x 69 mm x 22 mm
- Masse: 135 g
- Preis: 249 € UVP

Am AccuSense laufen die Sensor-„Fäden“ zusammen.

### ATM2400

#### Messstellenabfragesystem

- Schnittstellen: 36 für Messstellenanschluss, USB für PC-Kopplung
- Software: AccuTrac V5.0 zur grafischen und tabellarischen Auswertung
- Luftstromsensor uAS1000: drei Modelle für 0,15...2 m/s, 0,15...5 m/s oder 0,15...10 m/s; Genauigkeit ±5%; Umgebungstemperatur 0...70 °C; 5 m geschirmte Zuleitung
- Thermoelement UTS1000: -50...+250 °C; Genauigkeit ±1 °C
- Preis: ATM2400 ohne Sensoren 2685,40 €

### Datentresor für unterwegs

Mit dem **Mobile Datasafe OTG 20 GB** von **Hama** präsentiert **Conrad** eine mobile Festplatte, die die auf den angeschlossenen Wechseldatenträgern gespeicherten Informationen ohne die Hilfe eines Computers bzw. Notebooks aufnimmt. Das Gerät importiert als portables Steuergerät so z.B. über die USB-Schnittstelle Bilder von einer Digitalkamera, ergänzt Musikstücke auf dem MP3-Player oder sichert Daten vom USB-Stick. Damit fungiert das ab Mai verfügbare leichte Gerät als so genannter Master, der viele Aufgaben übernimmt, die normalerweise von einem PC via USB durchgeführt werden.

Bezug: **Conrad Electronic, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, Tel. (01 80) 5 31 21 11, Fax (01 80) 5 31 21 10, www.conrad.de**



### Schaltzentrale für Sensoren

Seit kurzem bietet **Nucletron Electronic** den von **Degree Controls Inc.** entwickelten **AccuSense ATM2400** an, mit dem sich bis zu 36 Sensoren gleichzeitig abfragen lassen. Dadurch sind sowohl Luftgeschwindigkeit als auch Luft- und Oberflächentemperaturen mit nur einem Gerät erfassbar. Die mitgelieferte Software erkennt die Typen der angeschlossenen Sensoren und erlaubt das Setzen von Schwellwerten und Messzeiten. Kaskadiert man mehrere Geräte, ist der Anschluss von bis zu 100 Messstellen möglich.

Bezug: **Nucletron Electronic Vertriebs GmbH, Gärtnerstr. 60, 80992 München, Tel. (0 89) 14 90 02-74, Fax -11, www.nucletron.de**

### Radio lernt „sehen“

Als erstes deutsches Radio wird der hessische Sender **Hit Radio FFH** wahrscheinlich im Sommer **Visual Radio** einführen. Schon seit Mitte 2004 experimentiert man mit **Nokia** und **Hewlett Packard** in Deutschland an diesem Dienst. Vor wenigen Wochen wurde er nun erstmals in Helsinki im Betrieb genommen. Parallel zum UKW-Radioprogramm sollen künftig auf vielen Nokia-Handys begleitende Informationen abrufbar sein: Abstimmen über Musiktitel, News und Bilder zum aktuell gespielten Hit u.v.m. Geplant sind regionale Wetterinformationen, Staumeldungen und Musikdownloads.

Senderinformationen: **Hit Radio FFH, FFH-Platz 1, 61111 Bad Vilbel, Tel. (0 69) 1 97 25, www.jfh.de, E-Mail: hitradio@jfh.de**



### Universeller Rechenzweig

Kernstück des von **taskit** entwickelten **Panel-PC** ist die bewährte 386EX-Card. Oft benötigte Schnittstellen wurden nun direkt auf der Baugruppe integriert, sodass für den Anschluss von Floppy, IDE, LCD, MF2- oder Matrix-Tastatur keine Peripheriekarten mehr notwendig sind. Der sowohl als Fertigergerät als auch als Einbauvariante erhältliche Industrie-PC eignet sich somit besonders als kleinformatige Bedieneinheit.

Bezug: **taskit Rechentechnik GmbH, Seelenbinderstr. 33, 12555 Berlin, Tel. (0 30) 61 12 95-0, E-Mail: irfo@taskit.de, www.taskit.de**



### kurz und knapp

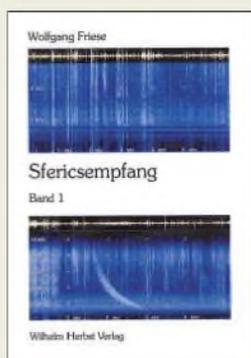
**Stern-Radio Berlin**  
Anlässlich ihres 14. Gründungstages lädt die Stern-Radio BQG mbH vom 17. bis 26. 6. 2005 zu einer Museumsausstellung der besonderen Art in die Liebermannstraße 75, 13088 Berlin-Weißensee, ein. Montags bis freitags von 10 bis 18 Uhr sowie an den Wochenenden von 10 bis 14 Uhr kann neben der anschaulichen Darstellung der Firmengeschichte des VEB Stern-Radio Berlin in den Jahren 1951 bis 1991 auch ein breites Sortiment von über 250 Rundfunk- und Fernsehgeräten besichtigt werden.

**Dank Nokia und Hewlett Packard soll Radiohören nun auch etwas für die Augen bieten.**

### Panel-PC 386EX

#### Industrie-PC

- Speicher: 1...8 MB Flash, 1 MB SRAM (batteriegestützt)
- CPU: Intel 386EX (Embedded Prozessor), 33 MHz
- Schnittstellen: 4 x seriell, I<sup>2</sup>C, parallel, IDE, A1/MF2-Tastatur, Matrix-Tastatur
- Betriebssystem: FreeDOS (kompatibel zu MS-DOS 7.1)
- Betriebsspannung: 7,5...40 V
- Abmessungen (B x H) ohne Gehäuse 175 mm x 106 mm
- Preise: mit 2 MB Flash im Gehäuse 783 € ohne Gehäuse 605,52 €



### Friese, W.: Sfericsempfang, Band 1

Sferics sind elektromagnetische Impulse, deren Ursprung hauptsächlich im Blitzgeschehen liegen.

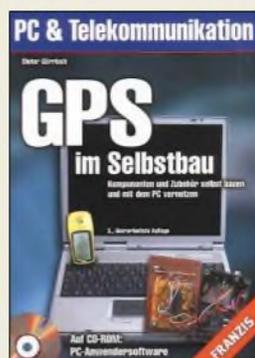
Infolge der besonderen Ausbreitungsbedingungen im Längstwellenbereich sowie durch komplexe geophysikalische Vorgänge erzielen die Signale sehr große Reichweiten. Dabei erfahren sie eine Impulsformung, die für die jeweilige Ausbreitungsart charakteristisch ist.

In seinem Buch Sfericsempfang, Band 1, beschreibt Friese diese Vorgänge und vermittelt damit die notwendigen Grundlagen für die praktische Signaldeutung. Ferner wird der Leser mit unterschiedlichen Antennen und verschiedenen Funktionsstufen geeigneter Empfänger vertraut gemacht.

Eine Fülle von Schaltungsapplikationen, basierend auf dem UAP- und dem flexiblen ELF/VLF-Empfangssystem bieten ihm dann die Möglichkeit, verschiedenste Empfangsgeräte aufzubauen. Sowohl einfache Handempfänger für die akustische Wahrnehmung als auch Module und Geräte für die PC-gestützte Aufzeichnung finden Beachtung.

Die Schaltungen im praktischen Teil sind auf den Empfang von Sfericssignalen mit dispersivem Charakter, wie Tweeks und Whistler, zugeschnitten. Empfänger für Schumann-Resonanzwellen bleiben einem geplanten Band 2 vorbehalten. -rd

Wilhelm Herbst Verlag  
Dessau 2004  
136 Seiten, 16 €  
ISBN 3-923 925-72-7



### Görrisch, D.: GPS im Selbstbau

Die Möglichkeiten handelsüblicher GPS-Empfänger lassen sich durch die Nutzung ihrer PC-Schnittstelle und diverse Zusatzeinrichtungen erheblich steigern. Das Buch beschreibt rezeptartig und praxisgerecht die erforderliche Vorgehensweise, gibt zahlreiche Tipps und liefert auf der mitgelieferten CD-ROM gleich die notwendige Software mit dazu.

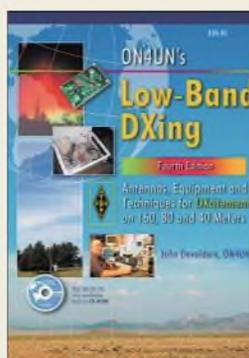
Aufgezeichnete Wegpunkte und Routen lassen sich somit im PC bearbeiten, speichern und in eigene Landkarten einblenden. Alle dazu erforderlichen Schritte werden eingehend beschrieben.

Daneben gibt Görrisch Einblicke in konventionelle Navigationsverfahren, DGPS und die Technik von Kfz-Navigationssystemen. Auch APRS und dem verbreiteten „TinyTrack“-Baustein sind einige Seiten gewidmet.

Das Buch enthält Bauanleitungen folgender Geräte: GPS-Empfänger auf der Basis eines preiswerten Fertigmoduls, universelle NMEA-Anzeige unter Nutzung eines handelsüblichen LC-Displays, einfacher Repeater zur Versorgung von Innenräumen mit GPS-Signalen, Kfz-Spannungswandler für Mobilbetrieb von GPS-Handempfängern.

Mittlerweile in der dritten Auflage, eignet sich das Buch für Einsteiger und fortgeschrittene GPS-Nutzer gleichermaßen. -rd

Franzis Verlag GmbH  
Poing 2005  
176 Seiten, 19,95 €  
ISBN 3-7723-5507-2

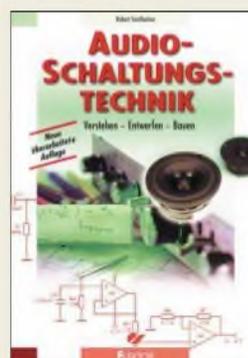


### Devoldere, J., ON4UN: Low-Band DXing

Wie in den vorherigen Ausgaben findet man in den 16 Kapiteln eine Vielzahl von Informationen zu Ausbreitungsbedingungen, Sende- und Empfangsausrüstungen, Antennenberechnungsprogrammen, Speiseleitungen und Anpassung, Empfangsantennen, Dipolen, Vertikalantennen, großen Schleifen, Gruppenantennen, Yagi- und Quadantennen – speziell bezogen auf das 160-, 80- und 40-m-Band. Jeweils ein Kapitel behandelt das Low-Band DXing von kleinen Grundstücken aus sowie den Contestbetrieb. Sehr wertvoll ist auch das umfangreiche, weiterführende Quellenverzeichnis mit über 1000 Hinweisen. Die völlig neu überarbeitete vierte Ausgabe beinhaltet insbesondere neues Material für Empfangsantennen und Vertikal-Arrays. Ein Novum ist ferner die beiliegende CD-ROM, auf der nicht nur das gesamte Buch als PDF mit Suchfunktion, sondern auch ON4UNs *Yagi Design*-Software, viele andere Programme und beinahe 2100 Bilder enthalten sind. Ein über 6 min langer MPEG-Film „Amateur Radio Today“ zeigt beeindruckend den Notfunk in verschiedenen Situationen.

Obwohl dieses Buch in Englisch geschrieben ist, sollte es für jeden Antennenbauer und DX-interessierten Funkamateure ein Pflichtlektüre sein. -dk1kq

ARRL  
Newington 2005  
590 Seiten, 34,50 €  
FA-Leserservice #2545



### Sontheimer, R.: Audioschaltungstechnik

Im multimedialen Zeitalter werden viele technische Geräte nur noch benutzt, ohne zu wissen, welche Vorgänge im Innern ablaufen. Eines dieser Gebiete umfasst die Audiotechnik.

Daher weckt der Autor bei den Beschreibungen aller Einzelkomponenten das Verständnis dafür, was in ihnen eigentlich geschieht. Dazu gehören das Wissen um qualitative Grundlagen wie Rauschen, Brummen, Klirrfaktor genauso, wie die Kenntnis der verwendeten Bauteile oder einzelner Normen. Parallel zur Theorie stehen die Entwürfe. Hierzu beschreibt ein Kapitel wichtige Grundschaltungen mit den in modernen Audioschaltungen oft verwendeten Operationsverstärkern.

Die mit Stromlaufplänen, Layoutvorschlägen und Stücklisten im Buch vorgestellten Gerätekonzepte wie Vorverstärker, Filter, Endstufen und Netzteile, die auch Spezial- und Zusatzschaltungen à la Kompander, Mischpulte, Pegelmesser, Basisbreitenregler, Kopfhörerverstärker, Limiter umfassen, sind für den Gebrauch in Hi-Fi- sowie in Musikanlagen bestens geeignet.

Tipps und Tricks, u.a. zur Fehlersuche, schließen den Kreis.

Wen die Wege von Sprache und Musik vom Tonträger bis zum Lautsprecher interessieren, dem bietet dieses Buch viel Hintergrundwissen. -red

Elektor Verlag  
Aachen 2004  
272 Seiten, 34,80 €  
FA-Leserservice #1805



### Rauhut, M.: SMD-Praxis für Hobby-Elektroniker

Können Sie sich noch an den Umstieg von der Röhren- zur Transistortechnik erinnern? Einige der dabei auftretenden Probleme lassen sich auch bei der Einführung von oberflächenmontierten Bauelementen, kurz SMD, erkennen. Doch das muss nicht sein.

Brachten bei den ersten Transistoren u.a. die geringen Abmaße Probleme, so scheint dies auch viele Hobby-Elektroniker vom Gebrauch von SMD-Bauteilen abzuschrecken, die ja nur noch Stummel oder gar keine Anschlussdrähte mehr besitzen.

Die Industrie nutzt seit längerem schon diese Bauformen, sodass in der Zwischenschicht viele auch für Funkamateure und Hobby-Elektroniker technisch interessante Bauelemente entwickelt wurden.

Daher macht dieses Buch von Grund auf mit der SMD-Technik vertraut und nimmt die Skepsis gegenüber den kleinen Teilen. Bei den SMDs geht es nicht um eine völlig neue, sondern nur um eine etwas anspruchsvollere Löttechnik. Und die gibt der Autor anhand von über 100 Bildern, Tipps und Tricks, sodass es jedem Interessierten leicht fallen sollte, auch mit einem simplen Lötkolben und dem richtigen Verfahren diese aus HF-Sicht Gewinn bringenden Bauteile selbst einzusetzen – konkrete Bauprojekte bietet das Buch aber auch. -red

Verlag für Technik  
und Handwerk  
Baden-Baden 2005  
64 Seiten, 9 €  
FA-Leserservice #1550

## Neues Hochregallager und neuer Shop bei Reichelt Elektronik

**Bestellt – Beliefert – Begeistert. Dieses Motto des High-Tech-Unternehmens Reichelt Elektronik ist Programm. Bei der Feier anlässlich der Einweihung eines modernen Hochregallagers und des neuen Shops wurden Zeichen gesetzt und wie immer das technisch interessierte Publikum begeistert.**



**Firmeninhaberin Angelika Reichelt konnte zur Einweihung zahlreiche Gäste begrüßen.**

Angelika Reichelt, seit 15 Jahren eigenverantwortlich für ihr Unternehmen, hat Reichelt-Elektronik zu einem der führenden Versandhändler für Elektronik und Computer gemacht.

Der Erfolg ist nicht nur an steigenden Umsätzen ablesbar, sondern zeigt sich auch durch die hohe Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen. Die Firmenphilosophie von Angelika Reichelt lautet: Zufriedenheit, Motivation und Identifikation der Mitarbeiter schaffen jenes hohe Kreativpotential, welches der Erfolg als Grundvoraussetzung benötigt. Teamgeist resultiert aus der Einbeziehung ihrer Mitarbeiter in die Lösung von Problemen und in Entscheidungsprozesse.

Mit der Einweihung des Neubaus am 12. Mai 2005 verfolgt das Unternehmen seine Strategie konsequent weiter, um sich im hart umkämpften Elektronikmarkt ganz oben zu positionieren. Über 30 000 Artikel aus Elektronik, PC- und Netzwerktechnik werden auf 8000 m<sup>2</sup> bewegt, sortiert, verpackt und versandt.

Für das Einzelhandelsgeschäft gelten noch härtere Gesetze. Es ist schon eine Kunst, neben unzähligen Versandaufträgen die vielen Ladenaufträge in kürzester Zeit zu erledigen und den Kunden direkt am Tresen aus der breiten Palette von 30 000 Artikeln zu bedienen.

Wie der Versandkunde, kann auch der Kun-

de im Shop auf das gleiche Lager zugreifen, d.h., die gewünschte Ware aus dem Katalog in Echtzeit an der Shop-Theke kaufen.

Bevor der Kunde jedoch seine Ware in den Händen hält, hat diese einen weiten Weg hinter sich. Denn ob für den Laden, den Inlandsversand oder den weltweiten Export – jedes Mal kommen die Artikel von einer der über 1000 Paletten des 15 m hohen Hochregallagers oder aus einem der 12 000 Behälter des vollautomatischen Kleinteilelagers, um danach in den Shop oder zur automatischen Verpackungsstraße zu gelangen. Dabei führt ihr Weg über eine Gesamtstrecke von 4 km mit pneumatisch gestellten Weichen, Staubereichen, Steigungen und Gefällen. Nicht ohne Stolz spricht das Reichelt-Team vom „Frankfurter Kreuz“.

Um den Vor-Ort-Kunden einen besonderen Service anzubieten, hat man sich einiges einfallen lassen. So fällt beim Betreten des neuen Shops der Blick sofort auf das Kundenterminal und die Anzeigetafeln mit dem Kundenleitsystem. An sechs Kassenerischen können Bestellungen aufgegeben und im System erfasst werden. Danach wird die Bestellung hinter den „Kulissen“ exakt zusammengestellt und wie von „Geisterhand“ in den Shop-Bereich gefahren. Dort wird dem Kunden die Bereitstellung seiner geordneten Ware über große Displays angezeigt.

Wer Wartezeiten vermeiden möchte, kann seine Ware über das Internet oder das hauseigene Callcenter vorbestellen und das Warten mit der kostenlosen Kundenkarte auf Minuten verkürzen. Vor Ort kann man sich in die „Café-Ecke“

zurückziehen, um mit Gleichgesinnten zu fachsimpeln oder das stilvolle Ambiente des neuen Shops auf sich wirken zu lassen.

Für einen reibungslosen Ablauf sorgen die mittlerweile 220 Mitarbeiter, die durch ein intelligentes Personalleitsystem zum richtigen Zeitpunkt an die richtige Stelle geführt werden, um die Auswahl, den Einkauf, die Auftragsbearbeitung, das Zählen und Kommissionieren sowie das Verpacken der einzelnen Artikel zu besorgen.

Versandkunden profitieren ebenfalls von dem erweiterten System. So bekommt man seine bis 14 Uhr bestellte Ware in der Regel schon am nächsten Tag – und das ohne jeden Aufpreis. Über das Internet eingehende Bestellungen werden sofort vom System übernommen, was die Durchlaufzeiten noch einmal erheblich verkürzt.

Wie bereits bei den vorhergehenden Reichelt-Projekten haben auch diesmal die Mitarbeiter aus Entwicklung und Technik mit großer Begeisterung ihr Know-how beigetragen und eigens für diese Anwendung spezielle Steuerungen entwickelt und gebaut. Auch die dafür erforderliche Software wurde im Haus geschrieben. Da ist es naheliegend, dass die Instandhaltung dieses High-Tech-Logistiksystems weitestgehend in eigener Regie von den eigenen Technikern übernommen wird.

Bei der rasanten Entwicklung, die man bei Reichelt Elektronik gewohnt ist, darf man gespannt sein, wie das Unternehmen weiter expandieren und mit welchen Innovationen es seine Kunden begeistern wird. **PT**



**Großer Andrang bei Einweihung des neuen Shops (oben); 15 m hoch und riesig groß ist das neue Lager, das für Versand- und Shop-Kunden Zeitvorteile erhebliche bringt (links). Fotos: M. Gust (2), Spektrum**

# Noxon: Funk-Webradio für die Hi-Fi-Anlage

Dipl.-Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

**Webradio und MP3s verband man mit quäkenden Computerlautsprechern oder MP3-Playern. Doch jetzt kann man beides elegant auch ohne aufwändige Verdrahtung oder Überspielen über die Hi-Fi-Anlage genießen.**

Es gibt schon geraume Zeit einige teils teure, teils nervige Lösungen, Webradio und MP3s an die Hi-Fi-Anlage zu bringen. Eine ist es, sich das Wohnzimmer mit einem ausrangierten Computer zu verschandeln. Der steht dann in der Ecke und lärmt; wie man Maus und Tastatur verstaubt und dann auch noch ein Bild anzeigt, bleibt jedoch offen. Will man es etwas erträglicher gestalten, so kann man einen wohnzimmer-tauglichen Computer in Form eines Barebone-Computers oder als Multimediagerät verwenden. Es bleiben jedoch die Probleme mit Funkmaus und -tastatur und zumindest für das Webradio die Frage, wie man das Internet ins Wohnzimmer bringt. Mit Netzwerkkabel durch die Wand oder besser per Funk mit WLAN-Adaptern?



Infrarotfernbedien-  
ung, Netzteil,  
Audioanschlusskabel  
und das Noxon-Gerät  
selbst: Damit wird  
die Hi-Fi-Anlage  
zur Webradio-  
Jukebox

Fotos: DL2MCD (2),  
Werkfoto (1)

Inzwischen existieren auch Verstärker mit integriertem Ethernet-Anschluss, z.B. von Onkyo der TX-NR5000E für 5500 € oder der TX-NR801E für 1700 €. Das ist teurer als jeder PC und auch nicht wirklich befriedigend: Es ist nicht jeder Sender empfangbar, weil viele Stationen erwarten, dass man ihre Webseite mit einem Browser aufruft, um auch die Werbung zu sehen. Andere Sender sind nur im Real-Player zu hören oder schalten sich gar wie die Programme des Westdeutschen Rundfunks nach 35 min wieder ab [1].

## ■ Ethernet im Wohnzimmer?

Noch ärgerlicher ist aber, dass es auch diesen teuren Lösungen an einem eigenen Display mangelt und ein Ethernet-Kabel verlegt werden muss. Die Funkanbindung über WLAN ist hier schwierig, weil die

meisten WLAN-Komponenten einen Computer als Gegenstück erwarten und nicht nur eine schöne Ethernet-Buchse. Und für die MP3-Sammlung wird auch hier ein separater Computer benötigt. Viel schlauder als vorher wird man also nicht – nur ärmer.

MP3-Jukeboxen mit Aufnahmefunktion wie der Terratec CAR4000 [6] sind wiederum bislang mit rund 500 € preislich unattraktiv. Dann werden schon eher mobile MP3-Player an die Stereoanlage gestöpselt. Am sinnvollsten erscheint es noch, einen ausrangierten Laptop mit WLAN-Karte auf die Hi-Fi-Anlage zu stellen und für Webradio und als MP3-Archiv zu benutzen. Doch der Komfort, die Musik per Fernbedienung steuern zu können, fehlt dann.

Eine interessante und mit knapp 130 € nicht mal teure Alternative ist der Noxon von Terratec [2]. Dies ist ein silbernes Kästchen, das äußerlich hauptsächlich aus einem großen, blau leuchtenden, dreizeiligen Display besteht – auch vom Sessel aus gut lesbar. Gesteuert wird das Gerät mit einer kleinen Infrarot-Fernbedienung – es sind nur noch Strom und Verstärker anzuschließen.

Kein Ethernet? Nein, kein Ethernet, denn dazu ist bereits eine WLAN-Schnittstelle eingebaut. Abspielen kann der Noxon die Formate MP3 und bald auch WMA. AAC und OGG sind ebenfalls geplant, auch wenn noch nicht klar ist, ob dies die jetzige Hardware gestattet oder erst ein Nachfolgemodell. MP3pro als Vorstufe von AAC mit seiner nicht Hi-Fi-tauglichen Bitrate von unter 64 KBit ist dagegen bereits über-

## Technische Daten

Daten-transfer	1, 2, 5,5 oder 11 MBit/s, automatische Einstellung
Datei-formate	Internet-Radio (Streaming MP3), MP3 (≤320 kBit/s), ID3 V1.0/2.0, M3U, PLS, WMA-9 (≤320 kBit/s)
Anschlüsse	Line-Out 3,5-mm-Klinke, Stromversorgung
Netzwerk	WLAN, ad hoc (peer to peer)
Netzwerk-sicherheit	WEP-Verschlüsselung, 64/128-Bit-Schlüssel
Features	LC-Display, IR-Fernbedienung, eingebaute WLAN-Antenne, Firmware-Upgrades via WLAN

holt und wird nicht mehr implementiert. Real als proprietäres Protokoll bleibt ebenfalls außen vor.

## ■ Einbindung in WLAN-Netze

Der Noxon kann entweder ad hoc mit einem vorhandenen Computer mit Internet-Verbindung und WLAN-Karte verheiratet werden oder sich in ein bereits bestehendes WLAN als eigenständiges Gerät einklinken. Das klingt genial! Doch wie gut fügt er sich in der Praxis in ein Netzwerk aus WLAN, DSL und diversen Computern ein? Vor allem, wenn dieses geschlossen ist, feste IPs, registrierte MAC-Adressen und Verschlüsselung benutzt?

„Alles kein Problem“, versichert der Hersteller. Doch ganz so einfach ist es nicht. Immerhin, die MAC-Adresse des Noxon ist auf diesem aufgedruckt. Schwieriger ist schon die Eingabe der festen IP – das Löschen der ungeeigneten Vorgabe gelingt erst nach einigem Suchen. Ist das Netzwerk einmal gefunden, bleibt die Verbindung auch nach dem Aus- und wieder Einschalten bestehen.

Nun kann über die Fernbedienung auf die bei vTuner [3] gespeicherten Webradios zugegriffen werden. Diese sind zwar nur ein Bruchteil der tatsächlich existenten Stationen, doch kommen nach Ländern geordnet schon einige Hundert Stationen zusammen, die teils auch mit 128 KBit/s in durchaus anhörbarer Qualität senden. Die meisten sind allerdings mit 48 KBit/s nicht als Hi-Fi zu bezeichnen und erinnern eher an Kurzwellenempfang. Aber auch manche der Stationen mit hoher Bitrate klingen miserabel, weil sie übersteuern oder andere technische Probleme haben.

## ■ Fast alles übers Netz hören

Mit der Kurzwelle kann das Webradio allerdings klanglich mithalten. Wer keine Möglichkeit für eine gute Außenantenne, starke Funkstörungen oder keine Alternativen wie Satellitenempfang hat, kann per Webradio Stationen ferner Länder hören. Auch das Durchschalten durch die verfügbaren Sender macht Spaß, da neben dem Stationsnamen auch noch eine RDS-

ähnliche Zeile Zusatzinformationen anzeigen.

Dabei beschränken sich die verfügbaren Sender übrigens nicht auf klassische Musik- oder Wortprogramme. Neben Kuriositäten wie dem Ton des Fernsehkanals 11 in einer amerikanischen Stadt oder dem Ton von Webcams finden sich in den USA auch jede Menge Feuerwehr- und Polizeifunk, das NOAA-Wetterradio größerer Städte sowie der Funkverkehr etlicher Flughäfen als Webstream im Internet wieder. Wo in Deutschland das Zuhören lange streng verboten war, ist es in den USA gar kein Thema.

Statt nach Ländern kann man auch nach Musikrichtungen suchen. Die Musikrichtungen werden jedoch weder deutsch noch englisch, sondern ausschließlich spanisch angezeigt. Angenehm ist, dass im Gegensatz zu den meisten PC-Playern neben der Stärke des WLAN-Empfangs auch der Füllungsgrad des Datenpuffers angezeigt wird. Kommen die Daten vom Sender wegen Netzverstopfung, eigener Downloads oder Serverüberlastung zu langsam an, so kann man den drohenden Tonausfall bereits erkennen, bevor die Musik zu stottern beginnt.

### ■ Eigener Musikserver

Nach ausgiebigem Webradio-Hören stellte sich dann die Frage: „Wie greife ich denn nun auf meine MP3-Sammlung zu?“ Auch das soll der *Noxon* nämlich können. Dazu muss nur auf dem Computer mit den MP3s ein UPnP-Server laufen. Das ist ein Universal-Plug-and-Play-Musikserver, zu dem z.B. *Twonkey Vision* [7] ein Plug-In für den *Winamp* anbietet – das nicht funktionierte. Voraussetzend empfiehlt *Terratec* deshalb auch gleich die *Musicmatch Jukebox* [6]: Ein bewährtes, praktisches Programm, mit dem man auch komfortabel korrekt gelabelte MP3-Dateien aus CDs erzeugen kann [4]. Als reiner MP3-Spieler ist es dagegen etwas groß und speicherfressend. Doch wenn der UPnP-Server erst einmal läuft, kann man *Musicmatch Jukebox* wieder beenden. Mit dem Musikserver-Computer könnte also sogar weiter gearbeitet werden.

Eine CD-ROM gibt es auch – gebraucht wurde sie zur Inbetriebnahme jedoch nicht. Mit der darauf enthaltenen Software kann man die Firmware des *Noxon* aktualisieren. Das Gerät könnte so zukünftig durchaus noch leistungsfähiger werden.

### ■ MP3s in Hi-Fi

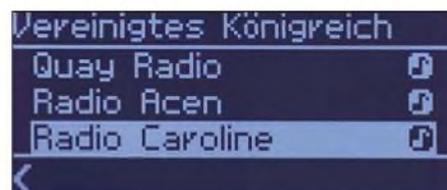
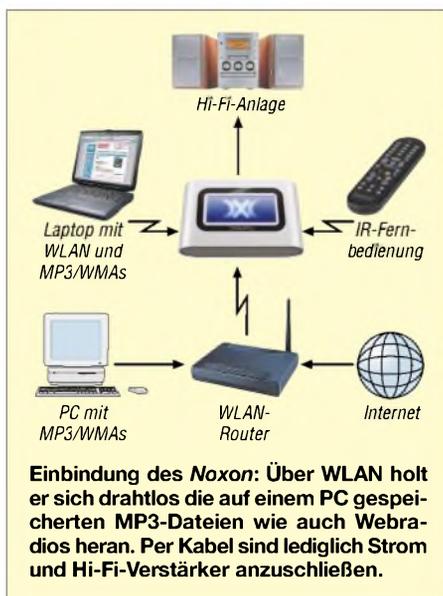
Nun erscheinen im *Noxon* auch alle Musikstücke der gespeicherten MP3s. Allerdings wird es bei einer sehr großen Musiksammlung umständlich, durch die Titel zu scannen. Auch irritiert es manchmal, dass

der erste Titel selbsttätig startet und dass Einzeltitel nach dem Abspielen auch wieder verstummen – nur ganze Alben laufen ohne Unterbrechungen durch. Eine Playlist- oder gar Shuffle-Funktion bietet das Gerät in der jetzigen Version noch nicht. Doch man kann so wie gewünscht auf seine MP3-Musiksammlung an der Stereoanlage zugreifen, ohne dazu ein teures oder lärmendes Gerät ins Wohnzimmer stellen zu müssen. Zudem bietet der *Noxon* gute Audioeigenschaften – besser als manch Onboard-Soundkarte, die die Musik mit Störgeräuschen aus dem Rechnerinneren vermengt.

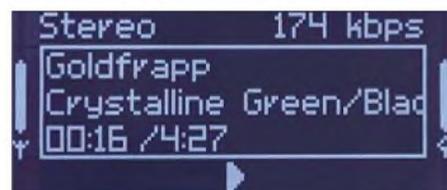
Ob Webradio nun wirklich auch dort ein Medium zum täglichen Hören ist, wo die Internetinfrastruktur für solche recht schnellen Anwendungen nun gerade nicht konstruiert ist, bleibt weiter offen. Doch ist der *Noxon* das erste Gerät, das zu einem vernünftigen Preis das umsetzt, was uns andere Hersteller seit Jahren versprochen haben. Es sei nur an den nie über eine Designstudie hinausgekommenen *Kerbango* von *3com* und den tatsächlich existierenden, doch in Deutschland nur schwer zu beschaffenden *Streamium* von *Philips* erinnert. Letzterer trifft auch nicht wirklich das Bedürfnis der Käufer: Da ein WLAN-Anschluss erforderlich ist, ist er für Unterwegs sinnlos, für die Küche zu groß und im Computerzimmer ohnehin überflüssig.

### ■ Noxon: kein Rundfunkempfänger

*Terratec* hat mit dem *Noxon* das erreicht, was Hi-Fi-Herstellern wie *Onkyo* mit ihren Netz-Tunern zwar optisch wesentlich beeindruckender, doch technisch nicht so effizient gelungen ist: die Kopplung von Computer und Stereoanlage. Dank Funktechnik geht das auch ohne Strippenziehen und Störgeräusche durch Brummschleifen oder Einstreuungen wie beim Weiterleiten



Auswahl der nach Ländern geordneten Webradios durch vier Tasten



Abspielen einer MP3-Musikdatei mit variabler Bitrate – Kopplung über WLAN

eines Soundkartenausgangs ins Wohnzimmer. Wenn sich mehr Webradioanbieter im vom *Noxon* verwendeten Standard listen lassen, wird auch das Stationsangebot noch zulegen.

Entwickelt hat *Terratec* den *Noxon* zusammen mit einem Schweizer Hersteller; zukünftig soll es auch noch ein Modell geben, das Cinchbuchsen und einen SPDIF-Ausgang sowie einen drahtgebundenen Etherneteingang hat. Ebenso wird Microsoft DRM10 und WPA-Verschlüsselung im WLAN möglich sein – momentan ist nur WEP geboten. Die einzige Gefahr, die dem Gerät langfristig droht, sind die deutschen öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten. Sie sind bislang nur mit Deutschlandfunk und Deutschlandradio im *Noxon* aufgetaucht, könnten aber auch ihre restlichen Programme einspeisen und das Gerät gebührenpflichtig machen.

Ab 2007 werden für Computer mit Internetzugang Fernsehgebühren fällig, für reine Webradio-Empfänger wie den *Noxon* ist jedoch bislang keine Rundfunkgebühr geplant. Selbstverständlich wurden die deutschsprachigen Webradios ab April 2005, als die neuen Gebühren und Bedingungen der Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsschutzrechten (GVL) den deutschen Webradios das Musizieren verleideten, deutlich weniger – Tendenz anhaltend. Doch dann kann man immer noch auf Webradios aus Kenia oder Aserbaidschan zurückgreifen. [d12mcd@gmx.de](mailto:d12mcd@gmx.de)

### Literatur

- [1] Westdeutscher Rundfunk: WDR Live Streaming. [www.wdr.de/wdr/live/ende.html](http://www.wdr.de/wdr/live/ende.html)
- [2] Terratec. Homepage: [www.terratec.de](http://www.terratec.de)
- [3] vTuner. Homepage: [www.vtuner.com](http://www.vtuner.com)
- [4] Roth, W.-D., DL2MCD: Von der Rille auf den Silberling. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 4, S. 335–337; H. 5, S. 466–468
- [5] Roth, W.-D., DL2MCD: MP3-Aufnahmen direkt auf HD. FUNKAMATEUR 51 (2001) H. 5, S. 467
- [6] Musicmatch Jukebox: Homepage. [www.musicmatch.com](http://www.musicmatch.com)
- [7] Twonkey Vision: Media Server. [www.twonkeyvision.de/UPnP](http://www.twonkeyvision.de/UPnP)

# Zu Gast bei Indiens Funkamateuren

HENRYK KOTOWSKI – SMOJHF/VU3HKE

Die Bevölkerungszahl in Indien expandiert ständig und überschreitet schon jetzt eine Milliarde. Funkamateure gibt es in Indien in gehöriger Anzahl – etwa 16 000 – allerdings ist es den wenigsten vergönnt, ihrem Hobby zu frönen. Ich habe mehrere von ihnen in verschiedenen Gegenden dieses riesigen und facettenreichen Landes kennen gelernt. Nun möchte ich gern einige meiner dabei gewonnenen Eindrücke mit den Lesern teilen.

Indien besteht, ähnlich wie Deutschland, aus einem Verbund unterschiedlicher Bundesländer. Es gibt 28 Bundesstaaten sowie sieben weitere Sonderterritorien. Wenigstens 15 absolut verschiedene Sprachen, außer Englisch, sind offiziell zugelassen, jedoch existieren einige Hundert weiterer Dialekte.

## ■ Besuche in Goa

Meine ersten Berührungspunkte mit Indien und der dortigen Amateurfunkszene erfolgten im kleinen Staat Goa. Dieses Gebiet war einige Jahrhunderte lang bis zum Jahr 1961 eine portugiesische Enklave, bevor sich die Republik Indien herausbil-

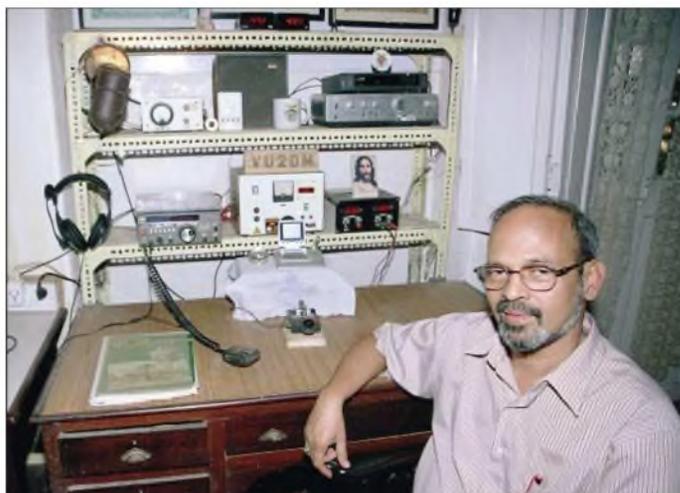


dete. Der jahrzehntelange europäische Einfluss, der auch heutzutage viele Touristen anzieht, ist dort immer noch spürbarer als in irgendeinem anderen Landesteil Indiens.

Ich schloss mich diesem allgemeinen Reisetrend an und besuchte im Dezember 2002 für zwei Wochen Goa. Dort findet man nur wenige aktive Funkamateure. Im Zentrum der Hauptstadt Panaji fällt allerdings das Hausdach von Didier, VU2DM, mit einigen selbstgebauten Antennen sofort auf. In unmittelbarer Nähe stehen jedoch höhere Gebäude; die von ihnen ausgehenden Störpegel sind unüberhörbar. So ist es tatsächlich nicht leicht, von solch einem Standort DX-Verbindungen zu tätigen. Didier erarbeitete sich dennoch das DXCC-Diplom, aber er weist gleichzeitig darauf hin, dass das „Eintreiben“ der not-

wendigen QSL-Karten noch größerer Anstrengungen bedurfte. Das VU-QSL-Büro arbeitet dabei nicht besonders zuverlässig; während direkter Postversand sowie das Auffinden korrekter Adressen oder auch QSL-Informationen im Allgemeinen in der Vor-Internet-Ära schier unmöglich war.

**Didier, VU2DM, wohnt im Zentrum von Panaji, der Hauptstadt Goas. Teilweise an der Wand zu erkennen sind die von ihm hart erarbeiteten Diplome.**



**Cyril, VU2CY, an seinem Eigenbau-CW-QRP-Sender**

Eine weitere Amateurfunkstation in Goa, die ich aufsuchte, ist dafür bekannt, dass ihr Betreiber diverse Geräte und Antennen selbst errichtete. Cyril, VU2CY, ist ein pensionierter Ingenieur, der nach länge-



**Srikanth, VU2SBJ (rechts), mit Somashekhara, VU2NJJN, vor seinem Haus in Manipal (Karnataka)**



rem Aufenthalt in Mumbai in seinen Heimatstaat zurückkehrte. Seine beeindruckende Quadantenne hatte er demonstriert, und sein eigentlicher Transceiver befand sich in einer Servicewerkstatt. Deshalb „spielte“ Cyril gerade mit einem winzigen QRP-Sender an Drahtantennen, als

ich unangemeldet, jedoch herzlich willkommen, bei ihm auftauchte. Besucher, selbst unerwartete, zu bewirten, gehört in Indien zum guten Ton.

## ■ Abstecher nach St. Mary's

Ein weiteres Mal überraschte mich die indische Gastfreundschaft, als ich per Zug zur heiligen Stadt Udipi, in der mich eine Gruppe lokaler Funkamateure erwartete, reiste. Srikanth, VU2SBJ, assistiert von Somashekhara, VU2NJJN, und Laxminidhi, der die Amateurfunkprüfung gerade erfolgreich bestanden hatte und nun geduldig auf die Genehmigungsurkunde wartete, sorgten den ganzen nächsten Tag für mich und zeigten mir u.a. die winzige, unbewohnte Insel St. Mary's, im arabischen Meer gelegen.

Auf diesem Eiland fand 2001 eine Multi-OP-Aktivität für das IOTA-Programm statt. Die Durchführung von DXpeditionen ist weder leicht noch in Indien üblich. Um von dieser Insel funken zu können, bedurfte es der Genehmigungen sowohl örtlicher Stellen als auch der übergeordneten Bundesbehörde.

Später am Nachmittag fuhren wir alle zusammen gen Süden nach Mangalore. Dort fanden wir uns mit 15 weiteren aktiven Funkamateuren zu einem traditionellen vegetarischen Abendessen zusammen – es war eine bunt gemischte Gruppe unterschiedlichen Alters und beiderlei Geschlechts.

Als die für diese VIP-Behandlung meiner Wenigkeit verantwortliche Person entpuppte sich Srikanth, VU2SBJ. Er wohnt in Manipal, einer Stadt in der Nähe von Udupi. Dort leitet er ein Softwareunternehmen. Anderen Funkamateuren in seiner unmittelbaren Umgebung ist er als „HF-Wizzard“ bekannt, er überprüft und repariert bei Bedarf ihre Stationsausrüstungen unentgeltlich.

Mein erster Besuch in Indien ermöglichte es mir, Ängste und Vorurteile aufzugeben. Es ist wahr, dass sich Indien sehr exotisch präsentiert, und ebenso wahr, dass die Armut dort offensichtlich ist. Aber zur gleichen Zeit trifft man auf modernste Technologien sowie extremen Reichtum. Die Entwicklung des Amateurfunkdienstes in Indien weist jedenfalls eine positive Tendenz auf. Srikanth, VU2SBJ, half mir dabei, eine indische Amateurfunkgenehmigung zu erwerben (formell: Indian Amateur Wireless Telegraph Station Licence).

## ■ Zweite Tour

Es verging ziemlich viel Zeit, bis meine nächste Reise nach Indien im Dezember 2004 stattfinden konnte. Sie zielte auf die südlichsten Teile des Subkontinentes. Zuerst flog ich zur östlichen Küste des Tamil-Nadu-Staates nach Chennai, besser bekannt als Madras. Chennai ist eine der größten Städte Indiens und infolgedessen gibt es hier Hunderte von Amateurfunkstationen, von denen viele sogar aktiv sind.

Nach einigen Tagen der Gewöhnung an Hitze, Farben, Gerüche und Geräusche rief ich Gopal, VU2GMN, an, der in einem typischen Wohngebiet dieser geschäftigen Stadt lebt. Gopal ist zwar schon pensioniert, jedoch frönt er auch noch anderen Leidenschaften wie z.B. schnelle Autos; deshalb ist er nicht immer auf den Bändern aktiv. Neben den üblichen HF- und UKW-Aktivitäten versorgt Gopal große Teile der Stadt mittels Echolink-Netzknotten, verbunden mit einer 2-m-Station. Seine beiden Söhne sind ebenfalls Inhaber von Amateurfunkrufzeichen.

Als wir über diverse Aktivitäten plauderten, erwähnte Gopal Bharathi, VU2RBI, die ihm, aus Neu-Delhi kommend, erst vor kurzer Zeit einen Besuch abstattete. Bharathi begab sich unmittelbar darauf auf eine DXpedition nach Port Blair auf den



**Gopal, VU2GMN, zusammen mit seinem Enkel und seinem Sohn Sanjay, VU2SJD**

Andamanen-Inseln, von denen es seit Ewigkeiten keine offiziell genehmigten Amateurfunkaktivitäten gab.

## ■ Andamanen

Während der Planung meiner Indienreise zog ich auch einen Besuch dieser Inselgruppe in Erwägung. Glücklicherweise ergatterte ich trotz der Weihnachtsfeiertage einen Flug von Chennai nach Port Blair. Am Montag, dem 20.12.2004, traf ich auf den Andamanen ein und erhielt eine eingeschränkte Genehmigung, dieses vom Militär dominierte Gebiet zu besuchen.



**Hedge, VU2HEG, lebt außerhalb Mangalores und verfügt über etliche selbstgebaute Geräte.**



**„Big Gun“ von Mangalore – Pai, VU2PAI, an seiner modern ausgestatteten Funkstation**

Am Nachmittag brachte mich eine Riksha zum Hotel, in dem die eine Hälfte des VU4-Teams residierte. Bharathi war nach inzwischen zwei Wochen Nonstop-Aktivität als VU4RBI bei nur einigen Stunden Schlaf pro Tag – und nur dann, wenn die Ausbreitungsbedingungen nicht viel Be-

trieb zuließen, ziemlich kaputt. Ich traf dort noch einen weiteren Besucher, Charlie, K4VUD, aus Florida (USA). Er ist ein erfahrener Funkamateurliebhaber und Reisender in diesem Teil der Welt, aber hier war er bloß der „offizielle Fotograf“. Es stellte sich heraus, dass Charlie ein langjähriger Freund von Bharathi ist.

Am nächsten Tag konnte ich einer Vorführung für eine Gruppe Kadetten aus Port Blair über die Möglichkeiten des Amateurfunks im dortigen Wissenschaftszentrum beiwohnen. Der Organisator, das nationale Institut für Amateurfunk in Hyderabad, das diese DXpedition auf den Weg brachte, hatte ein Programm vorbereitet, um auf den Andamanen den Amateurfunk zu popularisieren und zu etablieren. Es gab einen Vortrag von Charlie, K4VUD, sowie etliche Funkverbindungen mit dem indischen Festland.

Wenn alle DXpeditionen einen Bruchteil ihrer Zeit und Ressourcen einsetzen würden, um an Ort und Stelle Leute für den Amateurfunk zu interessieren, wäre die Welt eine bessere – zumindestens für einen durchschnittlichen DX-Enthusiasten. Der Andamanen-DXpedition vom Dezem-

ber 2004 gehörten mehrere Mitglieder an. So erlaubte man einer weiteren Station, auf dem Campus der Schule für Technologie aufgestellt, mit vier Operatoren Amateurfunkbetrieb durchzuführen. Das dabei benutzte Rufzeichen lautete VU4NRO. Als ich dort eines frühen Nachmittags vorbeischaute, fand ich den Stationsraum verschlossen vor – und ich konnte auch niemanden weit und breit entdecken. Allerdings hatte ich die OPs schon einige Tage früher im Wissenschaftszentrum kennen gelernt.

## ■ Die Jahrhundertkatastrophe

Die Andamanen öffneten sich für jedwede touristische Aktivitäten Mitte der 90er Jahre. Besuchern ist es erlaubt, sich innerhalb eines beschränkten Gebietes zu bewegen. Touristen ist es jedoch weiterhin verboten, die einheimischen Wohngebiete

zu betreten. Nach den Verwüstungen des Tsunamis sind die Inseln nicht mehr das, was sie einmal waren; es bedarf sicherlich längerer Zeit sowie größter Anstrengungen, bis sie wieder hergestellt sind.

Kanäle weiterhin ununterbrochen Filmmusik absputten. Uns erreichten keine Informationen von den Andamanen, die, wie ich ständig vernahm, dem Epizentrum des Bebens sehr nah lagen.



**Bharathi, VU2RBI, beim Funkbetrieb als VU4RBI aus Port Blair (Andamanen) – hinter ihr ist Charlie, K4VUD (VU3CHE), zu sehen.**

Fotos: SM0JHF

Ich verließ die Andamanen knappe 24 Stunden vor Eintreffen der Flutwelle. Am Samstag, dem 25.12.2005, flog ich nach Chennai zurück und bemühte mich dort, eine Unterkunft südlich der Stadt in einem der Urlaubsorte zu bekommen. Leider erhielt ich überall dieselbe Auskunft: „Kein freies Zimmer“. Deshalb zog ich ziemlich deprimiert ins „Manhattan-Hotel“ direkt in Chennai ein, immerhin ein Zimmer mit Meeresblick. Genauer gesagt mit Sicht zum Marina Beach, dem angeblich zweitlängsten Strand der Welt.

Um 06.38 Uhr Ortszeit erwachte ich, weil meine Unterkunft bedenklich schwankte – ich sprang aus dem Bett, blickte durch das Fenster und sah die rot glühende Sonne über der Bucht von Bengalen aufgehen. Die Krähen flogen auf und umkreisten das Hotel, ansonsten war alles still und verlassen. Ich zog mich an und lief die Treppe hinunter. Plötzlich wimmelte es von Menschen auf der Straße. Die Hotelgäste starrten die Fassade des Hotels an, nach eventuellen Rissen suchend.

Eine Stunde später strebte ich ins Zimmer, um im TV oder mit meinem kleinen Radio irgendwelche Informationen zu erhaschen. Doch weder im Radio noch im Fernsehen gab es brauchbare Hinweise auf die Umstände der Erschütterungen. Es erklang überall die übliche „Bollywood“-Musik. Ich machte es mir noch einmal auf dem Bett gemütlich und vermutete, dass es sich um ein Erdbeben im Norden handelte. Drei Stunden später fegte jedoch die Welle über den Strand. Sie verlor allerdings an Zerstörungskraft gegenüber anderen Stellen, unter anderem wegen einer vorgelegerten langen und seichten Sandbank.

Konkrete Nachrichten sendete zunächst der BBC-Weltdienst, während die örtlichen



**Die drehbare Mehrbandantenne von VU4RBI**



**Einer der OPs von VU4NRO in Aktion: Babu, VU3RSB, am Mikrofon**



**Devadas, VU2DH, während seines Notfunk-Einsatzes in Chennai Ende Dezember 2004**

Was ich zum damaligen Zeitpunkt nicht wissen konnte – Bharathi, VU4RBI, machte gerade Funkbetrieb, während ich zur selben Zeit schlief. Sie schrie ins Mikrofon: „Es wackelt alles, ein Erdbeben!“, während ich das Schwanken von meinem Bett aus erlebte. Sie befand sich außerhalb ihres Hotels, da die Funkstation über einen Generator mit Strom versorgt wurde, während ich versuchte, erneut zu schlafen. Sie versuchte, dringend mit dem Festland Verbindung aufzunehmen – mit dem Spaß am Amateurfunkbetrieb war es vorbei. Das Leben unzähliger Menschen war bedroht! Inzwischen sind uns die näheren Umstände bekannt – der vorbildliche Notfunkverkehr sowie die glückliche Heimkehr des Teams von VU4NRO, das sich zwischenzeitlich auf den noch südlicher gelegenen Nicobaren aufhielt. Ich blieb noch eine weitere Woche in Chennai, da mein anfänglicher Plan, die Küste von Tamil Nadu (Sri Lanka) zu besuchen, nun hinfällig war.

## ■ Funkamateure mit Initiative

Ein paar Tage später meldete ich mich erneut bei Gopal, VU2GMN. Er stand in Kontakt mit den Andamanen und war rund um die Uhr mit dem Notfunknetzwerk auf dem Festland beschäftigt. Dort hatte man inzwischen Hunderte von indischen Funkamateuren aktiviert, um die Verbindung mit den von dieser furchterlichen Naturkatastrophe betroffenen Gebieten aufrecht zu erhalten. Ich traf mich mit einem von ihnen, Devadas, VU2DH, der in Chennai zu Hause ist. Er wollte mir ursprünglich die Sehenswürdigkeiten der Stadt zeigen, hatte nun jedoch alle Hände voll zu tun, lebenswichtige Informationen über UKW aufzunehmen sowie weiterzuleiten, inklusive Funk, Echolink (IRLP) sowie Handy. Am kommenden Tag nahm ich an einem Treffen einiger Dutzend Funkamateure in Chennai teil – sie organisierten gerade einen Notfall-Bereitschaftsdienst. Es war wirklich beeindruckend, wie sie die Initiative in dieser hierarchischen und bürokratischen Gesellschaft ergriffen und dabei den ureigenen Gedanken des Amateurfunks (Ham Spirit) mit Leben erfüllten – Experimentieren, Lernen sowie Organisieren, um anderen zu helfen sowie Hilfe zur Selbsthilfe zu geben. Alles unter einem gemeinnützigen, freiwilligen und menschlichen Aspekt.

Nach diesen unvergesslichen Erlebnissen flog ich Richtung arabische Meeresküste nach Kerala. Dort leben natürlich auch etliche Funkamateure, aber ich wollte mich nun nur noch entspannen und verbrachte die Zeit am Strand. Nächstes Mal bin ich bemüht, einige Funkamateure von Kerala zu treffen.

# Amateurfunk auf „Fyrskib XXI“

GERHARD ROLEDER – DL6AKC

Amateurfunkbetrieb auf Feuerschiffen und Leuchttürmen erfreut sich großer Beliebtheit. Aktivitätstage und Diplome zu diesem Thema lassen es für manchen zum Hobby im Hobby werden. Im dänischen Städtchen Ebeltoft an der jütländischen Ostseeküste gibt es bereits seit 1994 die dauerhaft eingerichtete Amateurfunkstation OZ7DAL auf einem Feuerschiff [1]. Der Name des Schiffes lautet „Fyrskib XXI“. Die am Rumpf aufgebrachte Beschriftung „Ska-gens Rev“ zeigt eine der Positionen aus der Zeit an, als das 34 m lange Schiff an der Nordspitze Dänemarks, wo sich Skagerrak und Kattegat treffen, vor Anker lag.

„Fyrskib XXI“, dessen Rumpf aus Eichenholz besteht, war von 1912 bis 1988 an wechselnden Standorten als Seezeichen im Einsatz. Seit 1991 hat das Schiff für immer im Hafen von Ebeltoft festgemacht. Eigentümer ist seitdem die Stiftung „Fregatte Jylland“, die nicht nur für das Feuerschiff, sondern vor allem für Ebeltofts touristische Hauptattraktion verantwortlich ist [2].

Im Gegensatz zur Fregatte „Jylland“ besitzt das Feuerschiff keinen offiziellen Status als Museumsschiff. Natürlich können Besucher, die mit der „Jylland“ eines der größten Holzschiffe der Welt und eine einzigartige Dampf getriebene Fregatte zu sehen bekommen, auch das Feuerschiff in Augenschein nehmen. Der Zutritt zu den Räumlichkeiten an Bord ist jedoch nicht für den allgemeinen Besucherverkehr vorgesehen, sondern Funkaktivitäten vorbehalten.

Die vorhandene Ausrüstung in der Funkkajüte ermöglicht Telegrafie- und Fonie-QSOs auf allen Kurzwellenbändern von 160 m bis 10 m sowie auf 2 m und 70 cm. Für Kurzwellen steht ein FT-990 zur Verfügung. Ein IC-821 sowie ein FT-225 erlauben CW, SSB und FM auf 2 m und 70 cm. Betreffs Kurzwellenantennen sollte das äußere Erscheinungsbild des Schiffes weitgehend unverändert bleiben. Die Errichtung eines Beams kam deshalb nicht in Frage. Mit einer FD-4 und einem Trap-Dipol für 15 und 10 m hat man zunächst eine Arbeitsgrundlage für die Bänder von 80 bis 10 m geschaffen. Für die untere Hälfte des Kurzwellenbereiches von 1,8 bis 14 MHz haben sich einige dänische OMs eine besondere Antennenkonstruktion einfallen lassen. Sie modifizierten die auf dem Schiff befindliche Reusenantenne. Diese von der Hamburger Firma Dieckmann und Klapper seit den sechziger Jahren hergestellte Schiffsantenne wurde auch auf anderen Feuerschiffen in Dänemark und Deutschland verwendet [3].



„Fyrskib XXI“ an seinem endgültigen Liegeplatz in Ebeltoft

Die „DuK“-Antenne ist nicht am Hauptmast mit dem Leuchtfeuer befestigt, sondern am hinteren Teil des Decksaufbaus an einem separaten Mast aus Glasfaser.

Knud Munk Jensen, OZ1MD, hat in [4] bzw. [5] anschaulich beschrieben, wie aus der Antenne für die Funkbake eine Mehrbandantenne für die Amateurfunkbänder entstand. Unter anderem heißt es dort: „Die Antenne ist vom Speisehorn (gemeint ist der Isolator am Mast) bis zur Spitze der Peitsche etwa 15 m hoch. Mein erster Gedanke war daraufhin: Eine 5/8-λ-Antenne für 20 m, das sind etwa 13 m. Das müsste eine hervorragende Groundplane ergeben, da der Mastfuß aus 10 mm dickem Stahl über dem Maschinenraum mit Kupferblech am Schiffsrumpf verbunden ist.“

Nach Messungen kommen die Akteure um OZ1MD zu dem Schluss: „Aufgrund der Konstruktion der Antenne hat man sie als vertikalen Draht von 1,5 m Stärke zu betrachten, d.h., der Verkürzungsfaktor beträgt 0,7 anstelle von 0,95. Folglich beträgt die elektrische Länge der Antenne 20 m anstelle von 15 m. Wir beschlossen, die Antenne so zu modifizieren, dass nur zwei Drähte aktiv sind.“ Zu guter Letzt hat OZ1MD noch einen über Relais umschaltbaren



Untere Befestigung und Speisepunkt der umgebauten Reusenantenne Fotos: DL6AKC

Tuner für 160 bis 20 m im Mastfuß eingebaut, um mit Koaxialkabel zum Transceiver zu gelangen. Unter anderem war die Reusenantenne auf 303,4 kHz abgestimmt, auf der eine Kennung zur Orientierung für die Schifffahrt gesendet wurde. Die jeweils benutzte Bakenfrequenz war nicht an ein bestimmtes Schiff gebunden, sondern wechselte mit dem Standort. Der Baken-sender mit seinen 100 W beansprucht trotz dieser nicht sehr großen Leistung viel Platz, da zur Sicherheit alle Baugruppen doppelt vorhanden sind.

Die ursprünglich zum Schiff gehörenden Funkgeräte sind noch vorhanden. Ein VHF-FM-Funkgerät mit 25 W Ausgangsleistung,



KW-Funkgerät auf der Kommandobrücke

ursprünglich für die Seefunkkanäle konstruiert, lässt sich jetzt auf Amateurfunkkanälen nutzen. Das Kurzwellenfunkgerät des Schiffes, ein SSB-Gerät mit 400 W Ausgangsleistung, ist unverändert geblieben und demzufolge nicht mehr in Benutzung. Wie das VHF-Gerät stammt es von der dänischen Marke „Sailor“. Seltsamerweise befindet sich das Kurzwellenfunkgerät nicht in der Funkkajüte, sondern auf der Kommandobrücke. Wie Niels Rudberg Jorgensen, OZ8NJ, berichtete, nutzte die Besatzung dieses Gerät selten. Aufgrund der landnahen Positionen konnte man zu meist eine nahe gelegene Küstenfunkstation auf den VHF-Kanälen erreichen.

Wer auf „Fyrskib XXI“ funken oder sich einfach nur das Schiff ansehen möchte, kann mit Anne-Grete Eriksen, OZ3AE, über E-Mail ([oz7dal@qsl.net](mailto:oz7dal@qsl.net)) Kontakt aufnehmen. Anne-Grete, der ich hiermit für die Führung danken möchte, ist sehr kooperativ und kennt viele Begebenheiten um das Feuerschiff. Zwei Termine sind als Aktivitätstage jedes Jahr im Voraus gebucht: Der 25. März als Jahrestag der Inbetriebnahme als Amateurfunkstation sowie das Feuerschiff- und Leuchtturmwochenende im August.

## Literatur

- [1] [www.oz7dal.dk](http://www.oz7dal.dk)
- [2] [www.fregatten-jylland.dk](http://www.fregatten-jylland.dk)
- [3] Ulsamer, G., DL1BFE: Feuerschiff Borkumriff, 5. Auflage, Eigenverlag
- [4] Jensen, K. M., OZ1MD: En fyrskibshistorie, OZ, Juli 1996
- [5] Eriksen, A., OZ3AE: Englische Übersetzung von [4], unveröffentlicht

# 350 W mit der TE51452GN – 2-m-Bipolar-PA auf dem Prüfstand

Redaktion FUNKAMATEUR

Der verlockende Griff zu einer Billig-FA ist schon manch einem teuer zu stehen gekommen, machen doch übers Band verteilte Splatter den Funkbetrieb für benachbarte Stationen faktisch unmöglich. Im Folgenden wird das Betriebsverhalten der von TE Systems aus den USA stammenden, mit Bipolartransistoren aufgebauten Endstufe TE51452GN näher untersucht.

Die ausgangsseitig mit vier Bipolar-Leistungstransistoren MRF247 bestückte PA war für unseren Test deswegen so interessant, weil sie sich preislich in einer mittleren Region, zwischen Low-Cost-PAs meist italienischer Herkunft und High-End-Ausführungen mit MOSFETs, beispielsweise von BEKO [1], [2], [3], bewegt.

aufgebaut und verarbeitet. Dieser Eindruck verstärkt sich noch, wenn man „unter die Haube“ schaut (Bild 1). Beim Blick ins Datenblatt fällt der sehr rauscharme integrierte Vorverstärker auf. Eine integrierte VOX sowie die Möglichkeit, nach Umsetzen einer internen Drahtbrücke eine direkte PTT-Steuerung vorzu-



**Bild 1:** Der Blick in die geöffnete PA offenbart eine professionell aufgebaute und sehr sauber verarbeitete Platine. Durch die gewählte Platzaufteilung weicht die Gehäuseform vom klassischen „Ziegelstein“ ab.

## ■ Ausgepackt und aufgestellt

Die aus einer Serie verschiedener Typen [4] für 2 m und 70 cm stammende Endstufe wird von TE Systems aus den USA produziert. Dass dieser Hersteller sein Geld normalerweise mit Endstufen für kommerzielle Kunden verdient, ist ihr auf den ersten Blick anzusehen: Sie macht einen sehr guten Eindruck und ist professionell



**Bild 2:** PA vor dem Messplatz, von der Rückseite aus gesehen. In der Mitte ist deutlich der Drehknopf für die VOX-Abfallzeit zu erkennen. Fotos: DL2KCK

nehmen, lassen das Gerät auch für den abgesetzten Betrieb geeignet erscheinen. Dem kommt ferner die sehr hohe, fest eingestellte Leistungsverstärkung entgegen, wird doch die Volllast von 400 W bei einer Eingangsleistung von nur 5 W erreicht. Da die Betriebsspannung 13,8 V beträgt, sind hierfür allerdings 51 A aufzubringen.

## ■ Stunde der Wahrheit

Beim Test interessierte uns zunächst der Vorverstärker, siehe Bilder 4 und 5. Der IP3 ist erstaunlich hoch und nicht typisch für sonstige „Ziegelstein“-PAs (engl.: *Brick*). Sein Rauschmaß konnten wir aus zeitlichen Gründen nicht exakt bestimmen, aber es muss sehr gut sein, vermutlich deutlich unter 1 dB. Im Praxistest mit einem wahrlich nicht unempfindlichen IC-706MKIIG an einigen leisen Baken brachte der Vorverstärker einen deutlichen Anstieg des Signal-Rausch-Verhältnisses. Beim Senden wurde die Datenblatt-Leistung von 350 W locker erreicht; der 1-dB-



**Bild 3:** Die 51452GN von TE Systems macht schon vom Äußeren her keinen schlechten Eindruck.

Kompressionspunkt stellt sich bei 359 W Ausgangsleistung ein. Die Oberwellenunterdrückung (Bild 6) ist erstaunlich gut. Naturgemäß ruft die aus Bild 10 hervorgehende Kennlinienkrümmung Intermodulationsverzerrungen hervor. Mit unserem Messaufbau, der einen Eigen-Intermodulationsabstand von 50 dB, bezogen auf die IM3-Produkte, aufwies, erzeugten wir zwei Signale in 1,8 kHz Abstand. Die Bilder 7 und 8 zeigen einige Messergebnisse, mehr geht aus der Tabelle hervor. In knapp 50 kHz Abstand beträgt

### Daten der getesteten 2-m-Endstufe

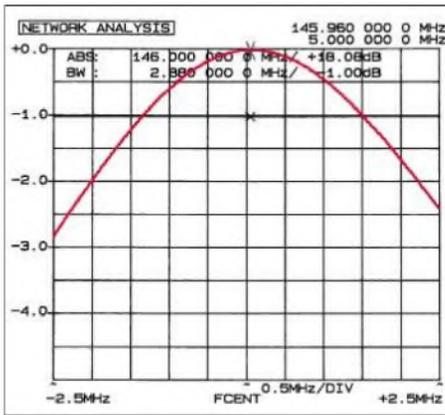
Allgemeines	
Typ	Modell 51452GN
Hersteller	TE Systems
Vertrieb über	appello GmbH [5]
UVP	698 €
Garantie	2 Jahre nach EU-Recht
Abmessungen	254 × 76,2 × 279,4 mm <sup>3</sup> (B × H × T)
Masse	2,72 kg
VOX	vorhanden, einstellbare Zeitkonstante
Ablaufsteuerung	keine
PTT-Steuerung	möglich, konfigurierbar intern per Drahtbrücke
Fernsteuerbarkeit	möglich
Lüfter/Schaltmodus	Lüfter nicht vorhanden

Vorverstärker	
Einstellbarkeit	ein-/ausschaltbar
Verstärkung	18 dB
Rauschmaß	≤ 0,7 dB*
1-dB-Bandbreite	143,740... 153,490 MHz
IP3 (Ausgang)	+8,8 dBm
1-dB-Kompressionspunkt	$P_{in} = -13$ dBm

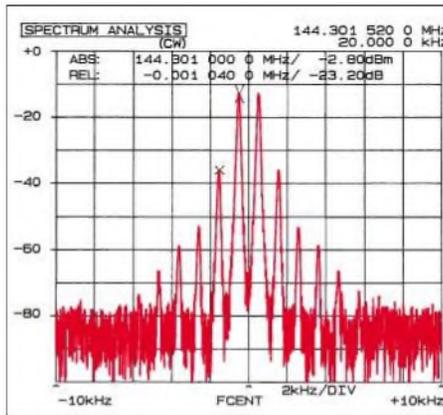
PA	
Aktive Bauelemente	(4+1) × MRF247
1-dB-Bandbreite†	143,740... 153,490 MHz
3-dB-Bandbreite†	140,760... 170,120 MHz
1-dB-Kompressionspunkt	$P_{out} = 359$ W @ $P_{in} = 3,5$ W
IMD3 bezogen auf Einton bei 50 kHz Span	30 dB @ 350 W 30,8 dB @ 175 W
$P_{out}$ bei SSB	25,4 dB @ 87,5 W ≤ 400 W @ $P_{in} = 5$ W
Verstärkung	19... 21 dB, siehe Bild 10
Stromaufnahme $I_{max}$	51,0 A @ $U_b = 13,8$ V
Gleichstromleistung	703,8 W
Wirkungsgrad $\eta$	56,83 %
VOX-Abfallzeit	0,1... 3 s einstellbar
VOX-Ansprechschwelle	0,5 W

\* nicht gemessen, Herstellerangabe

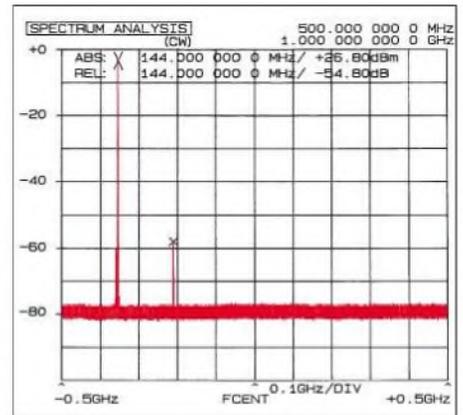
† gemessen bei  $P_{out} = 175$  W



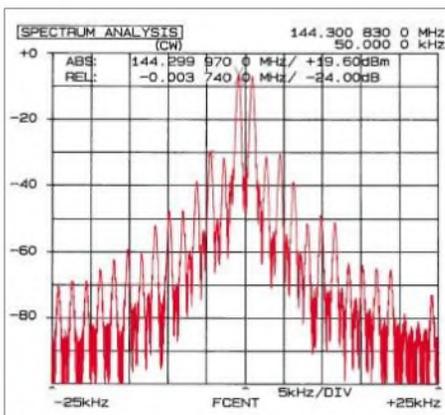
**Bild 4:** Frequenzgang des Vorverstärkers, die 1-dB-Bandbreite beträgt 2,88 MHz beim Testmuster; die in DL ausgelieferten PAs werden für 145 MHz Mittenfrequenz abgeklippt.



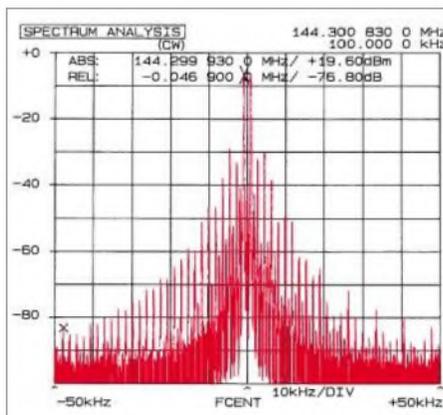
**Bild 5:** Ausgangsspektrum des Vorverstärkers bei zwei um 1 kHz auseinander liegenden Eingangssignalen à -15 dBm; der IMD3 beträgt 23,2 dB; daraus folgt IP3 = 8,8 dBm.



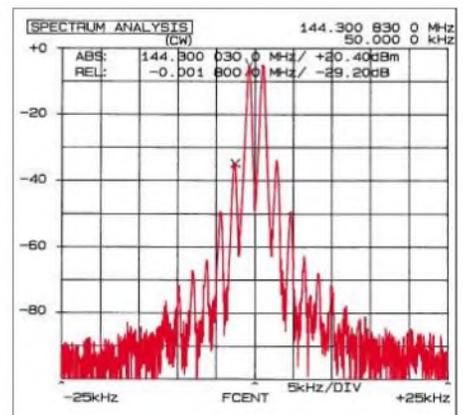
**Bild 6:** Ausgangsspektrum der PA bei Eintonaussteuerung und Vollast; die Unterdrückung der 1. Oberwelle beträgt 54,8 dB, die 2. geht hier schon im Rauschen unter.



**Bild 7:** Ausgangsspektrum der PA bei Zweitonaussteuerung, Summen-Ausgangsleistung 350 W, IMD3 = 30,0 dB bezogen auf Einton-Aussteuerung



**Bild 8:** Ausgangsspektrum der PA bei Zweitonaussteuerung, Summen-Ausgangsleistung 350 W; 46,9 kHz unter dem ersten Träger sind noch Splatter mit -76,8 dB<sub>rel</sub> sichtbar.



**Bild 9:** Ausgangsspektrum einer BEKO HLV-600 bei Zweitonaussteuerung, Summen-Ausgangsleistung 400 W – so schön ist die Welt eben nur bei einer MOSFET-PA ...

der IMA noch -76,8 dBc – mehr ist eben auch von einer guten Bipolar-PA nicht zu erwarten. Besseres IM-Verhalten, in Bild 9 zum Vergleich gezeigt, bringt erst eine MOSFET-PA wie die HLV-600 [3]. Negativ fiel auf, dass beim Testexemplar die Temperaturschutzschaltung während des Belastungstests nicht ansprach, sodass der Test bei +81 °C aus Sicherheitsgründen abgebrochen wurde. Die Temperatur-

messung erfolgte mit einem IR-Thermometer am heißesten Punkt auf dem Kühlkörper. Dies scheint ein Exemplarfehler zu sein – laut Hersteller sollte die PA bei +71 °C aus- und bei +67 °C wieder einschalten. Leider existiert auch keine Schutzschaltung gegen Übersteuerung, zu hohes SWV oder Überspannung, wie z.B. in den Bipolar-PAs von BEKO.

■ Fazit

Die 51452GN von TE Systems kommt in einem sehr sauberen Verarbeitungszustand daher und verfügt über einen bemerkenswert guten Vorverstärker. Das in den Diagrammen zunächst recht bedenklich aussehende sendeseitige Intermodulationsverhalten entspricht dem einer guten Bipolar-PA und kann naturgemäß nicht an eine MOSFET-PA heranreichen. In der Praxis können die Gegenstationen aber durchaus damit leben, wenn die Station, die so eine PA betreibt, nicht lauter als S9+30 dB zu hören ist.

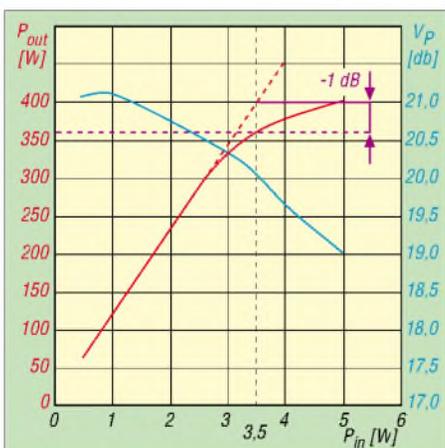
Bei Tests auf dem Band wurde uns bescheinigt, dass das Signal ±10 kHz neben der Sendefrequenz noch leise zu hören sei.

Beim Umschalten auf die HLV-600 war trotz etwas höherer Feldstärke bei ± 6 kHz Schluss mit dem Splatter. Eine Reduzierung der Ansteuerung bringt kein besseres IM-Verhalten.

Wer die hohe Ausgangsleistung ausreizen will, ist gut beraten, im Contest einen Lüfter aufzusetzen. Bei FM-QSOs sollte man jedoch auch dann nur die halbe Leistung fahren und „Langdrähte“ vermeiden. Wir danken der appello GmbH für die Bereitstellung des Testgeräts mit der Seriennummer B6790 sowie Herrn Christian Reimesch, DL2KCK, für die Durchführung der Messungen.

Literatur

- [1] Schwarzbeck, G., DL1BU: 300-W-MOSFET-Linarendstufe für 144 MHz, Testbericht über HLV-300 (BEKO). CQ DL 64 (1993) H. 1, S. 8–12
- [2] Hegewald, W., DL2RD: HLV-280-Power by BEKO: 300 W auf 70 cm aus MOSFETs. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 1, S. 69–71
- [3] Reimesch, Ch., DL2KCK: HLV-600 – MOSFET-Power auf 2 m made in Germany. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 11, S. 1185–1187/558
- [4] FA-Markt: VHF und UHF bipolar verstärkt. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 5, S. 436
- [5] appello GmbH: Kreuzweg 22, 21376 Salzhäusen, Telefon: (041 72) 97 91-61; www.appello-funk.de E-Mail: info@appello-funk.de



**Bild 10:** Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Eingangsleistung bei 144,3 MHz

# Portabel loggen: Zwei sehr unterschiedliche Lösungsansätze

Dr.-Ing. MICHAEL HÖDING – DL6MHW

*Portable Funkaktionen gehören seit eh und je zum Amateurfunk. Oft ist man dabei auf mobilen Strom aus dem Autoakkumulator angewiesen. Für gängige Notebooks reicht die Bordspannung nicht aus. Zwei sehr unterschiedliche Möglichkeiten, portabel zu loggen, ohne bei der späteren QSL-Arbeit oder Diplomarbeit auf den Komfort des heimischen Logbuchprogramms verzichten zu müssen, betrachtet dieser Beitrag.*

Aus dem Auto funken macht Spaß. Man kann z.B. an hohen oder freien Standorten mit Antennen experimentieren. Im UKW- oder 10-m-Contest sind solche Standorte notwendig, um viele Stationen auch in größerer Entfernung zu erreichen. Einfach per Auto über Brücken oder Fähren gelangt man auf zahlreiche Inseln mit begehrten IOTA-Kennern. Ein 230-V-Netzanschluss steht dabei eher selten zur Verfügung. Der Fieldday-Contest des DARC (4. bis 5. Juni) verbietet einen solchen sogar explizit [1]. Das macht durchaus Sinn, denn wir Funkamateure sollen in der Lage sein, auch bei Ausfall des Stromnetzes ggf. Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen.



**Bild 1:**  
WAE-CW 2004 –  
Funkbetrieb  
vom Traumstrand  
St. Ninians auf den  
Shetland-Inseln –  
leider ohne  
Stromanschluss

## ■ Funkbetrieb ...

Funken mit Bordspannung ist kein Problem. Die meisten Kurzwellentransceiver verstehen sich als Mobilgeräte und benötigen lediglich die üblicherweise im Auto zur Verfügung stehenden 12...13,8 V. Selbstredend ist dabei auf kurze Stromversorgungskabel mit hinreichendem Querschnitt zu achten. Dünne Kabel erhitzen sich bei den im Sendebetrieb fließenden 20 A und können zur Gefahr werden. Auch EMV-Aspekte sind zu berücksichtigen [2].

## ■ ... und loggen

Viele Funkamateure setzen Computer zum Loggen und oft auch zur CW-Erzeugung ein. Benötigt man diesen Luxus wirklich beim Portabel-Betrieb? Führt man lediglich ein paar längere QSOs vom Portabel-

standort, so reicht ein Papierlog aus. Die wenigen QSOs sind später schnell in den Computer eingetippt, sodass das Log wieder vollständig ist. Bei der ernsthaften Contestteilnahme jedoch wird man kaum auf Programm-Funktionen wie Duplikatkontrolle und Multiplikatorinformation verzichten wollen.

Auch bei einer IOTA-Aktivierung kann ein Pile-Up entstehen, das sich mit einem Notebook komfortabel abarbeiten lässt. Da man sich in diesem Fall aber weder um Doppel-Verbindungen noch um Multiplikatoren oder Punkte kümmern muss, kann man auch auf Papier loggen. Schnell sind in wenigen Tagen hunderte Verbindungen notiert.

Als mühsame Urlaubsnachbereitung droht dann das notwendige Übertragen der QSOs ins heimische Logprogramm.

## ■ Notebook und Bordspannung

Im Gegensatz zum Funkgerät benötigen die meisten Notebooks laut Typenschild 15 bis 20 V. Sehr wenige Notebooks kommen explizit mit 12 V aus – eine Eigenschaft, die man beim Kauf eventuell beachten sollte.

Eine erste pragmatische Lösung besteht darin, in Reihe zu den für den Funkbetrieb benötigten dicken Auto-Akkumulator einen weiteren 12-V-Sammler zu schalten und die resultierenden etwa 25 V wurden dann über einen passenden dicken Reihenwiderstand auf die notwendige Spannung zu senken. Der Wert des Widerstands hängt

von der Stromaufnahme des Notebooks ab. Für aktuelle Geräte, die mit Stromspartechnologie ihre Stromaufnahme selbstständig ändern, ist dies sicher nicht zu empfehlen!

Besser und recht unproblematisch ist die Nutzung eines 6-V-Akkumulators. Die sich ergebende Spannung von gut 18 V entspricht in etwa der Spannung, die viele Notebooks fordern. Die Spannung ist dabei nicht vom Strom abhängig. Die Kapazität des Hilfsakkumulators hängt von Stromaufnahme und geplanter Sendezeit ab. Ein preisgünstig bei Reichelt oder Pollin erhältlicher Blei-Gel-Akkumulator mit einer Kapazität von 12 Ah hält mein Notebook, das im Durchschnitt einen Strom von 1,5 A zieht, etwa 8 h am Leben.



**Bild 2:** Innenansicht des SUW 12  
Fotos und Screenshot: DL6MHW

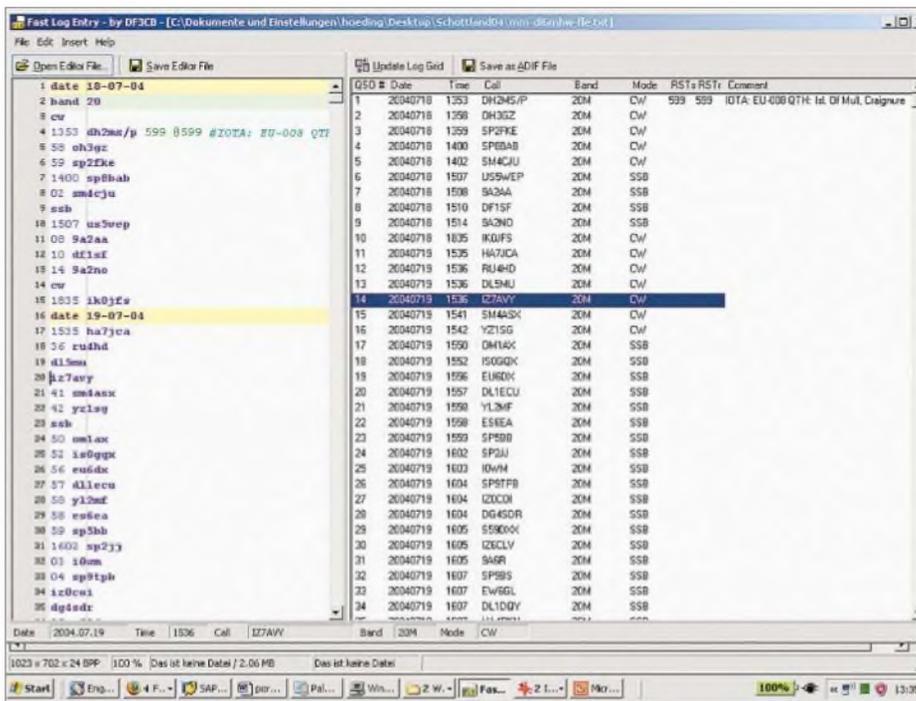
Eine weitere Lösung stellt der Einsatz eines Wechselrichters dar, der die Bordspannung in 230-V-Netzspannung umsetzt. Diese wiederum werden vom Notebook-Netzteil auf z.B. 16 V transformiert. Dies ist ein aus meiner Sicht nicht ganz unkomplizierter und vom Wirkungsgrad her ungünstiger Weg, der zusätzliche Fehlermöglichkeiten und HF-Störquellen mit sich bringt.

## ■ Lösung: Step-Up-Wandler

Eine interessante Lösung, um Notebooks mit Bordspannung betreiben zu können, sind Step-Up-Wandler. Ein solches Gerät hat zum Beispiel ELV in [3] als Kfz-Notebook-Netzteil SUW 12 vorgestellt.

Der SUW 12 erzeugt aus der am Eingang anliegenden Gleichspannung im Bereich von 12 bis 16 V eine Wechselspannung, die dann zur Eingangsspannung addiert und gleichgerichtet wird. Mittels eines Dip-Schalters lassen sich verschiedene Ausgangsspannungen im Bereich von 16 bis 20 V wählen. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 3 A und sollte auch für leistungshungrige Notebooks ausreichen.

Der von ELV gelieferte Bausatz [4] enthält neben Bauteilen und Platine auch ein passendes, professionell aussehendes Gehäuse. Der Aufbau des Geräts gestaltet sich dank der durchkontaktierten Platine mit Lötstopmmaske recht unkompliziert und ist gut an einem Abend zu erledigen. Eine Anlei-



**Bild 3: FLE-Sicht auf den Anfang des Urlaubs-Logs**

tung zum SMD-Löten ohne Angst bietet [5]. Die notwendige Ringkernspule ist erfreulicherweise vorgewickelt.

Beim Praxistest im Auto mit dem IC-706 zeigte sich zum Glück, dass entdeckte Störstellen andere Quellen hatten, was sich durch Ein- und Ausschalten des Wandlers überprüfen ließ. Für inzwischen sehr preiswert als Fertiggerät verfügbare Step-Up-Wandler, wie sie z.B. Conrad oder Pollin anbieten, liegen noch keine Erfahrungswerte oder Messergebnisse vor.

### ■ Papierlogs erfassen mit FLE

Auch bei SOTA- oder IOTA-Aktivitäten kommen schnell zahlreiche QSOs zusammen. Ein QSO ins konventionelle Logprogramm einzutippen benötigt schon eine Minute, denn man muss hier Klicken und da Schreiben und dann dort Sichern usw. Bei 2000 QSOs wie nach meinem Schottlandurlaub 2004 wird es sicherlich schnell zur Qual. So kam mir die neueste Kreation FLE von Bernd, DF3CB, gerade recht [6].

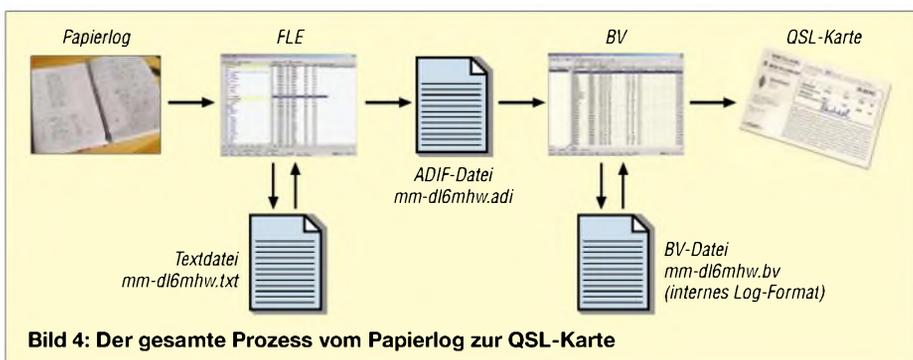
FLE steht für *Fast Log Entry*. Das Programm bietet eine sehr schnelle Möglichkeit, Papierlogs zu erfassen und im ADIF-Format [7] auszugeben. Im linken Bildschirmfeld, siehe Bild 3, befindet sich

das Editorfenster, in das wesentliche Angaben aus dem Papierlog sozusagen als freier Text übertragen werden.

Grundsätzlich sind dabei nur die für das QSO neuen Daten einzutragen. Das Minimum besteht im Rufzeichen der Gegenstation (Zeile 19). Datumsangaben werden mit dem Schlüsselwort *date* eingeleitet und müssen das Format *TT-MM-JJ* haben (Zeile 1). Eine Jahresangabe in der Form 2004 führt zu einem fehlerhaften Log. Das Band wird mit *band* eingeleitet (Zeile 2). Betriebsarten kann man unmittelbar eingeben (Zeilen 3, 9, 14 usw.). Auch die Uhrzeit, bestehend aus vier oder zwei Ziffern, ist unmittelbar einzugeben (Zeilen 6 oder 7).

Durch farbliche Hervorhebung unterstützt FLE das Editieren – siehe Bild S. 540. Was FLE nicht erkennt, z.B. die Betriebsart *psk* statt *psk31*, wird so lange rot dargestellt, bis eine Korrektur erfolgte. Für sämtliche Eingaben wird Kleinschreibung akzeptiert. Weitere Eingabehilfen sind in [6] beschrieben.

Nach Anklicken des entsprechenden *Update*-Buttons oder einfach nach Drücken der F5-Taste erfolgt nun im rechten Bildschirmfenster die formatierte Darstellung des freien Eingabetextes als Tabelle.



**Bild 4: Der gesamte Prozess vom Papierlog zur QSL-Karte**

Bernd bietet FLE kostenlos im Internet an. Die Installation von FLE ist unkompliziert. Auch seine Bedienung gestaltet sich ausgesprochen einfach und intuitiv. Die Urlaubs-QSOs waren nach wenigen Stunden eingetippt und ins Logprogramm exportiert. Bei mir kommt hierzu das ebenfalls von DF3CB stammende BV zum Einsatz, das vor allem auf den Druck von QSL-Karten ausgelegt ist. Der gesamte Prozess ist in Bild 4 dargestellt.

Wünschenswert und vom Entwickler angekündigt ist eine Erweiterung, die auch für die Attribute *Rapport* und *Kommentar* eine automatische Übernahme für die nachfolgenden QSOs realisiert. Dies ist z.B. für Standardrapporte hilfreich. Das Kommentarfeld habe ich genutzt, um die bei der Urlaubsreise wechselnden Standorte und IOTA-Nummern zu vermerken. Diese tauchen dann auf der QSL-Karte als Zeile unter dem QSO auf.

Um für RST und Kommentare eine Übernahme von vorherigen QSOs zu realisieren, habe ich mir ein kleines PERL-Skript geschrieben, das auf der FA-Website zum Download bereitsteht.

### ■ LM kanns auch

Eine Alternative zu FLE ist das Programm LM von Frank, DL8WAA. Auch LM steht als Freeware zur Verfügung [9] – kommt aber in seiner Eigenschaft als Contest-Post-Processor mit zahlreichen weiteren Features daher.

LM wurde mit dem Ziel entwickelt, auf Papier geloggte Contest-Verbindungen schnell einzugeben und Contestlogs zu erstellen. Die Bedienung ist weniger intuitiv als bei FLE. Den unbedarften Benutzer, der lediglich QSO-Daten erfassen will, kann der große Funktionsumfang anfangs verwirren. Nach einer kurzen Einarbeitungsphase kommt man aber auch mit LM zum Ziel und verfügt zudem über ein Programm, mit dem man für nahezu alle Contests ein Log im geforderten Standardformat erzeugen kann. *dl6mhw@darc.de*

### Literatur

- [1] DARC: IARU-Region-1-Fieldday, Ausschreibung. [www.darc.de/referate/dx/fgdcf.htm](http://www.darc.de/referate/dx/fgdcf.htm)
- [2] Pietsch, H.-J., EMV-Probleme bei Wohnmobilen. FUNKAMATEUR 53 (2004), H. 9, S. 900-901
- [3] ELV, KFZ-Notebook-Netzteil. ELV-Journal, 26 (2004) H.3, S. 72-76
- [4] ELV-Shop: [www.elv.de](http://www.elv.de)
- [5] ELV, Der richtige Umgang mit SMD – Löten, Entlöten, Identifizieren. ELV-Journal 25 (2003) H.1, S. 35-39, [www.elv-downloads.de/downloads/journal/smd-anleitung.pdf](http://www.elv-downloads.de/downloads/journal/smd-anleitung.pdf)
- [6] Koch, B., DF3CB: Fast Log Entry. [www.df3cb.com/fle/](http://www.df3cb.com/fle/)
- [7] Koch, B., DF3CB: Contestlogs und ihre Datenformate. CQDL 75 (2004) H. 9, S. 628-630
- [8] Koch, B., DF3CB: BV7 – QSL Management and Label Printing. [www.df3cb.com/bv/](http://www.df3cb.com/bv/)
- [9] Steinke, F., DL8WAA: LM Contestsoftware. [www.lm4.de](http://www.lm4.de)

# Satellitenbahnberechnung für die Westentasche

WALTER JUSTEN

Die Ermittlung von Satellitenflugbahnen lässt sich auch abseits großer Rechner auf PocketPCs durchführen. Wir stellen zwei Programme vor und geben Hinweise für ihren Einsatz.

Viele Funkamateure sind sicherlich immer noch auf der Suche nach einem transportablen elektronischen Begleiter. Obwohl man Notebooks in immer kleineren Abmessungen produziert, sind sie teilweise noch recht groß und daher nicht für alle Einsätze geeignet. Ein Gebiet, das dazu zählt, ist sicherlich das Verfolgen von Satelliten und die Berechnung von Flugbahnen und Überflugzeiten unterwegs. Für den Empfang oder die Kommunikation über einen Satelliten ist ja die Kenntnis seiner Flugbahn und der Überflugzeiten von großer Wichtigkeit.

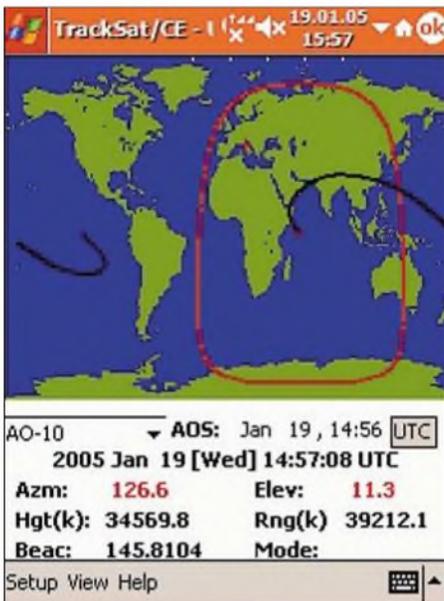


Bild 1: Map View von TrackSat/CE

Zu den immer beliebter werdenden Begleitern für unterwegs gehören die so genannten PDAs (engl.: Personal Digital Assistant), auch kurz als Organizer bekannt. Diese Geräte sind mittlerweile sehr leistungsstark und dabei nur noch handtellergrößer. Neben ihren geringen Abmessungen spricht noch der lautlose Betrieb für diese Rechnertypen.

Den größten Teil des Markts teilen sich zwei Plattformen. Einerseits die Geräte, die unter dem Betriebssystem *PalmOS* ihre Arbeit verrichten und andererseits die Geräte verschiedener Hersteller, die man als *PocketPC* kennt und die auf einem Betriebssystem aus dem Hause *Microsoft* basieren. Angefangen bei *Windows CE*, ist

die aktuelle Namensgebung nun bei *Windows Mobile*, aktuell in der *Version 2003 SE*, angeht.

## ■ PocketPC

*PocketPCs* haben gegenüber Geräten anderer Plattformen den Vorteil, dass Anwendungen wie *Pocket Word* und *Pocket Excel* zur Verfügung stehen. Außerdem sind die erzeugten Dateien mit denen von Office-Paketen her bekannten Programmen kompatibel, sodass sich die Daten problemlos austauschen lassen. Anwender, die aus verschiedenen Gründen nicht den Office-Produkten von *Microsoft* ihr Vertrauen schenken, werden gerne hören, dass man u.a. auch unter *OpenOffice* die Möglichkeit hat, die Dateien einzulesen. Voraussetzung ist jedoch, dass die zur Verarbeitung in *OpenOffice* notwendigen *PocketPC*-Filter mit installiert wurden.

Ein weiterer Vorteil ist die bei neueren *PocketPCs* teils großzügig ausgelegte Hardware: Speichererweiterungen von 1 GB sind keine Seltenheit mehr, CPUs mit 400 MHz der Standard – die neuen Generationen verfügen sogar über VGA-Displays. Nachteil fast aller Geräte ist sicherlich ihr Preis. Bedenkt man jedoch die weiteren Einsatzmöglichkeiten außerhalb des Hobbys, kann man diesen Preis vielleicht für sich selbst relativieren. Wie wäre es mit der Verwendung als mobiles Büro oder mit der entsprechenden Erweiterung als Navigationssystem?

Wenn es nicht der neueste Luxus-*PocketPC* sein muss, lassen sich von diversen Händlern und Marktplätzen wie z.B. eBay auch schon etwas ältere, aber gut erhaltene und meist für unsere Zwecke ausreichende Geräte mit *Windows Mobile 2002* erstehen.

Um Vergleiche ziehen zu können, sei gesagt, dass die Testinstallationen der hier vorgestellten Programme auf einem *HP iFAQ h2210* durchgeführt wurden, der über eine 400-MHz-CPU, 64 MB Hauptspeicher und eine Speichererweiterung von 2 GB verfügte.

## ■ Variante 1: TrackSat/CE

Bei *TrackSat/CE* [1] handelt es sich um Freeware. Jedoch kann man nach einer Registrierung und der Zahlung von 19 US-\$ auf einen größeren Funktionsumfang zu-

rückgreifen. Außerdem ist dann bei Fragen zum Programm der Support via E-Mail nutzbar.

Möchte man die aktuelle *TrackSat/CE*-Software vom August 2002 in der *Version 2.20* auf einem *PocketPC* mit *Windows Mobile 2003* installieren, ist noch die aktuelle und bei *Microsoft* kostenlos als Download verfügbare *embedded Visual Basic Runtime* [2] erforderlich.

Die Installationen sowohl der *Runtime* als auch von *TrackSat/CE* funktionieren ohne größere Schwierigkeiten. Leider stößt man jedoch spätestens bei der Auswahl eines Satelliten auf einen regional bedingten Fehler in der Software: Setzt man einen *PocketPC* ein, bei dem die länderspezifische Einstellung für das Dezimalzeichen ein Komma und kein Punkt ist, stürzt die Software mit einer Fehlermeldung ab. Unter Einstellungen → System → Ländereinstellungen → Zahl → Dezimaltrennzeichen ist zur Umgehung dieses Problems der Punkt auszuwählen – danach funktioniert *TrackSat/CE* auch unter einer nicht englischen Version des Betriebssystems.

Leider muss man sich dann in allen Programmen mit dem geänderten Dezimalzeichen herumschlagen. Eine Rückfrage beim Entwickler von *TrackSat/CE*, Andy Davidson, ZL3AD, ergab, dass kurzfristig nicht mit einer Lösung dieses Problems zu rechnen ist.

Im ersten Anwendungsschritt sind die eigenen Standortdaten einzustellen. Dies ist bei der nicht registrierten Version leider nur temporär möglich und muss nach jedem Neustart wieder erfolgen, da die Daten nicht abgespeichert werden können. Aktuell liegen der Software Keplerdaten von Mitte 2002 bei. Ein Update der Daten gestaltet sich jedoch problemlos. Durch

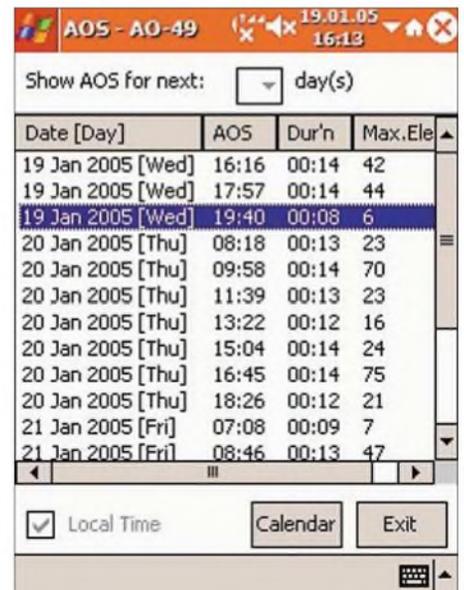


Bild 2: AOS View von TrackSat/CE



Bild 3: Map View von PocketSat+

einfaches Kopieren einer aktuellen Datei im TLE-Format (Two Line Element) [3] von [4] in das Programmverzeichnis und dem Umbenennen der entsprechenden Datei ist dies erledigt. Verfügt der PocketPC über eine Netzwerkverbindung an das Internet, ist auch ein Online-Update über das Programm selbst möglich.

TrackSat/CE bietet zwei Ansichten: Map View, Bild 1, zeigt eine Weltkarte mit der darauf eingetragenen Flugbahn eines ausgewählten Satelliten. Neben den reinen Positionsdaten des Satelliten gibt diese Ansicht auch die Frequenz und Betriebsart der Baken sowie die Frequenzabweichung durch den Dopplereffekt an. Unter AOS View (Ascending of Satellit), Bild 2, bekommt man die Möglichkeit, sich die Überflugzeiten für einen ausgewählten Satelliten gemäß dem eingetragenen Standort für die nächsten maximal sieben Tage berechnen zu lassen.

An die Berechnungsgeschwindigkeit sollte man bei längeren Zeiträumen keine zu großen Anforderungen stellen. Das Ermitteln der Satellitenüberflugzeiten für einen Fünftagezeitraum dauerte z.B. mit meinem PDA mehr als 90 s. Es bleibt aber bei Berechnungen für den laufenden Tag noch genügend Zeit, die Antenne für den nächsten Durchgang auf die vorausberechnete Position zu drehen.

Als Leckerbissen kann man die Überflugzeiten mit einem Tastendruck in den Kalender des PocketPCs übernehmen und somit auch später mit dem Desktop-Rechner synchronisieren. Leider steht die Kalenderfunktion erst bei Verwendung der registrierten Version zur Verfügung.

■ Variante 2: PocketSat+

Die aktuelle Version 1.3 von PocketSat+ [5] für PocketPCs ist für Windows Mobile 2002 geschrieben. Eine Installation unter Windows Mobile 2003 bereitet aber keine Schwierigkeiten – die Software läuft eben-

falls stabil ohne Einschränkungen und Abstürze.

PocketSat+ ist Shareware. Möchte man es über die Testphase von 21 Tagen hinaus benutzen, sind 29 US-\$ zu zahlen. Erfreulich ist das 16-seitige auch als PDF-Datei der Software beigelegte Handbuch in englischer Sprache, das auch auf der Webseite des Entwicklers zum Download bereitsteht.

Als Vorteil gegenüber TrackSat/CE bietet PocketSat+ die Möglichkeit, gleich mehrere Standorte zu definieren. Die Software benutzt ein programmeigenes Datenformat für die Keplerelemente, die sich komfortabel verwalten lassen. Gültige Daten sind nach der Installation nicht enthalten. Der Import von TLE-Dateien ist jedoch einfach möglich, sodass weitere Satellitendaten hinzugefügt werden können.

Im Gegensatz zu TrackSat/CE lassen sich mehrere Satelliten selektieren. Bis zu neun Flugobjekte sind in Map View, Bild 3, als Grafik auf einer Weltkarte oder in Sky View, Bild 5, als Himmelsansicht des eigenen Standorts darstellbar. Sehr nützlich ist dabei Select Above Horizon, wodurch eine Darstellungsbegrenzung auf die sichtbaren Satelliten möglich ist.

Ein einstufiges Vergrößern der Weltkarte ist zur besseren Übersicht möglich. Leider fehlen in dieser Ansicht jegliche amateurfunkspezifischen Daten wie Frequenzen oder Betriebsarten. Jim Berry, Entwickler von PocketSat+, der selbst kein Funkamateurlist ist, möchte dies nach eigenen Angaben in einem zukünftigen Update nachholen. Dafür müssen ihm nur Wünsche der Anwender mitgeteilt werden, welche Informationen enthalten sein sollen.

Als sehr effizient erweist sich die Berechnung der Überflugzeiten für den ausgewählten Standort. Dabei sind sowohl die

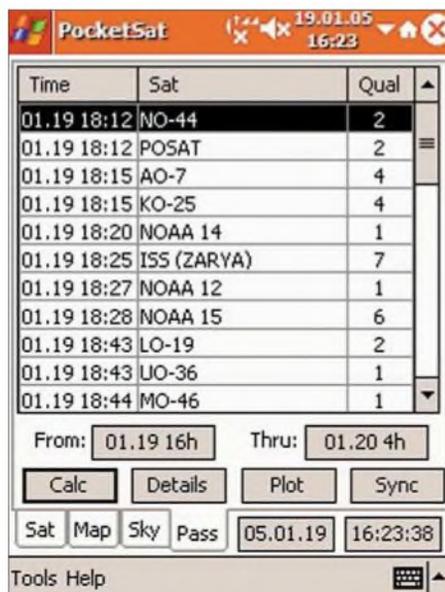


Bild 4: Pass View von PocketSat+



Bild 5: Sky View von PocketSat+ Screenshots: Justen

Zeiträume frei definierbar als auch die Anzahl der Satelliten. Neben den Überflugdaten gibt PocketSat+ auch gleich noch die zu erwartende Qualität der Verbindung anhand von Noten an: 0 bis 9 für schlecht bis sehr gut. Nach der Auswahl eines Satelliten besteht die Möglichkeit, die berechneten Überflüge auch grafisch in Sky View darzustellen.

Bekommt man mit der Software Probleme, lohnt vor dem Kontaktieren des Supports ein Blick ins Forum auf der Entwicklerhomepage.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass PocketSat+ auch für PalmOS verfügbar ist – aktuelle Version 1.9.

■ Einschätzung

Glücklicherweise ist die hauptspeicher-schonende Installation auf einer Speicherkarte und der Betrieb beider Programme von dort aus möglich. Vom Funktionsumfang und der Benutzerfreundlichkeit ist PocketSat+ klar im Vorteil – einziger Nachteil ist die erforderliche Registrierung nach der Testphase.

Findet man sich mit den Freeware-Einschränkungen und der Besonderheit mit dem Dezimaltrennzeichen ab, ist man auch mit dem kostenlos verfügbaren TrackSat/CE gut bedient. **walt@orbitdx.de**

Literatur

- [1] Davidson, A., ZL3AD: TrackSat/CE Homepage. [www.qsl.net/zl3ad/tracksat.htm](http://www.qsl.net/zl3ad/tracksat.htm)
- [2] Microsoft Developer Network: eVB Runtime. <http://msdn.microsoft.com/mobility/windowsmobile/downloads/evb.aspx>
- [3] Maday, M., DC9ZP: Kepler-Elemente für den Satellitenfunk. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 4, S. 348–350
- [4] Celestrak: Current NORAD Two-Line Element Sets. [www.celestrak.com/NORAD/elements](http://www.celestrak.com/NORAD/elements)
- [5] BigFatTail Productions: PocketSat+. [www.bigfattail.com/software/pocketsatplus](http://www.bigfattail.com/software/pocketsatplus)

# Schweizer wird zum Piraten – Roger Schawinskis Radio 24



Dipl. Ing. WOLF-DIETER ROTH – DL2MCD

Ende der 70er Jahre ließen sich UKW-Sender kurzer Reichweite erstmals anstatt mit aufwändigen Röhrenschaltungen kostengünstig mit Transistor-Minispion-Schaltungen aufbauen. Die Folge waren jede Menge Piratensender. Doch mancher baute auch eine Nummer größer.

Selbstgemachter Rundfunk war in Europa nicht überall illegal. In den Niederlanden und Belgien war er es zwar, doch man handhabte dies dort nicht ganz so streng und hob Piratensender nur sporadisch aus. Und so strahlten aus Holland und Belgien [1] auch Sender nach Deutschland. Ebenso wurden die Niederlande, England, aber auch Jahre zuvor schon Dänemark und Schweden [2] von Sendern auf Schiffen auf hoher See mit den neuesten Hits versorgt – das englische *Radio Caroline* [3] wurde am bekanntesten.



Piraten halten keineswegs immer zusammen.

Und da im Zwergstaat Luxemburg Privatradio erlaubt war, „kümmerte“ sich Radio Luxemburg schon Jahrzehnte vor dem RTL-Satellitenfernsehen um die Versorgung vieler Länder Europas.

## ■ Berge statt Schiffe

Doch weder die Mittelwellensendungen der Piratenschiffe auf der Nordsee noch die UKW-Piraten aus Belgien konnten den Süden erreichen – und die Luxemburg-Kurzwelle war auch nicht wirklich, was dem Land noch fehlte. Erst der Journalist, Funkamateurliebling und Diskjockey Jo Lüders, DJ7JL, änderte diesen traurigen Zustand: Als er bei einem Urlaub feststellte, dass er auf der Gossensaß-Alm in Südtirol den Bayerischen Rundfunk hören konnte, dachte er sich „das muss doch auch andersherum gehen“. So stellte er zusammen

mit Jürgen von Wedel, DG3WZ, *Radio Bavaria International* mit Senderichtung München auf die Alm. In Italien war nämlich 1976 privater Rundfunk bereits freigegeben worden.

Andere Länder grenzen sogar direkt an Italien, während bis Deutschland ja erst noch Österreich zu überwinden war. In der Schweiz ist Italien gar nicht so weit von der Hauptstadt Zürich weg. Zwar ist der Schweizer an sich für solch subversive Aktivitäten viel zu brav, doch war z.B. das Piratensenderschiff *Radio Nordsee International* ein Schweizer Projekt. Es gab zwar vereinzelte Piratensender in den großen Städten, doch auf dem Land nur die Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG) [4]. Diese weigerte sich trotz erster Stereoversuche in den 60er Jahren später tatsächlich in Stereo auszustrahlen: Es sei wegen der Reflexionen in den Bergen zu schwierig.

Da hört Roger Schawinski erst von den im Tessin zu hörenden italienischen Stationen und dann von den Funkversuchen von Jo Lüders und Jürgen von Wedel. Schawinski hatte im Schweizer Fernsehen die dem ARD-Ratgeber vergleichbare Sendung *Kassensturz* aus der Taufe gehoben und für den Migros-Konzern die Tageszeitung *TAT*. Beide Projekte waren den Chefs von Schawinski zu kritisch und er musste gehen. Mit 33 Jahren war er arbeitslos, dachte aber gar nicht daran, sich nun erst mal ein Jahr mit dem Geld vom Arbeitsamt zur Ruhe zu setzen. Er sagte sich im Frühjahr 1979: „Ein eigener Radiosender aus Italien, das ist es!“ Da er keine gute Schweizer Landkarte fand, entschied er aufgrund der Rückseite des Telefonbuchs, dass die Berge rechts von Zürich die Richtigen seien. Dort fand sich nur ein Berg: Der 2948 m hohe Pizzo Groppera.

Nun fragte er Funkspezialisten, denn Piratensender gab es ja schon in der Schweiz und einer davon hatte ähnliche Gedanken gehabt. Es war zunächst nicht ganz klar, ob das Signal in Zürich noch stark genug sein würde, denn es hatte 130 km zurückzulegen – normal schaffen UKW-Sender gerade mal die Hälfte. Doch der Berg war mit einer Seilbahn und ausreichender Stromversorgung gut erschlossen und für

eine Sendeanlage durchaus geeignet. Erste Tests mit einer 150-W-Amateurfunkanlage ergaben noch keine Klarheit. Andererseits war klar, dass der neue Sender in Rekordzeit bis zum 15. Oktober gebaut sein musste, da danach der Schneefall einsetzt und Schawinski nicht die Geduld hatte, erst im Frühjahr weiterzumachen.

## ■ Pirat mit 50 000 W

Ein zweiter Test mit 1 kW und einem Mehrfachantennenfeld verlief erfolgversprechend: Nun war um Zürich herum immerhin schon etwas zu hören. Es war August – die Zeit wurde knapp. Ein Projektname fehlte auch noch, ebenso der Sender. Dafür gewinnt er die ersten Feinde: die für den Funkverkehr verantwortliche Schweizerische Post (PTT), den dortigen öffentlich-rechtlichen Rundfunk und andere, seit 1976 betriebene Piratensender. Sie werden später den Sender stören und ihre eigenen Programme über das schwache Signal setzen.



Der 50-kW-UKW-Sender von Radio 24 auf dem italienischen Pizzo Groppera

Die PTT zieht Störsender auch in Betracht, setzt aber außerdem alle Hebel in Bewegung, damit die Italiener den Sender verbieten. In dieser Zeit kreiert Roger Schawinski den Namen *Radio 24*, weil sein Radio als erstes Schweizer Radio rund um die Uhr senden soll – in jenen Tagen hatten die offiziellen Sender nachts Sendepause. Seiner sollte leider auch öfters tagsüber Sendepause bekommen.

Zwei 25-kW-UKW-Sender von Collins aus den USA sollten 50 kW über insgesamt 32 Antennenfelder in den Äther schicken. Der Bau ging planmäßig voran, doch Mitte September stellte der Sendetechniker fest, dass man zwar den Platz für die Sender eingeplant, doch Raum für Kühlsystem und Kunstantenne vergessen hatte. Aber der Starttermin im November muss eingehalten werden. Das Studio ist im Tal in Como geplant.

Trotz etlicher Widrigkeiten sendet *Radio 24* am 13. November 1979 auf 101,6 MHz erstmalig. Zunächst nur mit Tonbändern, weil die Funkzuspielverbindung von Como noch nicht funktioniert, ab 28. November dann auch plangemäß live. Der Empfang ist dagegen nicht plangemäß: Das Signal kommt zu weit nördlich an. Als Ursache



**Fans versuchen an der Antenne auf den Gipfel die Abschaltung zu verhindern.**

stellte sich eine schlechte Kompassmessung heraus, in der die Missweisung des magnetischen Nordpols vergessen wurde: Die Antenne hätte um 4° gedreht werden müssen. Das ging mechanisch nicht, ließ sich jedoch elektrisch mit phasendrehenden Elementen in den Zuleitungen lösen.

Als Nächstes gab es dauernd Störungen durch Radiohörer, die auf 90,9 MHz den stärksten Sender im Raum Zürich hörten und deren Empfänger daher um die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz höher auf 101,6 MHz störten. Man wechselte die Frequenz von *Radio 24* deshalb auf 103,5 MHz. Doch all dies ist harmlos gegenüber dem, was folgt: Ein Schließungsbefehl der italienischen Behörden, erwirkt durch die PTT, soll *Radio 24* bereits einen Monat nach Sendungsbeginn, am 20. Dezember wieder zum Schweigen bringen. Später gilt der 4. Januar 1980 als Stichtag.



**Tausende demonstrieren gegen die Schließung von Radio 24. Fotos: Schawinski**

Nun rief Schawinski über den Sender zu einer Petition auf. 212 000 Unterschriften sind die Folge. Bei den Politikern bewirkte diese absolut nichts, aber unter den Hörern entstand eine bislang unbekannte Solidarität. Und am 4. Januar machte niemand im Studio auf, als die italienischen Beamten anrückten – also geht die Sache vor Gericht: Das kann Monate dauern und *Radio 24* schien gerettet.

### ■ Hörer wollen Sender retten

Die PTT erhöhte den Druck auf die Italiener und am 22. Januar 1980 rückte ein Polizeitrupp am Sender an, schweißte die abgesperrte Tür auf, schaltete den Sender aus und versiegelte ihn. Einige Tage später brachen Freunde des Senders das Siegel

und schalteten ihn wieder ein. Nach zwei Tagen rückte die Polizei erneut an und zerlegte den Sender.

Erst am 20. März kann Schawinski die abtransportierten Komponenten wieder abholen. Nach drei Tagen Reparaturarbeiten ist *Radio 24* am 23. März 1980 wieder auf Sendung. Ab 19. August sogar in Stereo – was die SRG ja mit lokalen Sendern bislang nicht schaffte. Doch am 3. Oktober 1980 kam wieder ein Schließungsbefehl, über den am 18. November entschieden wurde.

Die Hörer belagerten den Sender, doch am 25. November, als das Wetter schlecht wurde und nur noch 150 Hörer am Sender ausharrten, rückten 30 mit Schlagstöcken, Maschinenpistolen und Schweißbrennern ausgerüstete Polizisten an und schalteten ihn ab. Erst Mitte Januar 1981 konnte man wieder einschalten – bis zum 21. Januar 1982. Erst am 4. Mai 1982 wird dann wieder einmal entschieden, dass *Radio 24* nach italienischem Recht nicht illegal ist. Die endgültige Entscheidung über die Legalität fällt allerdings erst 1987. Da existierte er schon lange nicht mehr.

### ■ Taxipiratsender?

Die Piratsender gab es aber immer noch. So gab es am 19. Januar 1982 eine große Jagd auf *Radio Jamaica*, das ab 20 Uhr 1,5 h vom Pizzo Groppera sendete. Doch der war so vereist, dass die PTT-Beamten nicht hinauffahren konnten, keine Lust hatten, zu Fuß im Eis herumzuklettern und lieber warteten, bis die Schwarzfunker herunterkamen. Fünf wurden dabei festgenommen, doch wieder freigelassen, da sich kein Sender fand. Nur ein ebenfalls kontrolliertes Taxi wurde von der PTT zeitweise seines Taxifunkgerätes und eines Autotelefon beraubt. Und auch der ja zu diesem Zeitpunkt noch sendende und eigentlich legale Sender von Schawinski wird von einem hoch in zwei Tannen versteckten Umsetzer illegal noch etwas aufgepeppt.

Eine Kuriosität war der Song von *Radio 24*, den sogar die SRG widerwillig spielen musste, da er es bis auf Platz 2 der Schweizer Hitparade geschafft hatte. Seit 1981 sendet nun auch das deutschsprachige Schweizer Radio *DRS* rund um die Uhr. Im November 1983 ging *Radio 24* schließlich legal in der Schweiz aus Zürich auf Sendung, die alte Sendeanlage in Italien wurde an *Radio Sunshine* verkauft. Der neue Besitzer, ein Freund Schawinkis, hat allerdings mit seiner Errungenschaft nicht viel Glück: Schon die Eröffnungssendung platzte, weil das Mischpult im durch Film Lampen überhitzten Studio streikt. Mit den neuen Radiosendern vor Ort ist nun auch niemand mehr willens, den schwachen Sender aus den Bergen zu hören.

Auch das öffentlich-rechtliche Schweizer Radio reagiert mit dem Jugendprogramm *DRS 3* und 1986 gibt es bei der *DRS* schließlich Stereo auf allen drei Ketten. Die Schweiz hat dank *Radio 24* eine frühe Liberalisierung ihrer Radiolandschaft erlebt – vor Deutschland, Österreich und Frankreich. *Radio 24* war dabei kein ausschließlicher Musiksender. Für die Berichte von den Jugendunruhen in Zürich wurde er vom Bürgermeister sogar ausdrücklich gelobt und die *SRG* gescholten.

### ■ Jolly Roger – der Film zum Radio

1985 will Schawinski unter dem Namen *Radio Opus* einen Klassiksender starten, als Popsender aufgrund der Fülle nicht mehr interessant sind. Doch das gönnt man ihm nicht. Der Antrag wurde 1986 abgelehnt und dafür mehr Klassik auf *DRS 2* gesendet. 1999. Zwanzig Jahre nach dem Start von *Radio 24* startete bei der *DRS* das Jugendradio *Virus*, da *DRS 3* inzwischen zusammen mit seinen Hörern in die Jahre gekommen ist. Roger Schawinski startete später auch einen Fernsehsender – *Tele 24*. In der Krise nach 2000 ging dieser jedoch ein und Schawinski verkaufte nach nun über 20 Jahren alles, um etwas Neues außerhalb der Medien zu beginnen.



**Filmlogo zu Jolly Roger; der Name bezeichnet die Piratenflagge und nicht Roger Schawinski selbst. Quelle: Hirt**

Allerdings hielten diese Vorsätze nicht lange: Schawinski wurde 2004 Chef von *Sat 1*. Dokumentarfilmer Beat Hirt hat mit dem in schweizerdeutsch gedrehten Film *Jolly Roger* [5] die Piratenjahre wieder aufleben lassen. [d12mcd@gmx.net](mailto:d12mcd@gmx.net)

Dieser Beitrag ist ein exklusiver Abdruck aus dem Buch „Piratsender – Geschichte und Praxis“, Siebel-Verlag, Meckenheim 2004, 288 S., 13,90 €, ISBN 3-88180-637-7, FA-Leserservice #1671.

### Literatur

- [1] Radio Benelux. Homepage. [www.radio-benelux.de](http://www.radio-benelux.de)
- [2] Roth, W.-D., DL2MCD, Die europäischen Musik-Piraten begannen in Skandinavien, *FUNK-AMATEUR* 53 (2004) H. 8, S. 790–793
- [3] Radio Caroline. Homepage. [www.radiocaroline.de](http://www.radiocaroline.de)
- [4] SRG: Homepage. [www.srg.ch](http://www.srg.ch)
- [5] Mesch & Ugge AG: Jolly Roger – Ein Kapitel Schweizer Mediengeschichte. [www.jollyroger.ch](http://www.jollyroger.ch)

## BC-DX-Informationen

### ■ Swaziland auch in Deutsch

An die deutschsprachigen Hörer im südlichen Afrika richtet sich „Transworld Radio Swaziland“ von Mpangela Ranch mit seiner Sendung in deutscher Sprache von 0400 bis 0430 UTC auf 4775 kHz, die auch bei uns unter günstigen Voraussetzungen, allerdings schwach und unregelmäßig, zu empfangen ist. Die Station sendet mit 50 kW. Die Anschrift: P.O. Box 64, Manzini, Swaziland. Bestätigung erfolgt durch QSL-Karte.

### ■ Ägyptens Heimatdienst

Über die Kurzwellenstation Abu Zabal ist der Ägyptische Rundfunk in Arabisch von 1200 bis 2400 UTC mit 500 kW und seinem Inlandsprogramm auf 12050 kHz in sehr guter Qualität hörbar. Sprecher sind



„Radio Polonia“ aus Warschau freut sich über Hörerpost und ist ein treuer Bestätiger.

weiblich und männlich. Kommentare, Telefon-Interviews und Informationen zur politischen Lage stehen im Mittelpunkt des Programms. Berichte nimmt „Radio Cairo, P.O. Box 566, Cairo 11511, Egypt, entgegen. Neben der QSL-Karte sind auch Aufkleber, Ansichtskarten, Briefmarken sowie Papyrus-Produkte erhältlich.

### ■ Saudi-Arabien mit Generalprogramm

Auf den Frequenzen 21640 (sehr gut, für Europa) und 21505 kHz (gut, für Afrika) ist das erste Programm des „Broadcasting Service of the Kingdom of Saudi Arabia“ von 1200 bis 1455 UTC aufzunehmen. Die Ansage lautet: „Ithaa till Mamlakah till Arabiyah Saudiyah“. Standort ist Ar-Riyad. Die Bezugsadresse lautet: P.O. Box 61718, Ar-Riyad 11575, Saudi Arabia.

### ■ Australien sehr klar

Die 100-kW-Station Shepparton bietet auf 11660 kHz von 1430 bis 1700 UTC einen nahezu unvergleichlich guten Empfang des Englischprogramms mit Zielrichtung Afrika und Europa. Sprecher sind abwechselnd männlich und weiblich. An Radio Australia, GPO Box 428 G, Mel-

bourne ViC 3001, Australia, gerichtete Empfangsberichte werden nach Prüfung durch den Radio Australia DX-Club von „Radio Australia“ anschließend mit QSL-Karte bestätigt.

### ■ „Radio Japan“ via Sri Lanka

Von 0830 bis 0900 UTC bedient sich „Radio Japan“ des 300 kW starken Relaisenders Ekala auf Sri Lanka für seine Sendung in Farsi (Persisch) für den Mittleren Osten auf 17675 kHz.

Um 0900 UTC folgt (wahrscheinlich unbeabsichtigt) die französische Ansage: „Ici Radio Japon“, darauf wird prompt abgeschaltet. Zuständig für QSLs ist Radio Japan, NHK World, External Service, Tokyo 150-8001, Japan. Bestätigt wird sehr zuverlässig.

### ■ Buenos Aires in Portugiesisch

„RAE“ kann mit seinem Auslandsdienst in Portugiesisch dienstags bis freitags von 0000 bis 0200 UTC auf 11710 kHz recht gut empfangen werden. Dabei handelt es sich um die 100-kW-Station „General Pacheco“, 20 km außerhalb von Buenos Aires. Das Programm ist für Lateinamerika, zum späteren Zeitpunkt auch in Englisch, Spanisch (montags 0000 UTC) und Französisch ausgestrahlt, bestimmt. Berichte nebst Rückporto werden mit QSL-Karte bestätigt. Der „Argentinische Internationale Rundfunkdienst“ besteht seit mehr als 50 Jahren. Die Anschrift lautet: Radiodifusion Argentina al Exterior, Casilla de Correo 555, C 1000 WBC Buenos Aires, Argentina.

### ■ Marokko zweisprachig

Auf der Frequenz 9575 kHz haben wir es vorwiegend mit „Radio Medi Un“, so die französische Ansage, zu tun. Bis auf die



Gruppo RPM S.r.l. aus der norditalienischen Stadt Mirandola bestätigte den Empfang einer Sendung von „Radio Pico“ auf 106,4 MHz nach 26 Tagen Laufzeit.

### Funktechnik-Museum in Nöten

Ist es das Aus für die Wiege des öffentlichen Rundfunks in Deutschland? Völlig überraschend erhielt der Förderverein „Sender Königs Wusterhausen e.V.“ am 12.4.2005 die Nachricht, dass der Mietvertrag auf dem Funkerberg nicht mehr verlängert wird. Im Jahr des 85. Geburtstages des Beginns des öffentlichen Rundfunks in Deutschland



ist damit der Bestand der historischen Gebäude und Einrichtungen in Königs Wusterhausen gefährdet wie

zu keinem Zeitpunkt in der bisherigen Geschichte.

Im Sender- und Funktechnik-Museum wird auf einmalig erlebbare Art die Rundfunkgeschichte zum Anfassen vermittelt. Nur im Sendehaus 1 kann dieses Geschichte an historisch authentischer Stelle dargestellt werden.

Informationen zur aktuellen Entwicklung gibt es unter [www.funkerberg.de/web-archiv/2005/25-04-05/25-04-05.htm](http://www.funkerberg.de/web-archiv/2005/25-04-05/25-04-05.htm).

Pause von 0400 bis 0500 ist die 250 kW starke Station Nador ganztägig im Einsatz, und zwar abwechselnd in Französisch und Arabisch. Zielgebiet des Programms sind Europa und Nordafrika. Zwei IRCs sollte man dem Bericht beifügen.

Das ist die Anschrift: Radio Medi Un, B.P. 2055, Tanger, Morocco. Berichte sind vorzugsweise in Französisch abzufassen.

### ■ Minsk mit Inlandsprogramm

„Belaruskaje Radyjo 1“, das erste Programm des belorussischen Inlandsdienstes ist vorwiegend im 49-m-Band etabliert. Dort dominiert 6115 kHz mit 10 kW von 0400 bis 2300 UTC. Der Empfang ist dürftig, jedoch verständlich. Die Anlage befindet sich nahe Minsk (Kalodischtschi). Besser ist der Empfang des zweiten Programms („Radio Cultura“) auf 11960 kHz von 1000 bis 1100 UTC.

Die Kontaktanschrift lautet: Radio Minsk, 4 Krasnaya St., Minsk 220 807, Belarus. Bestätigt wird zuverlässig mit QSL-Karte.

### ■ Nigerias Inlandsdienst

Von den nigerianischen Regionalsendern kann Kaduna in den Abendstunden noch am ehesten bei uns geloggt werden. Auf 4770 kHz ist die 50 kW starke Station mit dem zweiten Programm ab etwa 1830 UTC zwar schwach hörbar, aber doch auszumachen. Englisch ist die Hauptsprache, daneben kommen noch Lokalsprachen zum Einsatz.

Die Ansage lautet: „This is Radio Nigeria, Kaduna“. Die Sendezeit reicht von 0430 bis 2315 UTC. Mit einer Bestätigung kann gerechnet werden, Voraussetzung ist aller-

dings wenigstens ein US-\$ Beigabe zum Bericht. Die Anschrift: Radio Nigeria Kaduna, P.O. Box 250, Kaduna, Nigeria.

**■ Äthiopiens Inlandsdienst**

Recht ordentlich, vor allem aber ungestört, kann „Radio Ethiopia“, der Inlandsdienst Äthiopiens, wahrscheinlich in Amharisch, nach etwa 1800 bis 2000 UTC auf 9704,3 kHz beobachtet werden.

Heimische Musik mit Gesang wechselt mit Wortprogrammen ab. Um 1900 wurden Nachrichten notiert. Gedja ist der Standort, die Sendestärke beträgt 100 kW. Hier die Anschrift: Radio Ethiopia Domestic Service, Audience relations, P.O. Box 1020, Addis Abeba, Ethiopia. Bestätigt wird nicht immer zuverlässig, mit Rückporto ist es eher Erfolg versprechend.

**■ Siebenmal für Südamerika**

„Radio Santec“ verbreitet mit „La Palabra – La Onda Cosmetica“ seine missionarische Serie „El Sermon de la Montana“ für Südamerika in Spanisch von 0150 bis 0300 UTC montags bis freitags auf folgenden Frequenzen: 5945 (via Armavir), 7390 (Samara), 6195 (St. Petersburg), 7570 (Tadschikistan), 9965 (Armenien) 7180 (Moldavien), 7125 (Moldavien) und 7330 kHz (Moskau). Zuschriften nimmt Radio Santec, die Kosmische Welle, Postfach 5643, 97006 Würzburg, entgegen.

Die vielsprachigen Programme erreichen Hörer rund um den Globus. Zuverlässige Bestätigung ist zugesichert.

**■ Belgien in Französisch**

Über die 250-kW-Station Wavre sendet „RTBF International“ auf der Außerband-

sonst für Afrika bestimmten Programmabschnitts aus Belgien sendet. Übertragen wird das Heimatprogramm „La Premiere“. Die Anschrift lautet: B 1044 Brüssel, Belgium. Die Bestätigung erfolgt mit QSL-Karte, Rückporto ist nicht erforderlich.

**■ Kuwait für Europa**

In seiner Sendung für Europa und Nordamerika kann „Radio Kuwait“ in Arabisch recht lautstark von 1815 bis 2400 auf 9855 kHz ungestört bis 2000 UTC aufgenommen werden. Von 1900 bis 1905 gibt es Nachrichten; nach 2000 bis 2200 UTC macht sich allerdings Kairo auf Gleichwelle störend bemerkbar. Senderstandort ist Sulabiyah, die Station ist mit 500 kW ausgestattet. Sehr gut ist die Parallelfrequenz 9880 kHz bis 2130 UTC mit Zielrichtung Afrika und Mittlerer Osten zu empfangen. Heimische Musik, meist mit Gesang verbunden, wird nach den Nachrichten geboten.

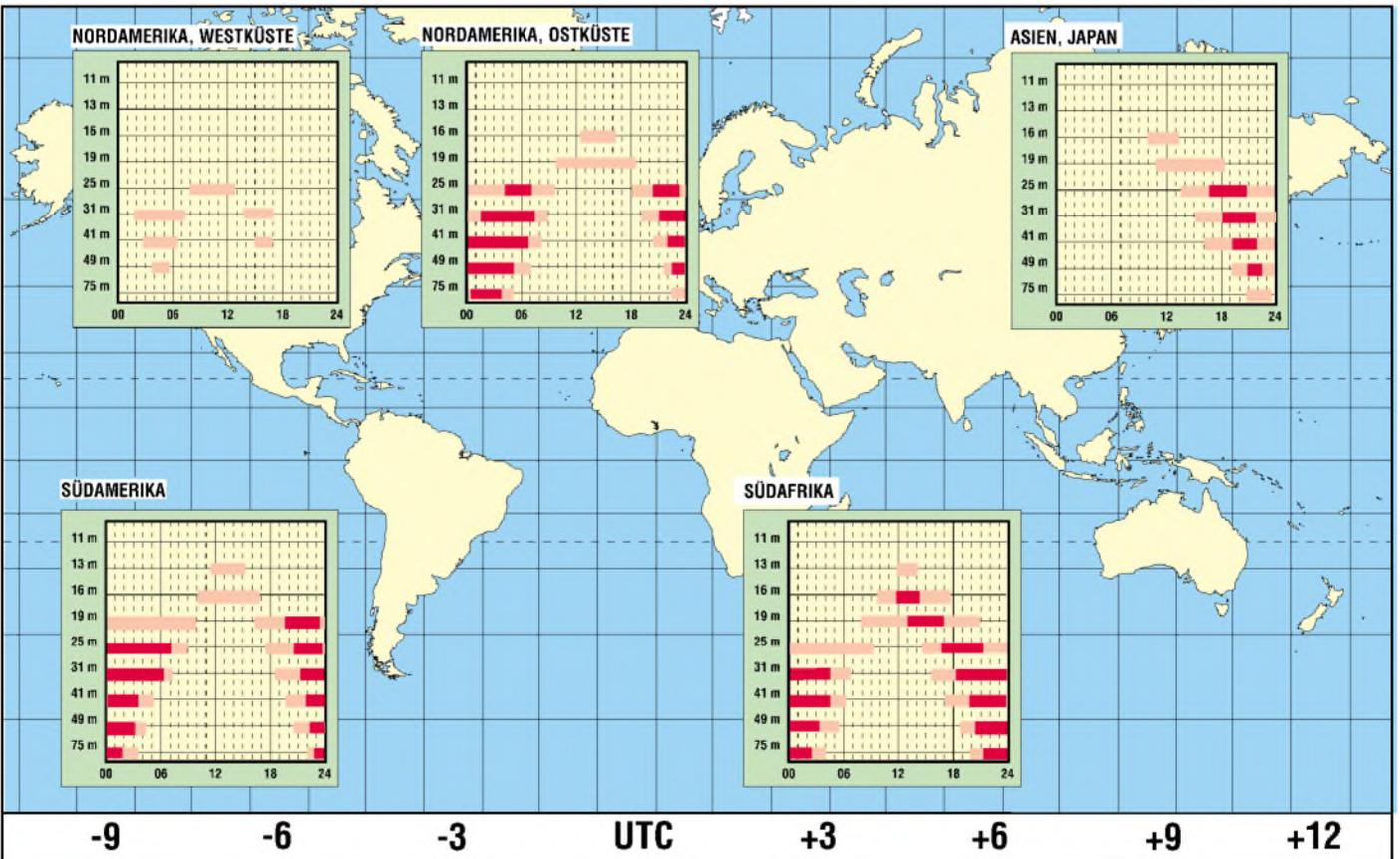
Kontaktperson für Zuschriften ist der Informationsminister Sheik Nasir Al-Sabah. Die Anschrift lautet: Ministry of Information, P.O. Box 967, 13010 Safat, Kuwait. Erhältlich sind neben QSL-Karte Aufkleber, Kalender und Schlüsselanhänger. Die Berichte kamen von Friedrich Büttner; Michael Lindner sorgte für die QSL-Illustrationen.

„Radio Sacra Famiglia“ bestätigte nach nur sieben Tagen auf dem Frequenzplan. Die Station ist im südtiroler Bozen zu Hause. Erfreulich, dass auch UKW-Stationen auf Empfangsberichte reagieren.

frequenz 9970 kHz ungestört in Französisch für Europa von 0700 bis 2100 UTC. Bei RTBF (Radio-Télévision Belge de la Communauté Française) handelt es sich um den belgischen französischsprachigen Rundfunkdienst, der als einziger dieses

**BC-DX im Juni 2005**

**Ausbreitungsvorhersage**



# Zwei Wege, ein Ziel: Experimentalempfänger für DRM (1)

Dipl.-Ing. ANDREAS AUERSWALD – DL5CN

Nahezu zeitgleich erreichten uns zwei Manuskripte für DRM-Empfänger, die jeweils auf dem TCA440 alias A244 basieren, sich aber in anderen Details wesentlich unterscheiden. Das nachfolgend vorgestellte Konzept verwendet einen eigenen DDS-Oszillator nach [1], das in der folgenden Ausgabe beschriebene ein im FA-Leserservice erhältliches DDS-Board [2].

Im Folgenden möchte ich einen Empfänger vorstellen, der in Verbindung mit der Soundkarte eines PCs und geeigneter Software den Empfang und die Demodulation digitaler Rundfunksendungen im Mittel- und Kurzwellenbereich erlaubt. Beim Nachbau sollte etwas SMD-Löterfahrung vorhanden sein.

## Was ist DRM ?

Die Digitalisierung der Medienlandschaften ist aktueller denn je. DRM, *Digital Radio Mondiale*, wurde als Systemlösung für digitale Rundfunkübertragung und deren Empfang im Mittel- und Kurzwellenbereich bereits öfter vorgestellt [1], [3], [4], [5], [6]. Die offizielle Webseite des deutschen DRM-Komitees findet sich unter [16]. Kommerzielle Empfänger sind bisher eher die Ausnahme. In [8] gibt es eine Vorstellung des MAYAH DRM 2010. Eine neue, interessante Lösung wird in [7] präsentiert. Es existieren bisher außerdem diverse Vorschläge für den Empfang der digitalen Ausstrahlungen, z.B. [1]. Neben Eigenbaulösungen sind Modifizierungen und Erweiterungen für vorhandene Empfänger zu finden. Der nachfolgende Beitrag stellt einen weiteren Empfänger vor, der zum Teil bereits veröffentlichte Baugruppen aus [1] enthält. Das Ziel der Entwicklung bestand darin, auch unter ungünstigen Empfangsverhältnissen einen für die Demodulation der Digitalisignale ausreichenden Störabstand zu erzielen.

## Hardware

Die ersten Empfangsversuche fanden mit einem Sony SW7600G und dem in Bild 8 auf S. 571 gezeigten, nachgerüsteten Mischer NE602 statt. Die Ergebnisse waren wenig zufrieden stellend. Ein stabiler Empfang über längere Zeit war nicht erreichbar. Daher entstand nach einigem Literaturstudium sowie aus alten Erinnerungen folgendes Konzept:

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des DRM-Empfängers. Es handelt sich um einen Doppelsuper mit den Zwischenfrequenzen 455 kHz und 12 kHz. Der Empfänger verfügt wie [1] über einen Breitbandeingang, aber mehr Verstärkung durch einen geregelten ZF-IC.

Die ausführliche Schaltung ist in Bild 2 dargestellt. Der Oszillator mit einem AD 9835 ist [1] nachempfunden. Das hat den Vorteil, mit vorhandener Steuersoftware

zur Frequenzeinstellung des DDS kompatibel zu sein.

## Schaltungsbeschreibung

Grundsätzlich ist jeder beliebige Oszillator verwendbar. Die Programmierung des DDS-IC erfolgt über eine serielle Schnittstelle. Dafür ist ein Pegelwandler MC1489 o.Ä. notwendig.

Als Mischer kommt ein kommerzieller Diodenringmischer TUF 1 mit zum Einsatz. Durch einen FET in Gateschaltung wird der Mischer niederohmig abgeschlossen. Idealerweise hat der Transistor eine Steilheit von 20 mS und damit etwa 50 Ω Eingangsimpedanz. Allerdings sind auch andere Typen aus der Bastelkiste ohne nen-

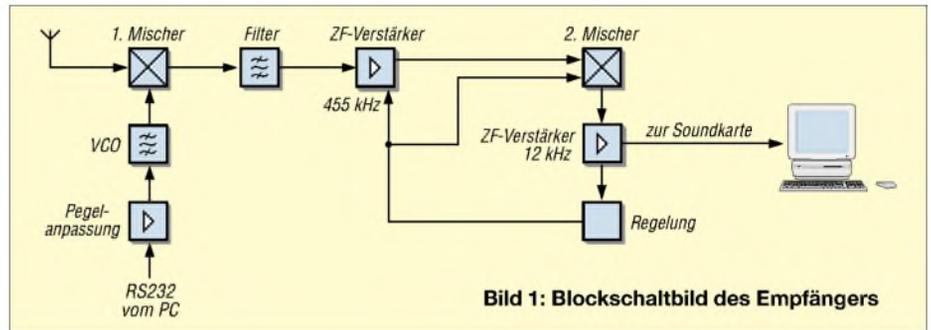
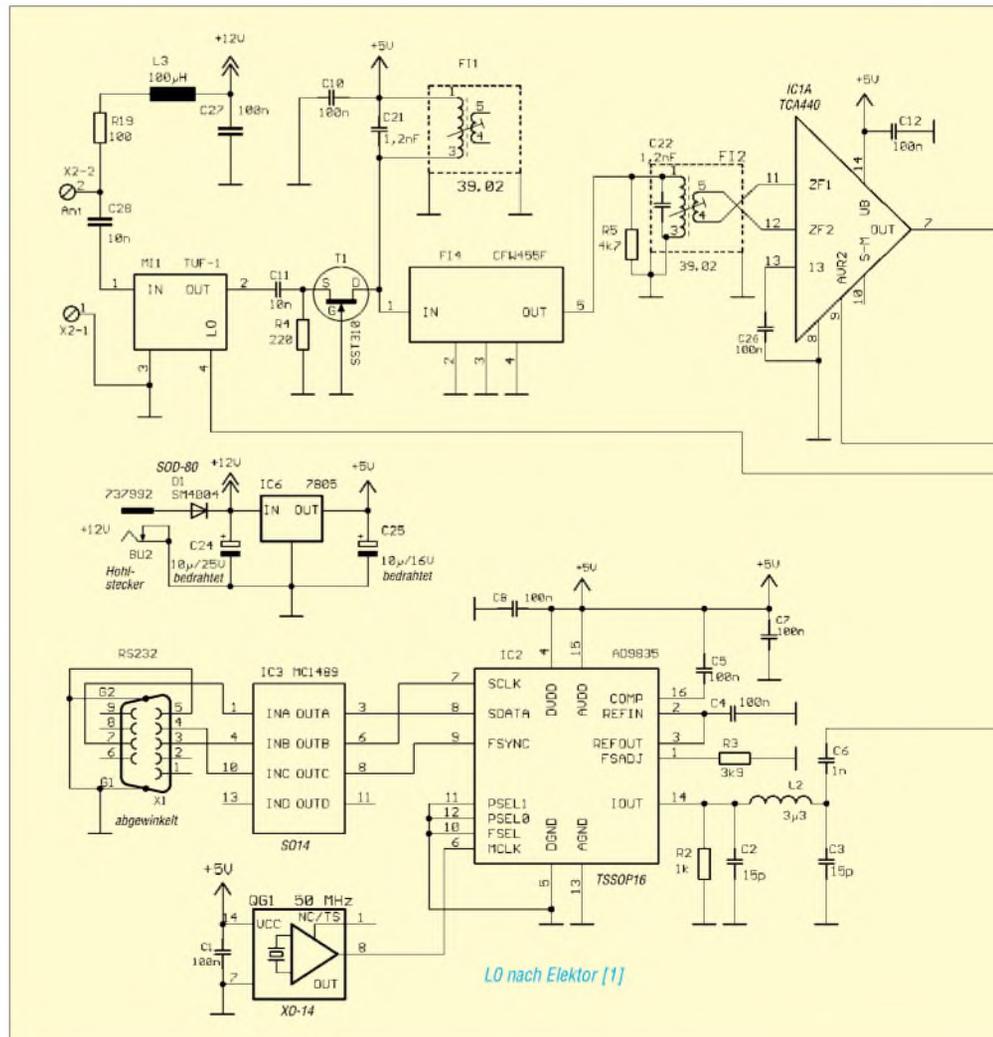


Bild 1: Blockschaltbild des Empfängers

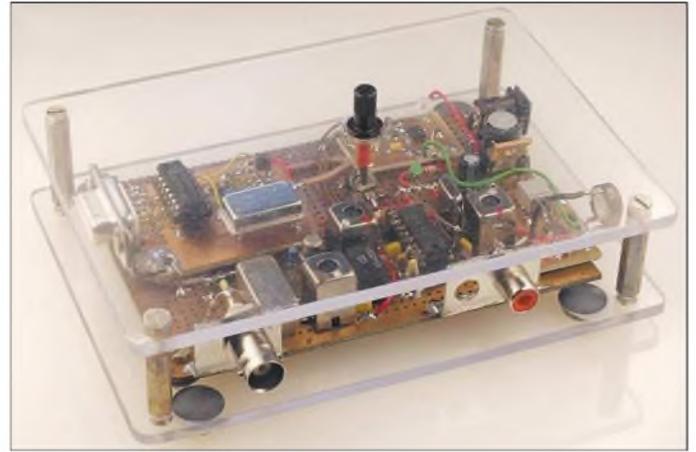


LO nach Elektor [1]

nenswerte Einschränkungen verwendbar, z.B. BF246.

Ein erstes Bandfilter dient als Arbeitswiderstand für den FET und zur Anpassung an das keramische Filter CFW455F [9]. Dieses Filter mit einer Bandbreite von 12 kHz leistet die Hauptselektion. Es folgt ein weiteres Bandfilter mit einem passenden Abschlusswiderstand für das keramische Filter. Über die Koppelwicklung des Filters wird gleichzeitig eine symmetrische Ansteuerung für den ZF-Teil des A244 (TCA440) ermöglicht. Alle Bandfilter sind Typen 39.02 [10]. Andere Filter mit passenden Anschlussmaßen bzw. Bausätze aus [13] für AM-ZF-Verstärker sind selbstredend ebenfalls geeignet.

Die Hauptwicklung hat 77, die Koppelwicklung 16 Windungen. Es ergibt sich eine Induktivität von 70...94  $\mu\text{H}$ . Damit lässt sich mit einem Kondensator von 1,2 nF Resonanz bei 455 kHz einstellen. Zur Umsetzung der 455-kHz-ZF auf 12 kHz wird der Mischerteil des A244 benutzt. Die Idee, den Schaltkreis „verkehrt herum“ zu betreiben, ist nicht neu, [11]. Zur Kopplung zwischen den beiden Teilen des IC und zur symmetrischen Ansteuerung des Mixers dient wiederum ein Bandfilter.



**Bild 3:**  
Versuchsstadium  
des Empfängers

Ein Quarz der Frequenz 467 kHz erzeugt in Verbindung mit dem integrierten Oszillator des IC die notwendige Mischfrequenz. Quarze mit 467 kHz sind bei [12] beziehbar. Der interne Oszillator des TCA440 besteht aus zwei emittergekoppelten Transistoren und wird mit dem Quarz zwischen Kollektor des einen und Basis des anderen Transistors erregt.

Für den Betrieb bei Zimmertemperatur ist die Verwendung eines keramischen Resonators, z.B. CSB470, oder eines Schwingkreises als frequenzbestimmendes Bauteil

des Oszillators ausreichend stabil. C33 ist je nach Typ anzupassen. Am Ausgang des zweiten Mixers beseitigt ein Siebglied ZF-Reste.

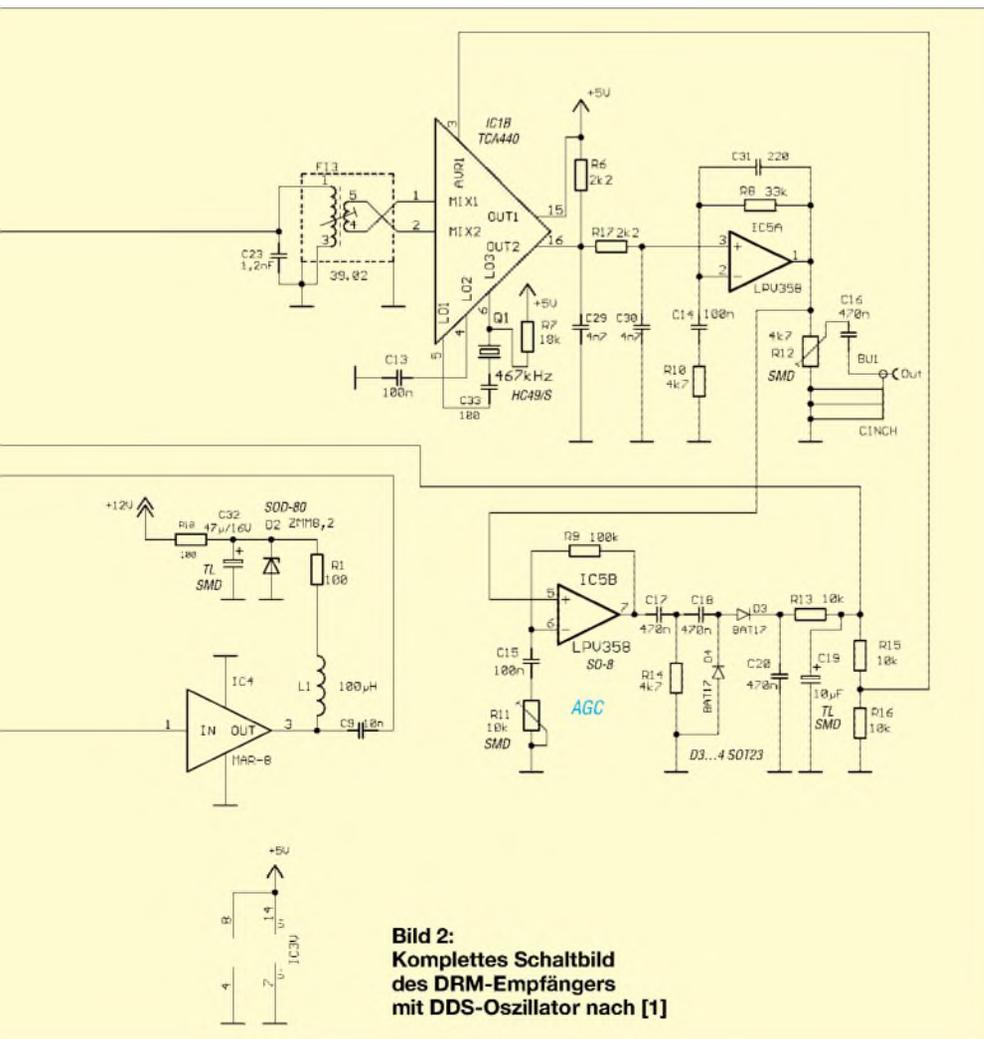
Der erste Verstärker des Doppel-OPV LM358 erlaubt eine Pegelanpassung an die folgende Soundkarte. Durch Variieren der Widerstände R8 bzw. R10 ist die notwendige Verstärkung einstellbar. Die sich durch R10 und C14 ergebende untere Grenzfrequenz kann man für Schmalbandanwendungen tiefer bemessen. Der zweite Verstärker erzeugt in Verbindung mit einer Spannungsverdoppler-Gleichrichterschaltung die Regelspannung für den TCA440. Die Verstärkung und damit der Regeleinsatz sind über R11 einstellbar. Ein Spannungsteiler bewirkt einen verzögerten Regeleinsatz für den Mischerteil des ZF-IC.

Die Betriebsspannung von 5 V erzeugt ein Festspannungsregler. D1 vor dem Festspannungsregler dient als Verpolschutz. Da der Oszillatorverstärker nicht mit 5 V betreibbar ist, wird die erforderliche Spannung über D2 und C32 vorstabilisiert und gesiebt. Manche Steckernetzteile liefern keine saubere Gleichspannung. Die Ausgangsspannung des Empfängers ist an einer Cinch-Buchse entnehmbar. Als Anschluss für die Betriebsspannung kommt eine Buchse für einen Hohlstecker zur Anwendung [13].

Ursprünglich hatte ich für den Antenneneingang eine BNC-Buchse für Platinenmontage vorgesehen. Es war jedoch keine geeignete, preiswerte Ausführung auffindbar. Deshalb ist ein einfacher Anschluss für eine Klemme oder das direkte Anlöten einer abgeschirmten Leitung vorhanden. Mittels eines Blechwinkels lässt sich ebenso eine HF-taugliche Buchse in BNC- oder SMA-Ausführung auf die Oberseite der Platine löten.

Ein Siebglied zur Entkopplung des Antenneneingangs von der Versorgungsspannung erlaubt die Speisung einer aktiven Antenne über das Koaxialkabel.

Da es sich um eine Experimentierplatine handelt, gibt es keinen Vorschlag für ein



**Bild 2:**  
Komplettes Schaltbild  
des DRM-Empfängers  
mit DDS-Oszillator nach [1]

Gehäuse. Der in Bild 3 dargestellte Versuchsaufbau im Vorstadium zur Platine wurde mit Hilfe zweier Acrylplatten und Abstandshaltern transportfähig.

■ **Aufbau und Inbetriebnahme**

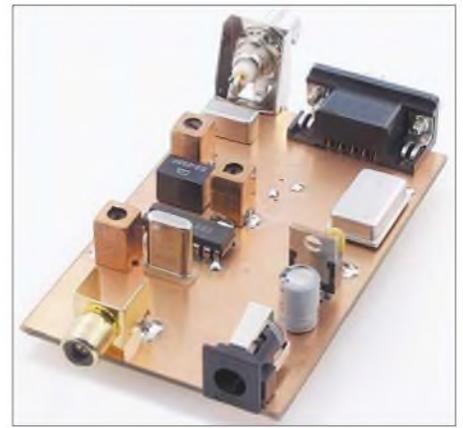
Um eine unkomplizierte Selbsterstellung der Leiterplatte zu gewährleisten, ist das Layout nur auf einer Seite ausgeführt, siehe Bild 4. Hier werden auch alle SMD-Komponenten (0805) bestückt. Die Bestückung der beiden Seiten der Platine geht aus den Bildern 5 und 6 hervor.

Alle bedrahteten Bauteile, auch die Brücke im Bereich des DDS-IC, werden durch Bohrungen von der anderen Seite bestückt. Diese Seite enthält eine durchgehende Massefläche. Die Bohrungen für nicht geerdete Bauteilanschlüsse müssen freigelegt werden.

Die Masseflächen auf beiden Platinenseiten werden sowohl durch die entsprechenden

Bauteilanschlüsse als auch durch einige Lötäugen miteinander verbunden. Hier muss eine Durchkontaktierung mit Drahtstückchen erfolgen. Geerdete Bauteilanschlüsse, wie z.B. beim CFW455F, lassen sich ebenfalls mit abgewinkelten Drahtstückchen außerhalb des Gehäuses verlöten.

Bestückung und Inbetriebnahme sollten sinnvollerweise von „hinten nach vorn“ erfolgen. Wenn der 5-V-Regler, der OPV und der TCA440 sowie alle zugehörigen passiven Komponenten bestückt sind, stellt sich eine Stromaufnahme von ungefähr 20 mA ein. Mit einem hochohmigen Kopfhörer hört man bei aufgedrehtem Ausgangsregler den ZF-IC bereits rauschen. Fi3 muss sich auf ein deutliches Maximum einstellen lassen. Für den gesamten Test des ZF-Verstärkers und zweiten Mischers ist ein lose am Source von T1 angekoppeltes 455-kHz-Signal hilfreich. Am



**Bild 7: Foto der Platine des Empfängers**  
Fotos: DL5CN

Ausgang ist dann das 12-kHz-ZF-Signal nachweisbar.

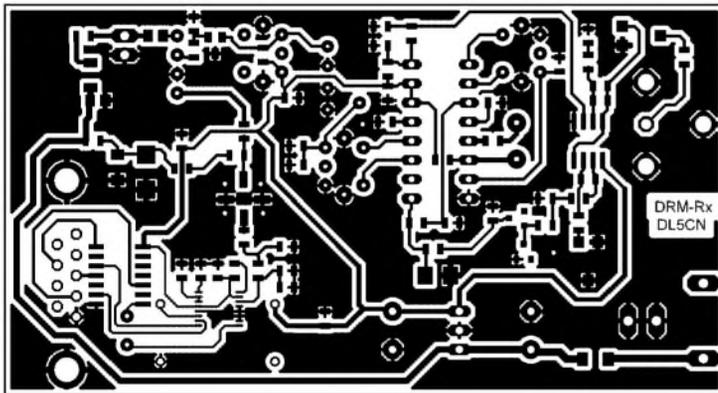
Fi1 und Fi2 müssen sich jetzt auch auf Maximum abgleichen lassen. Durch die Dämpfung mit dem Keramikfilter sind die Maxima allerdings flach. Mit dem Einlöten des DDS-Chips und des MMIC ist alles komplett. Nach Herstellen der Verbindung zur RS232-Schnittstelle des PCs sowie zum Line-In-Eingang der Soundkarte und Aktivierung der DREAM-Software lässt sich am DDS nach Senderwahl mit DREAM die Oszillatorfrequenz messen.

Bei Anschluss einer geeigneten Antenne sollte dem erfolgreichen DRM-Empfang nichts mehr im Wege stehen. Eine geeignete Aktivantenne mit Ferritstäben möchte ich in einem späteren Beitrag vorstellen. Achtung: Auf Grund der gewählten Spannungsversorgung für die aktive Ferritantenne kommt es beim Anschluss von Antennen mit galvanischer Verbindung zwischen Innen- und Außenleiter zum Kurzschluss der Stromversorgung! R19 dient für solche Fälle als „Sollbruchstelle“.

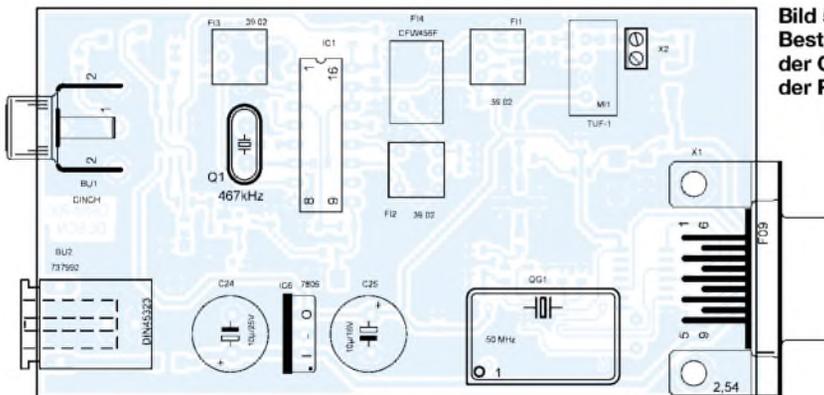
■ **Software**

Als Software findet die offene Lösung „DREAM“, Version 1.1.6, der TU Darmstadt Verwendung [15]. (Ein dickes tnX den Autoren!) Aus urheberrechtlichen Gründen veröffentlichen die Programmierer nur Quelltexte. Hier ist also etwas Arbeit nötig, ggf. findet sich in den Weiten des Netzes eine lauffähige Version, ein Link ist z.B. auf [12] enthalten. Es gibt neben DREAM ein Programm des Fraunhofer-Instituts, allerdings kostenpflichtig.

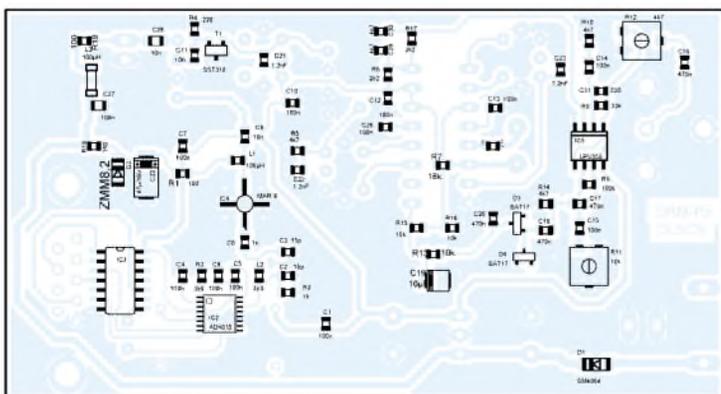
Die DREAM-Software ist im praktischen Betrieb außerordentlich stabil und bietet vielfältige Funktionen. Mittlerweile werden sehr viele Empfänger bezüglich ihrer Steuerung zur Frequenzeinstellung unterstützt. Das Programm verwaltet eine Liste der gerade aktuell sendenden Stationen. Die Programmierung des DDS-Chips im Empfänger erfolgt durch die Auswahl der jeweils gewünschten Frequenz. Zur Abstimmung und Richtungsoptimierung der Antenne ist die grafische Darstellung des Empfangsspektrums sehr hilfreich. Hier



**Bild 4:**  
Layout der 95 x 52 mm<sup>2</sup> großen Platine im Maßstab 1:1. Die Oberseite ist eine durchgehende Massefläche.



**Bild 5:**  
Bestückung der Oberseite der Platine



**Bild 6:**  
Bestückung der Unterseite der Platine

lassen sich die Signalqualität und benachbarte Störungen gut erkennen. Der Signal-Rausch-Abstand wird unter anderem als numerischer Wert angegeben. Obwohl der Schwerpunkt klar bei DRM liegt, erlaubt das Programm auch die Demodulation von AM und SSB, wobei dies wohl eher als Qualitätsvergleich zu DRM gedacht ist. Für weitere Versuche mit Schmalbandbetriebsarten existieren unterschiedliche Softwarelösungen. Entsprechende Links dahin sind auch auf der Webseite [12] zu finden.

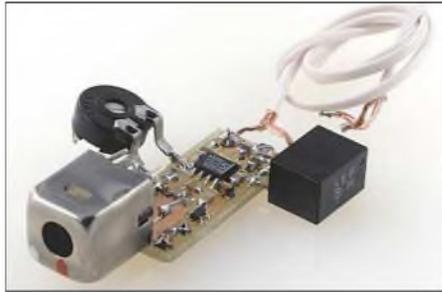
■ **Betriebserfahrungen**

Beim praktischen Betrieb des Empfängers an verschiedenen Orten ist das mittlerweile stark vorhandene, lokale QRM zu berücksichtigen. Moderne PCs, digitale Telefonanlagen und weitere elektronische Geräte im Haushalt erzeugen oft nicht unerhebliche Störungen, die einen Empfang unmöglich machen.

Hier sind Außenantennen außerhalb des häuslichen Störnebels deutlich im Vorteil. Je nach Frequenz und Bedingungen ergeben sich für die aktuell vorhandenen DRM-Sender unter Verwendung einer aktiven Ferritantenne Störabstände bis zu 20 dB.

■ **Ausblicke**

Moderne Amateurfunktransceiver enthalten im ZF-Bereich bereits seit längerer Zeit Baugruppen zur digitalen Signalverarbeitung. Die sich ergebenden Vorteile sind bekannt und bedürfen keiner Erwähnung. Für weitere, eigene Experimente kann



**Bild 8: Mischer von 455 kHz auf 12 kHz mit einem NE602 für erste Versuche**

die Soundkarte eines PCs als Bestandteil des ZF-Verstärkers von Empfängern betrachtet werden. Der Empfang und die Demodulation von DRM stellt nur ein Beispiel aus den derzeit bereits verfügbaren Angeboten von Hard- und Softwarelösungen für Empfangszwecke dar. Es werden grundsätzlich Direktmischer (SDR1000) oder Superhetlösungen mit niedriger letzter ZF unterschieden. Das Internet bietet aktuell mehrere Softwarelösungen für weitere Versuche mit Schmalbandbetriebsarten.

■ **Sendebetrieb mit DRM**

Für die Verwendung als Amateurfunkbetriebsart gibt es eine spezielle Version von DREAM, die mit reduzierter Bandbreite arbeitet. Weitere Informationen zum Einsatz von DRM-Technologie im Amateurfunk und die für Amateurfunkzwecke angepasste Software finden sich in [17]. Eigene praktische Erfahrungen liegen bisher nicht vor. [d15cn@dark.de](mailto:d15cn@dark.de)

**Literatur**

- [1] Kainka, B., DRM-Empfänger im Selbstbau, Elektor 35 (2004) H. 3, S. 14–21
- [2] Jungmann, H.: 20-MHz-DDS für Hobby-Anwendungen. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 7, S. 694–695
- [3] Kuhl, H., DRM: Der akustische Quantensprung für die Kurzweile. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 11, S. 1213
- [4] Schneider, U., DL3KS: DRM-Empfang – es geht los! FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 12, S. 1228–1231
- [5] Roth, W.-D., DL2MCD: Rundfunk digital: Jetzt geht's wirklich los. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 12, S. 1198–1201; 53 (2004) H. 1, S. 12–13
- [6] Kainka, B., DK7JD: Digital Radio Mondiale: DRM-Starterkit zum Reinhören. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 4, S. 354–355
- [7] Roth, W.-D., DL2MCD: DRM World Traveller – Kurzwellenempfänger für die Reise. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 26–28
- [8] MAYAH Communications GmbH: [www.mayah.com](http://www.mayah.com)
- [9] Murata Elektronik GmbH: Katalog keramische Filter, [www.murata-europe.com](http://www.murata-europe.com)
- [10] Reinhöfer electronic, Meuselwitz: [www.roehrentechnik.de](http://www.roehrentechnik.de)
- [11] Lechner, D., Kurzwellenempfänger 2., stark bearbeitete Auflage, MV, Berlin 1985, S. 400
- [12] SAT-Service Schneider, Waldheim: [www.sat-schneider.de](http://www.sat-schneider.de)
- [13] Conrad Electronic Versand: [www.conrad.de](http://www.conrad.de)
- [14] Jimmann, J., DB1NV: Aktive magnetische Empfangsantennen. CQ-DL 66 (1995) H. 5, S. 342–346
- [15] TU Darmstadt, Institut für Nachrichtentechnik: Open Source Software Implementation of a DRM Receiver. [www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html](http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html)
- [16] DRM Koordinations-Komitee Deutschland: [www.drmm-national.de](http://www.drmm-national.de)
- [17] HB9TLK: HamDream. [www.qslnet.de/member/hb9tlk/](http://www.qslnet.de/member/hb9tlk/)

## Noch einmal: Anpassung

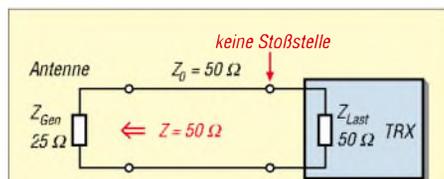
Wegen ihres simplen Aufbaus verleitet die HF-Leitung manchmal zu Fehleinschätzungen der darauf ablaufenden Vorgänge. Auch in [1] finden sich diesbezüglich etwas unklare Formulierungen:

1. Der Impedanzunterschied zwischen Antenne und Kabel bestimmt nicht unbedingt die Höhe der Impedanztransformation. Das beweist die Halbwellenleitung, deren Wellenwiderstand für die 1:1-Transformation bekanntlich völlig unerheblich ist.

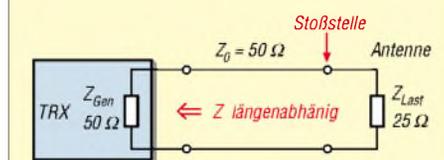
2. Ein Teil der Empfangsenergie wird nicht unbedingt dann reflektiert, wenn transformierte Impedanz und RX-Impedanz nicht übereinstimmen, sondern zwingend nur dann, wenn Kabelwellenwiderstand und RX-Eingangswiderstand nicht übereinstimmen. Grundsätzlich gilt: Entspricht der Lastwiderstand nicht dem Kabelwellenwiderstand, dann erfolgt eine Reflexion. Fehlanpassung (besser: Abschluss nicht mit dem Wellenwiderstand) des Kabels lediglich am Eingang führt nicht zu Welligkeit.

3. Bei Sendebetrieb liegen die Verhältnisse nicht zwingend ähnlich wie beim Empfang, sondern können identisch, ähnlich oder völlig verschieden sein.

Ein einfaches Beispiel soll das verdeutlichen: 25 Ω Antenne, 50-Ω-Kabel (verlustlos) und 50 Ω Transceiver. Bei Empfang



**Bild 1: Empfangsfall**



**Bild 2: Sendefall**

(Bild 1) gibt es dann keine Welligkeit. Der Generator (Antenne) „sieht“ 50 Ω und kann lediglich nicht die volle verfügbare Leistung ins Kabel einspeisen.

Beim Senden (Bild 2) entsteht Welligkeit infolge ausgangsseitigen Fehlabschlusses der Leitung. Der Sender sieht die durch die Leitung transformierte Antennenimpedanz, deren Wert nun von der Kabellänge abhängt: Transformiert das Kabel wie eine Viertelwellenleitung, „sieht“ der Sender 100 Ω, transformiert es wie eine Halbwellenleitung, „sieht“ der Sender 25 Ω.

Bei anderen Kabellängen wird die transformierte Impedanz komplex. Ihr Wert kann mithilfe des Smith-Diagramms oder analytisch bestimmt werden. (EXCEL-Tabelle von DL2RD im Downloadbereich von [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) – d. Red.)

**F. Sichla, DL7VFS**

**Literatur**

- [1] Rackow, I., DF1OG: Antennenanpassung in der Praxis (1). FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 3, S. 276–277
- [2] Sichla, F., DL7VFS: Kabel & Co. in der Funkpraxis. vth, Baden-Baden 2002

# Akkumulatorpacks kontrolliert laden und entladen

Dr.-Ing. PETER BRUMM – DL7HG

**Akkumulatorpacks richtig zu pflegen erfordert aufgrund der Vielzahl angebotener Größen und Typen eine zunehmende Anzahl von Ladegeräten. Wir zeigen ein einfaches Exemplar, das man trotzdem vielfältig einsetzen kann.**

Akkumulatoren sind eine wirtschaftliche Alternative gegenüber Primärelementen, wenn sie sachgerecht gepflegt werden. Das erfordert den Einsatz von Geräten, die den jeweils optimalen Lade- und Entladestrom einzustellen gestatten und die eine Über- oder Tiefentladung verhindern. Im Handel erhältliche Allzweckgeräte sind mit mindestens 150 € so teuer, dass sie für Hobbyanwender unwirtschaftlich sind.



Die preiswerten Exemplare dagegen sind meistens für einzelne Zellen ausgelegt, besitzen abweichende Ladeschlussspannungen, arbeiten nur mit festen Stromstärken oder sind nur zur Schnellladung geeignet. Mit der letzteren Variante lassen sich leicht Zellen zerstören, wenn sie nicht ausdrücklich für Schnellladung gekennzeichnet sind.

Insbesondere für Akkumulatorpacks, die aus mehreren fest verbundenen wiederaufladbaren Zellen bestehen, fehlt eine kostengünstige Lade- und Entladeeinheit mit einstellbarer Stromstärke. Die kontrollierte Entladung ist besonders für NiCd-Zellen wichtig, um ihnen den Memory-Effekt auszutreiben. Durch ihn verringert sich die Kapazität der Akkumulatoren mit jeder Aufladung.

Da ich eine Reihe solcher Packs betreibe, sah ich mich genötigt, selbst ein geeignetes Gerät zu bauen. Es sollte bei Ladeschlussspannungen von 3,6 bis 1,5 V Ströme bis zu 0,5 A liefern können und somit für NiCd-, NiMH- und Bleigelakkumulatoren gleichermaßen verwendbar sein. Da es einfach ist, lässt es sich auch von weniger Geübten an einem Wochenende herstellen – lediglich ein einstellbares Netzteil und ein Digitalvoltmeter sind nötig.

Die Grundlagen der Akkumulatorpflege möchte ich hier nicht wiederholen, da sie in gut verständlicher Form in [1] und [2] erläutert wurden. Spezialbauteile werden nicht benötigt.

Das gewünschte Gerät lässt sich aus einem einstellbaren Widerstand, einem Strommesser und einem kleinen einstellbaren Schaltverstärker, der ein Über- und ein Tiefentladen verhindert, aufbauen. Alle drei

**Bild 1: Versuchsgerät beim Entladen eines 3,6-V-Akkumulatorpacks**

**Bild 2: Geöffnetes Gerät; Ganz rechts ist der versuchsweise eingebaute Hochlastdrehwiderstand zu sehen. Fotos: DL7HG**



Baugruppen können sowohl zum Laden als auch zum Entladen verwendet werden. Als Quelle für den Ladestrom dient ein einstellbares Netzteil.

### ■ Einstellbarer Widerstand

Um trotz der sich beim Laden und Entladen ändernden Akkumulatorklemmenspannung einen konstanten Stromfluss zu erzeugen, ist ein einstellbarer Widerstand erforderlich. Er muss beim Entladen die vom Akkumulator abgegebene elektrische Energie in Wärme umwandeln und dabei eine Leistung von bis zu 7,5 W im Dauerbetrieb abstrahlen können. Solche Bauteile sind heutzutage schon recht schwer zu beschaffen. Deshalb ersetzte ich ihn kurzerhand durch einen Leistungs-FET auf einem Kühlkörper – eine Größe von 60 mm × 50 mm × 20 mm reicht dafür aus.

Über die Gate-Source-Spannung des FETs lässt sich der Drain-Source-Widerstand von

vielen Megaohm bis zu einigen Milliohm einstellen – ideal für den benötigten einstellbaren Widerstand. Der Transistor ist samt einem Strommesser zweipolig in den Strompfad eingeschaltet. Sie sind zum Laden und Entladen umzuschalten, da ja die Ströme bei beiden Betriebszuständen jeweils in entgegengesetzte Richtungen fließen, Transistor und Messinstrument jedoch immer in der gleichen Richtung durchflossen werden müssen.

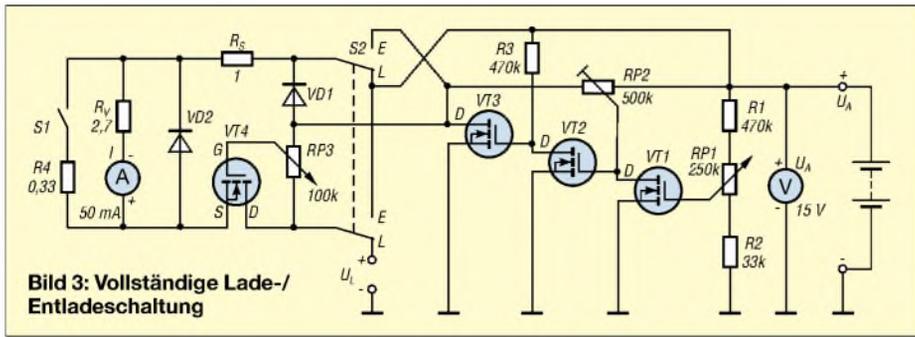
### ■ Schaltverstärker

Der schnell und genau arbeitende Schaltverstärker wird von drei FETs gebildet, Bild 5. Es handelt sich um so genannte VMOS-Transistoren in n-Kanal-Enhancement-Technik – oder schlichter formuliert: Halbleiter mit hochisoliertem Gate, die bei Gate-Source-Spannungen von einigen Volt mit beachtlicher Steilheit leitend werden. Ich habe Typen mit besonders niedriger Schwellspannung ausgesucht, um auch noch bei Akkumulatorspannungen von nur 3 V sicher schalten zu können.

Der Verstärker könnte auch mit bipolaren Transistoren aufgebaut werden. Diese Bauelemente erfordern jedoch höhere Ströme zur Basisansteuerung. Ein geringer Strombedarf ist aber empfehlenswert, damit beim Erreichen der Entladeschlussspannung der Akkumulator nicht noch weiter entladen wird – der Schaltverstärker schaltet ja nur den Entladewiderstand ab, nicht aber sich selbst.

### ■ Funktionsweise

Liegt die Gatespannung  $U_{GS}$  von VT1 unterhalb der Schaltschwelle, kann kein Strom mehr durch den Drain-Source-Kanal fließen – er ist hochohmig. Das Drain von VT1 und das Gate von VT2 liegen dadurch am Potenzial  $U_A$ . VT2 ist voll durchgesteuert, sodass sein Drainanschluss und das Gate von VT3 auf Massepotential liegen – das Drain von VT3 ist dadurch ans  $U_A$ -Potential geschaltet.



**Bild 3: Vollständige Lade-/Entladeschaltung**

Wenn nun  $U_A$  beim Laden so weit ansteigt, dass die Spannung  $U_{GS}$  am Gate von VT1 die Schaltschwelle überschreitet, steuert er durch – sein Drainanschluss liegt dann auf Massepotenzial. Die Drainanschlüsse von VT2 und VT3 werden dadurch auf  $U_A$ - bzw. Massepotenzial gelegt. Dieses Umschalten geht einerseits sehr schnell und andererseits innerhalb weniger Millivolt vor sich, da sich die Steilheiten aller drei Transistoren multiplizieren.

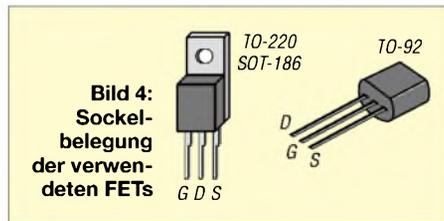
Betrachtet man Bild 2 genauer, fällt auf, dass sich die Drainanschlüsse von VT1 und VT3 prinzipiell gleich verhalten: Entweder liegen beide an Massepotenzial oder an  $U_A$ . Warum lässt man dann nicht VT2 und VT3 weg und verbindet den Ausgang des Schaltverstärkers mit dem Drain von VT1? Ein Widerstand, der zwischen die beiden Drainanschlüsse geschaltet ist, bildet eine Mitkopplung. Dadurch laufen der Ein- und Ausschaltpegel auseinander, sodass sich auf diese Weise eine von Schmitt-Trigger [3] her bekannte Hysterese ergibt.

Führt man den Mitkopplungswiderstand, wie bei RP2 in Bild 3 zu sehen, einstellbar aus, so lässt sich mit ihm ein Wert finden, bei dem das Laden bzw. Entladen sicher abgeschaltet wird. Je kleiner der Widerstand gewählt wird, desto weiter liegen der Ein- und Ausschaltpegel auseinander – am Ende ist kein Einschaltpegel mehr feststellbar. Kurz vor diesem Punkt lassen wir den Schleifer des Einstellwiderstands stehen. Die Messung des Stroms  $I$  weist eine Besonderheit auf: Das Drehpulvinstrument von [4] oder [7] mit einem Vollausschlag von 50 mA bei 17 mV würde einen Shunt von 33 m $\Omega$  benötigen, um den Messbereich auf den vorgesehenen maximalen Ladestrom von 500 mA erweitern zu können. Der Umschalter S2 muss jedoch einen Übergangswiderstand aufweisen, der klein gegenüber diesem Shuntwiderstand ist.

Das ist nicht realisierbar. Deshalb erhält das Messwerk einen Reihenwiderstand von 2,7  $\Omega$ , der den Innenwiderstand und damit den Shuntwiderstand verzehnfacht. Ein vierpoliger Schalter, dessen Ebenen alle parallel geschaltet sind, erfüllt nunmehr die genannte Bedingung.

## ■ Kalibrierung

RP1 erhält eine Skala aus einem kreisförmig zugeschnittenen Stück Papier, auf das zwei Kreise zu zeichnen sind – der eine erhält rote Markierungen bei 3, 4 und 5 V für die Ausschaltpegel, der andere grüne bei 4,5, 5,5, 6,5 V für die Einschaltpegel. Diesen Werten liegen Entladeschlussspannungen von  $n \times 1,0$  V und Ladeschlussspannungen von  $n \times 1,5$  V zugrunde, wobei  $n$  die Zahl der hintereinander geschalteten NiCd- oder NiMH-Zellen ist [1].



**Bild 4: Sockelbelegung der verwendeten FETs**

Die genauen Positionen der Markierungen lassen sich mithilfe eines einstellbaren Netzteils ermitteln, das anstelle des Akkumulators anzuschließen ist. Nach dem Einstellen der zu markierenden Spannung bei einem gut ablesbaren Strom ist das Potenziometer RP1 ganz langsam zu drehen, bis der Strom ausschaltet. Zur Kontrolle ist der Vorgang zu wiederholen und dann die Markierung auf dem zugehörigen Skalenkreis anzubringen.

Ein Drehpulmessinstrument der Klasse 2,5 von [4] oder [7] mit 15 V Endausschlag erlaubt die Kontrolle der Ausgangsspannung – ein genaueres Voltmeter ist jedoch empfehlenswert. Die beiden eingesetzten Messinstrumente gehören der Klasse 2,5 an, d.h., sie weisen jeweils einen maximalen Fehler von 2,5 % in Bezug auf die Skalenendwerte von 50 mA bzw. 15 V auf.

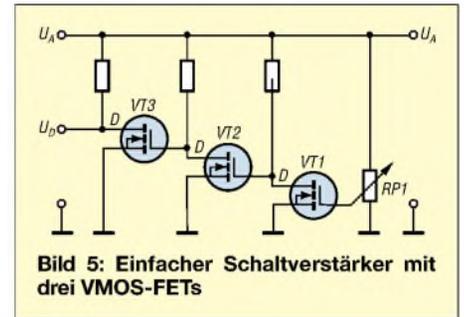
Nun ist das Gerät fertig zur Erprobung – am besten an einem Akkumulator, der

## Stückliste

### Halbleiter

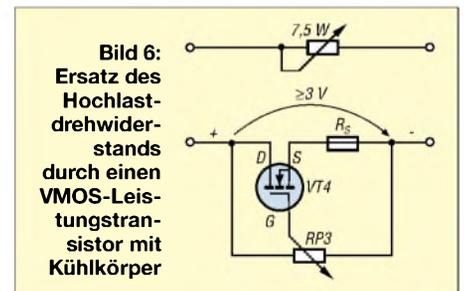
VT1, VT2	BS107A, BS108, BS109, BS112, [4], [5]
VT3, VT4	IRL3705, BUZ71S2, BUK539, [4], [6]
	BUK541, BUK542, BUK543, BUK545, BUK554, BUK556
VD1, VD2	1N5819
	o.a. Leistungs-Schottkydiode

schon eine Weile nicht benutzt wurde und daher dringend einer Auffrischung bedarf. Er ist zuerst zu entladen und dann wieder aufzuladen. Dabei zeigt sich, dass der Strom mit fortschreitender Prozedur nicht wie idealerweise angenommen konstant bleibt, sondern sich etwas verringert. Trotzdem werden Überladung und Tiefentladung zuverlässig verhindert.



**Bild 5: Einfacher Schaltverstärker mit drei VMOS-FETs**

Um das Absinken zu mildern, unternahm ich den Versuch, einen einstellbaren Widerstand für  $R_S$  zu nutzen – in Bild 2 rechts zu sehen. Bei genügend großen Widerstandswerten war dies auch möglich, jedoch wurde dann nicht mehr zuverlässig abgeschaltet. Deshalb nahm ich davon Abstand. Ein konstanter Strom, wie er für die Bestimmung der Ladungskapazität aus dem Produkt von Strom und Zeit nötig ist, erfordert halt eine weit aufwändigere Schaltung mit einer Konstanzspannungsquelle und einer größeren Zahl von Halbleitern.



**Bild 6: Ersatz des Hochlastdrehwiderstands durch einen VMOS-Leistungstransistor mit Kühlkörper**

Mit dem beschriebenen Gerät ist jedoch eine genaue und sichere Ladung und Entladung vorhandener Akkumulatorpacks möglich, die sich dadurch einer lange andauernden Gesundheit erfreuen werden.

[dr.p.brumm@gmx.de](mailto:dr.p.brumm@gmx.de)

## Literatur

- [1] Lenggenhager, M., HB9BRJ: Akkus im Vergleich. CQ-DL 9/2004, S. 664–647
- [2] Müller, K.-F., DK4UL: Batterien, Akkus & Co. FUNKAMATEUR 50 (2001) H. 5, S. 510–511
- [3] Brumm, P., DL7HG: Operationsverstärker – eine Einführung mit Beispielen. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 1, S. 42–45; H. 2, S. 152–155
- [4] Reichelt Elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [5] ELV Elektronik, Maiburger Str. 32–36, 26789 Leer, [www.elv.de](http://www.elv.de)
- [6] Segor Electronics, Königin-Elisabeth-Str., 10589 Berlin, [www.segor.de](http://www.segor.de)
- [7] Pollin Electronic, Max-Pollin-Str. 1, 85104 Pforning, [www.pollin.de](http://www.pollin.de)

# Vom Layout zur fertigen Leiterplatte in weniger als einer Stunde

Dipl.-Ing. OLAF HELLWIG – DL20H

**Leiterplatten nach eigenen Wünschen herzustellen halten viele für aufwändig. Wir zeigen, wie man mit einfachen Mitteln und relativ geringen Kosten in weniger als einer Stunde zu Leiterplatten guter Qualität kommt.**

Eigentlich ist die Technologie zur Herstellung von eigenen Leiterplatten auf fototechnischem Weg kein Geheimnis. Man sollte annehmen, dass dieses Verfahren jeder Interessierte relativ leicht nachvollziehen kann. In der Realität werden aber viele vom hohen materiellen und finanziellen Aufwand abgeschreckt, denn eine aus UV-Belichtungs- und Platinenätzgerät bestehende Ausrüstung bringt es schnell auf einige Hundert Euro – fotobeschichtetes Basismaterial nicht inbegriffen. Aber es geht auch kostengünstiger!



**Bild 1:**  
Komplette Ausrüstung zur Herstellung von Leiterplatten; (v.l.n.r.) Trockenofen, Fotoschale mit Chemikalien, Belichtungsgerät mit Bilderrahmen und Papierlayoutvorlage davor

Foto: DL20H

Die technologische Reihenfolge bleibt unverändert. Man benötigt zuerst das ausgedruckte Layout, das auf die mit Fotolack beschichtete Seite des Basismaterials gelegt und UV-Licht ausgesetzt wird. Beim nachfolgenden Entwickeln löst sich der Fotolack an den belichteten Stellen auf und durch das anschließende Ätzen entstehen die Leiterzüge auf dem Basismaterial.

## ■ Schritt 1: Papierlayout

Hat man eine Vorlage am PC entworfen oder sich aus dem Internet heruntergeladen, so ist diese auszudrucken. Der Druck erfolgt mit einem gewöhnlichen Tintenstrahldrucker auf normalem weißem Drucker- oder Kopierpapier mit einer Masse von 80 g/m<sup>2</sup>. Die späteren Leiterbahnen sollten dabei schwarz erscheinen. Wenn nötig, ist die Schwarz-Weiß-Vorlage vor dem Druck mit einem Grafikprogramm zu invertieren und zu spiegeln – das Layout muss seitenverkehrt gegenüber der späteren Platinenansicht auf dem Papier entstehen. Die Kombination von Tintenstrahldrucker und normalem Papier ergab die besten Ergebnisse. Transparentpapier wurde durch

die Tinte wellig, sodass es nicht formstabil blieb und der Ausdruck durch die Druckkopf-bewegung verwischte. Folien hingen nahmen die Tinte relativ schlecht an und mussten ziemlich lange trocknen. Zwar war bei ihnen die aufgebrauchte Tintenmenge geringer als auf Papier und somit wurde der Basteletat geschont, jedoch ließ damit auch die erreichbare Schwärzung nach.

In schlimmen Fällen verlief die Tinte auf der Folie und die Konturen der Leiterbahnen gingen verloren.

Diese Aussagen treffen für meinen Drucker zu. Es gibt selbstverständlich auch Exemplare, die sehr gut Folien bedrucken. Der Ausdruck hängt also von verschiedenen Faktoren wie Druckertyp und Beschaffenheit der Tinte ab. Ich habe mich für den Ausdruck auf Papier entschieden, weil so mit jedem Tintenstrahldrucker ein einwandfreier Ausdruck gelingen sollte.

Damit das Normalpapier für Licht nicht nur durchscheinend sondern durchlässig wird, muss es direkt vor dem Belichten beidseitig satt mit Transparent-Spray *Pausklar 21* eingesprüht werden – nicht vorher. Das Papier bleibt auch nach der Behandlung mit diesem Spray formstabil und wird nicht wellig. Außerdem löst es die Druckerfarbe nicht an. So lassen sich mit ein und derselben feuchten Layoutvorlage mehrere Belichtungen nacheinander durchführen.

## ■ Schritt 2: Basismaterial

Nutzt man fotobeschichtetes Markenmaterial, sind unbedingt die Hinweise des Herstellers zu beachten. Neben dem Kauf von fertigen Foto-Positiv-Platinen von [1] oder [2] ist aber auch die eigene Herstellung

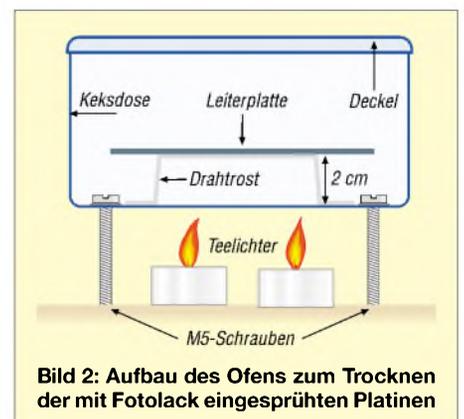
möglich. Nach dem Auftragen des Fotolacks muss dieser trocknen. Das dauert – lichtdicht aufbewahrt – bis zu zwei Tage. Der Vorgang kann aber in einem Backofen beschleunigt werden. Leider bringt die Nutzung des heimischen Backofens aber Nachteile: gründliches Reinigen erforderlich, Leiterplattenmaterial muss wegen der Ofenlampe lichtdicht abgedeckt werden.

Doch es geht auch einfacher. Einen Ofen zum Trocknen des Basismaterials kann man sich leicht aus einer leeren Weißblechkeksdose selbst in 15 min anfertigen. Als Wärmespeicher dienen zwei Teelichter unter der Dose. Vier 40 mm lange M5-Schrauben nebst Muttern und jeweils zwei Unterscheiben in den Ecken dienen als Abstandshalter. Die Löcher dafür werden nicht gebohrt, sondern mit einer Nadel eingestochen und dann mit einem Spitzkürner auf das erforderliche Maß aufgeweitet.

Für den Gasaustausch ist in einer Ecke des Deckels mit der Nadel ein kleines Loch zu stechen. Aus stabilem Draht biegt man sich einen Rost für den Innenraum des Ofens zurecht, damit das Basismaterial beim Trocknen nicht auf dem heißen Dosenboden aufliegt. Dadurch kann die Leiterplatte ungehindert von der angewärmten Luft umströmt werden.

Das dünne Weißblech hat eine geringe Wärmekapazität, sodass die Wärme der Teelichter unmittelbar im Innenraum landet. Die Dose selbst wird an den Seiten und am Deckel nur handwarm. Dieser Ofen ist von Natur aus lichtdicht. Die Trocknung dauert – wie im Backofen – rund 20 min. Während der Trocknung sollte man den Deckel des Ofens ein- bis zweimal kurz anheben, damit die Lösungsmitteldämpfe entweichen – diffuses Licht schadet dabei nicht.

Einige Tipps zum Auftragen des Fotolacks *Positiv 20*: Das Basismaterial in der entsprechenden Größe ausschneiden und die Kupferseite reinigen. Diese muss glänzend und fettfrei sein. Die Platte darf keine Krümmung besitzen, sonst verläuft der Lack nicht gleichmäßig. Vor dem Besprühen ist die Tischplatte mit Zeitungspapier

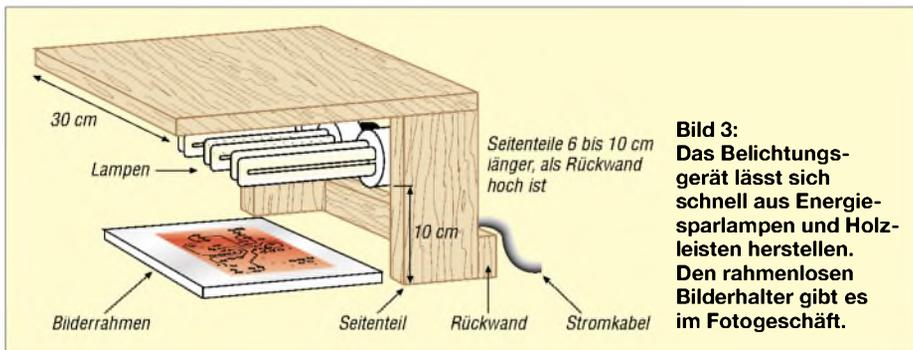


**Bild 2:** Aufbau des Ofens zum Trocknen der mit Fotolack eingesprühten Platinen

abzudecken und darauf das Basismaterial mit der Kupferseite nach oben zu legen. Nun aus etwa 20 cm die Platte gleichmäßig, flächendeckend in einem Zug dünn besprühen. Dann den Deckel des Keksdosen-Ofens auf die besprühte Platte legen. Der Lack ist jetzt lichtdicht abgedeckt und sollte nach rund 2 min gleichmäßig verlaufen sein. Danach kann das Basismaterial im Ofen getrocknet werden. Der Fotolack ist nicht so empfindlich wie fotografischer Film. Man sollte aber darauf achten, dass keine Lichtquelle direkt einwirkt. Die Verarbeitung erfolgt zügig im Schatten oder Halbdunkeln.

**Schritt 3: Belichtungsgerät**

Die Anregung zur Nutzung von Energiesparlampen in einem Belichtungsgerät lieferte [3]. DL7UWE benutzte dort eine Reflektor-Energiesparlampe von 7 W, wodurch sich eine Belichtungszeit von über 100 min ergab. Das hier vorgestellte Belichtungsgerät benutzt hingegen drei normale Energiesparlampen mit 13 oder 15 W aus dem Sonderangebot und lässt sich in 30 min bauen. Die Belichtungszeit beträgt damit etwa 13 bis 16 min.



**Bild 3:** Das Belichtungsgerät lässt sich schnell aus Energiesparlampen und Holzleisten herstellen. Den rahmenlosen Bilderhalter gibt es im Fotogeschäft.

Bei der Lampenauswahl gilt: so stark und so billig wie möglich. Preisgünstige Energiesparlampen benötigen nach meiner Erfahrung rund 2 min zum Erreichen der vollen Helligkeit. Für unseren Einsatzzweck spielt das aber keine Rolle – sie sind lediglich einige Minuten vor dem Belichten einzuschalten.

Das Belichtungsgerät wurde aus Holzresten gefertigt. Es ist stabil, eigenschwer und wird als Holz-U-Rahmen gefertigt. Die umfasste Fläche sollte auch großen anzufertigenden Platinen Platz bieten. Beide Seitenteile sind 6 bis 10 cm länger zuzuschneiden, als die Rückwand hoch ist. Vervollständig wird der Rahmen durch eine Sperrholzdeckplatte, die mit Aluminiumfolie als Lichtreflektor bespannt wird. Alle drei Lampen sitzen in handelsüblichen Schraubfassungen mit angeflanschten Winkeln, die auf der Oberkante der Rückwand angeschraubt werden. Damit befinden sie sich rund 10 cm über der zu belichtenden Leiterplatte.

**Materialbedarf**

Material	Preis
Epoxyd-Leiterplatte, einseitig, 16 cm × 10 cm	≈2 €
Pausklar 21, 200 ml <sup>1)</sup>	≈5 €
Keksdosen-Ofen	≈4 €
Positiv 20, 100 ml <sup>1)</sup>	≈6 €
Belichtungsgerät rahmenloser Bilderrahmen	≈12 €
Fotoschale	≈2 €
10 g Natriumhydroxid für 1 l <sup>1) 2)</sup>	≈1 €
2 braune Industrieflaschen, 1 l	≈4 €
240 g Natriumpersulfat für 1 l <sup>1) 2)</sup>	≈6 €
feiner Haarpinsel	≈1 €

<sup>1)</sup> Bezugsquelle: [1]; <sup>2)</sup> Bezugsquelle: [2]

**Schritt 4: Belichten**

Das auf Normalpapier ausgedruckte und satt mit *Pausklar 21* eingesprühte Layout mit der bedruckten Seite auf die fotobeschichtete Seite des Basismaterials legen. Eventuell vorhandene Luftblasen kurz austreichen und das Ganze zwischen Rückwand und Glasplatte eines rahmenlosen Bilderhalters legen und festklemmen. Dieser Vorgang ist innerhalb von 30 s erledigt, wenn man das Papier vorher auf die Größe der Platine zuschneidet.

Anschließend schiebt man den Bilderrahmen direkt unter die Energiesparlampen. Während der Belichtung entstehende kleine helle Flecken durch Luftblasen unter dem Papierlayout haben kaum Einfluss auf das Ergebnis. Wer will, kann die Glasplatte auch noch an den Rändern beschweren.

Vor dem Herstellen des ersten Schaltungslayouts sollte durch Probebelichtungen die genaue Belichtungszeit ermittelt werden. Dazu fertigt man sich einen Probestreifen aus dem fotobeschichteten Material seiner Wahl an, deckt es bis auf einen schmalen Streifen lichtdicht ab und belichtet es. In Schritten von 2 min ist die Abdeckung stückchenweise zu entfernen. Beim nachfolgenden Entwickeln lässt sich dann feststellen, welcher Bereich gut belichtet ist. Die dabei verwendete Zeit ist zu notieren – eine einmalige Sache, die nicht wiederholt werden muss.

Die Belichtungszeiten mit dem vorgestellten Gerät sind je nach verwendetem Basis-

material etwas unterschiedlich: bei mit *Positiv 20* beschichtetem Material etwa 13 min, bei fertigem Foto-Positiv-Material eines unbekanntem Herstellers rund 16 min.

**Schritt 5: Entwickeln**

Entwickelt wird mit Natriumhydroxid, das nach Vorschrift in 25 °C warmem Wasser aufzulösen ist. Vor dem Entwickeln sind eventuell noch vorhandene Reste *Pausklar 21* von der Leiterplatte abzuspülen. Das Entwickeln erfolgt im Halbdunkeln oder Schatten in der Fotoschale.

Mit einem sehr feinen Haarpinsel kann man den Vorgang unterstützen und den aufgelösten Fotolack mit sanften Bewegungen von der Leiterplatte entfernen.

Auch die Entwicklungszeiten unterscheiden sich entsprechend dem verwendeten Basismaterial. Bei den mit *Positiv 20* beschichteten Platinen dauert es 3 min, beim Foto-Positiv-Material eines unbekanntem Herstellers 6 min.

**Schritt 6: Ätzen**

Nach dem Entwickeln und Spülen ist die Leiterplatte bereit zum Ätzen mit Natrium- oder Ammoniumpersulfat. Es sollte vorher eine Sichtkontrolle der entwickelten Leiterplatte erfolgen.

Kleine Fehler können leicht mit *Edding-Permanent-Marker* und Reißnadel beseitigt werden. Für die Aufbewahrung der flüssigen Chemikalien – Entwickler und Ätzmittel – werden zwei braune Industrieflaschen à 1 l verwendet, die man in Apotheken erwerben kann.

Ich hoffe, allen Interessierten Mut gegeben zu haben, es mit geringem Aufwand selbst einmal zu versuchen. Die Herstellung von Leiterplatten auf dem fototechnischen Weg ist also nicht schwer.

Wer auf den Geschmack gekommen ist, kann später immer noch Laserdrucker und aufwändige Spezialausrüstung kaufen.

olaf.hellwig.nb@t-online.de

**Literatur**

- [1] Reichelt Elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande, [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)
- [2] Conrad Electronic, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau, [www.conrad.de](http://www.conrad.de)
- [3] Kürschner, U., DL7UWE: Einfaches Belichten von Leiterplatten. CQ DL 52 (2003) H. 4, S. 242-245

**Nachlese**

**Tastkopf für Frequenzzähler**

FA 4/05, S. 371

Die an Masse führenden Anschlüsse aller Widerstände und Kondensatoren sind in Bild 2 mit der Massefläche zu verbinden. Außerdem sind in Bild 3 die Bezeichnungen der Pins +12 V und Masse zu tauschen, C13 umzupolen sowie die Platine in den Bildern 5 und 6 zu spiegeln, sodass die Massefläche unter der Zuleitung liegt.

# Entwicklungsboard für ATmega8

OLIVER MICIC – DG7XO

Bevor Mikrocontrollerschaltungen zur Zufriedenheit laufen, sind oft einige Anläufe nötig. Durch eine großzügig ausgestattete Entwicklungsplatine lassen sich dabei viele Einsatzfälle abdecken.

Zum Kennenlernen der Arbeitsweise von AVR-Controllern ist die in der FA-Serie [1] von Roland Walter, DL7UNO, beschriebene kleine Experimentierleiterplatte sehr nützlich. Jedoch kommt schnell der Punkt, an dem das Testboard durch das hinzugekommene Wissen und die dadurch gewachsenen Ansprüche zu klein wird. Daher waren für umfangreichere Schaltungsentwicklungen mehr Taster und LEDs nötig – ein fest eingebautes LC-Display sollte nicht fehlen. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass Roland in seinem Buch [2] auch ein Miniboard für den ATmega8 vorstellt.

## ■ Schaltung und Programmierung

Die Baugruppe besteht eigentlich nur aus Spannungstabilisierung, LC-Display, diversen Tastern, LEDs und einem Relais des Typs Finder 36.11.9.005. Auch an eine serielle Schnittstelle wurde gedacht. Als LEDs sind Low-Current-Typen mit 3 mm Durchmesser verwendbar. Für das Display lässt sich jedes Exemplar mit HD44790-Controller einsetzen.

Die Stromversorgung besteht lediglich aus dem Gleichrichter VD1 und einem Spannungsregler 7805. Zur Sicherheit ist die

gesamte Schaltung mit F1 gegen versehentliche Kurzschlüsse abzusichern.

Zum Programmieren der AVRs kommt wiederum die LPT-Schnittstelle zum Einsatz, die über eine Mini-DIN-Buchse mit dem PC zu verbinden ist. Die Zuordnung zwischen beiden gibt die Tabelle an. Zu Gunsten der sicheren Programmierbarkeit der AVRs verzichtete ich auf die Stromversorgung der Schaltung vom LPT-Port aus.

Wer die Mini-DIN-Buchse nicht nur zum Programmieren einsetzen möchte, sollte R4 bis R6 durch Drahtbrücken ersetzen – dann sind jedoch diese Widerstände in die Verbindung zwischen LPT-Schnittstelle und Mini-DIN-Buchse einzufügen. Um die Verwendung der Platine zu erleichtern, wurde auch die Anschaltung des bewährten sechspoligen Programmierers aus [1] durch den Einbau der sechspoligen Buchsenleiste *Prog* auf der Platine vorgesehen. Somit lässt sich ein eventuell schon vorhandener Programmieradapter weiter verwenden.

## ■ Layout und Aufbau

Die Baugruppe besteht aus einer einseitig beschichteten Platine im Europakartenfor-



Bild 2: Entwicklungsboard für den ATmega8 im Einsatz  
Foto: DG7XO

mat von 16 cm × 10 cm, die ohne SMD-Bauteile auskommt. Layout und Bestückung sind in den Bildern 3 und 4 dargestellt.

Im Hinblick auf die Kontaktsicherheit sollten alle Steckverbindungen aus Präzisionssockelstreifen bzw. IC-Fassungen bestehen. Die Steuer- und Datenleitungen des LC-Displays sind direkt von der LCD-Platine zum Board zu führen. Das Display selbst ist mit 25 mm langen Distanzhülsen bzw. -bolzen über der Leiterplatte montiert.

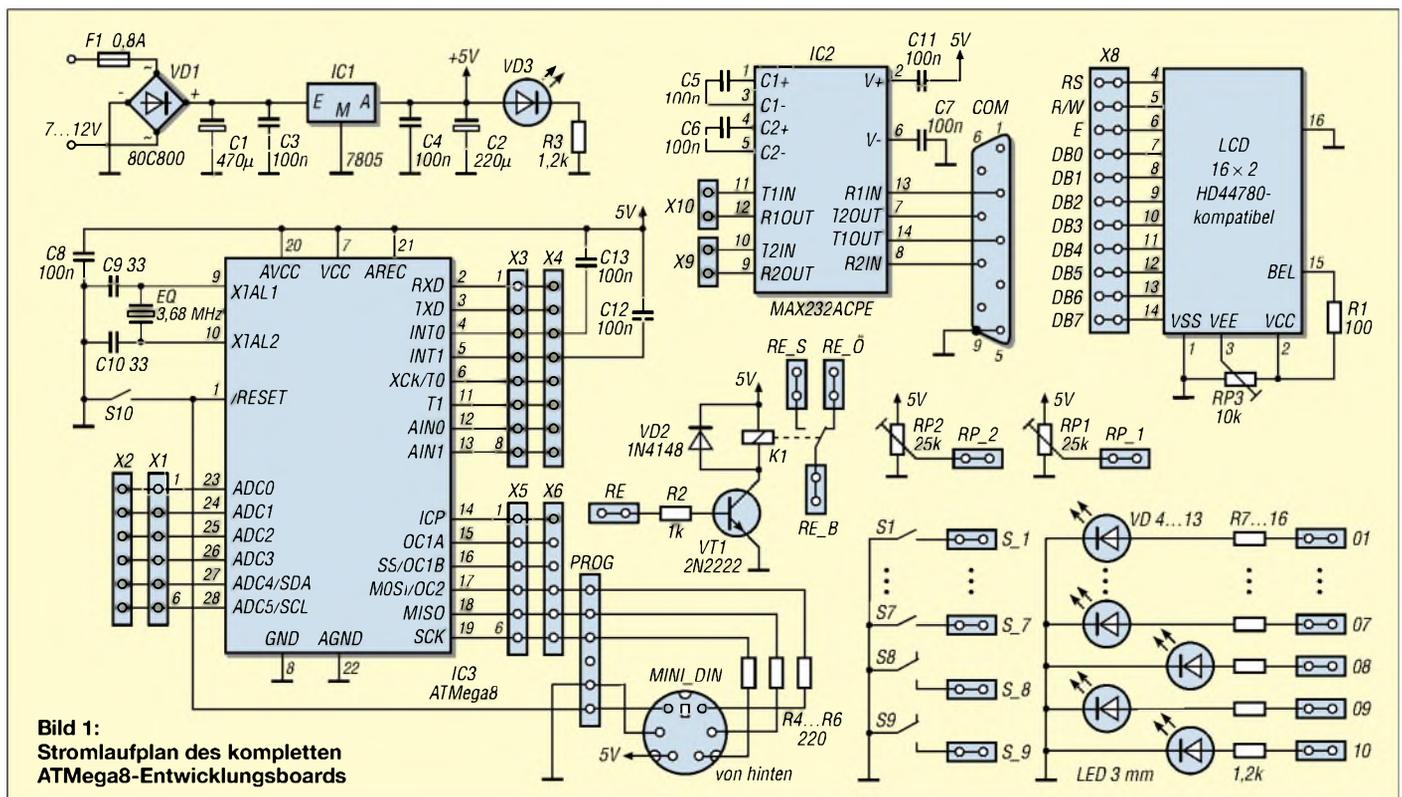


Bild 1: Stromlaufplan des kompletten ATmega8-Entwicklungsboards

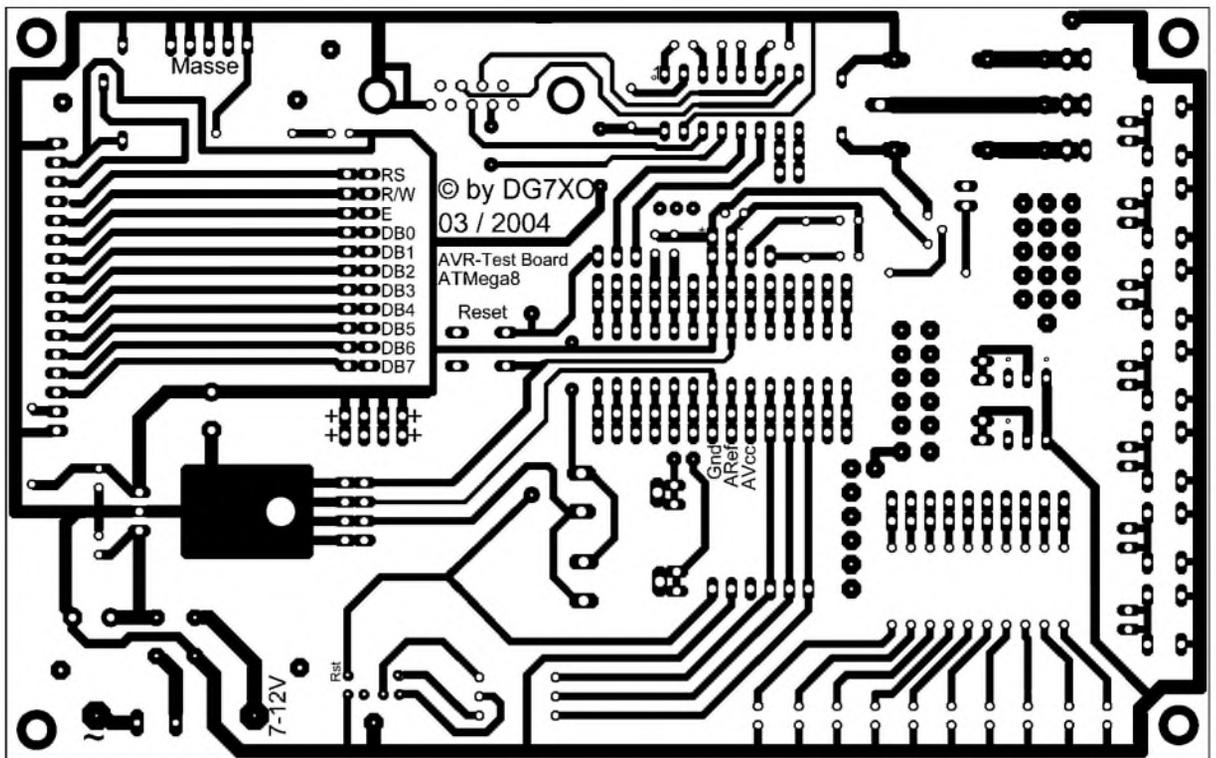


Bild 3:  
Layout der  
Experimentier-  
platine

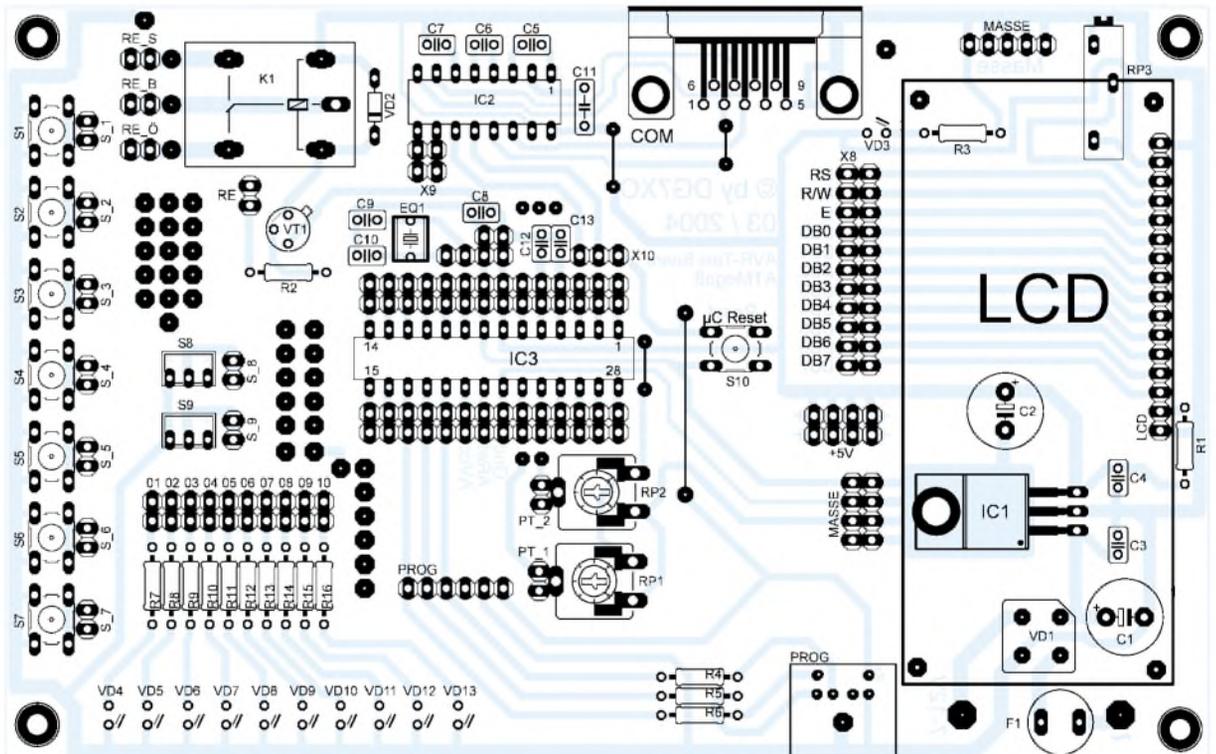


Bild 4:  
Bestückung  
der Experimen-  
tierplatine

Somit verschenkt man für die Bauteile der Gleichrichtung und Stabilisierung keinen Platz. Wer möchte, kann zwei Buchsen anstelle des Quarzes einlöten und somit diverse Taktfrequenzen durch unterschiedliche Bauelemente ausprobieren. Weitere Tipps zum Nachbauen und zur Anwendung stehen auch auf [3] zum Download bereit.

#### ■ Hinweise

Vor der ersten Inbetriebnahme sollte man sich noch über die Beschaltung der Pins 1, 9 und 10 am Controller im Klaren sein. Da vorgesehen wurde, die Anschlüsse *Reset*,

*XTAL1* und *XTAL2* bei Verwendung des internen Oszillators auch als Ports nutzen zu können, müssen beim Einsatz des externen Quarzes auf der Platine drei kurze Drahtbrücken zu den jeweils direkt gegenüber liegenden Buchsen eingesetzt werden.

#### Kopplung Mini-DIN-Buchse–LPT-Port

Belegung	Mini-DIN	LPT
$U_B$	Pin 1	nicht verwendet
SCK	Pin 2	Pin 2
Masse	Pin 3	Pin 18...25
MISO	Pin 4	Pin 11
Reset	Pin 5	Pin 3
MOSI	Pin 6	Pin 9

Wer auf einen schnelle und unkomplizierten Zugriff auf die AVR-Ports Wert legt, der sollte auf dem Controller einen kleinen Aufdruck mit den Bezeichnungen kleben, siehe Bild 2.

Neben dem ATMega8 ist auch der AT90S4433 auf der Platine einsetzbar, da er pin-kompatibel ist. [mail@dg7xo.de](mailto:mail@dg7xo.de)

#### Literatur

- [1] Walter, R., DL7UNO: Keine Angst vor Mikrocontrollern!. FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 4, S. 358–361 bis 52 (2003) H. 11, S. 1109–1111
- [2] Walter, R.: AVR-Mikrocontrollerlehrbuch. FA-Leserservice #1301
- [3] Micic, O., DG7XO: Homepage. [www.dg7xo.de](http://www.dg7xo.de)

# Tiefpassfilter in SC-Technologie am Beispiel des LTC1062

FRANZ-PETER ZANTIS

**SC-Filter sind integrierte Schaltkreise, die mit relativ wenig Aufwand eine Realisierung verschiedener Filterfunktionen erlauben. Wie das funktioniert und welche Randbedingungen dabei zu beachten sind, erklärt der Autor zunächst allgemein sowie anschließend anhand eines Beispiels.**

Hinter dem Begriff *SC-Filter* oder der schlichten Abkürzung *SCF* verbirgt sich *Switched Capacitor Filter*. Dies ist ein Filter mit geschalteter Kapazität. Es handelt sich dabei um integrierte Schaltkreise, mit denen sich bestimmte Filterstrukturen realisieren lassen. Es werden meist nur einige wenige externe Bauteile benötigt. Je nach Schaltkreistyp kann man nur eine einzige oder auch mehrere Filterstrukturen aufbauen. Üblich sind Hochpass (HP), Tiefpass (TP), Bandpass (BP) und Bandsperre (BS). Die beiden letzten sind auch bekannt als Peak-Filter und als Notch-Filter.

Der Vorteil der SCF liegt darin, dass die Filtermittelfrequenz beim BP- und BS-Filtertyp bzw. die Grenzfrequenz bei HP- und TP-Filtern in einem durch den Typ und die Filterstruktur bestimmten Bereich durch ein Taktsignal verändert werden kann. Dieser Takt wird extern zugeführt. Einige Typen haben einen eingebauten Taktgenerator, dessen Taktfrequenz durch die äußere Beschaltung vorgegeben wird.

Auch die Bandbreite und Güte des Filters werden durch die Dimensionierung der externen Beschaltung bestimmt. Das heißt, aufwändige Abgleicharbeiten können entfallen. Einmal bemessen, arbeiten diese Strukturen dann zuverlässig in einem breiten Frequenz- und Temperaturbereich. Die Parameter sind reproduzierbar. Hochwertige Typen der SCF haben einen dynamischen Bereich von bis zu 80 dB sowie eine mögliche Güte bis 100. Ihr Einsatz umfasst meist den Bereich von 0,1 Hz bis, je nach Typ, etwa 100 kHz.

## ■ Funktionsweise

Ein Widerstand kann durch einen geschalteten Kondensator (Switched-Capacitor) simuliert werden. Dies ist in Bild 1 und Bild 2 dargestellt. Im linken Bild ergibt sich der Strom  $I$  aus der Höhe der angelegten Spannung  $U$  und dem Widerstand  $R$  nach der bekannten Formel:

$$I = \frac{U}{R}$$

Im Bild 2 ist der Widerstand durch eine Kombination aus einem Kondensator  $C$  und einem Umschalter ersetzt. Der Umschalter wird durch die Vorgabe eines

Taktsignals zyklisch hin und her geschaltet. Verbindet der Umschalter den Kondensator mit der Spannung  $U$ , so erhält dieser die Ladung

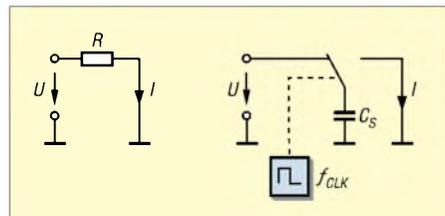
$$Q = C \cdot U$$

In der anderen Schalterstellung gibt der Kondensator die gleiche Ladung wieder ab. Auf diese Weise kommt ein Stromfluss zu Stande. Im Mittel ergibt sich dieser Stromfluss zu

$$I = \frac{U \cdot C_S}{T_{CLK}} = U \cdot C_S \cdot f_{CLK}$$

Man kann eine Beziehung zwischen dem geschalteten Kondensator und einem „Äquivalenzwiderstand“ herstellen, der bei gleicher Spannung  $U$  den gleichen Strom  $I$  verursacht wie im Bild 1:

$$\frac{1}{C_S \cdot f_{CLK}} = R_{\text{äquivalent}}$$



**Bild 1 (links):** Der Strom  $I$  wird bestimmt durch die Höhe der Spannung  $U$  und den Widerstandswert  $R$ .

**Bild 2 (rechts):** Durch zyklisches Laden und Entladen des Kondensators stellt sich am Ausgang ein Strom ein, dessen Höhe sich proportional zur Taktfrequenz  $f_{CLK}$  ändert.

Der Zusammenhang zwischen der Taktfrequenz  $f_{CLK}$  und  $R_{\text{äquivalent}}$  ist linear. Diese Eigenschaft wird bei den SC-Filtern ausgenutzt.

Konkret wird dabei der Widerstand eines herkömmlichen Integrators gemäß Bild 3 durch einen geschalteten Kondensator ersetzt. Man erhält den SC-Integrator.

In einer solchen Anordnung lässt sich die Integrationszeitkonstante über die Taktfrequenz  $f_{CLK}$  einstellen.

$$\tau = C \cdot R_{\text{äquivalent}} = \frac{C}{C_S \cdot f_{CLK}}$$

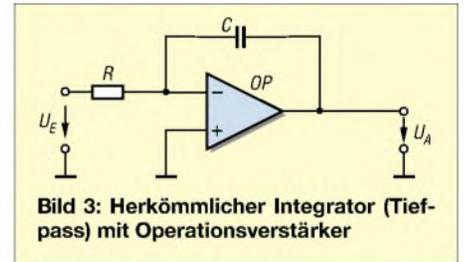
Wird der Integrator aus Bild 4 rechts als Tiefpassfilter eingesetzt, so lässt sich entsprechend dessen Grenzfrequenz  $f_g$  über die Taktfrequenz  $f_{CLK}$  einstellen. Die Grenzfrequenz  $f_g$  ändert sich dabei proportional zu  $f_{CLK}$ . Es kann geschrieben werden:

$$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R_{\text{äquivalent}} \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot \frac{C}{C_S \cdot f_{CLK}} \cdot C}$$

Der Faktor  $2\pi \cdot \frac{C}{C_S}$

ist dabei konstant. Er wird in den Datenblättern als Verhältnis zwischen Takt- und Grenz- bzw. Mittelfrequenz angegeben und liegt meist zwischen 50 und 200. Es kann deshalb angegeben werden:

$$f_g = \frac{f_{CLK}}{k}$$



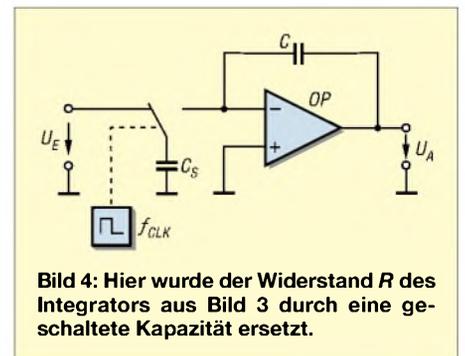
**Bild 3: Herkömmlicher Integrator (Tiefpass) mit Operationsverstärker**

Die durch SCF realisierten Filterstrukturen lassen sich in Reihe schalten. Diese Kaskadierung ermöglicht den Einsatz und den Aufbau von Filtern höheren Grades. Je nach Anwendung ist dann aber das resultierende Verhalten im Übergangsbereich zu beachten.

## ■ Kommerzielle SC-Filter

Man realisiert die SC-Filter nicht mit diskreten Bauelementen, sondern mit Hilfe integrierter Schaltkreise. Diese beinhalten neben den Schaltern auch die Kondensatoren und die Operationsverstärker. Dies stellt nicht nur eine Vereinfachung für den Anwender dar, sondern bietet weitere wesentliche Vorteile. So lassen sich Streukapazitäten kompensieren.

Die Umschalter werden von einem internen Taktgenerator angesteuert, der nicht-



**Bild 4: Hier wurde der Widerstand  $R$  des Integrators aus Bild 3 durch eine geschaltete Kapazität ersetzt.**

überlappende Taktsignale bereitstellt. Auf diese Weise ist dafür gesorgt, dass in der Umschaltphase keine Ladung verloren geht. Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei der integrierten Realisierung ist, dass Kapazitätsverhältnisse mit 0,1 % Toleranz hergestellt werden können. Außerdem ist die Zeitkonstante temperaturunabhängig, da die beiden Kondensatoren  $C$  und  $C_S$ , wenn sie auf einem Chip gemeinsam integriert sind, in gleicher Weise temperaturabhängig sind. Die bekanntesten Hersteller für SC-Filter sind Linear Technology Corporation ([www.linear.com](http://www.linear.com)) und Maxim, Inc., ([www.maxim.de](http://www.maxim.de)).

■ **Praktischer Einsatz der SCF-Technologie**

Trotz aller offensichtlich hervorragenden Eigenschaften der modernen SC-Schaltungstechnik unterliegt der Einsatz dieser Bauelemente gewissen Einschränkungen. Dies wird vor allem durch die Tatsache offensichtlich, dass es sich hierbei um Abtastsysteme handelt. Verletzt man das Abtasttheorem, muss man in jedem Fall mit unerwünschten Mischprodukten im Ausgangssignal rechnen. Deshalb darf das Eingangssignal keine Frequenzanteile oberhalb der halben Taktfrequenz  $f_{CLK}$  enthalten.

**Tabelle 1: Notwendige Dämpfung für Antialiasingfilter, resultierend aus der Auflösung bei der Analog-Digital-Umsetzung**

Auflösung der A/D-Umsetzung	geforderte Mindestdämpfung für das Antialiasing-Filter
8 Bit	48 dB
12 Bit	72 dB
16 Bit	96 dB
24 Bit	144 dB

Um dies sicherzustellen, ist in der Regel ein analoges Vorfilter (Antialiasing-Filter) erforderlich. Es muss bei  $0,5 \cdot f_{CLK}$  eine genügend hohe Dämpfung aufweisen. Soll das gefilterte Signal digitalisiert werden, kann die notwendige Filterdämpfung von der Auflösung der verwendeten Analog-Digital-Wandlung abhängig gemacht werden.

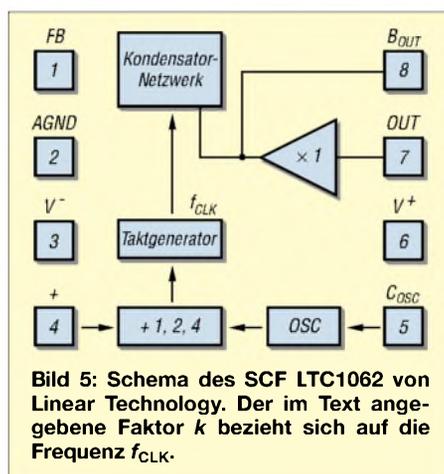
Bei einer 8-Bit-Auflösung erhält man  $2^8 = 256$  verschiedene Spannungswerte. Die Summe der Fehler sollte dann unter  $1/256 \approx 0,00391$  bzw. 0,4 % liegen. Dazu gehört dann ein Dämpfungspegel von wenigstens 48 dB. Einen Überblick der notwendigen Mindestdämpfung bei verschiedenen A/D-Umsetzer-Auflösungen verschafft Tabelle 1.

Da die typische Abtastfrequenz integrierter SC-Filter etwa gleich der 50...200-fachen Grenzfrequenz ist, reicht zu diesem Zweck in den meisten Fällen ein analoges

Filter 1. oder 2. Ordnung als so genanntes Antialiasing-Filter aus.

In diesem Zusammenhang sind Einzelheiten bei der Angabe des weiter oben beschriebenen Faktors  $k$  in den Datenblättern kommerzieller SCF-Bausteine zu beachten. Der Faktor  $k$  wird zwar in den Datenblättern angegeben, er bezieht sich jedoch auf die interne Schaltfrequenz. Die außen angelegte Schaltfrequenz wird intern meist noch heruntergeteilt.

Im Bild 5 ist das Funktionsschema des SC-Tiefpassfilters LTC1062 von Linear Technology abgebildet. Es zeigt, dass die an Pin 5 angeschlossene Frequenz mithilfe eines Schaltsignals durch 1, 2 oder 4 geteilt werden kann. Damit ist die Grenzfrequenz des aufgebauten Tiefpasses umschaltbar. Allerdings verringert sich dann der Wert für  $k$  faktisch um die Hälfte oder sogar um ein Viertel.



**Bild 5: Schema des SCF LTC1062 von Linear Technology. Der im Text angegebene Faktor  $k$  bezieht sich auf die Frequenz  $f_{CLK}$ .**

Im schlimmsten Fall beträgt das eigentliche Verhältnis von Abtast- zur Grenzfrequenz also nicht 100:1 sondern 25:1 und das Verhältnis von der Nyquistfrequenz zur Grenzfrequenz nur noch 12,5:1. Mit anderen Worten: Das Abtasttheorem wird verletzt, wenn das Spektrum des Eingangssignals höhere Frequenzanteile als ein Achtel der angelegten Taktfrequenz beinhaltet.

Wie ein DA-Umsetzer liefert ein SC-Filter wegen der Abtastung ein stufenförmiges analoges Ausgangssignal. Je näher die Frequenz des Ausgangssignals bei der halben Abtastfrequenz liegt, umso deutlicher zeigt sich dies (*clock feedthrough*). Um die verursachenden Frequenzanteile zu entfernen, muss nach dem SCF ein Tiefpassfilter zur Signalglättung geschaltet werden. Es genügt auch hier ein Filter 1. oder 2. Ordnung.

In der Praxis gehören zu einem SC-Tiefpassfilter also drei Filtereinheiten: das Antialiasing-Tiefpassfilter, das eigentliche SC-Filter und das Glättungs-Tiefpassfilter. Eine entsprechende Anordnung zeigt Bild 6.

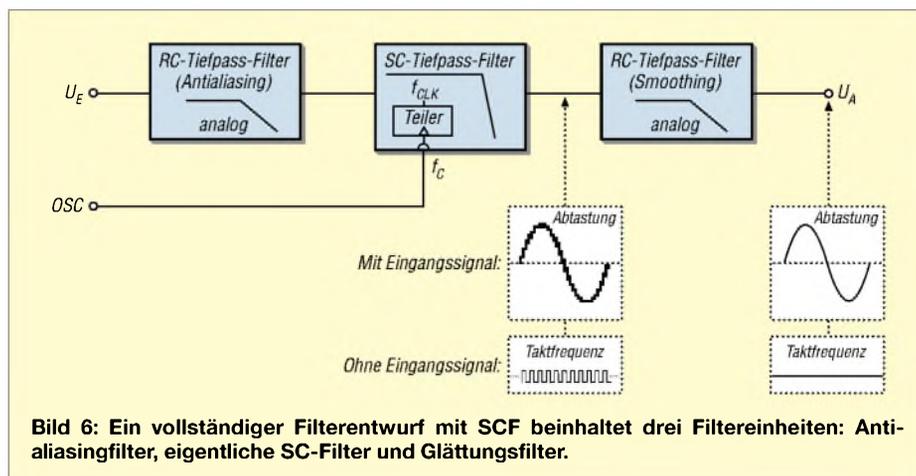
Zusätzlich zu der beschriebenen Treppenfunktion, die das Nutzsignal überlagert, wird durch die Schaltvorgänge im SCF auch breitbandiges Rauschen erzeugt (*output noise*). Dieses kann je nach Typ, Taktfrequenz und realisierter Filterstruktur am Ausgang Werte zwischen 40 und 600  $\mu V$  annehmen. Es kann nicht weggefiltert werden. Im Hinblick auf ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis sollte das Nutzsignal eine ausreichende Amplitude aufweisen. Unter Umständen ist deshalb vor dem SCF eine Verstärkerstufe anzuordnen.

■ **Beispiel: Einsatz des LTC1062 als ELF-Tiefpassfilters**

Der IC LTC1062 von Linear [3], [4] ist ein SCF-Tiefpassfilter 5. Ordnung. Ein besonderer Vorteil bei diesem Filter ist, dass das Signal bis herab zur Gleichspannung nicht verfälscht wird. Dies wird durch die ungewöhnliche Anordnung des Filters erreicht. Bei geschickter Dimensionierung wird der Signalweg an keiner Stelle von einem Kondensator unterbrochen.

Das Signal gelangt über je einen Widerstand zum Filterein- und -ausgang, wobei lediglich die Einkopplung zum LTC1062 über einen Kondensator erfolgt.

Vor allem die gleichspannungskorrekte Signalverarbeitung macht das Filter inte-



**Bild 6: Ein vollständiger Filterentwurf mit SCF beinhaltet drei Filtereinheiten: Antialiasingfilter, eigentliche SC-Filter und Glättungsfilter.**

ressant für den Einsatz im Bereich ELF (*Extremly Low Frequency*).

Das Blockschaltbild des LTC1062 kann Bild 5 entnommen werden. Auffallend ist der eingebaute Frequenzteiler. Das Verhältnis Taktfrequenz zu Grenzfrequenz ist im Datenblatt mit 100:1 angegeben. Die Schaltfrequenz des SCF liegt also nominal um den Faktor 100 höher als die Grenzfrequenz, was das Entfernen der Restwelligkeit vereinfacht.

**Tabelle 2: Wirkung der an Pin 4 angelegten Spannung**

Spannung an Pin 4	Schaltfrequenz
+ U <sub>batt</sub>	f <sub>CLK</sub> = f <sub>OSC</sub>
Masse	f <sub>CLK</sub> = f <sub>OSC</sub> / 2
- U <sub>batt</sub>	f <sub>CLK</sub> = f <sub>OSC</sub> / 4

Für eine Anwendung in der Bio-Messtechnik soll mit dem Baustein ein Tiefpassfilter für Frequenzen unterhalb von 50 Hz aufgebaut werden. Die Grenzfrequenz soll umschaltbar sein zwischen 10 Hz, 20 Hz und 40 Hz. Diese Forderung lässt sich dank des eingebauten Frequenzteilers leicht erfüllen. Das Teilverhältnis wird durch die Spannung an Pin 4 bestimmt, wie Tabelle 3 verdeutlicht.

**Tabelle 3: Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit vom externen Kondensator C<sub>OSC</sub> und der Einstellung des in Reihe geschalteten Potenziometers.**

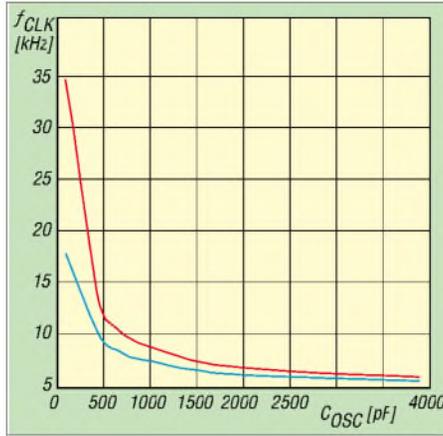
C <sub>OSC</sub> [pF]	Stellung des Potis	
	minimal	50 kΩ
3900	782 Hz	1519 Hz
2200	1361 Hz	2525 Hz
1500	2000 Hz	4545 Hz
820	3420 Hz	5478 Hz
680	4100 Hz	6456 Hz
470	5844 Hz	8292 Hz
100	15100 Hz	16280 Hz

Versuche haben gezeigt, dass das vorhandene Exemplar bei f<sub>CLK</sub> ~< 1000 Hz instabil wird und zu schwingen beginnt. Die unterste mögliche Grenzfrequenz ist somit 1000 Hz / 100 = 10 Hz. Damit eine Umschaltung noch möglich ist, darf die Taktfrequenz f<sub>OSC</sub> 4000 Hz nicht unterschreiten. Liegt an Pin 4 -U<sub>batt</sub>, beträgt f<sub>CLK</sub> 1000 Hz. Die höchste gewünschte Grenzfrequenz von 40 Hz muss sich also beim Verbinden von Pin 4 mit +U<sub>batt</sub> einstellen.

Über Pin 5 kann ein externer Taktgenerator angeschlossen werden. Es ist aber auch möglich, den internen Oszillator zu verwenden. Für die interne Oszillatorfrequenz gilt bei einer Spannungsversorgung mit ±5 V laut Datenblatt:

$$f_{OSC} = 140\,000\text{ Hz} \cdot \left( \frac{33\text{ pF}}{33\text{ pF} + C_{OSC}} \right)$$

Dabei ist C<sub>OSC</sub> der extern von Pin 5 nach Masse anzuschließende Kondensator.



**Bild 7: Gegenüberstellung der mithilfe des Datenblatts errechneten Frequenz (rote Linie) und der gemessenen Frequenz (blaue Linie) für f<sub>CLK</sub> in Abhängigkeit vom externen Kondensator C<sub>OSC</sub> (Pin 5 nach Masse)**

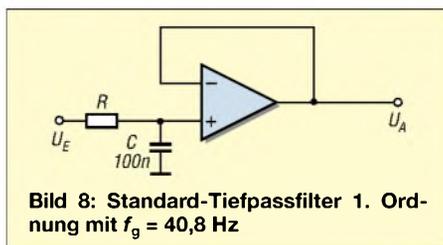
Wird in Reihe mit dem Kondensator ein 50-kΩ-Potenzio meter geschaltet, kann die Taktfrequenz justiert werden. Bei einer Versorgungsspannung von ±7,5 V lieferte eine empirische Untersuchung die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse.

Bild 7 zeigt ein Diagramm mit der errechneten sowie der gemessenen Frequenz f<sub>CLK</sub> in Abhängigkeit vom angeschlossenen frequenzbestimmenden Kondensator C<sub>OSC</sub> (Pin 5 nach Masse). Die Kurven unterscheiden sich vor allem im oberen Frequenzbereich. Neben Bauteilschwankungen wird dies auch durch parasitäre Kondensatoren verursacht, die sich aufgrund des Platinaufbaus ergeben.

Für die gestellte Aufgabe ist jedenfalls ein Kondensator mit einem Wert von 680 pF vorzusehen. Damit sollte das Filter auch dann stabil arbeiten, wenn die kleinste Taktfrequenz (und damit die unterste Grenzfrequenz) eingestellt ist.

Zur Vermeidung von Aliasing ist vor dem SCF ein analoges Tiefpassfilter notwendig. Die kleinste Taktfrequenz f<sub>CLK</sub> beträgt 1000 Hz (Pin 4 an -U<sub>batt</sub>). Zur Erfüllung des Abtasttheorems müssen deshalb Frequenzen ab 500 Hz entfernt werden. Da im vorliegenden Fall sowieso nur Frequenzen bis unterhalb 50 Hz betrachtet werden sollen, kann dieses Filter eine entsprechend niedrigere Grenzfrequenz haben.

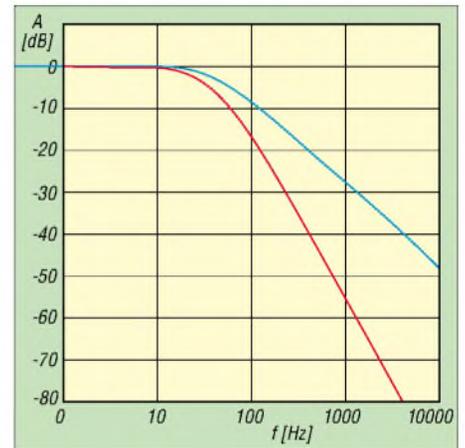
Das Filter 1. Ordnung nach Bild 8 hat eine Grenzfrequenz von 40,8 Hz. Betrachtet man den zugehörigen Frequenzgang im Bild 9 (blaue Linie), ist leicht zu erkennen, dass



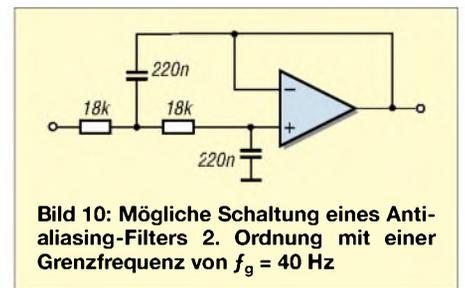
**Bild 8: Standard-Tiefpassfilter 1. Ordnung mit f<sub>g</sub> = 40,8 Hz**

es als Antialiasingfilter für den geplanten Anwendungsfall selbst bei 8-Bit-ADU-Auflösung weniger gut geeignet ist. Bei 500 Hz liegt die erzielte Dämpfung noch signifikant unter 30 dB.

Mit einem Butterworth-Filter 2. Ordnung würde man bei sonst gleichen Voraussetzungen bei 500 Hz eine Dämpfung von knapp 44 dB erhalten. Dieser Wert ist für ein Antialiasingfilter auch eher gering, je nach Anwendungsfall (8-Bit-ADU-Auflösung) aber noch akzeptabel. Bei der Einstellung f<sub>g</sub> = 40 Hz (Pin 4 an +U<sub>batt</sub>) werden Frequenzen oberhalb der dann relevanten Nyquistfrequenz von 4000 Hz / 2 = 2000 Hz mit über 60 dB allerdings ausreichend unterdrückt. Einen passenden Schaltungsvorschlag zeigt Bild 10. Die Berechnung wurde mithilfe von [1] durchgeführt.



**Bild 9: Frequenzgänge der Tiefpassfilter aus Bild 8 (blaue Linie) und aus Bild 10 (rote Linie)**

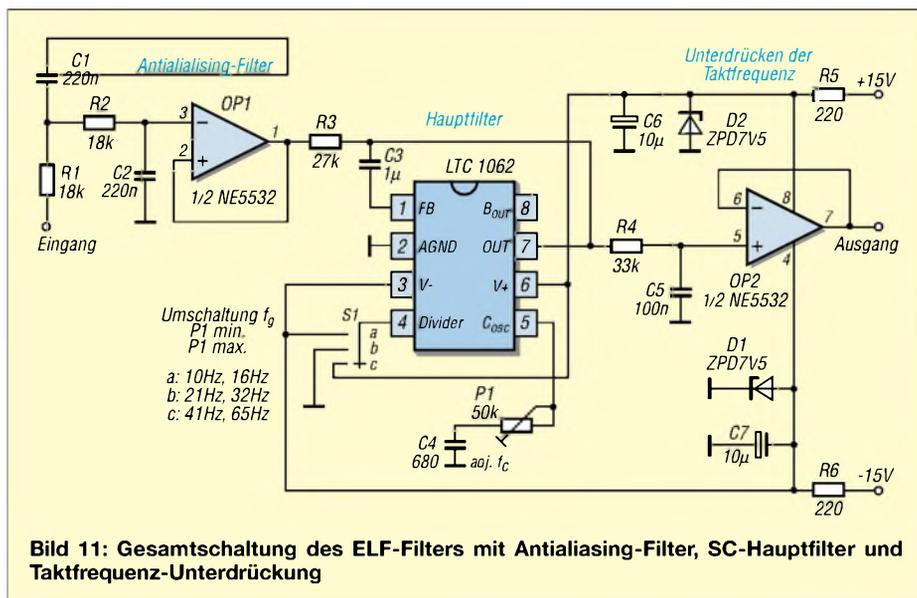


**Bild 10: Mögliche Schaltung eines Antialiasing-Filters 2. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von f<sub>g</sub> = 40 Hz**

Die Gesamtschaltung, bestehend aus SCF mit vorgeschaltetem Antialiasingfilter, geht aus Bild 11 hervor. Man erkennt das Antialiasing-Filter und das eigentliche SCF, dessen Grenzfrequenz f<sub>g</sub> mithilfe des Umschalters und des Potenziometers P1 einstellbar ist. Am Ausgang des SCF ist ein weiteres Filter angeordnet. Dieses soll das durch die Schaltfrequenz des SCF verursachte Rauschen (Restwelligkeit) vom Ausgangssignal entfernen.

Für eine möglichst geradlinige Übertragung im Durchlassbereich sollte die Bedingung

$$\frac{1}{2\pi R_3 C_3} = \frac{f_c}{1,62}$$



**Bild 11: Gesamtschaltung des ELF-Filters mit Antialiasing-Filter, SC-Hauptfilter und Taktfrequenz-Unterdrückung**

erfüllt sein. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass das System unter der Voraussetzung

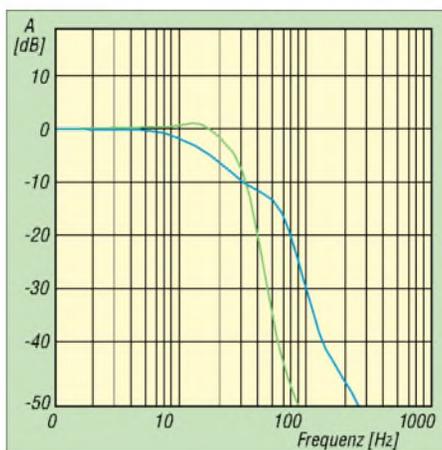
$$\frac{1}{2\pi R_3 C_3} \approx f_c$$

zu schwingen beginnt.

Bei einem Filter mit umschaltbarer Grenzfrequenz wie im Bild 11 muss ein Kompromiss eingegangen werden, da die Bedingungen nur für eine Grenzfrequenz eingehalten werden können. Besser wäre es demnach, parallel zum Umschalten des Teilers auch den Kondensator C3 umzuschalten.

Für den Widerstand R3 gibt es noch eine weitere Bedingung. Der Strom in Pin 1 des ICs darf nicht beliebig hoch werden. Typisch sind Ströme bis maximal 1 mA. Die Größe dieses Widerstands hängt also vom anliegenden Signal ab.

Im vorliegenden Beispiel wurde versucht, den Übertragungsbereich des SCF (Hauptfilter im Bild 11) für die Einstellung  $f_g = 10$  Hz zu optimieren. Die Grenzfrequenz der Kombination aus R3 und C3 beträgt



**Bild 12: Gemessenes Übertragungsverhalten der Anordnung aus Bild 11 bei der Einstellung Pin 4 an  $-U_{batt}$  ( $f_g = 10$  Hz) bei P1 = min. (blaue Kurve) und P1 = max. (grüne Kurve)**

5,89 Hz. Somit wird eine Schwingneigung sicher unterbunden.

Bild 12 zeigt das Übertragungsverhalten der Gesamtschaltung bei der Einstellung Pin 4 an  $-U_{batt}$  ( $f_g = 10$  Hz).

Der LTC1062 kann übrigens auch kaskadiert werden. Mit zwei Bausteinen ließe

**Tabelle 4: Grenzwerte des SCF LTC1062**

Spannungsversorgung (+U <sub>B</sub> bis -U <sub>B</sub> )	18 V
Spannung an einem beliebigen Pin	$-U_B - 0,3 \text{ V} \leq V_{IN} \leq +U_B + 0,3 \text{ V}$
Betriebs-temperaturbereich	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \leq \vartheta_B \leq 85 \text{ }^\circ\text{C}$

sich somit ein Filter 10. Ordnung aufbauen.

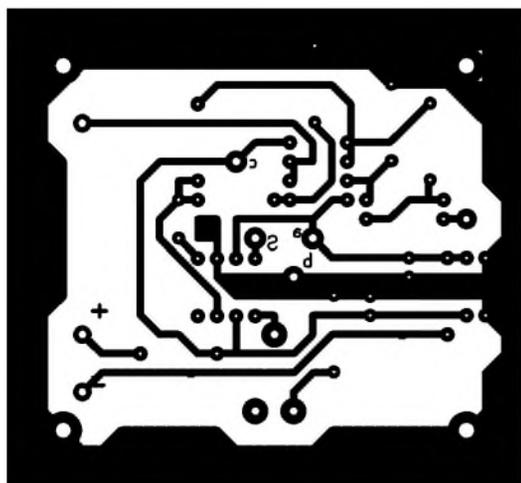
Die Spannungsversorgung kann unsymmetrisch, aber auch symmetrisch im Bereich  $\pm(2,5 \dots 9)$  V erfolgen. Durch die Verwendung einer symmetrischen Spannungsversorgung lässt sich der Baustein wie in Bild 11 zu sehen, einfach mit Operationsverstärkern kombinieren. Entkoppelkondensatoren im Signalweg sind dann nicht notwendig.

Die Bilder 13 und 14 zeigen einen Layoutvorschlag für eine einseitige Platine, auf der die Gesamtschaltung aus Bild 11 untergebracht werden kann.

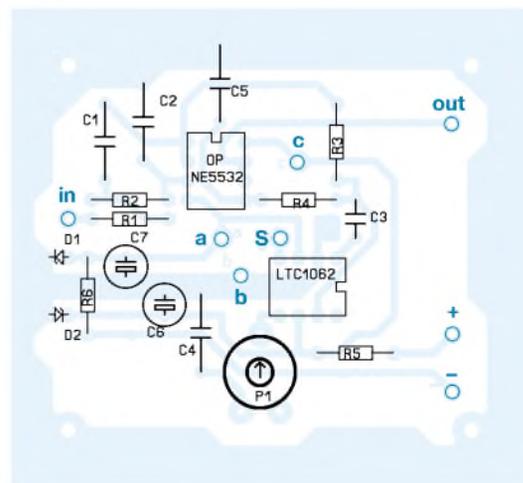
Die wichtigsten Grenzwerte des LTC1062 sind in Tabelle 4 aufgelistet. Weiteres siehe FA-Bauelementeinformation in der Mitte dieser Ausgabe [4]. [fpzantis@arcor.de](mailto:fpzantis@arcor.de)

**Literatur**

- [1] Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin 1989
- [2] Zantus, F.-P.: Gebrochen rationale Funktionen. Elrad (1992) H. 6, S. 89 ff.
- [3] Linear Technology Corp.: LTC1062 5th order low-pass filter. Datasheet; [www.linear.com](http://www.linear.com) → Search LTC1062
- [4] FA-Bauelementeinformation: LTC1062, NF-Tiefpass 5. Ordnung. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 6, S. 587–588
- [5] Rahe, W., DC8NR: Steifflankige NF-CW-Filter mit Minimalaufwand. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 3, S. 263–266; H. 4, S. 379–381
- [6] Kowalski, H.-J.: Berechnung und Aufbau aktiver RC-Filter. MV, Berlin 1988
- [7] Perner, M., DL7UMO.: SC-Filter-Schaltkreise in der Amateurfunkpraxis. Funkamateurbibliothek Band 5, Theuberger Verlag, Berlin 1994; beim Verlag vergriffen, PDF gratis herunterladbar: [www.funkamateurl.de](http://www.funkamateurl.de) → Online-Shop → Literatur (deutsch) → FUNKAMATEUR-Bibliothek



**Bild 13: Leiterseite der einseitigen, 69 mm × 64 mm großen Platine SC-Filter gemäß Bild 11, M 1:1**



**Bild 14: Bestückung der Platine nach Bild 13**

# Noch mehr Großsignalfestigkeit beim Mark-V FT-1000MP Field (1)

Ing. KURT HOFFELNER – OE3HKL

Der als preisgünstige Alternative zu Spitzengeräten konzipierte Mark-V FT-1000MP Field lässt sich durch einen ausgeklügelten Eingriff in der ersten ZF so umrüsten, dass er die Großsignalfestigkeit seiner „großen Brüder“ erreicht.

Im Beitrag befasst sich der Autor ferner mit dem Einfluss von Messträgerabständen und -pegeln auf das Messergebnis für den Interzeptpunkt.

Anfänglich betrieb ich den neu gekauften Mark-V FT-1000MP Field mit viel Freude und Erfolg auf dem 40-m-Band an einer 2×10,5-m-Inverted-V-Antenne. Der von mir gemessene IP3 von +18 dBm bei einem Abstand der Messträger (Spacing) von 20 kHz (7040 kHz und 7060 kHz) schien sich in der Praxis zu bestätigen: Selten war ein zusätzlicher Abschwächer notwendig.

stückten 7040-kHz- und 7060-kHz-Quarzoszillatoren umzubauen und mit Drehkondensatoren von 7010 kHz bis 7040 kHz bzw. von 7040 kHz bis 7060 kHz zu ziehen.

Die dadurch auftretenden Pegelschwankungen ließen sich durch Änderung der Versorgungsspannungen beider Oszillatoren ausgleichen. Wichtig ist selbstredend



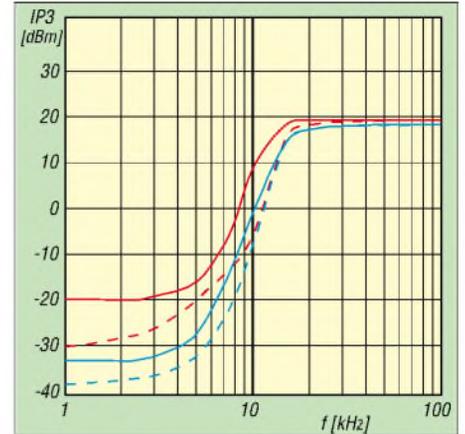
**Bild 1:** Funkstation OE3HKL mit Messaufbau zur Bestimmung des IP3 bei kleinem Spacing, Details siehe Text

Foto: OE3HKL

Groß war jedoch die Überraschung, als ich das Gerät an einen 2×120-m-V-Beam anschloss: Ohne eingeschalteten zusätzlichen Preselektor (VRF) plus 12 bis 18 dB Abschwächung ging in den Abendstunden bei großen Feldstärken gar nichts! Wie war dies bei dem recht guten IP3 möglich? Ich dachte schon an einen Defekt des Gerätes, bis ich im Internet auf einen Beitrag von Tom, W8JI, [1] aufmerksam wurde: Bei einem Spacing von nur 2 kHz hatte dieser bei einer Empfindlichkeit von etwa -130 dBm für (S + N)/N = +3 dB einen Intermodulationsabstand (IMDR) von 60 dB angegeben, was einem IP3 von nur -40 dBm entspricht. Ein von Tom angegebener Verbesserungsvorschlag für den Noise-blanker hatte bei mir eine Verbesserung des IMDR von 6 dB ergeben. Das reizte mich zu weiteren eigenen Experimenten.

## Messequipment

Ich verfüge seit geraumer Zeit über einen Messaufbau zur IP3-Messung ähnlich dem in [2] vorgestellten. So war es ein Leichtes, die vorhandenen, mit Hochstrom-FETs be-



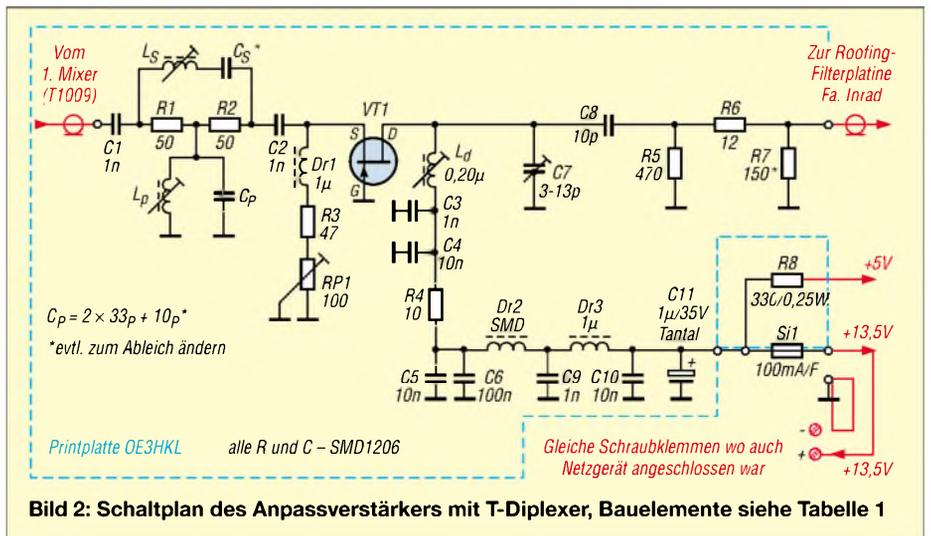
**Bild 3:** Änderung des IP3 mit dem Abstand der Messträger nach Umbau wie von Inrad vorgeschlagen; rot: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -117$  dBm; blau: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -130$  dBm; gestrichelt: Werte vor dem Umbau

Es ergaben sich bei einem Spacing von 2 kHz (7040 kHz/7042 kHz) ähnliche IP-Werte wie von W8JI gemessen. Dies erfolgte in Stellung CW (500 Hz), ohne Vorverstärker, AGC = c.f. Zum Schutz des Gerätes empfiehlt es sich, beim Abgleich zunächst mit AGC = fast zu arbeiten.

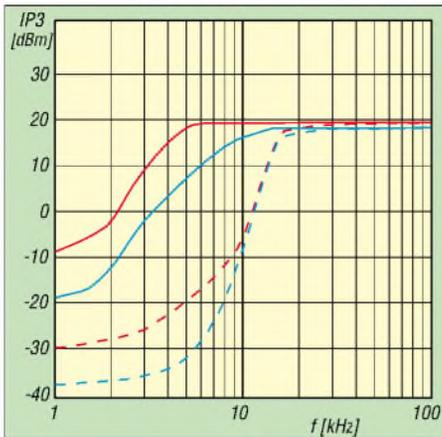
Zur Kontrolle habe ich sämtliche Messungen auch immer mit zwei R&S SMDU-Signalgeneratoren (freilaufend, nicht gestastet) und einem zweiten Combiner durchgeführt. Aus den Kurven war ersichtlich, dass das etwa 15 kHz breite Roofingfilter des FT-1000 nach dem 1. Mischer wegen seiner Bandbreite und Qualität die Hauptursache für meine Probleme darstellte, siehe Bild 3, gestrichelte Kurven.

Da schien mir ein aus Deutschland bezogenes, 4 kHz breites Roofingfilter (70,455 MHz) der USA-Fa. Inrad gerade richtig zu kommen. Gemäß mitgeliefertem Einbauvorschlag sollte das Filter nach dem 1. ZF-Verstärker, vor dem 2. Mischer, auf der Audio-Platine seinen Platz finden. Meine Skepsis bestätigte sich durch die dem Einbau folgenden Messungen, denn

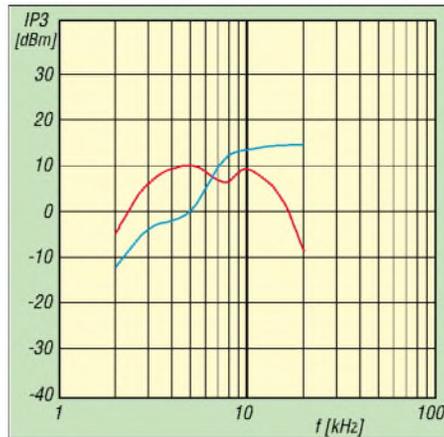
die genügende Entkopplung der beiden Oszillatoren mittels zusätzlicher Abschwächer bzw. einem Power-Combiner, ausführlicher siehe [2]. Mit dieser Anordnung gelingt es, zwei rauscharme Signale mit einem Spacing von 1 kHz bis 50 kHz zu erzeugen.



**Bild 2:** Schaltplan des Anpassverstärkers mit T-Diplexer, Bauelemente siehe Tabelle 1



**Bild 4:** Änderung des IP3 mit dem Abstand der Messträger nach erfolgtem Umbau gemäß Bild 2; rot: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -117$  dBm; blau: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -130$  dBm; gestrichelt: Werte vor dem Umbau



**Bild 5:** Änderung des IP3 mit dem Abstand der Messträger für eine (zu kleine)  $7 \times 7$ -mm<sup>2</sup>-Spule im Drainkreis; rot: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -117$  dBm; blau: Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -130$  dBm

die Verbesserungen waren nur minimal: dies sowohl messtechnisch, siehe Bild 3, als auch an der Antenne. Gleiches bestätigen auch jüngste Veröffentlichungen in der RadCom [3] und der QST [4].

**Die Lösung**

Ein Roofingfilter gehört inklusive Diplexer und Anpass- bzw. Trennverstärker besser unmittelbar hinter den ersten Mischer! Bild 2 zeigt den Schaltplan des Anpass- und Trennverstärkers. Ihm folgt das Inrad-Roofingfilter, dessen Ausgang zum originalen ersten ZF-Verstärker führt – Details zum Einbau in der kommenden Ausgabe. Der T-Diplexer  $L_s/C_s, L_p/C_p, R1/R2$  sorgt für breitbandige Anpassung des Mixers an den bei etwa  $50 \Omega$  liegenden Eingangswiderstand der großsignalfesten Pufferstufe mit VT1.

Der Prototyp war mit einem P8002 aufgebaut. Da dieser kaum noch zu bekommen ist, wurde unter anderem ein SST310 ausprobiert. Die Ergebnisse waren um maximal 3 dB schlechter als beim Prototypen. Ein leistungsstärkerer Ersatztyp wäre z.B. U310.

**Tabelle 1: Liste spezieller Bauelemente**

Bauelement	Wert
VT1	P8002 (20...30 mA), U310 (15...20 mA), SST310 (10 mA)
R1, R2	$100 \Omega \parallel 100 \Omega$ SMD1206
R3	$150 \Omega$ SMD1206, Variieren zur Verstärkungseinstellung!
Dr1	Stabkerndrossel $1 \mu\text{H}$ , $\geq 100$ mA
Dr2	SMD-Ferrit, Fa. Würth # 742792 13
$L_s$	$0,22 \mu\text{H}$ (7 Wdg, 0,3 CuLL)*
$L_p$	$0,06 \mu\text{H}$ (3 Wdg, 0,3 CuLL)*
$L_d$	$0,2 \mu\text{H}$ (6-7 Wdg, 0,3 CuLL)*
$C_s$	$18...22$ pF, Abgleichwert
$C_p$	$33$ pF $\parallel$ $33$ pF $\parallel$ $10$ pF, letzterer Abgleichwert

\* Kern 10 mm, Fa. Neosid # 10 V1F100

Die Spulen sollten unbedingt geschirmt sein und auf 70 MHz auch bei starken Signalen keine IM erzeugen. Besonders kritisch ist hier der gleichstromdurchflossene Drainkreis.

Wenn hier z.B. eine ungeeignete  $7 \times 7$ -mm<sup>2</sup>-Spule Verwendung findet, ist der Empfänger nach dem Umbau sicher viel schlechter als vorher, siehe Bild 5.

Es ist bei den in Bild 3...5 gezeigten Messungen außerdem deutlich zu erkennen, dass es zweckmäßig ist, auch mit etwas höheren Pegeln (z.B.:  $-117$  dBm, rote Kurve) Messungen durchzuführen, da sich gewisse Mängel nur dann zeigen.

**Tabelle 2: Intermodulationsabstände in Abhängigkeit vom Spacing**

	IMDR [dB] bei Zweitton-Spacing			
	2 kHz	5 kHz	10 kHz	20 kHz
Mark-V FT-1000MP Field original	62	66	82	98
Umbauvorschlag Fa. Inrad	66	73	90	98
Umbauvorschlag OE3HKL	79	91	96	98
(Zuwachs gegenüber Original)	(+17)	(+25)	(+14)	(±0)

Alle Werte gemessen bei gleicher Empfindlichkeit von  $-130$  dBm für  $+3$  dB (S+N)/N in Stellung CW, 500 Hz, ohne Vorverstärker (IPO), AGC off

**Ergebnisse**

Das in Bild 4 sowie Tabelle 2 dokumentierte Ergebnis war für mich jedenfalls den Aufwand wert: Bei einem Spacing von 5 kHz entsprechen die IP3-Werte nun jenen von viel teureren Geräten. Bei einem Spacing von 5 kHz war das Ergebnis noch durch das Seitenbandrauschen des ersten Oszillators begrenzt. Dies kann jedoch nach [5] zum Teil auch bei sehr teuren Geräten vorkommen.

Ein ursprünglich noch geplanter Umbau des zweiten Mixers kam aus diesem Grunde nicht mehr in Betracht.

Der Betrieb am  $2 \times 120$ -m-V-Beam auf 40 m verlief jedenfalls überzeugend: War ursprünglich der Unterschied zwischen Sub- und Hauptempfänger nicht sehr groß,

**Messergebnisse**

Die in den Diagrammen dokumentierten Messwerte wurden an dem aus zweiter Hand erworbenen Gerät des Autors gewonnen und müssen nicht repräsentativ für andere typgleiche Geräte sein. Ferner sind evtl. Messfehler, Irrtümer und Übertragungsfehler nicht ausgeschlossen.

so ist er nach dem Umbau gewaltig! Es ist nun auch auf dem 40-m-Band möglich, wenige Kilohertz neben starken Sendern schwache Signale aufzunehmen und dies oft sogar ohne Abschwächer.

Abschließend möchte ich auf Grund meiner Erfahrungen anführen, dass ein hoher Intermodulationsabstand bei kleinem Spacing viel wichtiger ist als ein hoher IP3 bei 20 kHz oder gar 200 kHz, denn ab etwa 20 kHz Abstand von der Empfangsfrequenz auf 80 m bzw. 50 kHz auf 40 m kann auch ein guter Preselektor den IP3 merkbar verbessern.

Die Messungen auch mit etwas höherem Pegel des IM-Signals  $P_{im} = -117$  dBm, bei einem Eingangssignalpegel  $P_{ein}$  von  $-40$  dBm (2 kHz) bis  $-27$  dBm (20 kHz), wurden nicht zuletzt deshalb durchgeführt, um aufzuzeigen, dass der IP3 stark pegelabhängig ist: So erreichen manche Geräte den angegebenen IP3-Wert nur nach der S9-Methode ( $P_{im} = 50 \mu\text{V}$ ,  $-73$  dBm, bei einem  $P_{ein}$  von etwa  $-10$  dBm), und dies nur bei einem Spacing von 200 kHz. Allerdings wird der IP3 beim Noisefloor und einem

Spacing von 2 kHz um 10 bis 30 dB niedriger als angegeben ausfallen.

Die zusätzliche Angabe des IMDR auch bei kleinem Spacing wäre ein wichtiges Kriterium, um die Geräte besser vergleichen zu können, wie z.B. bei den Tests des ARRL in der QST praktiziert. (wird fortgesetzt)

**Literatur**

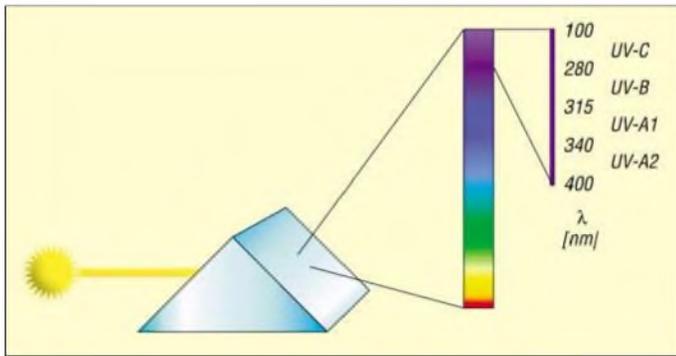
[1] Rauch, Ch. T., W8JI: Receiver Tests. [www.w8ji.com/receiver\\_tests.htm](http://www.w8ji.com/receiver_tests.htm)  
 [2] Graf, U., DK4SX: Intermodulationsmessplatz für hohe Interzeptpunkte. FUNKAMATEUR 52 (2003) H. 11, S. 1141-1143; 53 (2004) H. 7, S. 693  
 [3] Hart, P., G3SIX: International Radio roofing filter for FT-1000MP. RadCom 81 (2005) H. 1, S. 31  
 [4] Hallas, J. R., W1ZR: International Radio Roofing Filters for Yaesu FT-1000MP Series Transceivers. QST 89 (2005) H. 2, S. 3-5  
 [5] Sherwood Engineering Inc.: Receiver Test Data. [www.sherweng.com/table.html](http://www.sherweng.com/table.html)

# UV-Sensoren empfinden menschliche Haut nach

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

**Zu wenig UV-Strahlung ist ungesund, zu viel aber auch. Deshalb sollte sie beim Aufenthalt in der Sonne gemessen werden. Voraussetzung ist jedoch ein Sensor, der die Wellenlängenempfindlichkeit der menschlichen Haut berücksichtigt.**

Was ist eigentlich ultraviolette Strahlung, kurz UV genannt? Es ist der Teil des elektromagnetischen Spektrums, der sich im kurzweligen Bereich an das sichtbare Licht anschließt. Sie besitzt eine Wellenlänge zwischen 100 und 400 nm und ist energiereich. Dieses recht breite Spektrum unterteilt man noch in die Bereiche UV-A, UV-B und UV-C, die sich nicht nur in der Wellenlänge sondern auch in der Wirkung unterscheiden.



**Bild 1:** Die UV-Strahlung schließt sich an das sichtbare Spektrum an.

Der Bereich der UV-C-Strahlung reicht von 100 bis 280 nm. Es ist die aggressivste der drei UV-Arten. Sie würden jegliches Leben auf der Erde vernichten, gäbe es nicht die Ozonschicht – solange es sie noch gibt. Sie filtert den UV-C-Anteil nahezu völlig aus der Sonnenstrahlung. Daran schließt sich der UV-B-Bereich an, der von 280 bis 315 nm reicht. Auch diese Strahlung ist noch sehr gefährlich für den menschlichen Körper. Die Ozonschicht unterdrückt sie jedoch so weit, dass der Anteil im die Erde erreichenden Sonnenlicht nur noch 0,4 % beträgt. UV-B-Strahlung dringt etwa 50 bis 100 µm tief in die Haut ein. Der UV-A-Bereich reicht von 315 bis 400 nm. Sein Anteil im auf die Erde auftreffenden Sonnenlicht beträgt etwa 4 %. Strahlung in diesem Wellenlängenbereich dringt bis zu 5 mm in die Haut ein. UV-A wird noch weiter unterteilt: UV-A1 von 315 bis 340 nm und UV-A2 von 340 bis 400 nm.

## Wirkungen der UV-Strahlung

Nach diesen Erkenntnissen ist es also nicht besonders hilfreich, nur von UV-Strahlung zu sprechen. Die Unterteilung in die verschiedenen Bereiche macht aufgrund der

unterschiedlichen Wirkungen Sinn. Und damit ist auch eine getrennte Messung der einzelnen Anteile notwendig. Wir wissen heute wie Sonnenlicht auf unsere Gesundheit wirkt. Das fängt schon frühmorgens an. Können Sie sich vorstellen, an einem trüben Herbsttag gut gelaunt aufzustehen? Ich mir jedenfalls nicht. Im Gegensatz dazu sind Sie sicher frisch und munter, wenn Sie im Sommer frühmorgens durch die nicht unbedingt ersten Licht-

strahlen der Sonne geweckt werden. Sonnenstrahlen beeinflussen über das Auge die Zirbeldrüse, die im Hypothalamus des Gehirns sitzt und für die Steuerung vieler Körperfunktionen, wie z.B. Atmung, Blutdruck, Stoffwechsel und unser Liebesleben, verantwortlich ist. Ohne ausreichendes Licht fühlen wir uns eher depressiv. Also raus an die Sonne oder ins Solarium. Über den Stoffwechsel wird auch unser Immunsystem angeregt, aber hier geht der Widerspruch schon los. Vor einigen Jahren dachte man noch, dass der ungefährliche Anteil im Sonnenlicht die UV-A-Strahlung ist – wurde aber als falsch erkannt. Amerikanische Forscher haben festgestellt, dass UV-A-Strahlung die Vermehrung von T-Suppressor-Zellen begünstigt. Das sind spezielle Zellen unseres Immunsystems, die Botenstoffe für die Unterdrückung der Abwehrreaktionen unseres Körpers produzieren. Deshalb funktioniert auch die UV-Be-strahlung gegen Allergien. Wer nun sehr viel in der Sonne liegt, produziert dadurch noch mehr dieser Zellen. In der Haut finden wir so genannte Langerhans-Zellen, die sich auf die in unsere Haut eindringen-

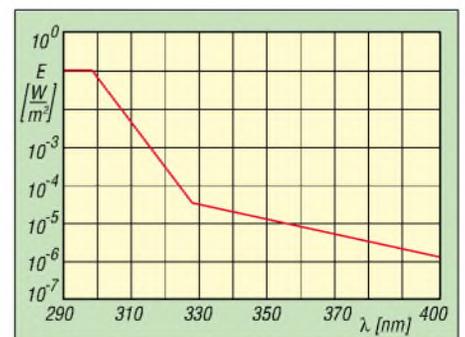
den Viren und Bakterien stürzen und sie vernichten. Werden diese durch das UV-Licht geschädigt, funktioniert das System nicht mehr. Übrigens besonders schädlich ist hier die UV-A-Strahlung, die tief in das Hautgewebe eindringt. Diese Strahlung finden wir in hohen Dosen in jedem Solarium, sonst wäre der Besuch dort sinnlos. UV-Strahlung bewirkt aber noch etwas anderes. Eigentlich soll sie uns zu jugendlicher Bräune verhelfen, führt aber zu einer schnellen Hautalterung.



**Bild 2:** Mit dem UV-Sensor EryF lässt sich die Sonnenbadedauer bis zum Sonnenbrand für verschiedene Hauttypen leicht abschätzen.  
Foto: Sander

Das kommt daher, dass die Bindegewebsschicht zwischen Ober- und Unterhaut auch für die Versorgung der Oberhaut zuständig ist. Tief eindringende UV-A-Strahlung schädigt die Bindegewebsschicht und damit die Oberhaut – wir bekommen Falten. Und statt ins Solarium führt der nächste Weg mit großer Wahrscheinlichkeit zum Schönheitschirurgen. Außerdem gibt es da noch das Problem mit der DNA. UV-Strahlung verursacht Veränderungen in der DNA bis hin zu Strangbrüchen. Kleinere Schäden können noch repariert werden. Es besteht aber heute kein Zweifel mehr daran, dass zu viel Sonnenbaden zu Hautkrebs führt. Er tritt zwar häufig erst im höheren Alter auf, ist aber auf die Auswirkung des häufigen Sonnengenusses in der Jugend zurückzuführen. Jeder frühere Sonnenbrand erhöht die Wahrscheinlichkeit eines späteren Hautkrebses [1].

Als Zusatz sollten wir noch wissen, dass die Haut von Kindern besonders gefährdet ist und UV-Strahlung in schädigender Dosis auch bei bewölktem Himmel auftreten kann. Sie sollten jetzt aber nicht auf Sonne



**Bild 3:** Durch CIE wurde ein erythemwirksames Referenzspektrum definiert, das auch in der DIN 5050 standardisiert wurde.

**Kennzeichen der Hauttypen**

Typ Haut	Haare	Sommer-sprossen	MED [J/m <sup>2</sup> ]
1	sehr hell	rötlich-blond meist	200
2	hell	blond	eventuell 250
3	bräunlich	dunkelblond bis brünett	350
4	braun	dunkel bis schwarz	keine 450

verzichten. Deshalb hier noch eine positive Tatsache: UV-Strahlung erzeugt aus den beiden Provitaminen Ergosterol und 7-Dehydesterol die Vitamine D2 und D3 – und die brauchen wir für den Kalziumstoffwechsel.

Leider hat uns die Natur bei der Evolution nicht mit UV-Sensoren bestückt, denn die Augen sind für diesen Wellenlängenbereich absolut ungeeignet. Die einzige Möglichkeit eine zu hohe UV-Dosis zu bemerken, ist unsere Haut. Allerdings reagiert sie verzögert und dann auch nur mit einem Sonnenbrand – aber dann ist es schon zu spät.

**UV-Index**

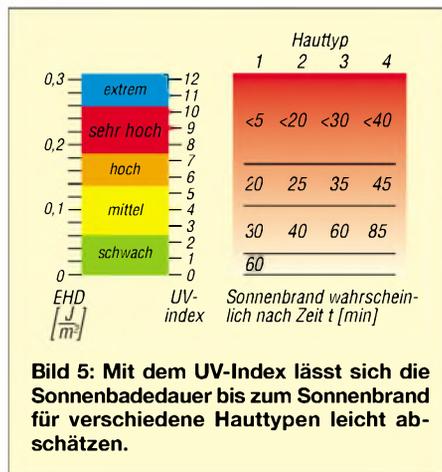
Biologen messen die UV-Strahlungs-dosis als Erythemwirksame-Halbstunden-Dosis (EHD) in Joule pro Quadratmeter. Dieser Wert gibt an, welche erythemwirksame, also sonnenbrandwirksame, UV-Energie in einer halben Stunde pro Quadratmeter auf Meereshöhe auftrifft. Die Strahlungs-dosis ist damit gleichbedeutend mit der aufgenommenen Energie je Quadratmeter. Daneben finden wir oft auch nur die Leistung je Quadratmeter, weil sie sich leichter messen lässt.

Der Durchschnittsbürger kann mit diesen Angaben wenig anfangen. Die Zahlenangaben lassen sich auch kaum merken. Deshalb wurde weltweit einheitlich der UV-Index (UVI) definiert, siehe Kasten auf S.

586, dessen Angabe sich z.B. im Wetterbericht immer auf den Tageshöchstwert bezieht.

Anhand des UV-Indexes lässt sich die Zeit bis zum Auftreten eines Sonnenbrandes sehr leicht abschätzen. Für jeden Menschen gibt es eine individuelle minimale Erythemdosis (MED), bei der ein Sonnenbrand auftritt. Zur Vereinfachung hat man diese MED für jeden Hauttyp durch Versuche ermittelt, Bild 5. Die minimale Zeit bis zum Auftreten eines Sonnenbrandes ist dann

$$t_{\min} = \frac{\text{MED}}{1,5 \cdot \text{UVI}}$$



**Bild 5: Mit dem UV-Index lässt sich die Sonnenbranddauer bis zum Sonnenbrand für verschiedene Hauttypen leicht abschätzen.**

Der UV-Index ist eine eigentlich nach oben offene Skala, wobei aber die Angabe von null bis zwölf weltweit ausreicht. In Deutschland schaffen wir es auf acht, solange wir noch eine ausreichend dicke Ozonschicht haben.

Wie wir bereits erwähnt haben, ist die Zeit bis zum Auftreten eines Sonnenbrandes wellenlängenabhängig. Dies ist bei Messungen zu berücksichtigen. Deshalb wurde durch die Internationale Beleuchtungskommission (CIE) ein Referenzwirkungs-

spektrum definiert, Bild 3, das dieser Tatsache Rechnung trägt. Soll also der UV-Index gemessen werden, muss ein dafür genutzter Sensor dieser Charakteristik entsprechen.

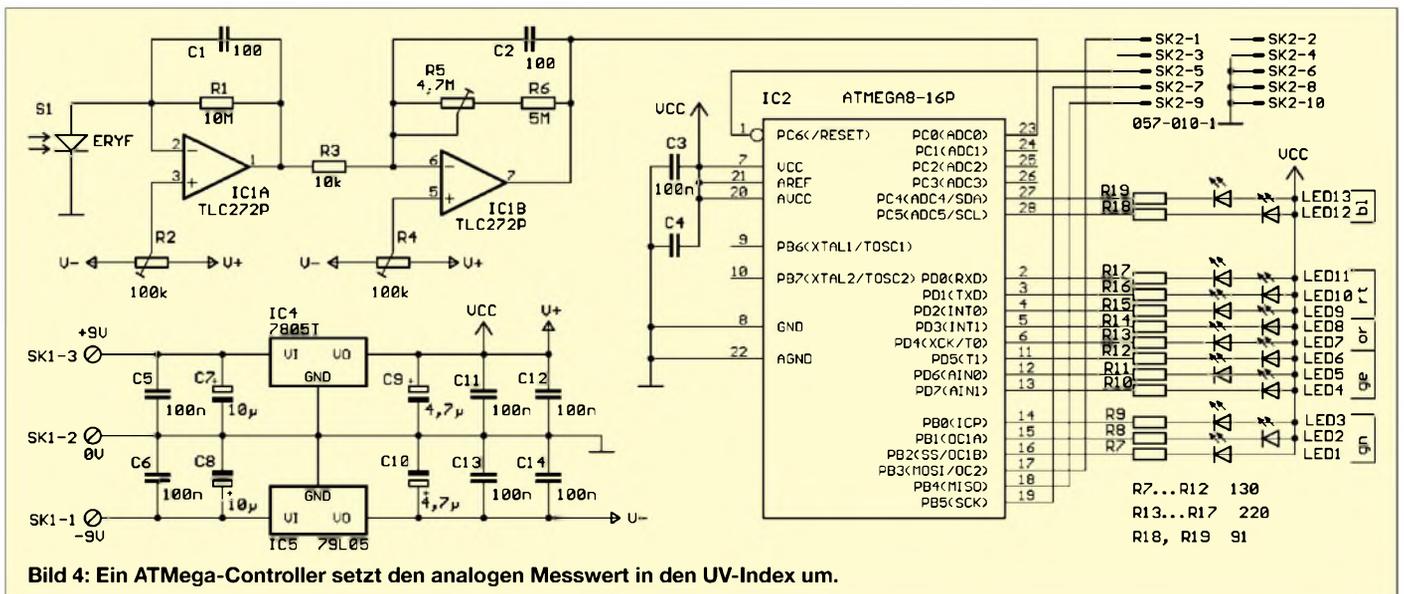
Von der Firma *sglux* wird ein solcher Sensor unter der Bezeichnung *EryF* hergestellt, bei dem durch ein spezielles optisches Filter die Wellenlängencharakteristik erreicht wird. Ein damit aufgebautes UV-Index-Messgerät berücksichtigt daher also auch die Empfindlichkeit der menschlichen Haut. Gegenüber einem einfachen UV-Sensor, der alle Wellenlängen gleich bewertet, ist das ein beachtlicher Fortschritt.

**UVI-Messer mit LED-Anzeige**

Interessant ist ein UV-Indexmessgerät mit LED-Anzeige auch für den Hausgebrauch. Man kann bereits kleineren Kindern beibringen, was der UV-Index zu bedeuten hat, und sie dazu anhalten, bei bestimmten LED-Farben nicht in der prallen Sonne, sondern eher im Schatten zu spielen oder die Aufenthaltszeit im Freien zu reduzieren. Ein solches Gerät ist auch für kleinere Hotels und Pensionen am Meer oder im Hochgebirge interessant. Touristen werden eine solche aktuelle Anzeige als besondere Dienstleistung zu schätzen wissen.

Die Schaltung im Bild 4 ist eigentlich sehr einfach. IC1A ist ein Transimpedanzverstärker. Er verstärkt das vom Sensor S1 kommende Signal. Eine zweite Stufe mit einstellbarer Verstärkung hebt das Signal auf den gewünschten Pegel an. Der positive Eingang der Operationsverstärker ist auf eine virtuelle Masse gelegt. Sie ist über jeweils ein Potenziometer einstellbar, sodass Nullpunktverschiebungen leicht korrigiert werden können.

Das Ausgangssignal des zweiten Operationsverstärkers gelangt zum AD-Umsetzeingang des Controllers. Da die Software



**Bild 4: Ein ATmega-Controller setzt den analogen Messwert in den UV-Index um.**

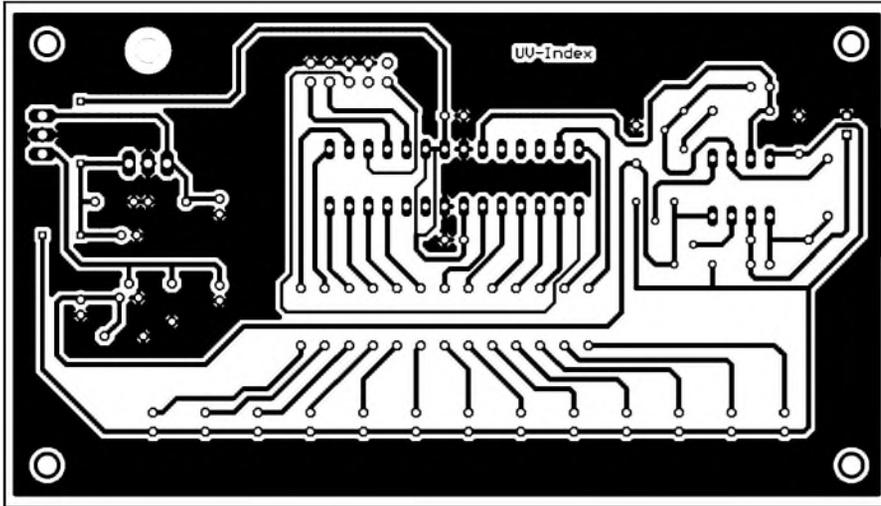


Bild 6: Für den Sensor reicht eine einseitig beschichtete Platine aus.

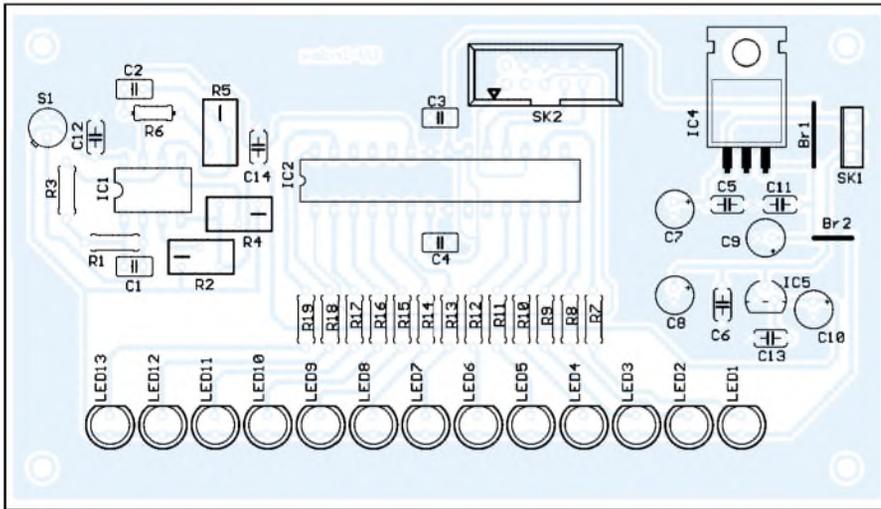


Bild 7: Bei der Bestückung dürfen die beiden Drahtbrücken nicht vergessen werden.

nicht besonders umfangreich ist, reicht hierfür ein ATmega8 vollkommen aus. Der Controller vergleicht das gemessene Signal mit abgespeicherten Schwellwerten. Dementsprechend wird die dem UV-Index entsprechende LED eingeschaltet. Und alles, was bunt leuchtet, macht einen besonders interessanten Eindruck – wir kennen das von Ausstellungen. Dort, wo es leuchtet und blinkt, stehen die meisten Besucher. Also fiel die Entscheidung zu Gunsten einer großen Anzahl von LED-Farben. Die Zuordnung entspricht dabei der, wie sie in Bild 5 zu sehen ist.

**UV-Index**

Der UV-Index ist eine einheitenlose Größe.

$$UVI = k \cdot \int_{\lambda = 250 \text{ nm}}^{400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot s_{er}(\lambda) \cdot d\lambda$$

$k = 40 \text{ m}^2/\text{W}$

$E_{\lambda}$  – spektrale solare Bestrahlungsstärke bei der Wellenlänge  $\lambda$  in  $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{nm}$   
 $s_{er}(\lambda)$  – Referenzwirkungsspektrum für UV-induziertes Erythem auf menschlicher Haut nach ISO 17166 CIE S 007/E (2000) bzw. DIN 5050.

Die Schaltung wird aus einer positiven und einer negativen Spannung von jeweils 9 V gespeist. Zwei Spannungsregler stellen daraus die stabilisierten +5 V und –5 V bereit.

Möchte man eine größere Anzeige aufbauen, so lässt sich die Schaltung leicht für leistungsstärkere LEDs abwandeln. Dazu sind anstelle der LEDs Schalttransistoren einzusetzen und die Widerstände R7 bis R19 auf etwa 1 bis 2 kΩ zu ändern. An die Kollektoren der Transistoren werden nun Widerstände und LEDs angeschlossen. Die Größe der Widerstände richtet sich nach den anzusteuern LEDs und der dann verwendeten Betriebsspannung. So lassen sich auch mehrere LEDs in Reihe schalten.

**Layout und Bestückung**

Der Nachbau ist recht einfach. Einen Vorschlag für das Platinenlayout zeigt Bild 6, den zugehörigen Bestückungsplan Bild 7. Bei der Bestückung kommen ausschließlich bedrahtete Bauelemente zum Einsatz und dem Controller spendieren wir eine Fassung.

Sind die Bauelemente bis auf den Controller bestückt, können wir den Grobgleich vornehmen. Am Anschluss 23 der IC-Fassung schließen wir bei noch nicht bestücktem Controller ein Voltmeter an. Mit den Potenziometern R2 und R4 stellt man den Nullpunkt bei fehlender Beleuchtung ein. Dazu muss der Sensor abgedunkelt sein. Auf keinen Fall darf eine negative Spannung zu messen sein, da in diesem Fall der Controller später zerstört werden könnte.

Bei voller UV-Bestrahlung mit einer leistungsfähigen UV-Quelle, z.B. einem Gesichtsbrauner, oder bei voller Sonnenstrahlung am geöffneten Fenster, stellen wir mit R5 die Verstärkung so ein, dass sich am Ausgang etwa 4 V ergeben. Nun wird der Sensor nochmals abgedunkelt. Es muss sich wieder eine Spannung von 0 V einstellen. Eventuell sind R2 und R4 noch etwas zu korrigieren. Anschließend können wir den vorprogrammierten Controller einsetzen und den Feinabgleich vornehmen.

**■ Kalibrierung**

Eine Kalibrierung der Schaltung ist mit amateurmäßigen Mitteln kaum möglich, da mit Sicherheit eine Referenz-UV-Quelle fehlt. Genauso wenig steht ein bereits geeichtes Messgerät zur Verfügung. Für die Anwendung in einer breiten Öffentlichkeit, wie z.B. in Hotels oder bei der Übertragung im Internet, sollte man auf eine exakte Kalibrierung nicht verzichten. Optische Labore bieten solche Dienstleistungen an.

Für den Hausgebrauch reicht hingegen eine einfache Methode, die aber trotzdem eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet. Dazu stellt man das Gerät im Freien auf und holt sich über mehrere Tage aus dem Wetterbericht oder dem Internet, [2] oder [3], den aktuellen örtlichen UV-Index. Entsprechend dieser Werte nimmt man den Abgleich der Baugruppe mit R5 vor. Über einen längeren Zeitraum beobachtet, wird sich der Fehler minimieren. Allerdings sollte man möglichst Tage mit mittlerem bis hohem UV-Index wählen. Liegt er immer unter zwei ist keine ausreichend genaue Einstellung möglich.

*info@sander-electronic.de*

**Literatur**

- [1] Medicine-Worldwide: Strahlenbelastung durch ultraviolette Strahlung. [http://www.m-ww.de/gesund\\_leben/elektrosmog/uv\\_strahlung.html](http://www.m-ww.de/gesund_leben/elektrosmog/uv_strahlung.html)
- [2] Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz (Schweiz): UV-Index. [www.uv-index.ch](http://www.uv-index.ch)
- [3] Bundesamt für Strahlenschutz (Deutschland): UV-Index. [www.bfs.de/uv/uv2/uvi](http://www.bfs.de/uv/uv2/uvi)
- [4] Sander Electronic: Homepage. [www.sander-electronic.de](http://www.sander-electronic.de)
- [5] Mersmann, S.: Hundert Fragen zu Sonne und Haut. Goldmann-Verlag, Leipzig 1995

## NF-Tiefpass 5. Ordnung

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$		9	V
Eingangsspannung	$U_E$	$-U_B - 0,3$	$U_B + 0,3$	V
Löttemperatur	$\vartheta_{\text{Löt}}$		300	°C
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-40	85	°C

### Kennwerte ( $U_B = 5\text{ V}$ , $T_B = -40 \dots +85\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung					
bei $C_{\text{OSC}} = 100\text{ pF}$	$U_B$		4,5	7	V
Betriebsstrom	$I_B$			10	mA
<b>Filter</b>					
Eingangsfrequenz	$f_E$		0...20		kHz
Filterdämpfung					
bei $f_T = 100\text{ kHz}$ , $f_E = 0$	a		0		dB
bei $f_T = 100\text{ kHz}$ , $f_E = 0,5 \cdot f_M$	a		0,02	0,3	dB
bei $f_T = 100\text{ kHz}$ , $f_E = f_M$	a	2	3		dB
bei $f_T = 100\text{ kHz}$ , $f_E = 2 \cdot f_M$	a	28	30		dB
bei $f_T = 100\text{ kHz}$ , $f_E = 4 \cdot f_M$	a	52	60		dB
Verhältnis der Takt- zur Grenzfrequenz	$\frac{f_T}{f_G}$		100		
Durchgriff der Taktfrequenz	$U_{\text{DT}}$		$\pm 1$		mV
<b>Puffer</b>					
Offsetspannung	$U_{\text{Off}}$		2	20	mV
Ausgangsspannung					
bei $R_L = 20\text{ k}\Omega$	$U_A$	$\pm 3,5$	$\pm 3,8$		V
Kurzschlussstrom					
als Quelle	$I_{\text{KQ}}$		40		mA
als Senke	$I_{\text{KS}}$		3		mA
<b>Takt</b>					
interne Taktfrequenz					
bei $C_{\text{OSC}} = 100\text{ pF}$	$f_{\text{T1}}$	25	32	50	kHz
maximale externe Taktfrequenz	$f_{\text{Tmax}}$		4		MHz

### Blockschaltbild

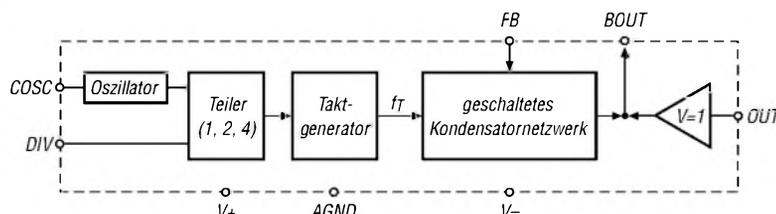


Bild 1: Blockschaltbild des LTC1062

### Kurzcharakteristik

- Tiefpass 5. Ordnung
- Eingangsfrequenz bis 20 kHz
- Betriebsspannung 5 V oder bis  $\pm 8\text{ V}$
- interner oder externer Takt
- kaskadierbar
- gepufferter Ausgang verfügbar
- im DIL- und SMD-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Der LTC1062 ist ein Tiefpassfilter 5. Ordnung, bei dem durch die Platzierung des Filters außerhalb des Gleichspannungspfades kein niederfrequentes Rauschen auftritt und Gleichspannungsfehler vermieden werden.

Die Grenzfrequenz lässt sich durch einen externen Kondensator oder einen externen Takt festlegen. Um Filter 10. Ordnung zu erreichen, ist die Kaskadierung von zwei LTC1062 möglich.

### Hersteller

Linear Technology Corp., 1630 McCarthy Blvd., Milpitas, CA 95035-7417, USA, [www.linear.com](http://www.linear.com)

### Bezugsquelle

u.a. Hinkel Elektronik, Wasserturmstraße 32, 66954 Pirmasens-Winzeln, [www.hinkel-elektronik.de](http://www.hinkel-elektronik.de)

### Anschlussbelegung

- Pin 1: Rückkopplung (FB)
- Pin 2: Masse (AGND)
- Pin 3, 6: negative bzw. positive Betriebsspannung ( $V^-$ ,  $V^+$ )
- Pin 4: Frequenzteilersteuerung (DIV)
- Pin 5: externer Takt oder externer Kondensator zur Takterzeugung (COSC)
- Pin 7: Ausgang (OUT)
- Pin 8: Pufferausgang (BOUT)

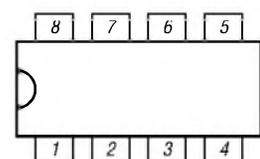


Bild 2: Pinbelegung (DIL8)

## Wichtige Diagramme

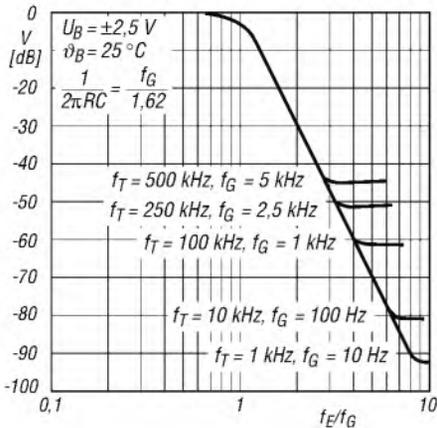


Bild 3: Eingangssignalverstärkung in Abhängigkeit von der auf die Grenzfrequenz normierten Eingangsfrequenz

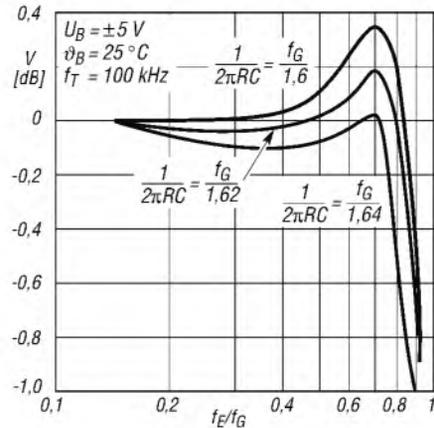


Bild 4: Durchlassbereichverstärkung in Abhängigkeit von der auf die Grenzfrequenz normierten Eingangsfrequenz

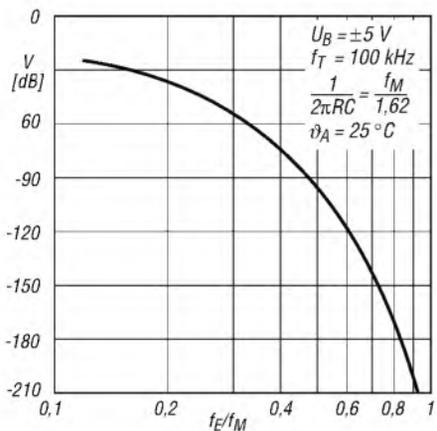


Bild 5: Phase im Durchlassbereich in Abhängigkeit von der auf die Grenzfrequenz normierten Eingangsfrequenz

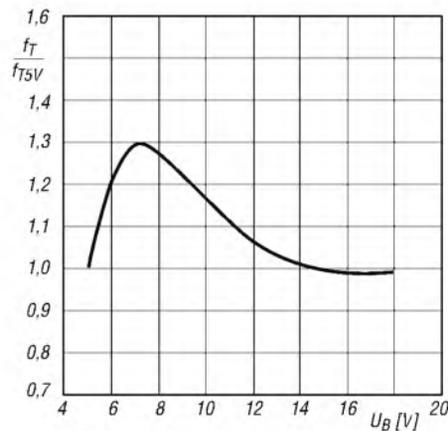


Bild 6: Abhängigkeit der auf  $f_{osc}$  bei  $U_B = 5 \text{ V}$  normierten Oszillatorfrequenz von der Betriebsspannung

## Applikationsschaltungen

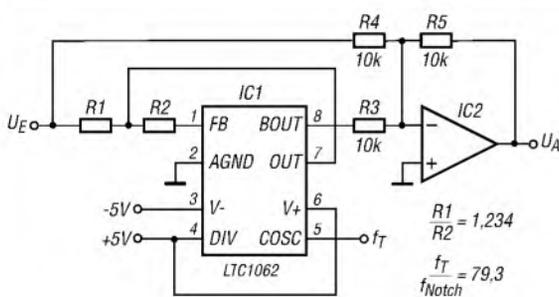


Bild 7: Durch die Taktfrequenz  $f_T$  abstimmbares Notch-Filter mit Dämpfungen von rund 45 dB

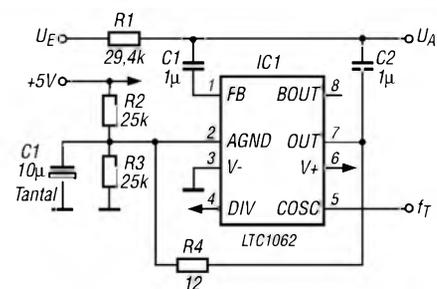


Bild 8: Betrieb des LTC1062 an einer unipolaren Betriebsspannung

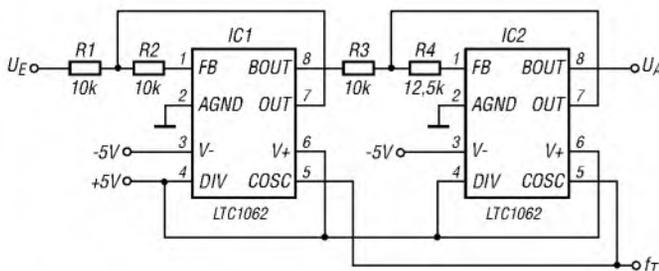


Bild 9: Kaskadiertes Bandpassfilter

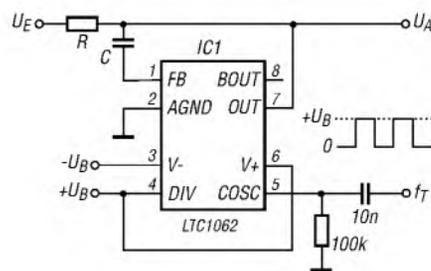


Bild 10: Einkopplung eines externen Takts





Aus presserechtlichen Gründen bitten wir Sie um folgende Angaben und eine Unterschrift für Ihren Anzeigenauftrag:

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. bzw. Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Telefonnummer für eventuelle Rückfragen \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

Wertcoupons entsprechend der Zeilenzahl sind aufgelegt. ↓

Den Anzeigenpauschalpreis von 5 Euro für max. 10 Zeilen (plus 1 Euro für jede weitere Zeile) zahle ich:  
 mit beiliegendem Bargeld  
 mit beiliegendem Scheck  
 durch Bankinzug: \_\_\_\_\_

Konto-Nr. \_\_\_\_\_

Bankleitzahl \_\_\_\_\_

Geldinstitut \_\_\_\_\_

Diese Themen wünsche ich mir im  
FUNKAMATEUR: \_\_\_\_\_

Bitte  
ausreichend  
frankieren

Antwort

Jahre \_\_\_\_\_

Alter \_\_\_\_\_ Putzzeichen (falls vorhanden) \_\_\_\_\_

Bitte  
ausreichend  
frankieren

**Box 73 GmbH**  
**Private Kleinanzeigen**  
**Berliner Straße 69**  
**13189 Berlin**

**Box 73 GmbH**  
**Abo-Verwaltung**  
**Berliner Straße 69**  
**13189 Berlin**

Senden Sie mir kostenlos und unverbindlich die Info-Mappe über angekreuzte Fernstudien-Lehrgänge.

- Amateurfunk-Zeugnis**
- Internet-Spezialist
- Computer-Techniker
- Fernsichttechniker
- Elektronik-Techniker
- Umweltschutz-Techniker

Name \_\_\_\_\_  
Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

Telefon **0 44 87/2 63 + 2 65**

Telefax **0 44 87/2 64**

Internet **www.fernschule-weber.de**

Bitte  
ausreichend  
frankieren

Antwort

FERNSCHULE WEBER  
Abt. 630  
Postfach 21 61

26192 Großenkneten

Bitte  
ausreichend  
frankieren

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Kunden-Nummer \_\_\_\_\_

Hufzeichen \_\_\_\_\_

Zahlungswunsch:  Nachnahme  Lastschrift

Kreditinstitut \_\_\_\_\_

Konto-Nummer: \_\_\_\_\_

BLZ: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**OPPERMANN** GbR  
Elektronische Bauelemente  
Postfach 1144 F2  
31593 Steyerberg

### Sender

	144 MHz	430 MHz
Sendeleistung (H/L3/L2/L1)	5,0/2,5/1,0/0,3 W	5,0/2,5/1,0/0,3 W
Stromaufnahme bei 5 W	1,6 A	1,8 A
Modulationsverfahren	variable Reaktanz	
FM-Hub	± 5 kHz (auf ± 2,5 kHz reduzierbar)	
Nebenwellen	≤ 60 dB (≤ 40 dB bei 1,0 und 0,3 W)	
Impedanz ext. Mikrofon	2 kΩ	

### Empfänger

	FM	AM	WFM
Prinzip	Doppelsuperhet	Doppelsuperhet	Dreifachssuperhet
1. ZF	47,25 MHz	47,25 MHz	45,8 MHz
2. ZF	450 kHz	450 kHz	10,7 MHz
3. ZF			1 MHz
Empfindlichkeit			
0,5...30 MHz	–	1,5 µV	–
30...54 MHz	0,35 µV	–	–
54...76 MHz	0,5 µV	–	–
76...108 MHz	–	–	1,0 µV
108...137 MHz	–	1,5 µV	–
137...140 MHz	0,2 µV	–	–
140...150 MHz	0,16 µV	–	–
150...174 MHz	0,2 µV	–	–
174...250 MHz	–	–	0,5 µV
300...350 MHz	0,5 µV	–	–
350...420 MHz	0,2 µV	–	–
420...470 MHz	0,18 µV	–	–
470...540 MHz	–	–	1,0 µV
580...800 MHz	–	–	1,0 µV
800...999 MHz	0,5 µV	–	–
Selektivität (–6/–60 dB)	12/35 kHz	12/35 kHz	200/500 kHz
NF-Leistung @ 7,4 V (K = 10 %)	200 mW @ 8 Ω		

(NFM 12 dB SINAD bzw. für AM 10 dB S/N, Frequenzbereiche je nach Version unterschiedlich)

### Allgemeines

VHF/UHF-Duoband-FM-Handfunkgerät mit Breitbandempfänger

Hersteller: Vertex Standard Co., Japan

Markteinführung: voraussichtlich 6/2005

Preis: bei Redaktionsschluss noch nicht bekannt

TX-Bereiche: 144,0 ... 146,0 MHz  
430,0 ... 440,0 MHz

RX-Bereich: 0,5...999 MHz

TX-Betriebsarten: FM

RX-Betriebsarten: FM, AM, WFM

Antennenanschluss: 50 Ω (SMA)

Betriebsspannung: 7,4 V Akkumulator oder 5...16 V externe Speisung, Minus an Masse

Stromaufnahme:  
Senden (5 W, VHF) ≤ 1,6 A  
Empfang ≤ 60 mA  
Empfang (standby) ≤ 30 mA  
Frequenzstabilität: ± 5 ppm (–10...60 °C)

Betriebstemperatur: –20...60 °C

Maße (B x H x T): 58 x 89 x 28,5 mm<sup>3</sup> (ohne Knöpfe, Gürtelclip und Antenne)

Masse: 270 g (mit FNB-80LI)

### Besonderheiten (Auswahl)

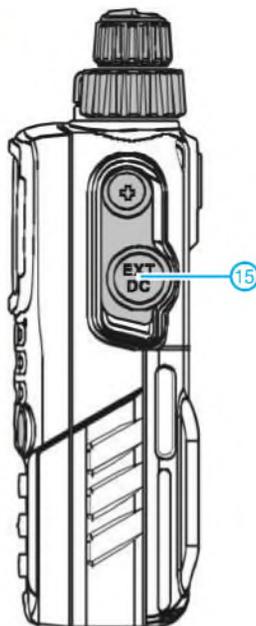
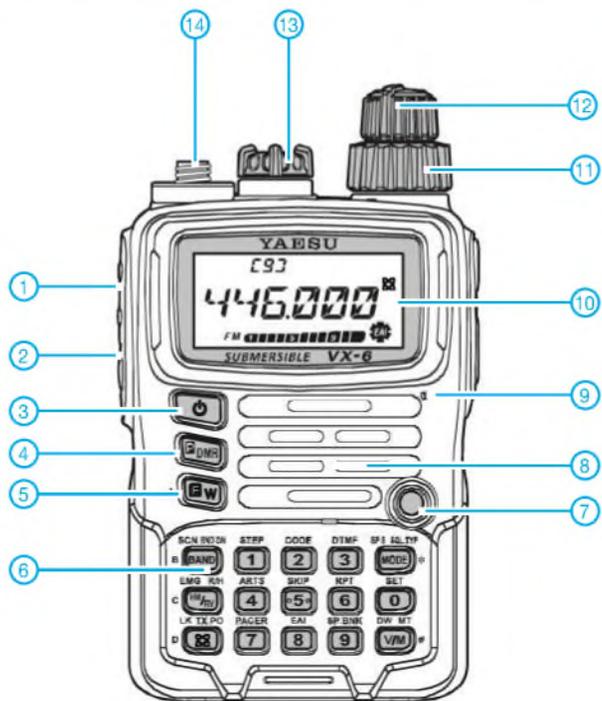
- untertauchbares 2-Band-FM-Handfunkgerät mit erweitertem Empfangsbereich
- Empfangsbereich in 11 Bänder unterteilt
- bis zu 5 W auf beiden Bändern
- Lilon-Akku mit 1400 mAh Kapazität
- Anzeige der Akku- bzw. Versorgungsspannung
- Senden in wahlweise vier Leistungsstufen
- Hubreduzierung auf ±2,5 kHz für das Senden im 12,5-kHz-Raster möglich
- Setmodus mit unterschiedlichen Menüs
- ARS- und ARTS-Funktion
- alphanumerische Bezeichnung der Kanäle
- 1750-Hz-Tonruf
- EPCS (Enhanced Paging & Code Squelch) für komfortablen Pager-Betrieb
- EAI (Emergency Automatic ID) für den Einsatz in Notfällen zum effektiven Auffinden von Verletzten und Verschiedenen
- CTCSS- und DCS-Funktion, DTMF-Coder
- 900 normale Speicher, 50 Paare für Suchlaufeffk frequenzen, 10 DMR-Speicher, 24 Bänke, 89 Speicher für KW-Rundfunkstationen, 11 Hauskanäle, 1 Notrufkanal
- verschiedene Suchlaufvarianten
- Dualwatch
- Sensormodus (Temperatur, Luftdruck)
- Abstimm Schritte 5/10/12,5/15/20/25/100 kHz sowie Automatik-Modus wählbar
- Tastaturquittungston, abschaltbar
- WIRES-kompatibel für Internetverbindung
- TOT- (bis 10 min) und APO-Funktion (8 h)
- RX- und TX-Batteriesparfunktion
- Frequenzzähler-Betrieb
- HF-Squelch
- Busy-Channel-Lock-Out
- CW-Übungsmodus
- Buchsen für externes Zubehör



### Lieferumfang

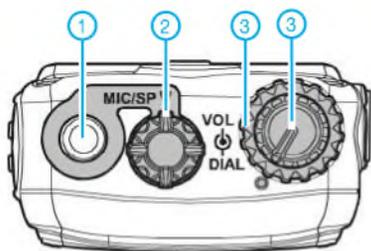
Transceiver, Antenne YHA-67, Gürtelclip CLIP-14, Ladegerät NC-72C, Lilon-Akkupack FNB-80LI (7,4 V/1400 mAh), deutsches Handbuch, Garantietkarte

## Frontansicht



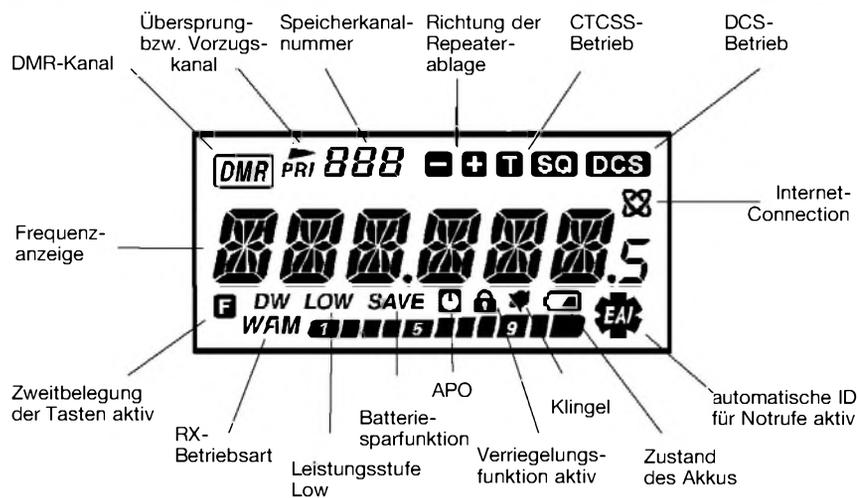
- 1 - PTT-Taste
- 2 - Moni-Taste
- 3 - Ein/Aus-Taste
- 4 - P/DMR-Taste
- 5 - F-Taste
- 6 - Tastenfeld
- 7 - LED
- 8 - Lautsprecheröffnungen
- 9 - Mikrofon
- 10 - Display
- 11 - Lautstärkereger
- 12 - Abstimmknopf zu Frequenzeinstellung
- 13 - Abdeckung der Buchse für das externe Zubehör
- 14 - Antenne mit SMA-Stecker
- 15 - Buchse für externe Stromversorgung

## Oberseite



- 1 - SMA-Antennenbuchse
- 2 - Abdeckung der Buchse für das externe Zubehör
- 3 - Lautstärkereger
- 4 - Abstimmknopf

## Display



## Optionales Zubehör

- FBA-23 Batterieleergehäuse für 2 AA-Batterien
- CD-15A Schnelllader (1,5 Stunden)
- FNB-80LI Lilon-Akkupack 7,4 V/1400 mAh
- E-DC-5B Gleichspannungskabel mit Filter zum Anschluss am Zigarettenanzünder
- NC-72C Ladegerät
- E-DC-5B Zigarettenanzünderkabel
- E-DC-6 Gleichspannungskabel, nur mit Hohlstecker
- VC-27 Ohrhörmikrofon
- MH-57A4B Lautsprechermikrofon
- CMP460A dto. wasserdicht
- CN-3 SMA/BNC-Adapter
- CT-91 Mikrofonadapter
- SU-1 Luftdrucksensor
- CSC-91 Schutztasche

Quelle:  
Operating Manual VX-6R  
2005, Vertex Standard Co., Ltd.

## Siebensegment-LED-Treiber mit I<sup>2</sup>C-Interface

### Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	-0,5	18	V
Betriebsstrom	$I_B$	-50	200	mA
Spannungen auf I <sup>2</sup> C-Bus	$U_{EB}$	-0,5	5,9	V
Verlustleistung bei DIL-Gehäuse	$P_V$		1	W
Betriebstemperatur	$\vartheta_B$	-40	85	°C

### Kennwerte ( $U_B = 5\text{ V}$ , $\vartheta_B = 25\text{ °C}$ )

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	$U_B$	4,5	5	15	V
Betriebsstrom bei $U_B = 5\text{ V}$ und alle Segmente aus	$I_B$	7	9,5	14	mA
Periode des Multiplexsignals bei $C_{ext} = 2,7\text{ nF}$	$t_{Mux}$	5		10	ms
<b>Segmentströme</b>					
wenn Steuerbits C4...C6 = 1					
Anteil durch Bit C4	$I_{O4}$	2,55	3	3,6	mA
Anteil durch Bit C5	$I_{O5}$	5,1	6	7,2	mA
Anteil durch Bit C6	$I_{O6}$	10,2	12	14	mA

### Kurzcharakteristik

- Betriebsspannung 4,5 bis 15 V
- LED-Segmente mit bis zu 21 mA direkt ansteuerbar
- Betrieb von bis zu vier ICs an einem I<sup>2</sup>C-Bus möglich
- im 24-poligen DIL- und SMD-Gehäuse verfügbar

### Beschreibung

Der SAA1064 ist für die Ansteuerung von bis zu vier Siebensegment-LED-Anzeigen entwickelt worden, wobei der statische Betrieb von zwei LEDs oder der paarweise Multiplexbetrieb von vier Stellen möglich ist. Die I<sup>2</sup>C-Schnittstelle dient dabei sowohl zur Übertragung der darzustellenden Ziffern als auch zur Steuerung des IC-Betriebszustands und der LED-Helligkeit.

### Blockschaltbild

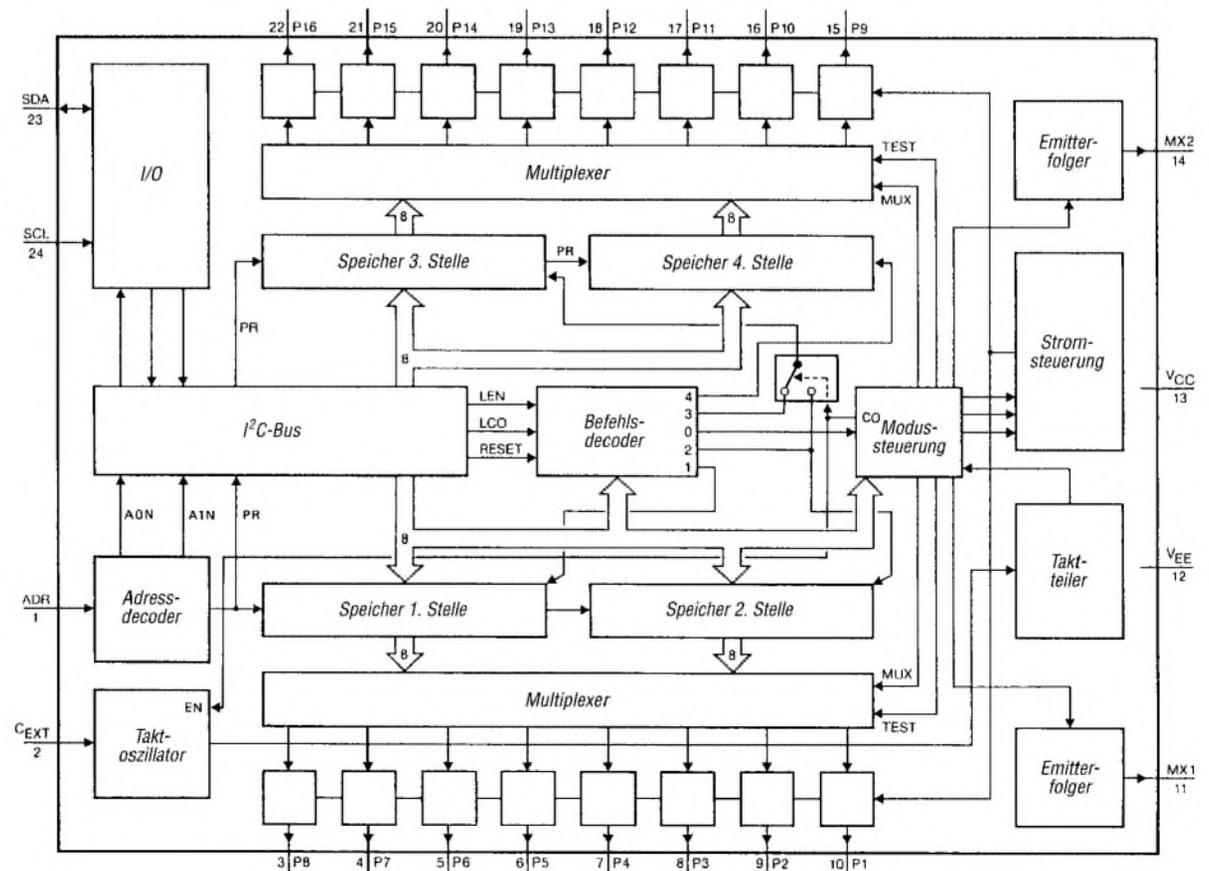


Bild 1: Blockschaltbild des SAA1064

## Hersteller

Philips Semiconductors, [www.semiconductors.philips.com](http://www.semiconductors.philips.com)

## Bezugsquelle

u.a. Reichelt Elektronik, Elektronikring 1, 26452 Sande,  
[www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

## Anschlussbelegung

- Pin 1: IC-Adresse (ADR)
- Pin 2: Kondensator für Multiplexakterzeugung (CEXT)
- Pin 3...10, 15...22: Segmentausgänge (P8...P1, P9...P16)
- Pin 11, 14: Multiplexausgänge (MX1, MX2)
- Pin 12: Masse (VEE)
- Pin 13: Betriebsspannung (VCC)
- Pin 23, 24: I<sup>2</sup>C-Bus (SDA, SCL)

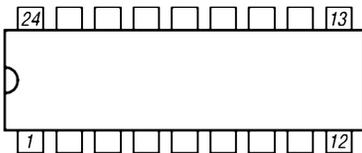


Bild 2: Pinbelegung (DIL24)

## Wichtiges Diagramm

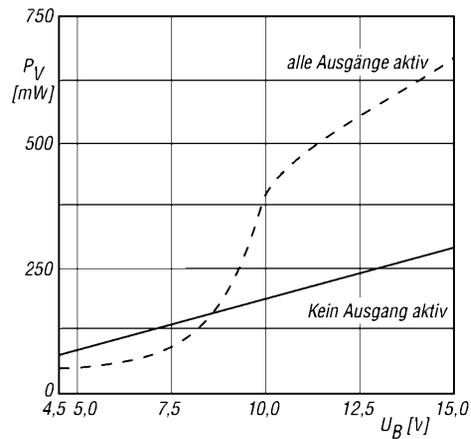


Bild 3: Leistungsaufnahme in Abhängigkeit von der Betriebsspannung bei unterschiedlichen Ausgangszuständen der LED-Treiber

## Funktionen

Der I<sup>2</sup>C-Buscontroller (Master) kann den Status des SAA1064 abfragen und Daten zu ihm senden. In beiden Fällen ist dafür die Slave-Adresse im ersten Byte notwendig, die sich aus fünf festen Bits, einem durch die Spannung am Pin 1 (ADR) festgelegten Teil und dem Schreib/Lese-Zustand zusammensetzt.

Slave-Adresse: 0 1 1 1 0 A1 A0 WR

Spannung an Pin 1	A1	A0
$0 \cdot U_B \dots 0,18 \cdot U_B$	0	0
$0,32 \cdot U_B \dots 0,43 \cdot U_B$	0	1
$0,57 \cdot U_B \dots 0,68 \cdot U_B$	1	0
$0,82 \cdot U_B \dots 1 \cdot U_B$	1	1

Schreib/Lesezustand

Status	WR
Lesen	1
Schreiben	0

Sendet der Controller Daten an den SAA1064, so enthalten die nächsten sechs Bytes folgende Informationen:  
 Byte 2: Unteradresse zur Kennzeichnung des Steuerregisters bzw. der ersten Stelle, von der ab die nachfolgenden Daten sequentiell geschrieben werden sollen,  
 Byte 3: Steuerregister zur Festlegung des Betriebszustands des ICs und der Segmentströme,  
 Byte 4 bis 7: anzuzeigende Ziffern für Stelle 1 bis 4

## Applikationsschaltung

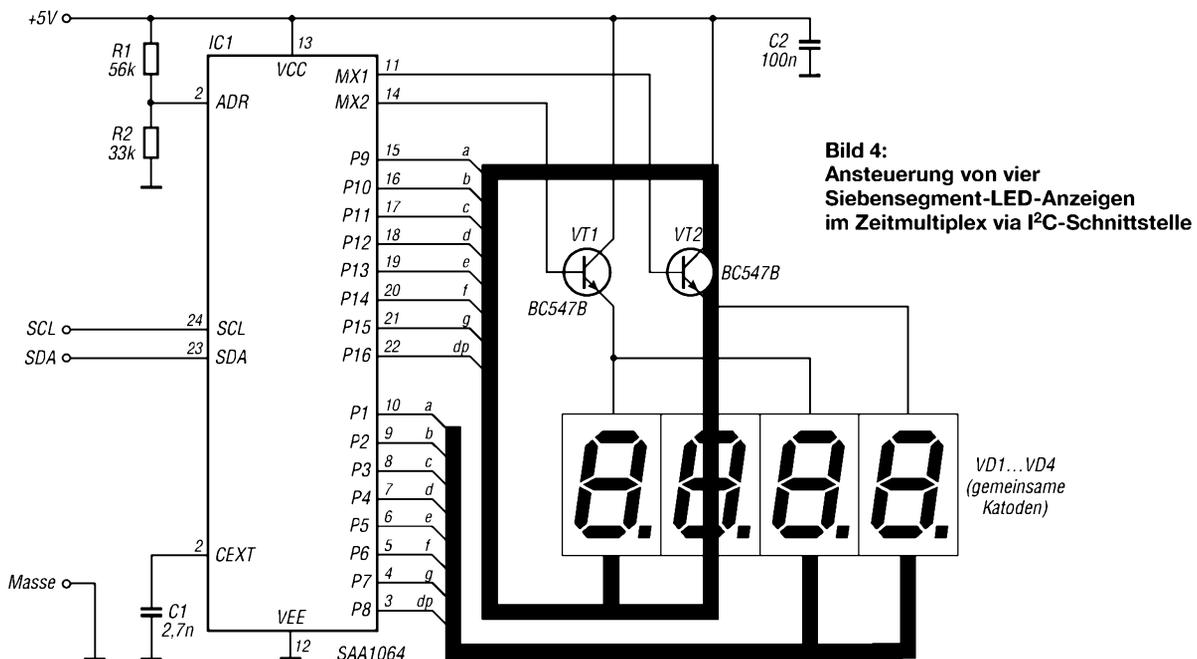


Bild 4: Ansteuerung von vier Siebensegment-LED-Anzeigen im Zeitmultiplex via I<sup>2</sup>C-Schnittstelle

# 1200-MHz-Lokaloszillator für DDS-Signalgenerator und 23 cm

BERND KAA – DG4RBF

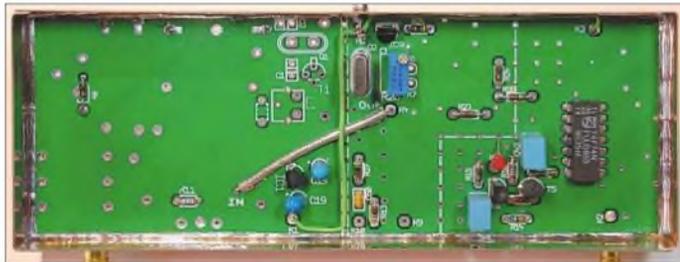
Für den Betrieb des in [1] und [2] beschriebenen Signalgenerators ist ein 1200-MHz-Lokaloszillator erforderlich, der im Folgenden vorgestellt wird. Die kommerziell gefertigten Platinen lassen sich jedoch auch für andere HF-Anwendungen, zum Beispiel für einen 23-cm-Transverter, bestücken.

Als Taktfrequenz für den DDS wird eine genaue Frequenz mit 1200 MHz benötigt. Die HF-Leistung hierfür sollte zwischen 0 dBm und +6 dBm liegen.

Im Prinzip wäre jede genaue Frequenz zwischen 1200 MHz und 1300 MHz verwendbar, da das Gerät auch andere Frequenzen in diesem Bereich zu verarbeiten vermag. Da die Signalqualität des Lokaloszillators (LO) aber ausschlaggebend für das Rauschverhalten des Synthesizers ist, sollte ein LO mit rauscharmem Signal zum Einsatz gelangen.

Das Phasenrauschen des LO wird aber nicht 1:1 umgesetzt, sondern nach folgender Formel reduziert:

$$a_{\text{PhN}} = 20 \log(f_{\text{out}}/f_{\text{clk}}) \quad (1)$$



**Bild 1: Draufsicht auf die fertig bestückte Platine**

Das bedeutet, dass bei einer Taktfrequenz  $f_{\text{clk}}$  von 1200 MHz und einer Ausgangsfrequenz  $f_{\text{out}}$  von 100 MHz eine Unterdrückung  $a_{\text{PhN}}$  des Phasenrauschens um 21,58 dB erfolgt. Bei 500 MHz sind es allerdings nur noch 7,6 dB Reduktion.

## ■ Schaltungsbeschreibung

Für diese Baugruppe hatte ich einige Varianten erprobt, wobei die Wahl letztlich auf die in Bild 4 gezeigte Ausführung fiel: Das Ausgangssignal eines 100-MHz-Quarzoszillators wird durch 10 geteilt und mit einer PLL über einen Phasenvergleicher an eine 10-MHz-Referenz gebunden.

Anschließend durchläuft das so erzeugte Signal eine konventionelle Vervielfachung in drei Stufen. Dadurch erhält man ein frequenzgenaues, rauscharmes 1200-MHz-Signal. Die LO-Schaltung ist in zwei Bereiche aufgeteilt, die 100-MHz-PLL und den Vervielfacher-Teil. Beide zusammen finden in einem Weißblechgehäuse mit den Maßen 147 mm × 55 mm Platz.

Der 100-MHz-Teil besteht aus einem mit Spannung abstimmbaren Quarzoszillator

(VCXO), den ich auf etwas unkonventionelle Weise mit einem 74VHC04 realisiert habe. Mit dieser Schaltung lässt sich ein Quarzoszillator mit „großem Abstimmbereich“ und gutem Rauschverhalten realisieren. Mit dem Trimmer R20 lässt sich die Schwingfrequenz auf die Frequenz des Quarzes einstellen.

Nach dem Oszillator wird das Signal gepuffert und im 74F74 durch 2 geteilt. Der darauf folgende 74HC390 teilt das Signal nochmals durch 5, sodass nun 10 MHz für den PLL-Schaltkreis im 74HC4046 zur Verfügung stehen. Der Referenzanschluss enthält eine Stufe zur Pegelwandelung, sodass sich auch TCXOs und OCXOs mit Sinussignal anschließen lassen.

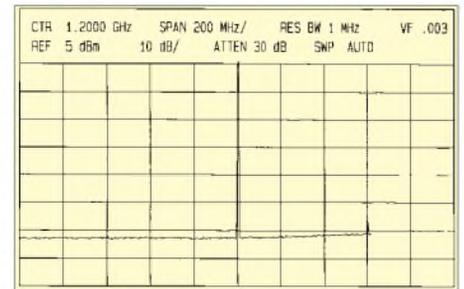


**Bild 2: Blick auf die Unterseite der bestückten Platine**

Am PLL-IC ist auch der *Lock-Detect*-Anschluss beschaltet, sodass eine Leuchtdiode anzeigt, wenn die PLL eingerastet ist.

Eine FM-Modulation ließe sich erreichen, wenn man der Regelspannung des VCXO zusätzlich ein NF-Signal über einen 0,1-µF-Kondensator mit entsprechendem Vorwiderstand von etwa 4,7 kΩ zuführt. Bild 1 zeigt die fertige Baugruppe von oben und Bild 2 von unten.

Als 10-MHz-Referenz kann ein guter TCXO oder OCXO zum Einsatz gelangen [4]. Oft ist bereits eine gute 10-MHz-Referenz im Shack vorhanden, die auf einem Frequenznormal mit GPS- oder DCF-Anbindung basiert. Ein 100-MHz-Ausgangssignal in Rechteckform wird direkt aus einer Pufferstufe des 74VHC04 gewonnen und steht an K4 mit +13 dBm zur Verfügung. Für andere Zwecke ist noch die Möglichkeit vorgesehen, ein Tiefpassfilter



**Bild 3: Spektrum des LO-Ausgangssignals im Bereich von 0 bis 1,8 GHz, alle unerwünschten Frequenzen sind um 60 dB unterdrückt, was mehr als ausreichend ist.**

zu bestücken, an dessen Ausgang ein Sinussignal bereitsteht.

Für die Weiterverarbeitung in den Vervielfacherstufen ist uns aber das oberwellenreiche Rechtecksignal ganz recht. Über ein Stück dünnes Koaxialkabel gelangt nun dieses Signal direkt an der markierten Stelle zum ersten Bandfilter für 300 MHz. Da das zugeführte Signal ausreichend Oberwellen mit 300 MHz beinhaltet, kann die sonst notwendige Transistorstufe (T2) entfallen.

Danach folgen noch zwei Verdopplerstufen für 600 MHz und 1200 MHz mit den nötigen Bandfiltern, die ich in Mikrostreifenleiter-Technik, auf Platine geätzt, realisiert habe. Optional ist noch die Möglichkeit vorgesehen, einen 100-MHz-FET-XO

mit dem bekannten U310 bzw. J310 zu bestücken, der aber nicht gebraucht wird, wenn der vorher beschriebene 100-MHz-VCXO Verwendung findet. Somit ist diese Baugruppe sehr universell gehalten.

## ■ Bestückungshinweise

Vor dem Einlöten des 100-MHz-Quarzes wird ein kleines Stück Tesafilm auf die Bestückungsseite der Platine geklebt, das die Löt pads des Quarzes abdeckt, sodass es keinen Kurzschluss mit dem Quarzgehäuse geben kann. Beim Löten ist auf kurze Lötzeit zu achten.

Bei den bedrahteten Widerständen ist überall die kleine Bauform 0204 (RM 5 mm) zu verwenden, auch bei den wenigen Widerständen im 7,5 mm Raster. Da bei der Produktion der Platine die Bohrungen für die Widerstände etwas kleiner ausgefallen sind als geplant, sind die Drähte der Bauform 0207 (RM 7,5 mm) zu dick.

Wie der Einbau von T4, eines BFP420, erfolgt, geht aus Bild 10 und 11 hervor. Auf das rote Lötpad E kommt der etwas dickere Anschluss des BFP420 zu liegen. Die Bilder 1 und 2 zeigen die fertige Baugruppe im Weißblechgehäuse 147 mm × 55 mm × 30 mm. Die Platine wird auf Mitte platziert, sodass der Quarz noch etwa 0,5 mm Abstand zum Deckel hat. Die Masse der Platine wird ringsherum mit dem Gehäuse verlötet. Beim Entwickeln der Platine hatte ich vorsichtshalber ein paar Abschirmbleche vorgesehen, um ein Übersprechen der durch Frequenzteilung entstehenden Signale zu verhindern. Die guten Durchkontaktierungen nach Masse machten die Abschirmbleche indes überflüssig.

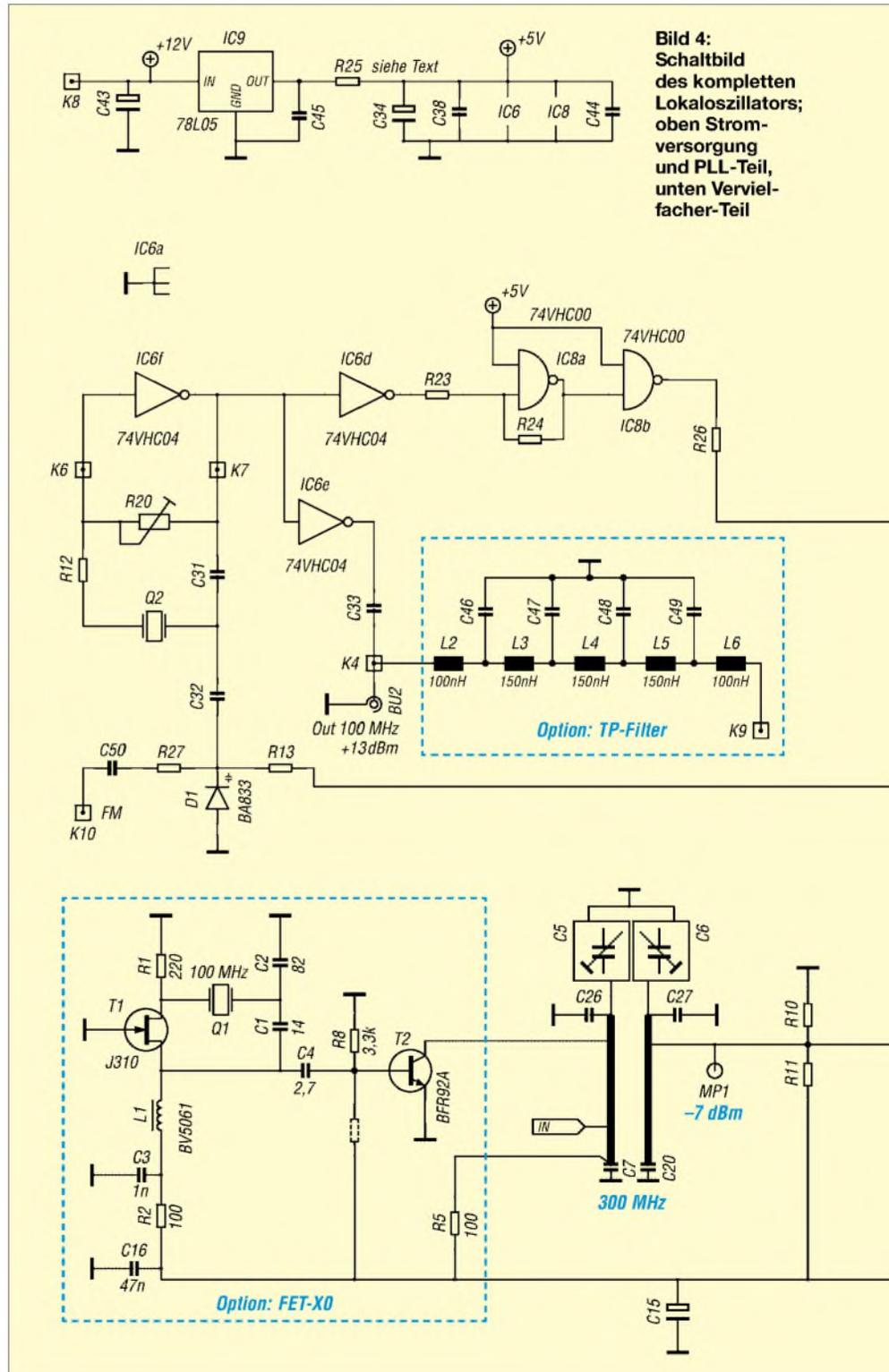
## Ableich des 100-MHz-Teils

Nach Anlegen der Betriebsspannung und Einspeisen der 10-MHz-Referenzfrequenz wird das Potenziometer R20 gedreht, bis die LED leuchtet und signalisiert, dass die PLL eingerastet ist. Mit einem Frequenzzähler lässt sich die Ausgangsfrequenz kontrollieren; sie muss genau 100 MHz betragen. Vor dem 47-kΩ-Widerstand R13 ist die PLL-Regelspannung zu messen und mit R20 bei Raumtemperatur auf 1 V einzustellen.

**Zusätzlicher Hinweis:** Da der 74VHC04 ja nicht für die Anwendung als Oszillator entwickelt wurde, weichen die für uns relevanten Parameter je nach Hersteller etwas ab. In der Praxis bedeutet dies, dass die Betriebsspannung je nach Fabrikat etwas geändert werden muss, um die richtigen Bedingungen für das Schwingen auf der 100-MHz-Quarzfrequenz zu erreichen. Durch Ändern des 10-Ω-Serienwiderstands R25 nach dem 5-V-Stabilisator kann die Betriebsspannung für den 74VHC04 an-

### Stückliste LO1200

Bauelement	Wert
BU1, BU2	SMA
C5, C6	10 pF, Trimmer TZ03 [3]
C7, 10, 13, 14	1 nF
C8, C9	5 pF, Trimmer TZ03 [3]
C11	entfällt
C12, C21, C25	2,2 pF
C15, C19, C29	10 µF
C17	47 nF
C18	4,7 nF
C20, C33	1 nF
C22–24	3 pF, Trimmer TZ03 [3]
C26, C27	8,2 pF
C28, 35, 37–41	100 nF
C30, C34	47 µF
C31	39 pF
C32	100 pF
C36, 42	1 µF Folie
C43	10 µF
C44, C45, C50	100 nF
C46, C49	47 pF
C47, C48	56 pF
D1	BA833
D2	LED
IC1	78L05
IC2	74F74
IC3	74HC390
IC4	74HC4046
IC5	74HC00
IC6	74VHC04
IC7, IC9	78L05
IC8	74VHC00
K1...K10	K1X1
Q2	100 MHz
R3	3,3 kΩ
R4, R15, R24	22 kΩ
R6	100 Ω
R7	390 Ω
R10	2,7 kΩ
R11	27 kΩ
R12	1 kΩ
R13, R17	47 kΩ
R14	6,8 kΩ
R16	100 kΩ
R18	10 kΩ
R19, R21, R23	220 Ω
R20	5 k Poti
R25	10 Ω, siehe Text
R26	22 Ω
R27	4,7 kΩ
T3	BFR92A
T4	BFP420
T5	BC558B
T6	BC558B

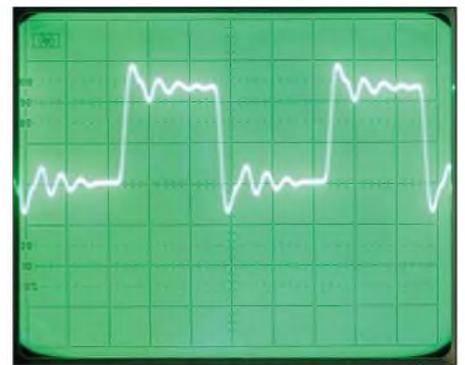


gepasst werden (SGS-Thomson 10 Ω, Fairchild 47 Ω). Sollte also die PLL nicht einrasten, können Sie die Betriebsspannung für den 74VHC04 von etwa 3 bis maximal 6 V variieren, um den optimalen Wert für den Betrieb zu finden. Versuchsweise kann dies am einfachsten mit einem einstellbaren Labornetzteil geschehen. Anschließend ist dann R25 entsprechend anzupassen.

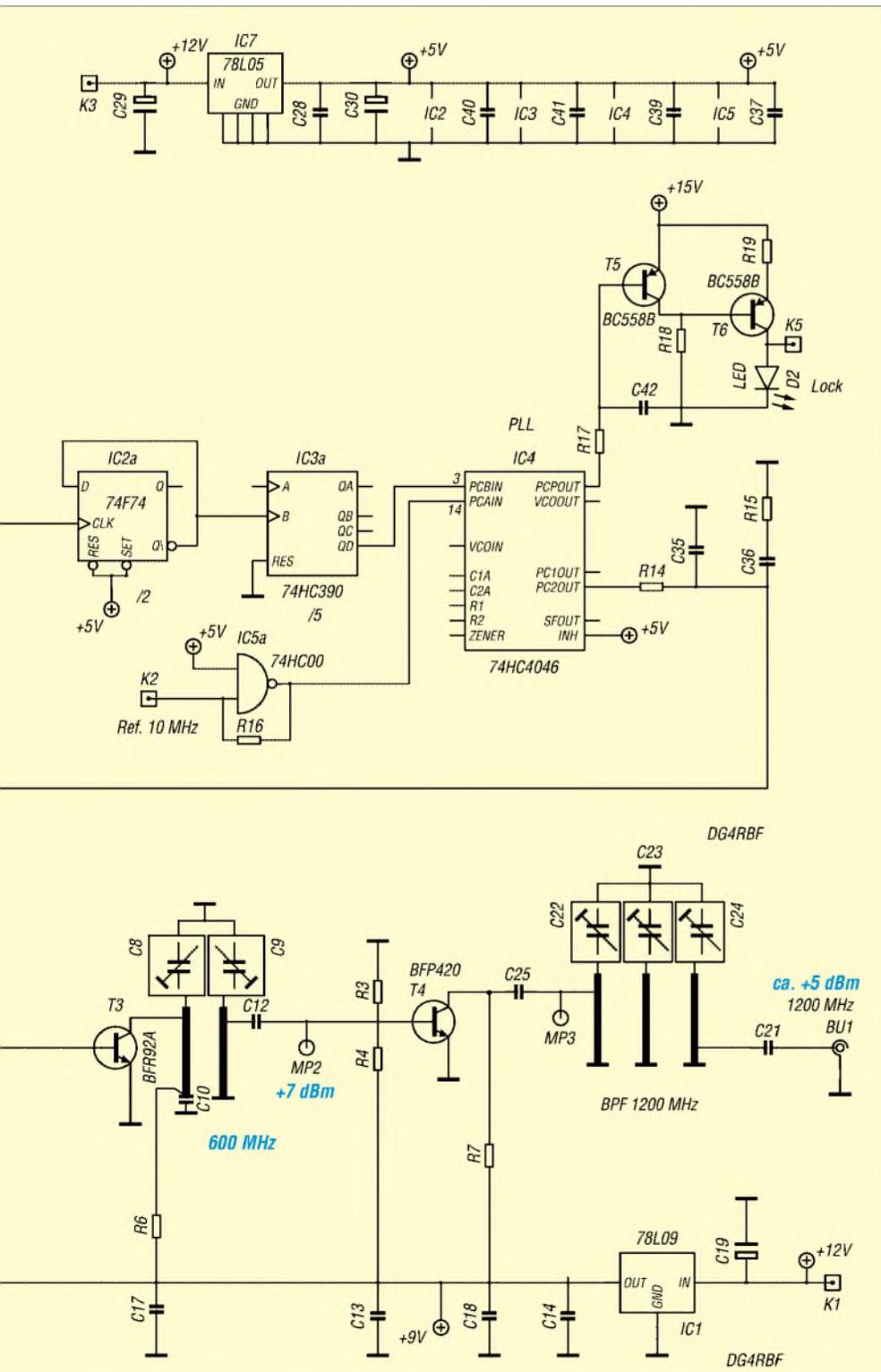
**Wenn die 100-MHz-PLL nicht einrastet** (LED bleibt aus), überprüfen Sie als erstes, ob die Pegelwandlung der 10-MHz-Referenzfrequenz arbeitet. An IC4 Pin 14 sollte ein 10-MHz-Signal mit TTL Pegel anliegen. Das mit einem Oszilloskop überprüfte Signal sollte etwa aussehen wie in Bild 5. Diese Stufe akzeptiert normalerweise Signale von -30 dBm bis +10 dBm. Als Nächstes sollte das Signal an Pin 3 von IC4 mit dem Oszilloskop überprüft werden, hier muss ebenfalls ein 10-MHz-Signal anliegen. Das Puls-Pausen-Verhältnis ist hier jedoch, bedingt durch den 1:5-Teiler, nicht 1:1. Sollte dieses Signal nicht

anliegen, so überprüfen Sie die vorgeschalteten Stufen. Sind die beiden 10-MHz-Signale an IC4 vorhanden und die PLL rastet trotzdem nicht ein, überprüfen Sie den Oszillator selbst. Messen Sie die Frequenz an K4 und beobachten Sie die Regelspannungsänderung an D1. Eventuell ist R25, wie im o.g. Hinweis beschrieben, anzupassen. Hilft das auch nicht, kommt ein Lötfehler oder ein falsch eingelötetes Bauteil in Betracht. Untersuchen Sie also alle Bauteile und Lötungen mit einer Lupe und prüfen Sie mit einem Oszilloskop jede Stufe auf korrekte Funktion.

**Abgleich des Vervielfachers**  
Die Bandfilter für 300 MHz, 600 MHz und 1200 MHz sind der Reihe nach auf Maximalpegel abzugleichen. Hierzu koppelt man ein Milliwattmeter am jeweiligen Messpunkt MP1 bis MP3 über einen kleinen Kondensator von etwa 10 pF an. Ein hochohmiges HF-Voltmeter, das den Frequenzbereich überstreicht, ist ebenso geeignet. Die Frequenz ist danach mit einem Frequenzzähler zu kontrollieren, um einen Fehlableich zu vermeiden. Am Ausgang ist mit einer Leistung von ungefähr +5 dBm zu rechnen.



**Bild 5: Oszillogramm der 10-MHz-Referenzfrequenz mit 0,2 V/Div nach 10:1-Tastkopf**



anliegen, so überprüfen Sie die vorgeschalteten Stufen.

Sind die beiden 10-MHz-Signale an IC4 vorhanden und die PLL rastet trotzdem nicht ein, überprüfen Sie den Oszillator selbst. Messen Sie die Frequenz an K4 und beobachten Sie die Regelspannungsänderung an D1. Eventuell ist R25, wie im o.g. Hinweis beschrieben, anzupassen.

Hilft das auch nicht, kommt ein Lötfehler oder ein falsch eingelötetes Bauteil in Betracht. Untersuchen Sie also alle Bauteile und Lötungen mit einer Lupe und prüfen Sie mit einem Oszilloskop jede Stufe auf korrekte Funktion.

### Abgleich des Vervielfachers

Die Bandfilter für 300 MHz, 600 MHz und 1200 MHz sind der Reihe nach auf Maximalpegel abzugleichen. Hierzu koppelt man ein Milliwattmeter am jeweiligen Messpunkt MP1 bis MP3 über einen kleinen Kondensator von etwa 10 pF an. Ein hochohmiges HF-Voltmeter, das den Frequenzbereich überstreicht, ist ebenso geeignet. Die Frequenz ist danach mit einem Frequenzzähler zu kontrollieren, um einen Fehlableich zu vermeiden. Am Ausgang ist mit einer Leistung von ungefähr +5 dBm zu rechnen.

Am einfachsten ist es, wenn man die Vervielfacher schrittweise aufbaut und die nachfolgende Stufe erst bestückt, wenn die vorhergehende abgeglichen ist. Beim Abgleich der ersten Verdreifachstufe für 300 MHz ist eine Einstellung auf eine falsche Frequenz eigentlich nicht möglich, da der Verstellbereich der 10-pF-Trimмер mit den beiden parallel geschalteten 8,2-pF-Kondensatoren eingeschränkt ist. Entsprechend ist auch der Abgleich nicht sehr scharf.

Die zweite Stufe für 600 MHz könnte fälschlicherweise nur auf 900 MHz justiert werden. Hier wäre aber der zu erzielende Output um etwa 10 dB geringer. Die Leistungsangaben an MP1 und MP2 sind Cirka-Werte und gelten, wenn die nachfolgenden Transistoren noch nicht bestückt sind. Für den richtigen Abgleich des 1200-MHz-

Filters sind die SMD-Trimmer etwa 1/8 Umdrehung nach rechts zu drehen. Bild 12 zeigt das 1200-MHz-Filter im abgestimmten Zustand. Sind die ersten beiden Stufen richtig abgeglichen, so ist ein Fehlableich der letzten Frequenzverdopplung ausgeschlossen.

Die Stromaufnahme des kompletten LO beträgt  $\approx 125$  mA. Kommerziell hergestellte Platinen sind unter [4] erhältlich.

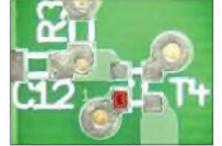
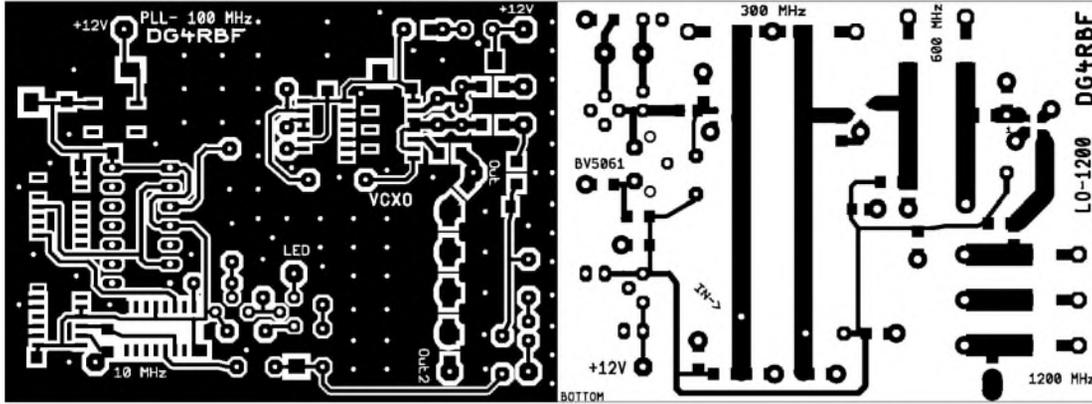
### Literatur und Bezugsquellen

[1] Kaa, B., DG4RBF: DDS-Signalgenerator für 0,5 bis 500 MHz. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 2, S. 148–151; H. 3, S. 246–249.

[2] Kaa, B., DG4RBF: Anzeige- und Steuerplatine für einen Signalgenerator. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 34–37

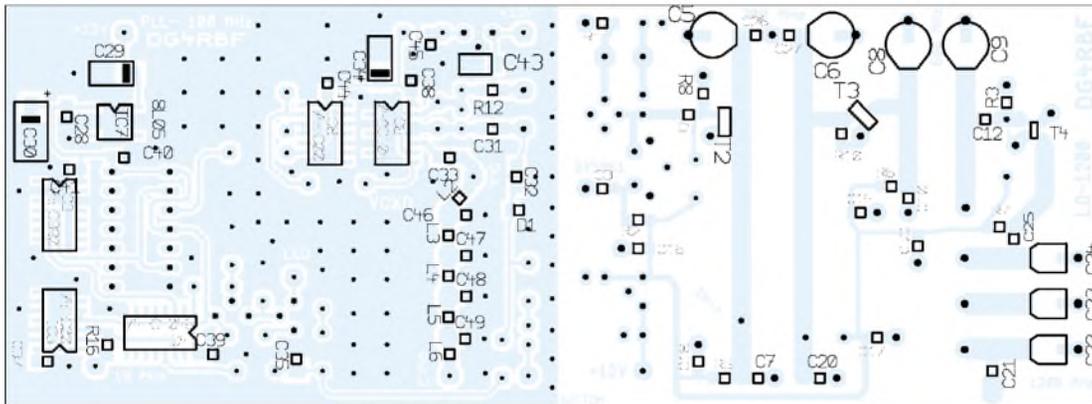
[3] Reichelt Elektronik: Tel. (044 22) 9 55-3 33; [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de)

[4] Kaa, B., DG4RBF: E-Mail: [info@dg4rbf.de](mailto:info@dg4rbf.de); Homepage: [www.reichelt.de](http://www.reichelt.de) (unbestückte Platinen und OCXOs)



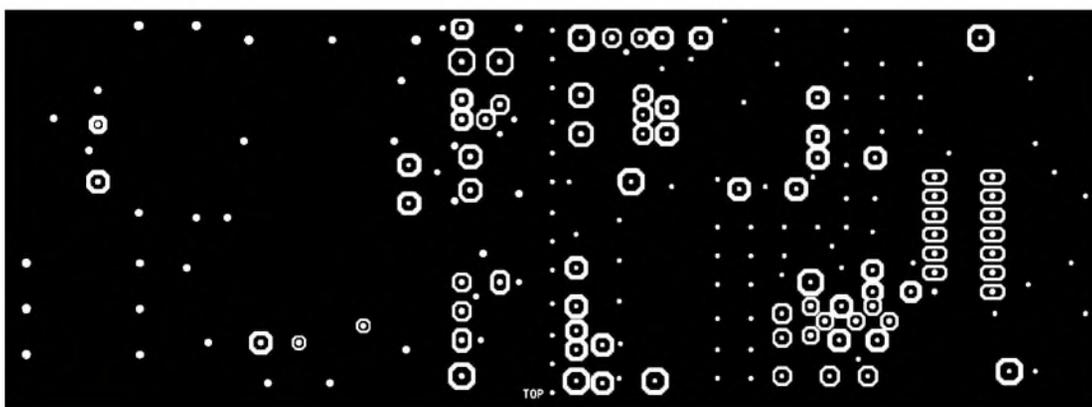
**Bild 10:**  
An dieser Stelle ist T4 einzulöten, siehe Text.

**Bild 6:**  
Unterseite der Platine, Maßstab M = 1:1



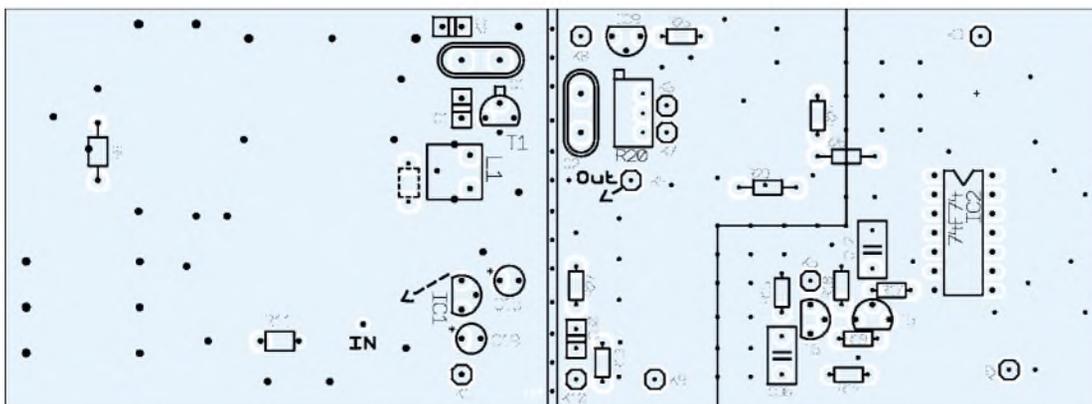
**Bild 11:**  
T4 fertig eingelötet  
Fotos: DG4RBF

**Bild 7:**  
Bestückung der Unterseite



**Bild 12:** Stellung der Trimmer C22 bis C24

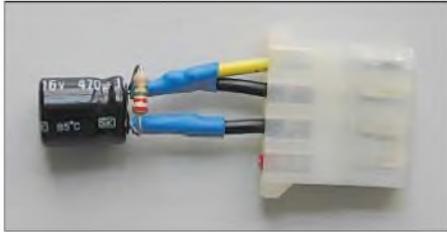
**Bild 8:**  
Oberseite der doppelseitigen Platine



**Bild 9:**  
Bestückung der Oberseite

## Abstimmzusatz für IC-706

Beim Abstimmen mit automatischen Antennentunern sollte zur Schonung der Relais die Sendeleistung erheblich reduziert werden. Für Icom-Tuner wie z.B. den AH-4 und einige Geräte fremder Hersteller kann mittels einer Verbindung zur Antennentuner-Steuerungsbuchse *Tune* der Abstimmvorgang gesteuert werden.



Der Stecker eines PC-Netzteils dient als passendes Bauelement für die *Tune*-Buchse.

Beim Betätigen der Taste *Tuner/Call* schaltet der IC-706, wenn nicht sowieso gerade benutzt, in den CW-Modus um und gibt einen auf 10 W abgesenkten Träger aus. Der angeschlossene Tuner variiert dann so lange sein LC-Glied, bis das Stehwellenverhältnis einen bestimmten Wert unterschreitet. Ist dies der Fall, gibt er die Information an den Transceiver zurück, dass der Abstimmvorgang erfolgreich war. Anschließend erhöht der IC-706 die Sendeleistung und schaltet auf Empfang.

Diese Prozedur ist im IC-706 aber nur für das Abstimmen auf den Kurzwellenbändern implementiert. Kann oder soll kein Tuner

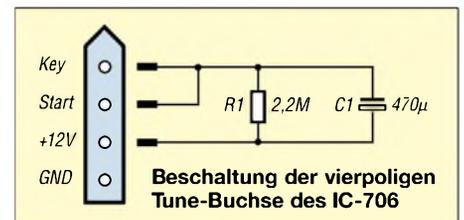
mit so einer Steuerungsmöglichkeit verwendet werden, gestaltet sich der Vorgang etwas komplizierter. Bei der manuellen Abstimmung im SSB-Modus sind für das gleiche Ergebnis sechs Schritte notwendig: Wechsel zu CW, Sendeleistung per Menü reduzieren, Morsetaste betätigen, Tuner abstimmen lassen, Sendeleistung erhöhen und Betriebsart wieder auf SSB zurückstellen. Mit der hier vorgestellten Lösung gaukelt man dem Transceiver die von ihm erwarteten Informationen vor. Zum Starten des Abstimmens meines Automatiktuners, der keine Steuerung bzw. Abfrage durch den IC-706 erlaubt, betätige ich nur noch die Taste *Tuner/Call* am Transceiver.

Sieht man sich die Rückseite des Transceivers an, fällt die Spezialbuchse *Tune* für die Verbindung zu einem Antennentuner auf. Da die Ähnlichkeit zu den Stromversorgungsbuchsen aus der Computertechnik nicht zu übersehen ist, setzte ich einen entsprechenden Stecker zweckentfremdet ein. Von ihm ist eine Ecke abzuschneiden. Darüber hinaus sind nur noch zwei Bauteile erforderlich: ein 470-µF-Elektrolytkondensator und ein 2,2-MΩ-Widerstand.

Koppelt man den beschalteten Stecker an die *Tune*-Buchse, schaltet der Transceiver nach dem Betätigen der Taste *Tuner/Call* für rund 10 s mit der reduzierten Leistung in den Sendemodus. Diese Zeitspanne reicht auf den meisten Kurzwellenbändern dafür aus, den Tuner eine LC-Kombina-

tion zur Anpassung finden zu lassen. Lediglich im 160-m-Band benötigt mein Tuner länger. Da jedoch beim nochmaligen Betätigung der Taste *Tuner/Call* der Antennentuner erneut den Abstimmvorgang beginnt – ein Fortsetzen an der alten Stelle wäre ideal –, wird in der 10-s-Spanne keine brauchbare Anpassung gefunden. Auf diesem Band reduziere ich per Hand die Leistung und setze mittels angeschlossener Morsetaste einen Träger, bis der Abstimmvorgang abgeschlossen ist.

Sollte sich nach dem Anstecken dieser einfachen Schaltung der Transceiver einmal verhaspeln, so geht es nach dem erneuten Betätigen der *Tune*-Taste wieder problemlos weiter.



Kleiner Tipp am Ende: Zur Reduzierung des Kabelsalats lässt sich die an der Buchse anliegende Spannung gleichzeitig für den automatischen Antennentuner oder andere Zusatzgeräte wie Speichermorsetasten o.Ä. nutzen. Dabei ist jedoch die maximale Belastbarkeit zu beachten.

Steffen Braun, DJ5AM

### Literatur

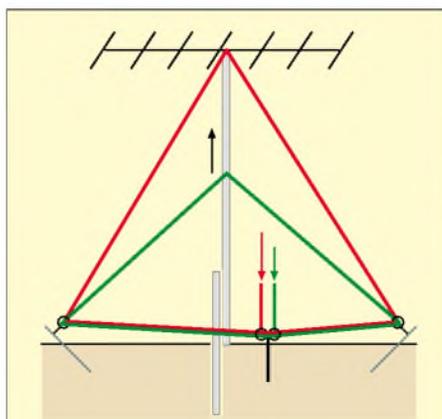
[1] Stolz, U., DJ9XB: Der AT-11 an ICOM-Transceivern. FUNKAMATEUR 48 (1999) H. 12, S. 1389

## Errichtung abgespannter Masten

Viele kennen bestimmt das Problem beim Errichten schlanker, mehrfach abgespannter Masten: Während der Mast durch Unterstellen neuer Abschnitte verlängert wird, sind gleichzeitig bis zu neun Abspannseile im richtigen Verhältnis zu lockern. Während eines Fielddays bei DK0FFO war uns dies z.B. erst dann möglich, als mehrere Leute mit der Errichtung des 20 m hohen, an drei Ebenen abgespannten Mastes beschäftigt werden konnten. Einer musste den Mast hochkurbeln, während ein anderer am Mastfuß durch Kommandos an die neun Helfer an den Abspannseilen für die vertikale unverbogene Lage des Mastes sorgte. Trotzdem drohte uns dabei nicht nur einmal der Mast samt Antenne abzuknicken, da der Koordinator in der Mitte die Spannkraft der Seile nur schwer beurteilen konnte.

Doch wir fanden eine Lösung dieses Problems. Nun können lediglich zwei Funkamateure einen kleinen, 10 m hohen und auf

zwei Ebenen abgespannten Mast schnurgerade und ohne Absturzrisiko errichten. Die Seile werden nicht fest an den Heringen befestigt, sondern dort lediglich durch Ka-



Seilführung beim Aufbau; Umlenkrollen an den Heringen und das Zusammenfassen der Seile einer Ebene vereinfachen den Aufbau sehr.

rabinerhaken, Ringe oder Laufrollen umgelenkt. Von den Außenpunkten laufen sie an einem gemeinsamen Punkt möglichst dicht am Mastfuß zusammen und werden dort, sortiert nach Abspannebenen, jeweils durch einen weiteren Ring geführt.

Nach diesen Vorbereitungen geht der Mastaufbau recht schnell: Eine Person schiebt den Mast nach oben und fügt neue Segmente ein, die zweite hält in jeder Hand die drei Seile einer Ebene. Beim Verlängern des Masts lässt sie die Seilsets stückchenweise nach und sorgt dabei für die notwendige Zugkraft. Durch dieses Verfahren werden die drei Abspannseile jeder Ebene immer um genau den gleichen Umfang verlängert und der Mast bleibt gerade.

Wenn an Abspannheringen Laufrollen eingesetzt werden, könnte man auch einen recht hohen, an vier Ebenen abgespannten Mast in Prinzip zu dritt errichten. Wichtig ist darauf zu achten, dass der Abstand vom Mastfuß zu den Heringen einer Abspannebene immer gleich ist, da sonst der Mast zu einer Seite hin gezogen wird.

Igor Konovalov, DF4AE

# UKW-DX mit kleiner Leistung – Möglichkeiten und Grenzen

CHRISTIAN REIMESCH – DL2KCK

**UKW-DX mit 10 W EIRP scheint ein hartes Brot zu sein. Eine Software-Prognose mit Radio Mobile zeigt aber, dass die Chancen gar nicht so schlecht stehen. Wichtiger ist es, bei der Konfiguration der eigenen Station Fehler zu vermeiden, die viele Dezibel kosten können.**

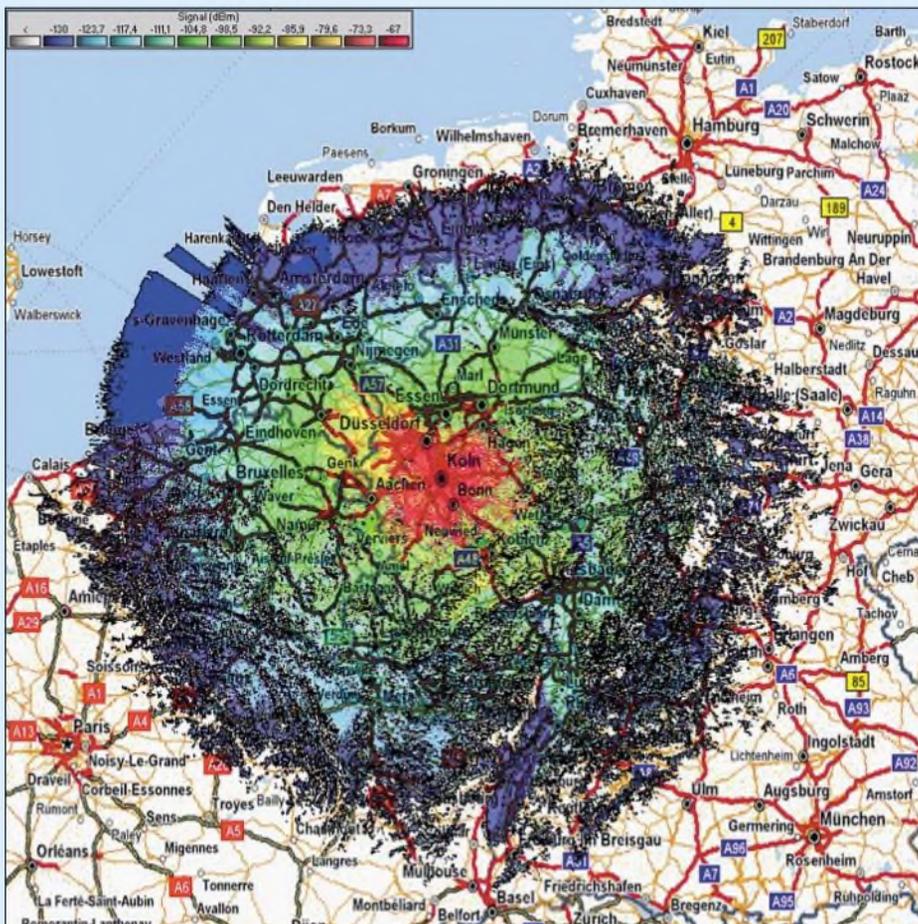
Von einem Funkfreund wurde ich am 1. April gefragt, ob ich denn das kommende Wochenende (2./3. April) am UKW-QRP-Contest des DARC teilnehmen würde. Erstaunt und zunächst an einen Aprilscherz glaubend, nahm ich die Existenz dieses Wettbewerbs zur Kenntnis und sah mir auf der Webseite des UKW-Referats [1] die Regeln an.

Aha, 10 W EIRP sind maximal erlaubt – der Kalkulator im Kopf fing an zu arbeiten... 10 W EIRP = +40 dBm EIRP abzüglich meines Antennengewinns von 15 dBi macht +25 dBm, bereinigt um 1 dB Kabeldämpfung, bleiben also +26 dBm Sendeleistung, das entspricht 400 mW. Keine sehr hohe Leistung für einen Contest, aber eine interessante Gelegenheit zu testen, wer einen mit dieser Minileistung überhaupt hört.

Die vor einiger Zeit mit meinem Funkfreund Alexander, DL3KH erfolgreich durchgeführten QRP-Tests im Mikro- und Nanowatt-Bereich über eine Strecke von fast 70 km im 2- und 10-m-Band im Hinterkopf, begann ich mit einer Prognose mit dem sehr beliebten Programm *Radio Mobile* [2]. Ich wollte einfach einmal wissen, was mit einer 16-Element-Yagi in 15 m Höhe, betrieben mit dieser Minileistung von 400 mW, zu erwarten ist.

## ■ Theorie und Praxis

Die in Bild 1 dargestellte Prognose war sehr ermutigend: Holland, Belgien, Frankreich, im Norden bis kurz vor Hamburg und nach Süden bis nach Bayern (Franken) herein. Mittlerweile hatten wir Samstagnachmittag 1545 UTC und ich drehte



**Bild 1:** Von DL2KCKs Standort bei Köln mit 10 W EIRP erreichbares Gebiet gemäß Prognose von Radio Mobile, Kartenausschnitt hier 800 km × 800 km



**Bild 2:** DL2KCK beim Contestbetrieb mit verminderter Sendeleistung Foto: DL2KCK

über das Band, der Contest war bereits seit fast zwei Stunden zu Gange.

Plötzlich hörte ich Bryn, G4DEZ (2 × 12-Element-M2, 17 m ü.G. und 400 W) in JO03AE, der QRB Kalkulator zeigte 545 km und ich wagte einen Anruf. Der Zeiger meines Wattmeters im Transverter wackelte leicht in der linken unteren Ecke, und zu meinem Erstaunen hörte mich Bryn, nachdem ich mein Rufzeichen ungefähr fünfmal wiederholt hatte. Bryns Signal war 59 – er gab mir 52, allerdings schlug während meiner Datenübermittlung das QSB zu, sodass wir das QSO in CW komplettieren mussten.

Es folgten einige QSOs mit Stationen aus dem eigenen sowie den benachbarten Großfeldern und ich stellte schnell fest, dass ich einige Stationen wunderbar mit 53 bis 55 hörte, aber keine Antwort erhielt. Schnell drängte sich mir der Verdacht auf, dass meine Funkpartner und ich ein sehr unterschiedliches Verständnis vom Begriff QRP bzw. 10 W EIRP haben mussten.

## ■ Wieviel sind 10 W EIRP?

Bei Funkübertragungen (z.B. im 2-m-Band) kann man von einer gewissen Symmetrie ausgehen, d.h., dass sich zwei Stationen mit der gleichen EIRP und einer ähnlichen Antenne auch in etwa gleich gut hören sollten. Einige Stationen gaben dann auch im Laufe des Wettbewerbs mehr von dem verwendeten Stations-equipment preis. Der eine machte 9,7 W an einer Vierelement-Yagi (macht ≈ 50 W EIRP), der andere 5 W an 2 × 9 Elementen (≈ 100 W EIRP) usw. ...

Nachdem ich einige Stationen, die mit +30 dB Signal-Rausch-Verhältnis zu hören waren, etwa 30-mal vergeblich angerufen hatte, stieg so langsam mein Frust und ich fragte mich, ob ich die einzig wahre QRP-Station auf dem Band sei. Dazu gesellte sich die Erkenntnis, dass es selbst bei regelkonformem Funkbetrieb Probleme geben kann, wenn die Gegenseite nur einen geringen Antennengewinn zur Verfügung hat, siehe unten.

Es gab aber zum Glück neben G4DEZ noch ein paar weitere Highlights wie Andreas,

DG3XA/p, Nähe Hamburg (317 km), und DH4FS/p in Sachsen (425 Km), die meine Stimmung wieder verbesserten.

Die Prognose von Radio Mobile stimmte recht gut mit den tatsächlich erreichten Stationen überein und konnte sogar mit der Verbindung über den Kanal übertroffen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Software „normale“ Ausbreitungsbedingungen zu Grunde legt und keinerlei Überreichweiten-Phänomene berücksichtigt. Bei der Berechnung bin ich von einer Gegenstation mit gleich guter Antenne und einer minimalen SSB-Empfindlichkeit von  $-130$  dBm (knapp S3, siehe Tabelle) ausgegangen.

Bei dieser Empfängereingangsleistung und unter Einbeziehung einer guten, rauscharmen Empfängervorstufe kann man noch ganz gut SSB-Verbindungen machen. Geht man davon aus, dass CW-Verbindungen auch bei Empfängereingangsleistungen von unter  $-150$  dBm (bei Abwesenheit von Man Made Noise) noch durchzuführen sind, so lässt sich diese Verbindung selbst über die beachtliche Strecke von 545 km erklären.

Wird kein Vorverstärker an der Antenne benutzt, der diese zusätzliche Dämpfung kompensiert, führt das dazu, dass man viele Stationen, die einen gut hören können, einfach nicht hört.

Schauen wir uns konkret das Beispiel in Bild 3 an: Die Station A habe das von mir eingangs genannte Equipment mit  $0,4$  W Sendeleistung und  $14$  dBi Antennengewinn ( $11,85$  dBd), die Kabeldämpfung von  $1$  dB sei hier bereits beim Antennengewinn berücksichtigt. Station B benutze eine horizontal polarisierte Rundstrahlantenne „Big Wheel“, die etwa  $1$  dBd =  $3,15$  dBi bringt. Abzüglich der Kabeldämpfung, die  $3,15$  dB betrage, ergeben sich  $0$  dBi Gewinn. Mit  $10$  W Sendeleistung bei B haben also beide Stationen  $10$  W EIRP. Die Empfängerempfindlichkeit sei auf beiden Seiten gleich, was beim heutigen Stand der Technik realistisch ist.

Die Eingangsleistung am eigenen Empfänger berechnet sich aus der Sendeleistung der anderen Station, zuzüglich des Antennengewinns beider Stationen und abzüglich der Streckendämpfung.

## S-Stufen im UKW-Bereich [3]

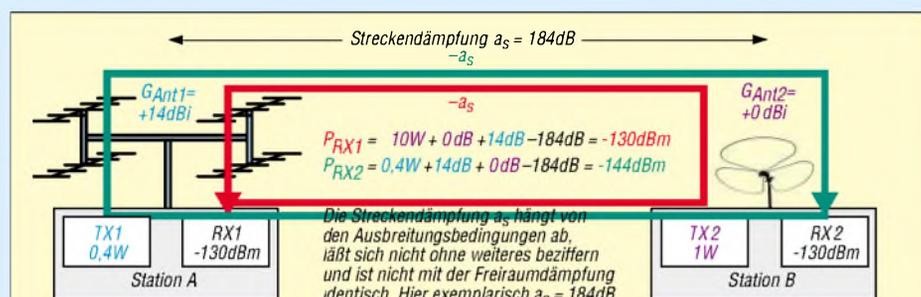
S-Stufe	$U_{RX}$ [μV]	$P_{RX}$ [mW]	$P_{RX}$ [dBm]
0	0,010	$1,91 \cdot 10^{-15}$	-147
1	0,020	$7,63 \cdot 10^{-15}$	-141
2	0,039	$3,05 \cdot 10^{-14}$	-135
3	0,078	$1,22 \cdot 10^{-13}$	-129
4	0,156	$4,88 \cdot 10^{-13}$	-123
5	0,313	$1,95 \cdot 10^{-12}$	-117
6	0,625	$7,81 \cdot 10^{-12}$	-111
7	1,25	$3,13 \cdot 10^{-11}$	-105
8	2,50	$1,25 \cdot 10^{-10}$	-99
9	5,00	$5,00 \cdot 10^{-10}$	-93

## ■ Krokodile?

Wir haben nun gesehen, dass es besser ist, eine  $15$ -dBi-Antenne mit  $400$  mW Sendeleistung bei  $1$  dB Kabeldämpfung zu betreiben als eine  $3$ -dBi-Antenne mit  $3$  dB Kabeldämpfung und  $10$  W ohne Vorverstärker. Der Unterschied im Empfang sind  $14$  dB (gut 2 S-Stufen). Man gerät außerdem schnell in Verdacht, eine High-Power-Station mit mehreren Kilowatt Strahlungsleistung zu haben, weil Anrufe anderer Stationen mit  $10$  W EIRP und guter Antenne, die einen selber gut empfangen können, ungehört bleiben.

Was passiert nun aber im normalen UKW-Contest, wo hohe Leistungen erlaubt sind? Bei sonst gleichen Bedingungen habe A satte  $400$  W zur Verfügung, das sind  $30$  dB mehr an der Antenne. B empfängt jetzt ein Signal von  $-114$  dB, knapp S6, das brüllend laut erscheint. B kommt bei A jedoch nach wie vor nur mit S3 an. Da A auch noch von vielen anderen Stationen gehört und angerufen wird, die mehr Leistung besitzen, geht das leise Signal unter.

Da hilft B nur Geduld, ständiges Rufen – wenn man kann auch in CW – und vielleicht etwas Glück, um zu einem QSO zu gelangen, vgl. [4]. Mehr Antennengewinn und dafür weniger Sendeleistung, um bei den für Klasse E zugelassenen  $10$  W EIRP zu bleiben, helfen in diesem Fall nicht ( $P_{TX2} + G_{Ant2} = \text{const}$ )! Der Vorwurf, A sei ein Krokodil (großes Maul = hohe Sendeleistung und kleine Ohren = schlechter Empfänger), ist jedenfalls unzutreffend...



**Bild 3: Leistungsbilanz zweier mit 10 W EIRP arbeitender Stationen; trotz gleicher Empfängerempfindlichkeit kann B das SSB-Signal von A mit  $-144$  dBm nicht mehr lesen.**

Insgesamt habe ich in 7 h Betrieb und einigen Hundert VFO-Umdrehungen insgesamt 22 Stationen in vier Ländern, acht Großfeldern bei einem Schnitt von  $111$  km/QSO ins Log bekommen und freue mich auf den nächsten Contest, bei dem wieder mehr als  $400$  mW meine Endstufe „verlassen“ dürfen, selbst wenn es nur ums Punkteverteilen geht (siehe Kasten).

## ■ Hinweise für die Praxis

Dennoch möchte ich den Klasse-E-Zeugnisinhabern, die ja praktisch permanent mit einer maximalen Strahlungsleistung von  $10$  W EIRP leben müssen, Folgendes empfehlen: Für erfolgreiche DX-Verbindungen, vor allem mit anderen DO-Stationen, ist es empfehlenswert, die bestmögliche Antenne und verlustarmes Koaxialkabel zu verwenden. Es herrscht leider der Irrglaube, dass es egal ist, wie man zu seinen  $10$  W EIRP kommt und es sogar besser sei, eine möglichst hohe Kabeldämpfung zuzulassen, um dafür die Sendeleistung nicht reduzieren zu müssen.

Aus der Sicht der anderen Station gilt das genauso, die **Antennengewinne** kommen also jeweils **beiden** Stationen zu Gute, auch die **Streckendämpfung** wirkt auf **beide** gleichermaßen. Nehmen wir Letztere exemplarisch zu  $184$  dB an, empfängt A das SSB-Signal von B mit  $-130$  dBm, das ist ein S3-Signal – eben gerade noch lesbar. Bei B kommen dagegen nur noch  $-144$  dBm an, noch nicht mal S1 – da ist auch mit Kopfhörer, DSP-Filter u.a. nichts mehr zu machen, lediglich in CW gäbe es eine Chance.

## Vormerken: Für 10 W EIRP gut geeignete UKW-Wettbewerbe

- DARC-UKW-Sommer-Fieldday\* [4]; 7. Aug. 2005, 0700...1200 UTC; zeitgleich Bayerischer Bergtag BBT\* [5] und Sächsischer Feldtag SFT\*
- Norddeutscher Höhentag\* [5]; 14. Aug. 2005, 1200...1500 UTC

\* Für eine Abrechnung im Sinne der Ausschreibungen ist allerdings netzunabhängiger Portabelbetrieb unter Einhaltung bestimmter Gewichtsbedingungen zwingend!

## Literatur

- [1] DARC, Referat für UKW-Funksport: Homepage. [www.darc.de/referate/ukw-funksport/](http://www.darc.de/referate/ukw-funksport/)
- [2] Schröder, T., DL3TS: Ausbreitungs- und Linkplanung mit Radio Mobile. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 2, S. 127–129; s.a. [www.cplus.org/rmw](http://www.cplus.org/rmw)
- [3] FA-Bauelementeinformation: Umrechnung P ↔ U. FUNKAMATEUR 54 (2005) H. 1, S. 51–52
- [4] Hegewald, W., DL2RD: 2-m-DX im Grünen. FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 6, S. 692–693
- [5] DARC-Distrikt Bayem-Ost: Bayerischer Bergtag. [www.cplus.org/rmw](http://www.cplus.org/rmw); siehe auch: N.N.: BBT-Generalausschreibung. CQDL 76 (2005) H. 1, S. 51–52
- [6] Möller, W., DL4LE: Allgemeine Ausschreibung für den Funkwettbewerb „Norddeutscher Höhentag“. [www.darc.de/distrikte/m/09/norddhoe.htm](http://www.darc.de/distrikte/m/09/norddhoe.htm)

# Schleife aus 21 m Draht funktioniert auf vier Bändern

Dr.-Ing. WERNER HEGEWALD – DL2RD

Eine in [1] vorgestellte Loopantenne nach T95C, die ohne Antennentuner auf 40, 30, 20 und 15 m arbeitet, wird nachfolgend detailliert untersucht, wobei ein Schwergewicht auf den Konsequenzen der kompromissbehafteten Anpassung liegt. Ferner kommt noch eine Variante für 80 und 40 m zur Sprache.

In einer ukrainischen Amateurfunkzeitschrift [1] fand ich eine auf [2] zurückgehende Kurzvorstellung einer dreieckigen Loopantenne aus Draht, die auf den vier Bändern 15, 20, 30 und 40 m arbeiten soll. Sie benötigt nur einen hohen Aufhängepunkt in 8 bis 9 m Höhe, was sie auch für OMs, die keinen 17 m hohen Gittermast ihrer Eigen nennen, interessant macht. Für Portabelbetrieb bietet es sich an, einen „Spieth-Mast“ oder einen hohen Baum zur Aufhängung für die obere Spitze des Dreiecks heranzuziehen.

Befassen wir uns anhand von Bild 1 zunächst mit dem Funktionsprinzip: Ausgangspunkt ist eine dreieckförmige Schleife mit Einspeisung an der Spitze, woraus horizontale Polarisation resultiert. Ihr Umfang wird so bemessen, dass sich 1- $\lambda$ -Resonanz im 14-MHz-Band ergibt. Nach [3] müsste die Gesamtlänge

$$l/m = \frac{305}{f/\text{MHz}} \quad (1)$$

betragen, für Bandmitte wären dies mit  $f = 14,175 \text{ MHz}$  also 21,5 m.

Für das 10,1-MHz-Band ist die Schleife zu kurz; Auftrennung in der Mitte des unteren Schenkels und Zwischenschaltung einer geeigneten Verlängerungsspule (grün eingezeichnet) schafft da Abhilfe.

Einmal unten aufgetrennt, bildet die Dreiecksschleife nun zwei abgeknickte Schenkel mit etwa 10,75 m Länge. Daraus erkennen wir unschwer eine abgeknickte Inverted-Vee-Antenne. Diese soll neben  $\lambda/2$ -Resonanz auf 7 MHz gleichzeitig 3  $\lambda/2$ -Resonanz auf 21 MHz aufweisen.

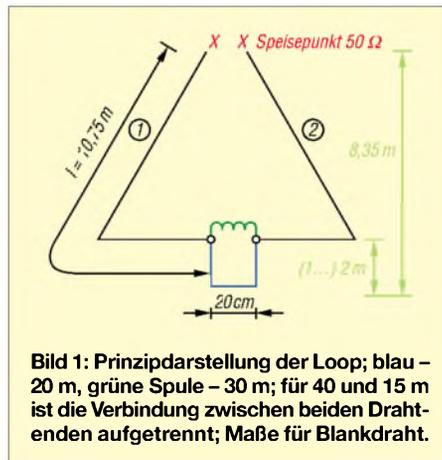
An der aufgetrennten Stelle ist zweckmäßigerweise ein Schaltkasten anzubringen, der über manuell zu betätigende Umschalter oder Relais den Bandwechsel ermöglicht.

## Simulation über realem Grund

So weit die Idee. Das Drahtgebilde ist recht schnell in EZNEC eingetippt, wobei die Rechnung mit der Version EZNEC+ V. 4.0.7 und unter Zugrundelegung von realem Grund mit  $\sigma = 0,005 \text{ S/m}$  und  $\epsilon_r = 13$  erfolgt. Es zeigt sich, dass die Gesamtlänge auf etwa 22,5 m wachsen muss.

Dann aber bekommen wir eine Delta-Loop mit einem flachen Welligkeitsverlauf innerhalb des Bandes und der zu erwartenden Speisepunktimpedanz von ungefähr 100  $\Omega$ .

Nur auf 40 m sieht das nicht mehr so glänzend aus: Auch wenn man in der Mitte ein 20 cm langes Stück „herausschneidet“, was den Verhältnissen im Umschaltkasten nahe kommt und für eine vernünftige Isolation zwischen den nun hochohmigen Drahtenden sorgt, liegt die Resonanz gut 100 kHz unterhalb von 7 MHz.



**Bild 1: Prinzipdarstellung der Loop; blau – 20 m, grüne Spule – 30 m; für 40 und 15 m ist die Verbindung zwischen beiden Drahtenden aufgetrennt; Maße für Blankdraht.**

Es zeigt sich also, dass es entgegen [1] wohl besser ist, zuerst die Inverted Vee auf 40 m abzugleichen und dann mithilfe eines kleinen Stubs Resonanz auf 20 m herzustellen. Auch die Resonanz auf 15 m liegt etwas daneben, wenn sie auf 40 m genau stimmt. Mit etwas Probieren lässt sich dennoch ein Kompromiss finden, wie Tabelle 1 ausweist.

Zur nun notwendigen Verlängerung für 20 m kann der erwähnte, in Bild 1 blau dargestellte, Stub dienen, zwei parallele und

**Tabelle 1: Simuliertes Resonanzverhalten der Vierband-Loop**

Band	$f_{res}/\text{MHz}$	$Z_{res}/\Omega$	$S_{res}^*$	$S_u^*$	$S_o^*$
40 m	6,97	16,0	3,12	3,14	4,0
30 m	10,125	58,0	1,16	1,2	1,23
20 m	14,175	114	2,28	2,43	3,36
15 m	21,3	51,5	1,03	2,8	1,68

\* SWV im Resonanzfall, an der unteren sowie an der oberen Bandgrenze

## Verringerung des senderseitigen SWV bei langen Antennenkabeln

Jede reale Leitung und somit auch das als Speiseleitung dienende Koaxialkabel weist eine Dämpfung auf, die von Kabeltyp, -länge und Frequenz abhängt. Geht man von durchaus realistischen 20 m Weg bis zum Mast und weiteren 10 m bis zum Speisepunkt an dessen Spitze aus, so bringt es das beliebte RG58CU-Kabel bei 14,35 MHz bereits auf knapp 2 dB Dämpfung, selbst bei RG213U sind es 0,75 dB. Der vom Antennenspeisepunkt reflektierte Teil der Leistung erfährt auf dem Rückweg zum Sender nochmals 2 bzw. 0,75 dB Dämpfung. Somit ist die Spannung der hinlaufenden Welle  $U_{hin}$  am Antennenspeisepunkt niedriger als am Senderausgang. Ferner ist die Spannung der rücklaufenden Welle  $U_{rück}$  am Senderausgang niedriger als am Antennenspeisepunkt. Ein SWV-Messgerät am Senderausgang misst aber

$$s = \frac{U_{hin} + U_{rück}}{U_{hin} - U_{rück}}$$

Da  $U_{hin}$  höher und  $U_{rück}$  niedriger als direkt an der Antenne ausfallen, wird ein zu niedriges (zu gutes) SWV vorgetäuscht. Anders gesagt, das SWV ist am Senderausgang merklich besser als am Antennenspeisepunkt. Um dies genauer zu bestimmen, bedient man sich am besten des Reflexionsfaktors  $r$ :

$$r = \frac{s - 1}{s + 1} \quad (1)$$

Dann ist der senderseitige Wert  $r_{TX}$

$$r_{TX} = \frac{r_{Ant}}{10^{a/dB}} \quad (2)$$

wobei sich der antennenseitige Reflexionsfaktor  $r_{Ant}$  gemäß (1) aus dem antennenseitigen SWV  $s_{Ant}$  berechnen lässt. Ferner ist zu beachten, dass der Zahlenwert für die Dämpfung  $a$  auch wirklich positiv eingesetzt wird! Schließlich erhalten wir für das senderseitige SWV  $s_{TX}$

$$s_{TX} = \frac{1 + r_{TX}}{1 - r_{TX}} \quad (3)$$

Genauer hierzu kann man in [3] und [5] nachlesen. Mit den Werten aus Tabelle 1 erhalten wir schließlich für die kritischen Bänder 40 und 20 m:

### Senderseitiges SWV bei 30 m RG58CU

Band	a/dB	$S_u \text{ TX}$	$S_o \text{ TX}$
40 m	1,32	2,22	2,59
20 m	1,88	1,68	2,08

### Senderseitiges SWV bei 30 m RG213U

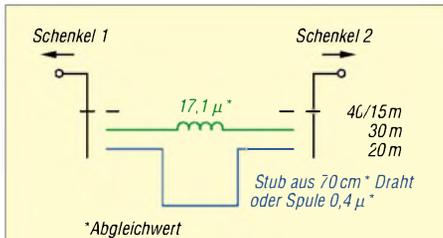
Band	a/dB	$S_u \text{ TX}$	$S_o \text{ TX}$
40 m	0,52	2,68	3,28
20 m	0,74	1,98	2,68

am Ende verbundene, 25 cm lange Drähte in 20 cm Abstand erwiesen sich als passend. Den gleichen Zweck erfüllt eine kleine Spule, hier konkret 0,4  $\mu\text{H}$ .

Für die 30-m-Loop muss die Spule 17,1  $\mu\text{H}$  aufweisen. In der Praxis wird man den richtigen Wert ohnehin durch Probieren ermitteln; in [1] sind als Startwert 30 Windungen 1 mm CuL auf einem 50-mm-Körper ange-

geben. Laut DL5SWBs Mini-Ringkern-rechner Version 1.1.2 [7], der auch Luftspulen beherrscht, werden zumindest theoretisch genau 21 Windungen mit 1 mm Abstand zueinander gebraucht.

Tabelle 1 zeigt das simulierte Resonanzverhalten. Unter dem Strich kommt heraus, dass die Antenne eigentlich nur auf 15 und 30 m sauber an 50-Ω-Koaxialkabel angepasst ist. Auf 20 m wäre genau genommen ein 2:1-Balun angebracht, der sich auf den anderen Bändern aber gerade kontraproduktiv auswirken würde. Jedoch erscheint die Anpassung auch bei direktem Anschluss noch vertretbar, wie wir gleich sehen werden.



**Bild 2: Mögliche Aufbauvariante für den Umschaltkasten; die beiden Ebenen des Umschalters können auch durch Relais ersetzt werden.**

Die Dämpfung des Koaxialkabels tritt für die rücklaufende Welle zweimal in Erscheinung, sodass das sender- bzw. transceiverseitige SWV insbesondere bei längeren Speisekabeln deutlich besser ausfällt. Ausführlicher ist dies in nebenstehendem Kasten erklärt. Ohnehin verlieren wir selbst bei  $s = 3,0$  erst 1,25 dB [4]; das hört am anderen Ende niemand, sofern die Schutzschaltung des Transceivers nicht bereits zurückregelt.

Noch etwas ungünstiger sind die Verhältnisse auf 40 m, hier steigt das SWV bis auf  $s = 4,0$  und die Kabeldämpfung fällt niedriger aus. Dass dies zumindest bei einem 30 m langen Kabel am Transceiver noch halbwegs vertretbare Verhältnisse ergibt, zeigt die Tabelle im Kasten. Ein kleiner Tuner am oder im Transceiver, der ja in diesem Falle nicht die Resonanz hinquälen, sondern nur für Anpassung sorgen muss, kann gute Dienste leisten.

**■ Aufbauhinweise**

Eine mögliche Variante für den Umschaltkasten ist in Bild 2 dargestellt. Es kommt ein Umschalter mit zwei Ebenen zum Einsatz. Insbesondere, wenn statt dessen Relais Verwendung finden, ist auf hinreichenden Abstand zwischen den Enden der beiden Antennenschenkel zu achten, da diese bei 40 und 15 m „heiße“ Dipolenden (Spannungsbauch) darstellen.

Bei der Simulation bin ich von Blankdraht ausgegangen; wer isolierten Draht einsetzt,

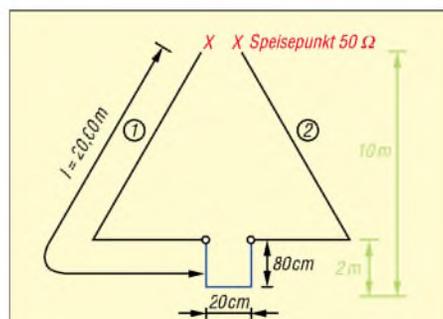
**Tabelle 2: Simulierte Gewinne der Vierband-Loop im Maximum und bei flachen Abstrahlwinkeln**

Band	$G_{max}/dBi$	$G_{DX}/dBi$
40 m	2,15 bei 90°	-2,63 bei 22°
30 m	2,98 bei 90°	-3,72 bei 17°
20 m	4,07 bei 60°	-4,35 bei 11°
15 m	5,18 bei 31°	-1,98 bei 8°

muss die Längen der Schenkel auf etwa 95 % verkürzen. Eine „Feinabstimmung“ unter den konkreten örtlichen Verhältnissen ist ohnehin notwendig, zumal die tatsächliche Bodenleitfähigkeit merklich eingeht.

In jedem Falle ist es sinnvoll, das Koaxialkabel am Speisepunkt zu einer Mantelwellensperre aufzuwickeln, etwa fünf bis zehn Windungen mit ungefähr 15 bis 25 cm Durchmesser genügen bereits. Die Windungen sollten allerdings sauber nebeneinander oder schneckenartig ineinander gewickelt werden, nicht durcheinander. Ein Balun ist dann nicht notwendig.

Man darf von solch einer Kompromissantenne keine Wunder erwarten. Eine azimutale Richtwirkung ist kaum ausgeprägt, und die vertikalen Strahlungsdiagramme weisen, wie Tabelle 2 erkennen lässt, einen hohen Steilstrahlungsanteil auf. Beim Einsatz als abgeknickte Inverted Vee ist dies leicht einzusehen, weil die Dipolenden durch die Erdnähe stark bedämpft werden. Und die Einspeisung am oberen Eckpunkt des Dreiecks – notwendig für den Kompromiss auf 40 und 15 m – ist bei einer Loop eine im Hinblick auf DX-trächtige, flache Abstrahlung keine günstige Wahl [8].



**Bild 3: Prinzipdarstellung der Loop; blau – 40 m, für 80 m ist die Verbindung zwischen beiden Drahtenden aufgetrennt; Maße für isolierten Draht.**

**■ Variante für 80 und 40 m**

Mit dem bisherigen Know-how ausgestattet, liegt es auf der Hand, auch mal eine Variante für 80 und 40 m zu probieren. Bild 3 zeigt den Entwurf, wobei der Simulation diesmal isolierter Draht zu Grunde liegt. Die Spitzenhöhe von 10 m lässt sich noch gut mit einem unten durch eine Dachlatte verlängerten „Spieth-Mast“ er-

reichen, allerdings beträgt die horizontale Längenausdehnung dann schon ungefähr 17,8 m.

Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, liegt die Impedanz bei 40 m weit über bzw. bei 80 m weit unter 50 Ω. Die SWV erscheinen unter Beachtung des vorher Gesagten gerade noch beherrschbar. Die Inverted Vee für 80 m erweist sich als ziemlich schmalbandig, weil das SWV bei Resonanz schon recht hoch ist. Die Dimensionierung nach Bild 3 erfolgte daher für den CW-Teil des Bandes. Ein kleiner Tuner am oder im Transceiver erscheint auch hier angebracht.

**Tabelle 3: Simuliertes Resonanzverhalten der 80-m/40-m-Loop**

Band	$f_{res}/MHz$	$Z_{res}/Ω$	$S_{res}^*$	$S_u^*$	$S_o^*$
40 m	7,05	192	3,83	3,79	4,0
80 m	3,55	20,4	2,46	3,27	4,15†

\* SWV im Resonanzfall, an der unteren sowie an der oberen Bandgrenze; † bei 3,65 MHz, s. Text

**Tabelle 4: Simulierte Gewinne der 80-m/40-m-Loop im Maximum und bei flachen Abstrahlwinkeln**

Band	$G_{max}/dBi$	$G_{DX}/dBi$
40 m	2,83 bei 90°	-3,1 bei 22°
80 m	0,47 bei 90°	-2,65 bei 30°

Eine azimutale Richtwirkung ist in beiden Fällen kaum ausgeprägt (Diagramm nahezu kreisförmig), und die vertikalen Strahlungsdiagramme weisen, wie Tabelle 4 erkennen lässt, einen hohen Steilstrahlungsanteil auf. Für Deutschland- und nahen Europaverkehr erscheint diese Kompromisslösung somit wie geschaffen.

Abschließend sei betont, dass alle Antennen hier lediglich – unter besonderer Beachtung von [6] – am PC simuliert wurden; für konkrete Erfahrungen nachbauender Leser wäre die FA-Redaktion dankbar.

redaktion@funkamateu.de

**Literatur**

[1] N.n.: Digest. Radiohobby (Radiohobby) (2004) H. 4, S. 32–33  
 [2] Dautovic, M., T95C: Opjat Delta Loop (Noch eine Delta-Loop). Radio T9, (2004) H. 3, S. 27  
 [3] Kruschke, A., DJ0TR: Rothammels Antennennbuch. 12. Auflage, Baunatal 2001; sowie ältere Ausgaben  
 [4] Brumm, P., DL7HG: Tipps und Tricks für Selbstbauer, Was nützt das SWV? FUNKAMATEUR 51 (2002) H. 11, S. 1155  
 [5] Janzen, G., DF6SJ: Antennenmessungen durch die Speiseleitung – geht das denn überhaupt? FUNKAMATEUR 49 (2000) H. 9, S. 995–999  
 [6] Janzen, G., DF6SJ: Rechnet EZNEC immer richtig? FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 3, S. 239–241; H. 4, S. 339–341  
 [7] Burmeister, W., DL5SWB: Software for Amateur Radio. www.dl5swb.de  
 [8] Hegewald, W., DL2RD: Simulationsbeispiel: Delta-Loop für 30 m. FA 52 (2003) H. 6, S. 603  
 [9] Thieme, R., DL7VEE: Eine 40-m-Loop-Antenne. FUNKAMATEUR 53 (2004) H. 10, S. 1035

### Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD  
Sedanstraße 24, 31177 Harsum  
E-Mail: wolfgang.lipps@aatis.de  
AX.25: DL4OAD@DB0ABZ

#### ■ „Quix Ultra“ als Afu-Pager

Neben dem bei Funkruf-Freunden beliebten Skyper gibt es noch weitere Pager-Modelle. Wenig bekannt ist dabei der „Quix Ultra“; vielleicht weil sich bei dessen Einführung am kommerziellen Markt der Pagerdienst bereits im Abschwung befand und die Gunst der Konsumenten sich den Handys und preiswerten SMS-Diensten zuwandte.

Bereits vor zwei Jahren veröffentlichte Jürgen Putzger ([pcphy4.physik.uni-regensburg.de/pager/umbauafu.pdf](mailto:pcphy4.physik.uni-regensburg.de/pager/umbauafu.pdf)) eine Umbauanleitung für den „Quix Ultra“ auf das 70-cm-Band – ebenfalls ohne erkennbares Echo in der Funkruf-Gemeinde. Dabei ist dieser Pager für Funkamateure gar nicht uninteressant. Der AATiS hat daher die Untersuchungen fortgesetzt und eine Nutzung des Pagers „Quix Ultra“ für das bestehende Amateurfunkrufnetz erarbeitet.



Nach Umprogrammierung ist der „Quix Ultra“ auch rubrikenfähig und somit für viele Amateurfunkanwendungen interessant. Bei der Ham Radio wird der AATiS einige für Amateurfunkanwendungen umgebaute Exemplare anbieten. Foto: AATiS

„Quix Ultra“ ist mit den Abmessungen (80 mm × 50 mm bei nur 1 mm Dicke und lediglich 65 g Masse mit voller Batterie gegenüber dem Skyper mit 90 mm × 60 mm × 2 mm und 110 g sehr kompakt und passt sogar in eine Hemdtasche. Was diesen Pager ebenso auszeichnet wie den Skyper ist seine Rubrikenfähigkeit, wenn man diese für das Amateurfunkrufnetz passend aktiviert. Genau das hatte der AATiS im Sinn, als er Jens Schoon, DH6BB, bat, die Funkruf-Mastersoftware für die Quix-Ultra-Rubriken zu erweitern. Mittlerweile hat Jens diese Aufgabe dankenswerter Weise gelöst, und bei DB0WHV in Wilhelmshaven sowie DB0SDX in Schwieberdingen laufen Versuche auf den POCSAG-Sendern.

Anders als beim Skyper werden die Rubriken im „Quix Ultra“ nicht über Funk konfiguriert und freigeschaltet, sondern müssen vorab fest im EEPROM des Pagers abgelegt werden. Es gibt zwar Hinweise auf eine Zugriffsmöglichkeit per Funk auch beim „Quix Ultra“, aber leider stehen dem AATiS die notwendigen Protokolle nicht zur Verfügung. Entsprechende Recherchen scheiterten an dem Umstand, dass es den Hersteller nicht mehr gibt.



„Quix Ultra“ bietet in vier Rubriken mit jeweils bis zu acht Unterrubriken insgesamt maximal 32 Ablagefächer und damit eine Untermenge der Skyper-Rubriken. Es mussten daher einige Skyper-Rubriken zu einer Ultra-Unterrubrik zusammengefasst werden, so z.B. „Distrikt A-Z“ in „Distrikte“. Die Rubriken selber sind in vier allgemeine Bereiche eingeteilt: „Infos“, „DX-Meldungen“, „Wetter/Sonstiges“ und „Sysop“. Jede Rubrik kann 16 Nachrichten aufnehmen und mit jeder weiteren neuen Nachricht entfällt dann die älteste Nachricht.

Für Bedienungsfaule lässt sich „Quix Ultra“ so programmieren, dass die Unterrubriken in der Rubrik „Gesammelt“ abgespeichert werden. Damit entfallen viele Tastendrucke durch vielleicht leere Unterrubriken.

Unter der persönlichen Rufnummer (PS-ID) werden bis zu 40 Nachrichten gespeichert. Verzichtet der Besitzer des Pagers auf seine persönliche Erreichbarkeit und legt die ID einer Rubrik als PS-ID fest, erscheinen die Rubrik-Nachrichten ganz ohne Knopfdruck fortlaufend im Display. Ein solcher spezieller DX-Cluster-Pager ist vielleicht eine praktische Variante.

Neben der persönlichen Rufnummer lässt sich auch eine Gruppenrufnummer (GR-ID) in „Quix Ultra“ aktivieren. Damit können dann mehrere Pager mit einem einzigen Ruf angesprochen werden. Mit dieser Eigenschaft eignet sich der Pager auch für lokale Gruppen oder Schulprojekte.

Am Rande sei erwähnt, dass das USB-Packet-Radio-Modem AS296 neben dem Empfang von Funkrufaussendungen nun in der aktuellen Version auch selbst POCSAG-Pakete erzeugen kann. Damit ist es möglich, über normale PR-Terminalprogramme durch Aussenden von UIDatenpaketen Pager anzusprechen. Eine interessante Möglichkeit für den experimentellen

#### Angebot zur Ham Radio

Der AATiS wird auf der Ham Radio den für Amateurfunkanwendungen umgebauten Pager „Quix Ultra“ zum Selbstkostenpreis von 20 € anbieten. Die Geräte stammen aus der „Miniruf“-Firmenauflösung und haben den Status „gebraucht“, waren jedoch noch original verpackt. Sie sind fertig umbequarzt, abgeglichen und durch eine Umprogrammierung auch für das Funkruf-Netz rubrikentauglich gemacht.

Auf Wunsch wird für Gruppen, Schulprojekte usw. zusätzlich auch eine Gruppenrufnummer eingerichtet, unter der sich dann mehrere Pager auch gemeinsam ansprechen lassen.

Für Besitzer von nicht umprogrammierten „Quix Ultra“ bietet der AATiS am Messestand einen Programmierservice, damit auch diese Geräte die von entsprechend konfigurierten Funkruf-Mastern bereitgestellten Rubriken-Nachrichten auswerten können. Der Service umfasst die Programmierung des Pagers einschließlich Baudratenumstellung, jedoch nicht den Umbau, den Austausch der Quarze oder den Neuausgleich.

Umgang mit Pägern, wo kein Funkrufsender zur Verfügung steht. Da AS296 unter Flexnet32 betrieben wird, kann theoretisch auch jede andere Software auf die Flexnet32-API-Schnittstelle zugreifen und damit den Pager ansprechen. Vielleicht möchte jemand (etwa ein Schülerprojekt) eine solche „stand-alone“-Software für Pager-Experimente erstellen? Passende Schnittstellen-Pakete in C, Visual-Basic oder auch Delphi existieren bereits ...

Michael Knipp, DB2DV

#### ■ Ham Radio Highlights

Zahlreiche Besucher der Ham Radio treffen sich alljährlich am AATiS-Stand, um über Aktivitäten in ihren Ortsverbänden zu berichten, Erfahrungen auszutauschen, mit den Schaltungsentwicklern zu fachsimpeln oder sich Rat zu holen. Zeitweise, besonders um die Mittagszeit, bilden sich deshalb lange Schlangen und etwas Geduld ist mitzubringen.

Um die Wartezeit zu verkürzen, können die Besucher mit einem überdimensionalen elektronischen Würfel spielen, das Sommer-Rundschreiben durchblättern (kostenlos) oder das aktuelle Praxisheft. Die Nummer 15 ist prall gefüllt mit neuen Schaltungen und praxisorientierten Grundlagenbeiträgen. Erhältlich sind noch die Ausgaben 4, 5 und 8 sowie 11 bis 14. Außerdem wird es beim AATiS eine kostenlose Druckschrift der Mobilfunkbetreiber geben, die auch für Funkamateure interessant sein dürfte! Darin ist der „HF-Sniffer“ AS644 aus dem Praxisheft 14 des AATiS vorgestellt. Einige Bausätze dazu sind noch erhältlich.

Der AATiS bietet für die Ausbildungsarbeit in den DARC-Ortsverbänden eine Reihe von Platinen an. Einige Bausätze, die bei den Wochenendseminaren überzählig waren, sind ebenfalls noch vorhanden, vereinzelt sogar aus älteren Praxisheften. Neu sind die Platinen und Bausätze aus dem Praxisheft 15.

Der neue „AATiS-Mini-Roboter“ dürfte sicherlich das Interesse von Jung und Alt wecken, schon alleine wegen seines enorm günstigen Preises, der ihn sogar für Ferienseminare attraktiv macht. Vorübergehend sind die Platine AS105 und Elektronikbauteile im Angebot; für die Mechanik werden Vorschläge gemacht.

Der kleine PSK31-Empfänger aus Praxisheft 15 dürfte ebenfalls viele Funkamateure begeistern, die diese Betriebsart kennen lernen möchten. Einige Bausätze sind verfügbar.

Für den aktiven Kopfhörerverteiler AS615 – hilfreich für Contestbetrieb in der Gruppe oder Morselehrgänge – wurden einige Bausätze zusammengestellt, für den Speechprozessor AS605 gibt es lediglich eine Platine. Als Ergänzung zum beliebten HF-Wobbler aus dem Praxisheft 13 wird ein Markengenerator vorgestellt. Auch wer pfiffige Ideen für seine Elektronikbauteilen sucht, ist beim AATiS an der richtigen Adresse! So bietet der AATiS diverse Adapter an, mit denen sich SMD-Bauteile in herkömmliche Schaltungen einbauen lassen, ohne dass dafür eine Platine erstellt werden muss.

Da der AATiS über kein Lager verfügt, sollten Interessenten Platinen und Bausätze zur Abholung in Friedrichshafen reservieren lassen. Anfragen sind per E-Mail an Gerhard Schmid, DH3NAW ([dh3naw@aatis.de](mailto:dh3naw@aatis.de)), zu richten.

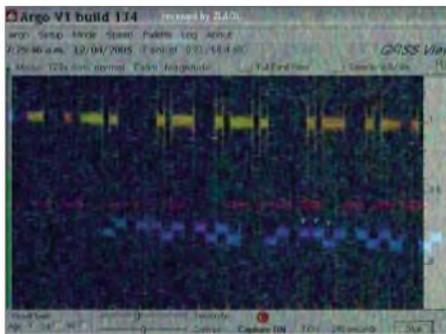
DL4OAD

# VLF-/LF-QTC

**Bearbeiter: Holger Kinzel**  
 Bürgerhausstr. 7, 31226 Peine  
 E-Mail: dk8kw@qru.de  
 DK8KW@DK0MAV

## ■ Europa – Neuseeland: es geht weiter

Die Suche nach Spuren europäischer Langwellensignale in Neuseeland geht weiter. Wie bereits beim Signal von YU7AR gelang es am 12.4.2005 dem Team Mike, ZL4OL, und Markus, DF6NM, durch Übereinanderlegen von zwei Bildern, einen kleinen Ausschnitt der Sendung von Laurie, G3AQC, zu identifizieren, der in Neuseeland empfangen wurde. Die Methode erinnert sicherlich ein wenig an das Auffinden von neuen Kometen anhand von Weltraumbildern. Sicherlich ist es noch ein weiter Weg bis hin zur vollständigen Aufnahme eines Rufzeichens über die lange Strecke zwischen Europa und Neuseeland.



Die farbig aufgezeichneten Signale stammen von DF6NM. Das blaue Signal stammt von Laurie, G3AQC. Die darunter sichtbaren weißen Streifen (gekennzeichnet durch drei kleine Pfeile) sind die von ZL4OL aufgenommenen Signale von Laurie. Der Empfang gelang um 7.15 Uhr Lokalzeit in Neuseeland.

Und bis zum ersten QSO dürfte ebenfalls noch viel Zeit vergehen, aber die Langwellen-Enthusiasten arbeiten daran.

## ■ SPOPAPA war QRV

Anlässlich des Todes von Papst Johannes Paul II aktivierte Marek, SQ5BPM, das Sonderrufzeichen SPOPAPA auf Langwelle. Wegen des hohen Geräuschpegels am Empfangsort und weil die Aktivität nicht vorher angekündigt war, kamen nur drei QSOs zustande. Nebenbei fing die Sendeantenne während des Betriebes an, durch Regenfall Funken zu schlagen. Marek musste daraufhin die Aktivität vorzeitig beenden. **Quelle: G3YXM Webseite**

## ■ WOLF: ebenfalls weitere Erfolge

Auch die Anhänger der computergenerierten Betriebsart WOLF konnten weitere Erfolge verzeichnen. Nachdem am 22.4.2005 eine WOLF-Sendung von WD2XES mit nur 50 W durch Langwellenhörer Hartmut Wolff gelang, reduzierte John, W1TAG, der die Station WD2XES betreibt, seine Sendeleistung am 26.4.2005 weiter auf nur 15 W. Diesmal konnte Alan, G3NYK, die Signale empfangen. Beide Empfangsstationen benutzen eine neue Software, die von Wolf, DL4AHF, geschrieben wurde und die von

Experimental Station WD2XES, Holden, MA FN42ch					
Status	ID	Frequency	Power	Format	
Off Air	WD2XES	137.95 kHz	250 watts	DFCW0	
Part 15 Lower "ME" Raymond, ME FN43sv					
Status	ID	Frequency	Power	Format	
Off Air	ME	155.297 kHz	1 watt DC	QAS00	
Part 15 Hifer "RY" Raymond, ME FN43sv					
Status	ID	Frequency	Power	Format	
Off Air	RY	155.297 kHz	400 watts	DFCW0	

Auf der neuen Webseite von John, W1TAG (<http://www.w1tag.com/>), kann man jederzeit den Status sowie die jeweilige aktuelle Sendeleistung von den drei Experimentalstationen erfahren, die John betreibt. **Screenshot: DK8KW**

seiner Webseite (<http://people.freenet.de/dl4yh1/wolf/index.htm>) kostenlos heruntergeladen werden kann. Das Programm baut auf den Arbeiten von KK7KA auf, der die Betriebsart WOLF speziell für Langwellenanwendungen entwickelt hat.

## ■ Hilfe für Neueinsteiger

Der Artikel „Ein Band für Geduldige – Slow CW und der Sonnenaufgang auf Langwelle“ von DK8KW richtet sich in erster Linie an den Anfänger, der zum ersten Mal mit der Langwelle in Berührung kommt. Es gibt zwei Versionen: Eine zum Herunterladen als PDF-Datei (139 kB, [www.qru.de/aatis.html](http://www.qru.de/aatis.html)) und eine direkt zum Ansehen in HTML-Format (210 kB, [www.qru.de/aatis-2.html](http://www.qru.de/aatis-2.html)).

## ■ Diode als Empfänger

Dass auch einfache Bastelprojekte auf Langwelle Erfolg haben können, zeigt uns John, W1TAG. Er baute am 12.3.2005 aus Bauteilen seiner Bastelkiste einen einfachen Direktmischempfänger auf einem kleinen Holzbrett auf. Ein Oszillatorsignal aus einem alten URM-25D-Signalgenerator wurde mithilfe einer Germaniumdiode vom Typ 1N34A mit dem Antenneneingangssignal zusammengemischt und das entstehende NF-Ausgangssignal über einen kleinen Transformator direkt an die NF-Eingangsbuchse eines Computers gegeben. Mit diesem simplen Empfänger konnte John das Signal von WD2XGJ, betrieben von Warren, K2ORS, auf 137,9 kHz über eine Entfernung von 25 Meilen (etwa 40 km) einwandfrei und in guter Tonqualität aufnehmen. Zum Beweis hat er eine Datei ins Internet gestellt, auf der das Ereignis akustisch festgehalten ist (<http://www.w1tag.com/1N34.htm>).



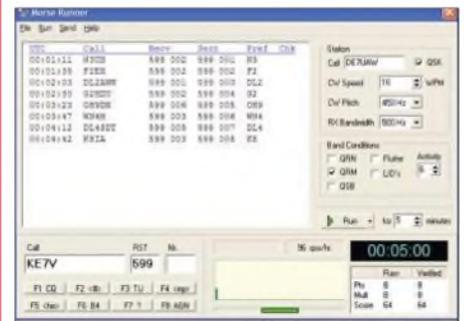
„Brettaufbau“ des einfachen Langwellen-Direktmischempfängers von John, W1TAG. Links oben die Zuführung des Oszillatorsignals, rechts daneben Diode und Trafo. **Foto: W1TAG**

# SWL-QTC

**Bearbeiter: Andreas Wellmann**  
 DL7UAW@DB0GR  
 E-Mail: [Andreas.Wellmann@t-online.de](mailto:Andreas.Wellmann@t-online.de)  
 Angerburger Allee 55, 14055 Berlin

## ■ Morse Runner: Contesttraining am PC

Contesttermine bedeuten ein erhöhtes Stationsangebot, teilweise aus Regionen der Welt, die selten zu hören sind. Handicap dürfte das meist flotte Telegrafietempo der Teilnehmer sein.



„Morse Runner“ von VE3NEA **Screenshot: DL7UAW**

Für „Trockenübungen“ am heimischen PC gibt es jetzt ein interessantes Trainingsprogramm. „Morse Runner“ von Alex, VE3NEA, liegt in der Version 1.4 vor (<http://www.dxatlas.com/MorseRunner/>). Das Freewareprogramm lässt sich unproblematisch installieren. Als erstes wird im rechts oben befindlichem Feld „Call“ das eigene Rufzeichen eingetragen. Als SWL kann man entweder seine SWL-Kennung oder ein beliebiges Rufzeichen eintragen. Die Telegrafiegeschwindigkeit kann auf das gewünschte Tempo (Worte/Minute) angepasst werden. Wie bei einem „richtigen“ Empfänger lässt sich auch die Bandbreite variieren. Eine sehr schmale Einstellung vermindert zwar QRM, lässt aber auch neben der eigenen Sendefrequenz anrufende Stationen nicht mehr durch das Filter. Der virtuelle Empfänger verfügt auch über eine Feinabstimmung (RIT), die mit den Tasten Pg-up und Pg-down gesteuert wird. Im Bereich „Band Conditions“ lassen sich sehr realistisch klingende Empfangsbedingungen einstellen. Gestartet wird das Programm über den Button „Run“. Hier gibt es nochmals drei Auswahlmöglichkeiten. Für die ersten Tests ist die Einstellung „Single Calls“ sicher die richtige Wahl. Der Mauszeiger ist nun auf das links unten befindliche Feld „Call“ zu positionieren. Per F1-Taste kann nun der erste CQ-Ruf gestartet werden. Antwortet eine Station, dann ist das Rufzeichen der anrufenden Station im Feld „Call“ einzutragen. Das Drücken der Enter-Taste bewirkt die Aussendung dieses Rufzeichens, des Rapports und der automatisch generierten laufenden Nummer. Die Gegenstation sendet nun ihren Rapport und ihre Kontrollnummer. Die empfangene Kontrollnummer ist im Feld „Nr.“ einzutragen und danach mit Enter abzuschließen. Die QSO-Daten werden anschließend im Logbuchbereich vermerkt. Sind alle Daten korrekt, dann bleibt die Spalte „Chk“ leer. Nach Ablauf der eingestellten Contestdauer stoppt das Programm. Nun kann man seinen persönlichen Punktestand und die Anzahl der QSOs/Stunde ablesen.

# UKW-QTC

**Magic Band, Topliste, Conteste:**

**Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS**  
**Am Fort 6, 13591 Berlin**  
**DL7YS@DB0BLO**

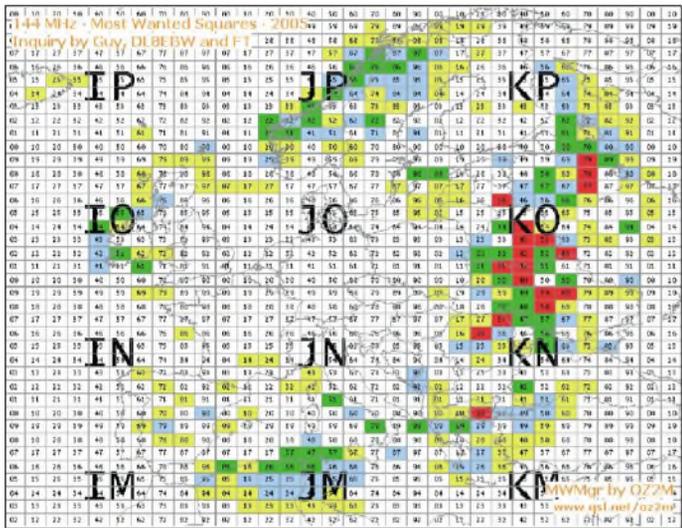
**Aktuelles, Aurora, MS, EME:**

**Wolfgang Bedrich, DL1UU**  
**Redaktion FUNKAMATEUR,**  
**Berliner Straße 69, 13189 Berlin**  
**E-Mail: qtc@funkamateure.de**

## Ergebnisse der MWS-Umfrage

Nach etlichen Aufrufen im FUNKTELEGRAMM, in der CQ DL, dem FUNKAMATEUR als auch in ausländischen Publikationen, sowie via Packet-Radio (DX-Cluster und BBS-Netz) und in VHF-Internet-Reflektoren – hier nun das Ergebnis der M[ost] W[anted] 50+144 MHz S[quares] + DXCCs Europa 2005 Umfrage von IW0GPN (50 MHz), DL8EBW (144 MHz), PA2CHR (DXCCs), bzw. der VHF-DX-Gruppe DL-West in Zusammenarbeit mit dem FUNKTELEGRAMM.

Meistgesuchte DXCC-Geb. 144 MHz				
1	SV/A	Mount Athos	52	70
2	1A	SMOM	51	69
3	3A	Monaco	39	53
4	5A	Libyen	38	51
5	HV	Vatican Stadt	33	46
6	7X	Algerien	30	41
7	SU	Ägypten	28	38
8	ZB2	Gibraltarr	27	36
9	SV5	Rhodos	24	32
	YK	Syrien	24	32
	ZC4	UK Base Zypern	24	32
12	4L	Georgien	23	31
	C3	Andorra	23	31
	OD	Libanon	23	31
15	CN	Marokko	22	30
	CU	Azoren	22	30
	JY	Jordanien	22	30
18	4U1	Genf ITU	21	28
19	CT3	Madeira	20	27
	OJ0	Market Riff	20	27
21	3V	Tunesien	19	26
	GU	Guernsey	19	26
	R1M	Maljy Vysotskij	19	26
24	E4	Palästina	18	24
	SV9	Kreta	18	24
	TF	Island	18	24
27	4X	Israel	17	23
	JX	Jan Mayen	17	23
	OY	Faroer	17	23
30	JW	Svalbard	15	20



Die am meisten fragten Mittelfelder in der Grafik:

- von 26 bis 35
- von 36 bis 45
- von 46 bis 55
- von 56 bis 70

der Einsender gesucht.

Zu den Tabellen: Die erste Zahl hinter den Locatoren gibt die Anzahl der Stationen an, die eine Aktivierung des entsprechenden Mittelfeldes/DXCC im Jahre 2005 begrüßen würden. Die zweite Zahl gibt die prozentuale Verteilung gegenüber den Einsendungen an (bezogen auf die Gesamtanzahl).

Gesammelt wurden die Umfragedaten über einen Zeitraum von Dezember 2004 bis zum 5.3.2005. Die seit 1993 aufgestellte 144-MHz-MWS-Liste führte auch dieses Jahr zu einer erfreulichen Beteiligung von Stationen aus ganz Europa. Es reichten 109 Stationen im 144-MHz-Bereich ein (11 Stationen weniger als im Vorjahr).

An der DXCC-Umfrage beteiligten sich immerhin auch 74 Stationen für 144 MHz. Leider reichten nur 10 Stationen für den 50-MHz-Bereich ein, sodass wir diese Umfrage ab sofort nur noch alle zwei Jahre durchführen.

Speziell bei den 144-MHz-Feldern fällt auf, dass in einem Gebiet rund um KO41/KO42 sehr großer Bedarf einer Aktivierung besteht. Allein um diesen Ballungsraum herum, gibt es sechs Top-Squares unter den ersten 10 Plätzen. ZA ist bei den DXCC-Gebieten seit der Umfrage 2003 durch gute Aktivierungen nun weit zurückgefallen. Dafür halten SV/A und 1A0 weiterhin die Spitzenpositionen, da es dort noch keiner geschafft hat, auf 144 MHz QRV zu sein.

Die 50-MHz-Auswertung ist kaum aussagekräftig, da die wenigen Einsendungen kein eindeu-

MWS-Ergebnisse 144 MHz							
1	KO41	70	64	KO57	53	49	
2	KO42	67	61	KP61	53	49	
3	KO40	65	60	KP70	53	49	
	KO43	65	60	32	KP60	52	48
5	KO44	64	59	33	JM46	51	47
6	KN58	63	58		KN55	51	47
	KO31	63	58		KO58	51	47
8	KN20	60	55	36	JM36	50	46
9	KN37	59	54		JM37	50	46
10	KO79	58	53		JP72	50	46
11	KN26	57	52		JP76	50	46
	KN59	57	52		KN56	50	46
	KN69	57	52		KN57	50	46
	KO53	57	52		KO51	50	46
15	KO36	56	51	43	JM26	49	45
	KO62	56	51		JP43	49	45
	KO77	56	51		KO21	49	45
	KO78	56	51		KO34	49	45
19	JM57	55	50		KO60	49	45
	KN47	55	50	48	IO52	48	44
	KO32	55	50		IO55	48	44
22	JN51	54	50		JO98	48	44
	JP31	54	50		JP65	48	44
	KN49	54	50		JP97	48	44
25	JM47	53	49		KN38	48	44
	JM79	53	49		KN42	48	44
	JP21	53	49		KN48	48	44
	JP42	53	49		KO52	48	44

tiges Bild ergeben. Die Ergebnisse gingen alle an IKOFTA, der eine weltweite Umfrage gestartet hat.

## 2-m-Aktivitäten

Am 7.6.2005 startet eine mehrwöchige Unternehmung mit etlichen OPs von St.Paul-Island. Rufzeichen ist CY9SS. Auf 2 m soll EME gemacht werden!

Daniele, DC2DC, will im Sommerurlaub aus zwei Feldern in Süditalien auf 6 und 2 m QRV sein: vom 18. bis 24.7. aus JM77IS (vom Vulkan Ätna) und vom 25.7. bis 7.8.2005 aus JN90DH.

## 6-m-News

W7AV & Co. funkten zwischen dem 18. und 30.6. von einer honduranischen Insel (Utila) auch auf 6 m in CW und SSB. Auf 50,110 MHz ist unter HR9/W7AV die Installation einer CW-Bake im QSK-Mode vorgesehen. Nach Aussage der Gruppe soll man einfach über die Bake hinwegrufen, sofern man sie aufnimmt.

FP/N6RA ist ab 9.6.2005 für einige Tage auf St. Pierre & Miquelon und will vor allem 6 m aktivieren.

## 6-m-DX-Saison ist in vollem Gang

Hans, DL8PM, schreibt: „Nach monatelangem Rauschen auf 50 MHz war am 28.4.2005 die erste ausgiebige europaweite E<sub>s</sub> zu beobachten. Von JO30GU aus ließen sich zwischen 1115 und 1350 UTC insgesamt 24 Stationen aus 12 DXCC-Gebieten arbeiten. Aus Gozo (JM75) meldete sich 9H2NCC, und G4HQX/m aus IO82 erzeugte mit 6 W 59+10 dB. Mehrfach-Hop ging leider noch nicht, obwohl die südeuropäischen Stationen am Abend QSOs mit 9Q und A6 meldeten.“

Französische und englische Stationen konnten gleich bei dieser ersten guten Öffnung ein Highlight erreichen: CN8LI aus IM63 erzeugte bei ihnen ein kräftiges Signal, und EH6AEI verteilte JM29. Zur selben Zeit meldete im Cluster 5B4FL ein QSO mit ZS6NK.

Wer die letzten Stunden des VHF-UHF-Contests am 7./8.5. verfolgte, der stellte kurz vor Contestende bei den 2-m-Signalen aus Richtung Nord den typischen Aurora-Sound fest.

Und auch auf 6 m war einiges los. So konnte der Verfasser (JO62NM) einige Felder loggen, die sonst für Tropo zu weit und für E<sub>s</sub> zu nahe an Berlin liegen. Mit 10 W und HB9CV gelangen u.a. Verbindungen mit SP9EVP (JO90), SP2CNW (JO93), DJ6MB (JO30), SM7CMV (JO75), DJ5JK (JN49) und OK1XC (JN79). Das Pile-Up nach OM3CLS (JN99) war leider zu dicht, ebenso bei 9A4K (JN86). SM7AED arbeitete via Aurora ER1AN (KN45)!

Genau eine Woche später (15.5.) gab es noch eine gut nutzbare Aurora auf dem Magic Band. In den frühen Morgenstunden rauschten u.a. GM8IEM (IO78), OY6SMC (IP61), GM4DZX (IO89), MM5AJW (IO88) und jede Menge skandinavische Stationen. Bis gegen 0830 UTC konnte man LA8HGA aus JO58 auf 50,100 MHz hören.

## Super-Aurora

Die starke Aurora am 8.5.2005 entwickelte sich wegen des hohen Stationsangebotes im Region-1-Contest zur Goldgrube für Locatoren-Samm-

ler. Hier einige herausragende QSOs, die via Cluster gemeldet wurden: Auf 70 cm erreichte G3LTF (JO01) mit QTF 30° S51ZO (JN86), der mit QTF 335° arbeitete. Ebenso glückte Klaus, DL3YEE (JO42), ein QSO mit S51ZO. OZ1FF (JO45) konnte auf 70 cm S50C (JN76) erreichen, und ein gutes ODX auf 2 m gelang EI5FK (IO51), der via Aurora eine Verbindung mit 9A1UN (JN65) herstellte.

■ **Baken**

Die Berliner Bake DL0UB (JO62KK) ist auf 6 und 3 cm seit geraumer Zeit QRT, da sie instand gesetzt wird. Auf beiden Bändern fiel die Ausgangsleistung auf 10 mW ab, und die 3-cm-Antenne muss ebenfalls erneuert werden. Die Reparaturarbeiten dürften Ende Mai abgeschlossen sein.

■ **Contest**

Der „Norddeutsche Höhentag“ findet auch in diesem Jahr am zweiten Sonntag des Monats August, am 14.8.2005 statt. Die Ausschreibung findet man auf der Homepage des OV Neumünster, M 09 unter [www.darc.de/m09/norddhoe.htm](http://www.darc.de/m09/norddhoe.htm).

Wolfgang Möller, DL4LE

■ **Amateurfunk im Terahertz-Bereich**

Mit der seit 19.2.2005 in Kraft getretenen Amateurfunkverordnung (AFuV) war der erste Schritt zur Wiederaufnahme des seit dem 5.10.2003 in Deutschland nicht mehr möglichen Amateurfunks im Terahertz-Bereich getan. Mit dem Inkrafttreten der Amtsblattverfügung 14/2005 der Reg TP im II. Quartal wurde die Nutzungsbestimmung 15 der Anlage 1 der AFuV mit Leben erfüllt, der Terahertz-Bereich ist nun wieder für Amateurfunk nutzbar. Zum Tag der offenen Tür am 11.6.2005, 10 bis 16 Uhr, wird im Deutschen Amateurfunkzentrum (DAZ) des DARC, Lindenallee 4, 34225 Baunatal, kommerzielle und selbst gebaute Terahertz-Technik vorgeführt. Zur Ham Radio gibt es am Samstag, dem 25.6., zwischen 16 Uhr und 18 Uhr nach einem Vortrag die Möglichkeit, u.a. die Leistung von maximal 10 W im Frequenzbereich zwischen 150 Terahertz und 1 Phz zu messen. Anschließend geht es an den Bodensee, um wie im vergangenen Jahr die mitgebrachten Transceiver einzusetzen.

**FA-Topliste 2/2005**

Der Redaktionsschluss für die nächste Topliste ist der 31.7.2005. Bitte schicken Sie Ihre Meldungen der auf den Bändern oberhalb 30 MHz gearbeiteten Locator-Mittelfelder, nebst der Anzahl der gearbeiteten DXCC-Gebiete und des jeweiligen ODX an die im Kopf des QTC angegebene Adresse des Bearbeiters (DL7YS). Dazu bitte die Information, ob die Felder rein in den klassischen Betriebsarten SSB bzw. CW oder aber mit Hilfe digitaler Betriebsarten gearbeitet wurden. Ohne einen entsprechenden Hinweis gehe ich davon aus, dass das Ergebnis mit digitalen Betriebsarten erreicht wurde.

Der Pfänder in OE in 24 km Entfernung oder/und ein anderer Standort wird genutzt.

Peter Greil, DL7UHU (VUS-Referat)  
dl7uhu@darc.de, [www.lichtsprechen.de](http://www.lichtsprechen.de)

■ **Neue MS/EME/WSJT-Datenbank**

Inzwischen gab es erneut jede Menge Updates von Stationen, die in die EME- und Meteor-scatter-Szene eingestiegen sind. Außer der VHF-DATABASE (2.11) stehen somit drei verschiedene, aktualisierte und frei downloadbare Datensammlungen zur Verfügung. *Meteorscatter (ms215.zip)* ist ein Text-File, das aus der großen VHF-DATABASE kostenlos jedes Halbjahr ausgekoppelt wird. Es beinhaltet u.a. Expeditionen und Portabelstationen (auch aus früheren Jahren). Dieses File kann mit jedem Texteditor gelesen, aber auch in dem von DG0KW geschriebenen Programm „Meteor-scatter-Viewer“ aufbereitet werden (freier Download unter [www.user.th-stralsund.de/~dl0hst/software.htm](http://www.user.th-stralsund.de/~dl0hst/software.htm)). *MS/WSJT <4.9.0* ist eine Datenbank für MS-Freunde, die das von K1JT geschriebene Programm WSJT (vor Version 4.9.0) noch nutzen. *MS/EME/WSJT >4.9.0* ist die neueste Datensammlung, auf dessen Format sich Programmautoren wie K1JT (WSJT >4.9.0) aber auch GM4JJJ (Moonsked) oder W7GJ (Tracker) geeinigt haben. Der freie Download der Daten ist unter [www.meteorscatter.net/traf.htm](http://www.meteorscatter.net/traf.htm) bzw. [www.dl8ebw.de/LA1AEASE-Prjject/LA1AEASE-prjject.html](http://www.dl8ebw.de/LA1AEASE-Prjject/LA1AEASE-prjject.html) möglich. Die o.g. Datenbanken lassen sich nicht in Logbuch- oder Contestprogramme einbinden! Dafür steht ausschließlich die *VHF-DATABASE* mit mehr als 48000 Einträgen zur Verfügung (Anfragen via E-Mail an [guy@dl8ebw.de](mailto:guy@dl8ebw.de)).

Guido Juenkersfeld, DL8EBW

**QSO-Party am Funkertag 2005**

Der Vorstand des DARC veranstaltet, unterstützt durch die Distrikte Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen, am Funkertag eine QSO-Party. Wir möchten damit weiterhin an den fairen-freundlichen QSO-Stil der bisherigen QSO-Partys anknüpfen.

Als Zahlenaustausch werden wie bereits im Juni 2004 die Postleitregionen – das sind die ersten 2 Ziffern der Postleitzahlen – verwendet. Die Party ist selbstverständlich auch für den individuellen Austausch weiterer Daten wie z.B. LDK, DOK usw. offen.

**Datum/Zeit:** Sonnabend, 11.6.2005, 0600 bis 1600 UTC. **Teilnehmer:** Alle – insbesondere Stationen aus Deutschland. **Kategorie A:** Sendeamateure Allband (3,5 bis 430 MHz). **Kategorie B:** Sendeamateure UKW (144 und 430 MHz). **Kategorie C:** SWL (3,5 bis 430 MHz). **Bänder:** 3,5 bis 430 MHz, einschl. Relaisverbindungen auf 144 bzw. 430 MHz, ausgenommen WARC-Bänder und 50 MHz. **Betriebsarten:** CW, SSB, FM. **Anruf:** CQ Party (in SSB/FM) bzw. CQ FT (in CW).



**Ziffernaustausch:** RS(T) + die ersten 2 Ziffern der Postleitzahl des Standortes (z.B. 59917). **Wertung:** QSOs mit DN-Stationen: 5 Punkte; QSOs mit anderen Stationen: 3 Punkte. Jede Station darf pro Band, unabhängig von der Sendart, einmal gewertet werden.

**Endergebnisse:** 1. Summe aller QSO-Punkte. 2. Summe der erreichten Postleitregionen (insgesamt). Die erfolgreiche Teilnahme wird mit einer speziellen Party-QSL bestätigt. Dazu benötigen Teilnehmer der Kategorie A 100 Punkte, Kategorie B und C je 50 Punkte.

Darüber hinaus wird das Erreichen von 20 Postleitregionen und mehr (Kategorie A) und 5 Postleitregionen und mehr (Kategorie B und C) durch die Vergabe eines besonderen Zertifikates (Format A5) gewürdigt. Diese werden kostenlos elektronisch übermittelt. Selbstverständlich sind diese Zertifikate auch in Papierform gegen Einsendung von 5 € (als Unkostenbeitrag an DARC-Distrikt MVP, Kto. 1200002284, BLZ 140 51000, Sparkasse Nordwest) erhältlich.

Für die Party gibt es ein spezielles Logprogramm als Freeware, das man ab Juni 2005 bei [www.qslonline.de](http://www.qslonline.de) herunterladen kann. Das Programm bearbeitet das abzuschickende Log automatisch, sodass die Dateien CALL.sum und CALL.all unmittelbar nach Contestende als E-Mail abgeschickt bzw. ausgedruckt werden können.

Die Logs gehen an Hardy Zenker, DL3KWF, Kotkaring 1, 17493 Greifswald (vorzugsweise als E-Mail: [qso-party@dxhf.darc.de](mailto:qso-party@dxhf.darc.de)). Einsendeschluss ist der 27.6.2005.

Ergebnisübersichten werden unter [www.qso-party.de](http://www.qso-party.de) veröffentlicht.

Das Lichtsprechergerät Li Spr 80, rechts das JO-4.03. Beide Geräte sind für Entfernungen von einigen km ausgelegt, für Telefonie bzw. Telefonie und Daten. Das Li Spr 80 wurde in den 30er und 40er Jahren, das JO-4.03 in den 80er Jahren von CARL ZEISS JENA hergestellt. Mit dem JO-4.02, einem etwas größeren Gerät für 5 km Entfernung, wurden mit gleicher IR-Emitterdiode bei 1 mW Leistung mehrmals 24 km in Telefonie überbrückt. Foto: DL7UHU



## Sat-QTC

**Bearbeiter: Thomas Frey**  
**HB9SKA@HB9PD.CHE.EU**  
**E-Mail: hb9ska@amsat.org**  
**Holzgasse 2, CH-5242 Birr**

### ■ AMSAT-DL

Die Jahreshauptversammlung der AMSAT-DL am 9.4.2005 in Detmold besuchten etwa 50 Mitglieder, die den Vorstand neu wählten. Neu nach Satzungsänderung wurde Hartmut Päsler, DL1YDD, zum 3. Vorsitzenden gewählt. Der neue Vorstand setzt sich mit Sekretärin Heike Straube und Ehrenpräsident Karl Mein-



**Neuer AMSAT-DL-Vorstand (v.l.n.r.): Heike Straube, Frank Sperber, DL6DBN, Peter Gülzow, DB2OS, Karl Meinzer, DJ4ZC, und Hartmut Päsler, DL1YDD**  
 Foto: AMSAT-DL

zer, DJ4ZC, wie folgt zusammen: 1. Vorsitzender Peter Gülzow, DB2OS, 2. Vorsitzender Frank Sperber, DL6DBN, 3. Vorsitzender Hartmut Päsler, DL1YDD.

### ■ AO-7 funktioniert sehr gut

André, DO9OAM, bestätigte, dass AO-7 sehr gut funktioniert, besonders wenn keine CW-Stationen QRV sind. Meistens sind es Stationen aus Osteuropa die so viel Uplink-Power generieren, dass man sie im ganzen Transponderbereich hört. Dann „leiert“ es in Fonie.

André hatte einige Male Glück und konnte im März Verbindungen mit Stationen aus Europa und Übersee tätigen. Ein kleiner Tipp: Falls möglich, stellt man die Modulation ganz hell ein, also den Bass rausnehmen, dann funktioniert es mit der Verständlichkeit am besten. Im April führte Franco, HB9OAB, QSOs in Mode A mit folgenden Stationen und Ländern: HF75PZK, ES1RF, YL, SP, S5, PA, OZ, ON, OM, I, HB9, GM, G, F, EA und DL.

### ■ AO-27 nach Ausfall im Bakenbetrieb

Am 24.3.2005 schaltete das Steuerprogramm von AO-27 in den „Recovery“-Modus. Nach knapp zweiwöchigen Versuchen konnten die Kontrollstationen am 10.4.2005 Kommandos an AO-27 absetzen. Im Moment läuft nur die Packet-Radio-Bake. In diesem Modus ist der QSO-Betrieb natürlich nicht möglich.

### ■ Bericht zu SO-50

Seit Februar führte Franco, HB9OAB, 22 QSOs mit folgenden Ländern: SV, ON, OM,

OE, I, HB9, HA, G, F, EA und DL. Franco musste SO-50 einige Male mit dem CTCSS-Ton (74,4 Hz) aktivieren. Blieb der Repeater während nächtlicher Überflüge ohne QRM, gelangen Kontakte mit 0,5 W und 20 m Koaxialkabel.

### ■ Packet-Call von AO-51 geändert

Das PBBS-Call wurde geändert. Broadcast: PECHO-11; BBS: PECHO-12.

Am 29.3.2005 führte André, DO9OAM, Mode-V/S-Tests durch. Mit einem zirkulären Patch erzielte er Signale bis S9. Mit einer linearen 20-dBi-Panel-Antenne ging es bis 20 dB über S9, allerdings verstärkte sich das QSB enorm. Beide Antennen wurden an einem Transystem-Downkonverter von KG5GNA betrieben. Seit Februar führte Franco, HB9OAB, 44 QSOs mit folgenden Ländern: 9H, DL, EA, EA8, EU, F, G, GM, I, LX, ON, OZ, PA, SP, SV9, UA und YL.

### ■ UniSat-3 sendet erneut

Sporadisch sendet UniSat-3 wieder auf 435,278 MHz ein 9600-bps-Daten-Signal. Dabei handelt es sich sehr wahrscheinlich um ein GMSK- und nicht um ein FSK-Signal. Wer ist mit einem GMSK-Modem ausgerüstet und kann mir berichten?

### ■ Digi-Problem auf ISS gelöst

Obwohl vorherige Versuche, die BBS mit Ein- und Ausschalten des TNCs wieder in Gang zu bringen bisher erfolglos blieben, vermutet Kenneth Ransom, N5VHO, eine längere Abschaltung während eines Raumspazierganges als Grund der Wiederaktivierung. Die ARISS-Phase-2-Station, ein Kenwood TM-D700E, operiert mit Packet-Radio, wenn es nicht für Fonie-Kontakte benutzt wird.

### ■ CubeSats

Voraussichtlich am 27.5.2005 findet wieder eine Dnepr-Mission statt. Neben EgyptSat-1, SaudiSat-3, SaudiComsat-3, 4, 5, 6 und 7; AKS-1 und 2 werden fünf Poly Picosat Orbital Deployers (P-Pods) mit insgesamt 14 CubeSats ausgesetzt. 13 der 14 Satelliten verfügen über einen Downlink in einem Amateurfunkband.

### ■ VO-52-Bahnberechnung

Auf der Internetseite von Manfred, DC9ZP (<http://www.dc9zp.homepage.t-online.de/page9.htm>), kann ein Berechnungsprogramm (HAM-



SAT-ZIP gepackt mit WinZip) für VO-52 heruntergeladen werden. Es berechnet aus aktuellen Keplerdaten die entsprechenden Bahndaten. Die Software ist lizenziert für Schüler, Funkamateure, AMSAT-DL-Mitglieder und Leser des FUNKAMATEUR. Tnx DC9ZP

## Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt**  
**Azaleenstr. 31, 06122 Halle**  
**DL9HQH@DB0ZWI**  
**E-Mail: dl9hqh@gmx.de**

### ■ Digipeater

#### DB0EMU (Dessau)

Nach mehr als zwei Jahren kann man von DB0EMU aus wieder in das weltweite Packet-Radio-Netz gelangen. Möglich geworden ist das durch die Inbetriebnahme des Linkknotens DB0LKP (Petersberg).

#### DB0LKP (Halle/Petersberg)

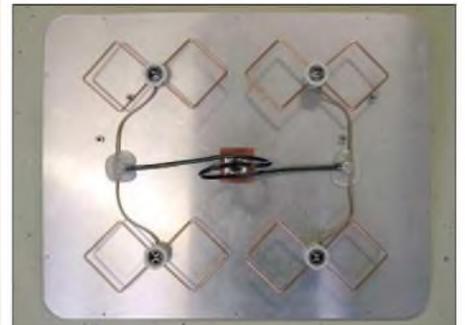
Nachdem noch einige Verbesserungen an den Linkstrecken zu DB0BRO (Brocken) sowie DB0EXP (Leipzig) vorgenommen wurden und diese beiden Links zumeist auch mit guten Übertragungswerten liefen, haben die Betreiber von DB0LKP Anfang Mai schlechte Nachrichten erhalten: Der derzeitige Standort muss kurzfristig bis Juni geräumt sein – eine Genehmigung für den neuen Standort liegt noch nicht vor.

Diese schlechte Nachricht kam übrigens kurz vor der Inbetriebnahme des User-Links von DB0MLU (Halle) zu DB0LKP auf 6 cm. Seitens DB0MLU hat man die Technik bereits installiert. Die schon seit etlichen Monaten beantragte Genehmigung sollte eigentlich in nächster Zeit eintreffen.

### ■ Mailboxen

#### DB0BOX (Nürnberg)

Aufgrund eines Festplattenschadens fiel die Mailbox DB0BOX aus. Zurzeit bemüht sich der Sysop, den Rechner auf ein neues Betriebssystem umzustellen. Da es in der vergangenen Zeit wenig positive Resonanz zum Thema Mailbox gab, ist der Zeitpunkt der Wiederinbetriebnahme noch fraglich.



**Zweifach-Doppelquad-Linkantenne bei DB0EXP (Leipzig) in Richtung DB0LKP – von hinten (oberes Bild mit der Einspeisung) und von vorn gesehen**

## ■ Digipeater und Mailboxen in Hamburg und Umgebung

Seit Anfang 2004 haben sich in Hamburg und Umgebung die Sysops verschiedener Digipeater in einer Arbeitsgruppe zusammengeschlossen. Diese Arbeitsgruppe trifft sich regelmäßig alle vier bis sechs Wochen jeweils nach Absprache, um die Probleme des PR-Netzes zu besprechen und sich gegenseitig mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Die Sysops der Nachbardigipeater sind herzlich eingeladen, an den Treffen teilzunehmen – dazu per Packet-Radio eine Mail schicken. Es gibt in den Hamburger Mailboxen auch eine Rubrik „hh-pr“, in der Informationen ausgetauscht werden.



Standort (links) der Zweifach-Doppelquad bei DB0EXP (Leipzig) Fotos: DM1LGF

Durch das regelmäßige Treffen der einzelnen Sysops sind große Erfolge zu verzeichnen, die das Packetnetz im Hamburger Raum wieder interessanter machen. Vor allem wird ständig an der Qualitätsverbesserung der Linkverbindungen gearbeitet. Wer sich über die teilnehmenden Digis und Aktivitäten informieren möchte, kann sich die Homepage im Internet unter <http://www.hh-pr.net> ansehen.

Neu im Hamburger Raum ist, dass fast alle Digipeater, die „xnet“ als Software benutzen, neben inp3, jetzt auch Flexnet eingeschaltet haben. Dadurch ist es im Netz spürbar interessanter geworden, da die Flexnetdestinationen nun auch in Hamburg und Umgebung zur Verfügung stehen. Es wäre schön, wenn sich weitere Digis in Nord-DL anschließen würden. Dazu sind nur wenige Kommandos als Sysop auf beiden Seiten der Linkverbindung auszuführen: `ro fl add <port> <Nachbar call> ro fl passid 15` (vorher bitte das Handbuch zu diesem Kommando lesen).

Vor allem der TCP/IP-Betrieb gestaltet sich wesentlich einfacher, da keine umfangreichen Routing-Tabellen mehr auf den Gateways ins „Flexnetland“ gepflegt werden müssen. Diese Tabellen ließen sich in der Vergangenheit immer sehr umständlich verändern. Derartige Korrekturen kann nur der Sysop des Gateway-Digis durchführen, der häufig nicht zu erreichen ist. Dadurch entstanden oft falsche Routen, die nicht funktionierten.

## SOTA-QTC

**Bearbeiter:**  
Dipl.-Ing. Harald Schönwitz  
Forsterweg 8,  
09437 Börnichen  
E-Mail: [dl2hsc@darf.de](mailto:dl2hsc@darf.de)

### ■ Neueinsteiger

Mit Beginn des Frühlings entschlossen sich viele (leider nur) OMs, auch von Bergen aktiv zu werden. Lutz, DJ3AX, schreibt: „Am 16.4. bin ich spontan los, um den Großen Buchenberg (DL/TH-022) bei Tambach-Dietharz zu erkunden. Nach zwei Stunden Fußmarsch und 350 m Höhenunterschied stand ich oben. Mit dem Handfunkgerät habe ich dann noch vier FM-QSOs gemacht, sodass ich in die Wertung als Aktivierer kam.“ Auch Wolfgang, DC9FO, versuchte sich zum ersten Mal am Berg: „Nachdem der Weg von Oberursel zu den Bergen des Taunus doch etwas weiter ist (vor 30 Jahren kam mir die Strecke kürzer vor), hat es nur mit dem Großen Feldberg (DL/HE-003) geklappt. Gegen 1330 UTC erreichten wir den Gipfel und ich konnte zwei QSOs auf 40 m mit OE-Stationen fahren. Auf 2 m gelangen ebenfalls zwei Verbindungen, sodass der Weg nicht ganz vergebens war. Somit sind die ersten zehn Punkte geschafft, ich aber auch. Wenn ich den Muskelkater (der bestimmt kommt) überwunden habe, nehme ich sicher demnächst noch die anderen beiden Gipfel (Altkönig und Kleiner Feldberg) in Angriff.“

Ganz neu startete die Assoziation HA am 1.5.2005: Mehrere Teams waren im Land unterwegs. Zoli, HA5CQZ, aktivierte zusammen mit Adam, HG7WMA, einen Berg 20 km nordwestlich von Budapest (HA/KM-002, Pilis), der früher militärisches Sperrgebiet war. Nach 4 km Weg und 150 Höhenmetern erreichten sie den 756 m hohen Berg gegen 1140 UTC. Zuerst arbeitete man auf 2 m in FM und SSB, wobei innerhalb kurzer Zeit acht Verbindungen im Log standen. Drei davon waren Berg-zu-Berg-QSOs; als am weitesten entfernte Station erwies sich Gabor, HG1DTQ, auf dem 190 km entfernten Kandikó (HA/ND-010). Unter den QSO-Partnern waren auch zwei OMs aus DL, DJ3KJ/p und DL1HWT.



HA5XXH/p auf dem Nagy-Hárs-hegy Foto: HA5X

Am Pfingstmontag, dem 16.5.2005, fand in Zürich (HB9) die Gründungsversammlung der SOTA-Gruppe Schweiz (SGS) statt. Startermin für die Schweizer SOTA-Assoziation ist der 1.8.2005.

### ■ Alte Hasen

Wenn Jürgen, DF2AP, auf den Berg geht, begleiten ihn seine XYL und seine Tochter Hanna, die unter DN2AP QRV ist. Zehn aktivierte Berge und 66 Punkte gehen auf ihr Konto. Dabei ist Hanna erst vier Jahre alt, brachte aber



Hanna, DN2AP, und Jürgen, DF2AP auf dem Berg Foto: DF2AP

vielen Jägern schon die ersehnten Bergpunkte und zählt damit zu den alten Hasen im SOTA-Programm. Ebenfalls erfahrene Bergfunker sind Mitglieder der Jugendgruppen aus Kassel und dem Erzgebirge. Beide nutzten den 5.5.2005, um ihr Punktekonto beim SOTA-Jugendpokal aufzubessern. DN1FDX/p aktivierte die Weidelsburg (DL/HE-112) anlässlich des Burgfestes und DL0GYM den Pilzhübel (DL/SX-137). Wie immer, wenn die Erzgebirgler auf einen Berg gehen, gab es auch diesmal Temperaturen um den Gefrierpunkt, Schneeregen und dichten Nebel. Trotzdem gelangen auf 40, 20 und 2 m insgesamt 55 QSOs, bei denen der Sonder-DOK 400LB vergeben werden konnte. Die entfernteste Gegenstation war LZ05KM mit 1177 km.

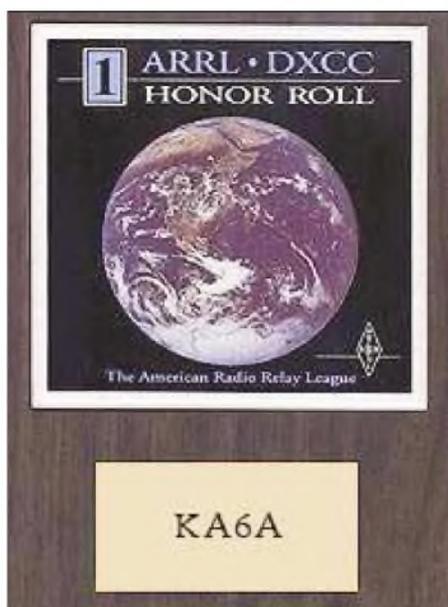
### ■ Aktivitätstag

Der diesjährige SOTA-Aktivitätstag in DL findet am 11.6.2005 im Rahmen der SOTA-Sommerwanderung statt. So kann das gemeinsame Wandern zum Gipfel mit der Familie oder den Funkfreunden im OV und die Bergaktivität eine gemeinsame Aktion werden. Aktivitätszeitraum ist von 0600 bis 2000 UTC. Es gibt keine Band- oder Betriebsartenbeschränkung.

SOTA-Vorzugsfrequenzen innerhalb DL (jeweils ±QRM) sind: 430,150 MHz (FM), 144,290 MHz (SSB), 145,575 MHz (FM), 7,060 MHz (SSB), 28,500 MHz (SSB) und 29,100 MHz (FM). Die genaue Ausschreibung und Abrechnung ist unter <http://www.sota-dl.de> zu finden. Da an diesem Tag auch der Funkertag stattfindet, hoffen wir auf zahlreiche QSO-Partner. Erstmals soll das 10-m-Band genutzt und auf seine Tauglichkeit für Bergaktivitäten getestet werden. Aber auch die anderen Kurzwellenbänder bitte nicht vernachlässigen, um internationalen SOTA-Teilnehmern das Arbeiten deutscher Berge zu ermöglichen.

Tnx für die Information an DJ3AX, DC9FO, DH3ZK, HA5CQZ, HB9TQG und DL1JMS.





Des DXers Traum: die Honor Roll Plaque

### ■ DXCC – wichtige Fragen

Der DXCC ist ein Klub innerhalb der ARRL, der das DXCC-Zertifikat herausgibt. Wenn man ein DXCC beantragt, wird man als Mitglied in diesem Klub aufgenommen. Die ARRL verwaltet das Mitgliedskonto. Nicht nur das mit den Gebühren, auch das mit den DXCC-Gebieten. D.h., sie führt eine Liste über die Gebietsstände der Mitglieder. Der Begriff *DXCC country* (früher DXCC-Land) wird seit etwa sieben Jahren nicht mehr verwendet. In der deutschen Sprache sollte man für das neue *DXCC-Entity* in diesem Zusammenhang den Begriff DXCC-Gebiet verwenden.

*Current* heißt so viel wie aktuell, deshalb meint die *current DXCC list* die aktuellen gültigen DXCC-Gebiete. Zurzeit gibt es davon 335 DXCCs. *Total* heißt gesamt, gemeint sind alle



DXCC-Gebiete, auch die gestrichenen. Da gibt es über 370 Zähler. Die gestrichenen Gebiete werden bei der ARRL in einer extra Liste geführt. Diese Liste ist geschlossen. Es kommen seit ein paar Jahren keine gestrichenen DXCC-Gebiete mehr dazu. Wenn nun ein DXCC-Gebiet wegfällt, wird es *removed*. D.h., dieser Zähler wird bei allen Mitgliedern des DXCC aus ihrem Konto entfernt.

Mit noch nicht anerkannten DXpeditionen hat das Ganze nichts zu tun! Sowohl bei *current* als auch bei *total* sind nur DXCC-Gebiete erfasst, die von der ARRL anerkannt sind. Zusätzlich dazu müssen DXpeditionen in seltenen Gebieten den Nachweis der Echtheit und der Legalität führen und diese Papiere der ARRL zur Entscheidung vorlegen.

## IOTA-QTC

**Bearbeiter: Thomas M. Rösner, DL8AAM**  
**Wörthstraße 17, 37085 Göttingen**  
**PR: DL8AAM@DB0EAM**

**E-Mail: dl8aam@darc.de**  
**URL: <http://come.to/DL8AAM>**

### ■ Insel-Aktivitäten

**Europa:** Die angekündigte Rockall-DXpedition, **EU-neu**, vom 14. bis 21.6.2005 liegt derzeit noch gut im Plan. Inzwischen wurde vom Team um MM0ALM und MM0CWJ auch eine entsprechende Webseite ([www.rockallisland.co.uk](http://www.rockallisland.co.uk)) ins Netz gestellt. Eine Anlandung auf dieser nur wenige Quadratmeter großen Felsnadel ist nur bei absolut ruhiger See möglich und ist auch dann noch extrem gefährlich.

IK2WZD ist bis Oktober von Lipsi, **EU-001**, unter SV0XAN/5 auf allen Bändern in SSB und CW aktiv. QSL via IK2WZD. – Ric, DL2VFR, aktiviert in CW vom 28.5. bis 3.6.2005 unter LA/DL2VFR die Insel Helle-soy, **EU-055**, sowie anschließend bis zum 11.6. Otrøy, **EU-056**.

Noch bis 28.5.2005 ist eine Gruppe französischer OPs um F6HKA von 160 bis 2 m in CW, SSB sowie RTTY/PSK31 als TM0L von der L'Ile du Levant, **EU-070**, aktiv. QSL via F5OIU. – Dieter, DL8MCA, ist in den Sommermonaten häufig von Skiathos, **EU-072**, unter SV8/DK0JVA sowie SV8/DL8MCA hauptsächlich in SSB auf 20 m aktiv. – OH1TD hält sich regelmäßig auf Korpo, **EU-096**, auf, auch er ist meist auf 20 m in SSB aktiv.

HA0HW und HA4DX planen bis 29.5.2005 während ihrer Korsika-Aktivität (TK/HA0HW bzw. TK/HA4DX) Abstecher auf umliegende Inseln der IOTA-Gruppen **EU-100**, **EU-104** und/oder **EU-164**. Sie machen Betrieb auf allen Bändern in CW, SSB sowie RTTY und PSK31. – MM0BQI ist vom 2. bis 5.6.2005 portabel von Lunga in den Treshnish Islands, **EU-108**, auf 80 bis 6 m in CW, SSB sowie RTTY QRV.

Bernd, DL8AAV, wird vom 11. bis 24.6.2005 als SM7/DL8AAV/p von Aspo, **EU-138**, in SSB funken. – I6GFX plant, zusammen mit weiteren OPs vom 10. bis 13.6.2005 verschiedene kroatische Inseln im Rahmen des IOCA zu aktivieren. Genannt sind bisher Ugljan (CI-134), Sestrunj (CI-104), Rivanj (CI-102), Jidula (CI-273) sowie Paranak Velj (CI-386). Für das IOTA zählen sämtliche Inseln zu **EU-170**. F5MQW ist noch bis 20.6.2005 u.a. in Schweden unterwegs. Während seiner Tour plant er Aktivitäten von mehreren Inseln u.a.: **EU-037** (Oland, SM7/F8UFT/p); **EU-084** (Graso, SM5/F8UFT/p); **EU-138** (Sturko, Aspo und/oder Hasslo, SM7/F8UFT/p) sowie von Norr Finno (SM5/F8UFT/p). Auf der Hin- bzw. Heimfahrt sind weitere Stopps auf verschiedenen Ostseeinseln (OZ, DL) sowie Betrieb unter seinem Homecall eingeplant. QSL via Heimatrufzeichen bzw. für xx/F8UFT/p via F6ICG.

**Afrika:** Eine Gruppe spanischer OPs macht noch bis 29.5.2005 unter ED8MPJ von Fuerteventura, **AF-004**, Betrieb. QSL via EA8BYG. – Die in FA 5/05 angekündigte SU8IOTA-DXpedition von SU1HM, SU1SK, SU2TA und

SU1SA zur Insel Disuqi (Nelson Island) im Nildelta, **AF-neu**, konnte nicht starten. Die Anlandung des Teams wurde im letzten Moment durch die ägyptische Marine verhindert. Die Aktivität ist jedoch nicht abgesagt, sondern lediglich verschoben. Aktuelle Informationen gibt es unter [www.qrz.com/su8iota](http://www.qrz.com/su8iota).

**Asien:** Vom 28. bis 29.5.2005 ist JR2RKK/6 von Izena Shima, **AS-017**, angekündigt. QSL via Heimatrufzeichen. – JI1PLF, JA1UNS, 7N1GMK sowie 7L4PVR aktivieren vom 27. bis 30.5.2005 unter ihrem jeweiligen Privatrufzeichen mit nachgestelltem /1 auf allen Bändern in CW, SSB und PSK31 die Insel Hachijo, **AS-043**.

**Nordamerika:** HR9/W7AV, HR9/K6JEN und HR9/KB7TX aktivieren vom 18. bis 30.6. die Insel Utila, **NA-057**, von 40 bis 15 sowie 6 m in CW, SSB und PSK31. – Dave, N2NL, ist vom 24. bis 31.5.2005, inklusive dem CQ



**YE3K:** Jede Menge Hektik auf Kangean Island (OC-217) während des CQ WPX-Contests 2005

Foto: YE3K

WPX CW-Contest, unter NK4AA von Key West, **NA-062**, aus QRV. QSL via N2NL.

John, KL7JR, ist noch bis Ende Juni unter xx/K7ICE mit einem Schneemobil von Vale und Latham Island im North West Territory (VE8) sowie Dickson und Scully Island im Yukon Territory (VY1) in SSB und PSK31 auf 17, 20, 40 sowie 80 m aktiv. Wenn es die Bedingungen zulassen, sind zusätzliche Stopps auf weiteren Inseln vorgesehen. QSL via KL7JR.

### ■ IOTA-Informationen

Bis zur Vorlage entsprechender Unterlagen noch nicht für das IOTA anerkannt (Stichtag 31.4.2005): NA-224 (XF2ZEX). Zwischenzeitlich anerkannt sind folgende DXpeditionen: AS-021 (A61Q/p), AS-059 (UE0ISL), AS-140 (S21BI), AS-153 (VU2DPM, VU2EWS, VU2HFR, VU2SKD), NA-164 & NA-165 (XF1K), OC-099 (P29ZAD), OC-217 (YE3K), OC-223 (VI2MI), OC-268 (YB7M), SA-020 (TO7C), SA-061 (CE6TBN/p, CE6(HA1)AG), SA-094 (CE8A).

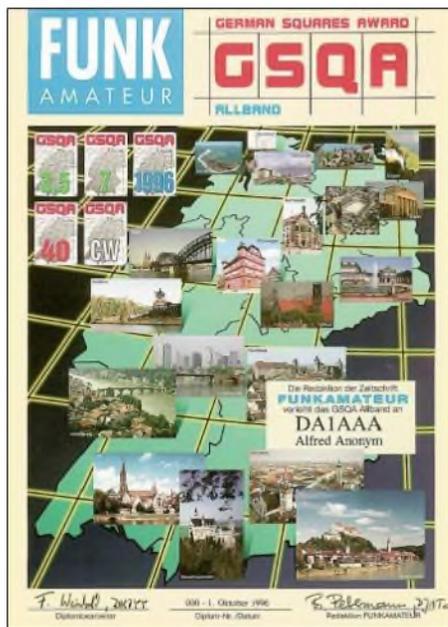
### ■ IOTA-Contest

Planen Sie eine Aktivität zum diesjährigen IOTA-Contest vom 30. bis 31.7. (1200 bis 1200 UTC)? Dann bitte nicht vergessen: Eine kurze Information zur Veröffentlichung an mich und an Ric, DL2VFR ([dl2vfr@darc.de](mailto:dl2vfr@darc.de)), der seit vielen Jahren zum IOTA-Contest eine aktuelle Liste aller Ankündigungen auf seiner Webseite [www.iota-post.com](http://www.iota-post.com) bereitstellt. Danke!

# Diplome des FUNKAMATEUR

## ■ German Squares Award – GSQA

Dieses Diplom wird von der Zeitschrift FUNK-AMATEUR zur Erhöhung der Aktivität, insbesondere bei Feldtagen und Portabeleinsätzen sowie auf den UKW-Bändern herausgegeben. Für das German Squares Award sind verschiedene Mittelfelder (Squares) Deutschlands entsprechend dem Locator-System der IARU zu arbeiten. Beispiel: Bei JO62RM ist JO das Großfeld, JO62 das Mittelfeld und JO62RM das Kleinfeld. Als JO62 gilt für das GSQA



Das German Squares Award hat das Format 297 mm x 210 mm und ist vierfarbig auf Karton von 135 g/m<sup>2</sup> gedruckt. Die eine Seite stellt das GSQA – Allband, die andere das GSQA – UKW dar.

also jede QSL-Karte mit einem Locator von JO62AA bis JO62XX.

Selbstverständlich dürfen ausschließlich Locator-Mittelfelder gewertet werden, bei denen die entsprechenden Stationen auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gearbeitet haben! Das können selbstverständlich auch ausländische Stationen mit Gastgenehmigung oder unter CEPT-Bedingungen sein.

Es gelten bestätigte Verbindungen ab dem 3.10.1990. QSOs über Relais werden generell nicht gewertet; solche über Satelliten bzw. ARTOBs zählen nur für das Allband-Diplom und seine Sticker sowie für den Sat-Sticker.

Der Standort darf innerhalb des Landes des Antragstellers frei gewählt und verändert werden. Lediglich beim GSQA-UKW gilt für deutsche Antragsteller die Beschränkung, dass alle Verbindungen von beliebigen Standorten innerhalb eines (!) Mittelfeldes, z.B. JO62, getätigt worden sein müssen. Für SWLs gelten alle Bedingungen sinngemäß.

### Grunddiplome

Für das Grunddiplom GSQA (Allband) benötigen deutsche Stationen 30, europäische 25 und DX-Stationen 20 Squares ohne Band- und Betriebsartenbeschränkungen. Wurden alle Verbindungen oberhalb 30 MHz getätigt, wird das

Grunddiplom in einer speziellen Variante GSQA (UKW) ausgegeben. Dafür müssen mindestens 20 verschiedene Squares bestätigt sein. Doppelantragsteller erhalten zwei Diplome.

### Sticker für zusätzliche Squares

Sticker können für den Nachweis von zusätzlich erreichten Squares erworben werden: für jeweils insgesamt 25 Squares (nur DX und/oder nur oberhalb 30 MHz), für 30 Squares (nur DX bzw. Europa und/oder nur oberhalb 30 MHz) sowie für 35, 38 und alle 40 Squares.

### Jahres-, Betriebsarten- und Bandsticker

Weitere Sticker gibt es für die Erfüllung der Bedingungen des Grunddiploms (!) innerhalb eines Kalenderjahres, in einer Betriebsart (2 x CW, 2 x Fonie, 2 x RTTY, 2 x digital, 2 x Satellit) oder ausschließlich auf einem Amateurband. Sticker oder Endorsements für Kombinationen wie alle QSOs mit 35 Mittelfeldern ausschließlich auf 144 MHz in CW sind nicht vorgesehen; dafür lassen sich lediglich die separaten Sticker für 35 Mittelfelder, 144 MHz und CW erwerben.

### Anträge

Als Antrag ist eine durch zwei Funkamateure oder einen Offiziellen des jeweiligen der IARU angeschlossenen nationalen Amateurfunkverbandes unterschriebene Liste der beim Antragsteller vorliegenden QSL-Karten in alphanumerischer Reihenfolge der Locator-Mittelfelder beim Diplombearbeiter Falk Weinhold, DK7YY, Postfach 70 03 43, 10323 Berlin, E-Mail [dk7yy@dark.de](mailto:dk7yy@dark.de), einzureichen.

Die Liste muss Rufzeichen, Datum, Band, Betriebsart und das Locator-Mittelfeld (dazu ggf. den Standort) enthalten und in der Reihenfolge der Squares geordnet sein. Wir empfehlen die Verwendung des vom Bearbeiter gegen SASE erhältlichen speziellen Antragsformulars (auch unter [www.funkamateure.de](http://www.funkamateure.de) → Diplome).

Bei UKW-Verbindungen muss durch Angabe der Betriebsart (bei FM und digital zusätzlich der genauen Frequenz) erkennbar sein, dass es sich nicht um ein Relais- oder Digipeater-QSO handelte.

Sollte das Mittelfeld (bei KW-QSOs) vom QSO-Partner nicht auf der QSL-Karte vermerkt oder eingedruckt sein, muss im Antrag neben der Mittelfeldbezeichnung unbedingt die Ortsangabe mit Postleitzahl erscheinen (so ge-

Zählbare Mittelfelder in Deutschland				
JO45				
JO34	JO44	JO54	JO64	JO74
JO33	JO43	JO53	JO63	JO73
JO32	JO42	JO52	JO62	JO72
JO21	JO31	JO41	JO51	JO61
JO20	JO30	JO40	JO50	JO60
JN39	JN49	JN59	JN69	
JN38	JN48	JN58	JN68	
JN37	JN47	JN57	JN67	
(total 40)				

GSQA-Sticker					
Loc.	25	30	35	38	40
DL	-	-	GD*	x	x
EU	-	GD*	x	x	x
DX	GD*	x	x	x	x
UKW	UKW*	x	x	x	x
1990, 1991, 1992, 1993, ...					
2 x CW, 2 x Fonie, 2 x RTTY, 2 x Digital, 2 x Satellit					
1,8 MHz, 3,5 MHz ... 144 MHz ...					
GD* – Grunddiplom Allband					
UKW* – Grunddiplom UKW					

nau, dass sich daraus das Mittelfeld zweifelsfrei ableiten lässt; ersatzweise die Koordinaten).

### Gebühren

Die Gebühren betragen für das Grunddiplom 5 €, US-\$ 8 oder 10 IRCs; für jeden Sticker 1 €, US-\$ 1 oder 1 IRC. (Stand 5/2005)

## ■ Jubiläumsdiplom 50 Jahre FUNKAMATEUR

Anlässlich des 50. Geburtstages der Zeitschrift FUNKAMATEUR am 13.10.2002 gibt die Redaktion dieses Jubiläumsdiplom heraus. Dafür werden Verbindungen mit der Klubstation der Zeitschrift, der Jubiläumsstation DA0JF, den Mitarbeitern von Verlag und Redaktion sowie den ständigen freien Mitarbeitern einschließlich der Bearbeiter ständiger Rubriken gewertet. Es gelten jeweils sämtliche seit ihrer Mitarbeit beim FUNKAMATEUR geführten Rufzeichen (das erste davon auch schon vor dem Beginn der Mitarbeit beim FA). Außerdem zählen Stationen mit dem Suffix FA.

Das Diplom selbst ist gebührenfrei; es fallen lediglich die Versandkosten an. Der Antrag in Form eines von zwei anderen Funkamateuren bestätigten Logauszugs ist zusammen mit den Portokosten (Deutschland: 1,44-€-Briefmarke, Ausland: 2 €, US-\$ 2 oder 2 IRCs) unter dem Kennwort „Jubiläumsdiplom“ an die Redaktion FUNKAMATEUR, Berliner Str. 69, 13189 Berlin, einzusenden.

Für den Erwerb des Diploms sind 50 Punkte erforderlich, die durch QSOs bzw. bestätigte Hörberichte entsprechend nachfolgender Auflistung zu erbringen sind. Es gibt keine Band-, Sendearten- oder zeitlichen Beschränkungen. Jedes Rufzeichen ist jedoch nur einmal wertbar. (Wer QSOs unserer Mitarbeiter, z.B. vom Betrieb an Klubstationen oder unter Auslandsrufzeichen anrechnen möchte, muss sicher sein, dass als OP wirklich einer aus unserer Liste tätig war und das im Antrag entsprechend vermerken. Solch ein QSO gilt allerdings trotzdem nur wie eines unter dem normalen Individualrufzeichen des OP zum entsprechenden Zeitpunkt.) Relais-QSOs zählen nicht. Es dürfen auch QSOs nach dem 50. Jahrestag der Zeitschrift angerechnet werden.

- 25 Punkte: Jubiläumsstation DA0JF (2001 und 2002).
- je 10 Punkte: Klubstation des FA, DF0FA, DM0FA, DM25FA, Y63Z.
- je 5 Punkte: Mitarbeiter des FA (siehe Liste)
- je 1 Punkt: als Joker alle Stationen mit dem (zweistelligen) Rufzeichen-Suffix FA (Stand 5/2005)

Rufzeichen der ständigen und der freien Mitarbeiter der Zeitschrift FUNKAMATEUR

DD6AE	Dr. Reinhard Hennig
DF2RG	Gerhard Jäger
DGOZB	Knut Theurich
DJ1TO	Bernd Petermann
DJ2EV	Horst-Dieter Zander
DJ9ZB	Franz Langner
DK3RED	Ingo Meyer
DK5JI	Dr. Hans Schwarz
DK7NP	Rudolf Hein
DK8GH	Heinz W. Prange
DK8KW	Holger Kinzel
DL7VBW*	Wolfgang Bedrich
DL1AKY	Eberhard Schrickel
DL1DTL	Klaus Voigt
DL1LWM*	Werner Müller
DL1NPN	Dr. Hans-E. Brauer
DL1RWD*	Gerhard Damm
DL1SUE	Heinz Stiehm
DL1UU	Wolfgang Bedrich
DL2AXM	Franz Krause
DL2BQG	Günter Werzlau
DL2DSD	Henning Peuker
DL2DVL	Klaus-Erhard Sörgel
DL2FI	Peter Zenker
DL2HSC	Harald Schönwitz
DL2KUX	Ernst Fischer
DL2LVM	Reinhard Dathe
DL2RD	Dr. Werner Hegewald,
DL2VAR*	Heinz Russ
DL3JGN	Jürgen Hermsdorf
DL3TD	Lothar Wilke
DL3ZBJ*	Wolf Köhler
DL4BBU	Peter Hörig
DL4FT	Detlef Lechner
DL4OAD	Wolfgang Lipps
DL5ATD*	Lothar Wilke
DL5FU	Wolf Köhler
DL5KZA	Norbert Wenzel
DL5ML	Ludwig Mentschel
DL6DBN	Frank Sperber
DL7DF	Siggi Presch
DL7UAP	Thomas Hänsgen
DL7UAW	Andreas Wellmann
DL7UDS	Dieter Sommer
DL7UFR	Frank Rutter
DL7UHF	Hans-Uwe Fortier
DL7UJW	Jörg Wernicke,
DL7UKT	Hans Bartz
DL7ULO	Rosemarie Perner
DL7UMO	Max Perner
DL7UTO*	Bärbel Petermann
DL7UOO*	Siggi Presch
DL7UUU*	Bernd Petermann
DL7VBW*	Wolfgang Bedrich
DL7VEE	Rolf Thieme
DL7VET	Katrin Verster,
DL7VOA	Robert Busch
DL7YS	Peter John
DL8AAM	Thomas M. Rösner
DL8AO	Dieter Sommer
DL8JAB	Bernd Schönherr
DL8NTC	Kay Schöpörster,
DL8OBC	Felix J. Riess
DL8WHM*	Ludwig Mentschel
DL9HQH	Jürgen Engelhard

DL9WVM	Dr. Ullrich Schneider
DM2ABB*	Wolfgang Rach
DM2ABK*	Karl Rothammel
DM2ACB*	Heinz Stiehm
DM2ACM*	Werner Müller
DM2ADN	Heinz Gadsch
DM2AEC*	Dr. Hans-E. Brauer
DM2ALO*	Rosemarie Perner
DM2AQM*	Bertram Bahr
DM2ASL*	Josef Bartel
DM2ATD*	Detlef Lechner
DM2ATL*	Klaus Voigt
DM2AUO	Max Perner
DM2AWD	Gerhard Damm
DM2AXA*	Ernst Fischer
DM2AXE*	Karl-Heinz Schubert
DM2AXM*	Franz Krause
DM2BFA*	Egon Klaffke
DM2BML*	Henning Peuker
DM2BNL*	Dr. Karl Kroegner
DM2BTO*	Bernd Petermann
DM2BVM*	Reinhard Dathe
DM2CHM*	Ludwig Mentschel
DM2CJN*	Jürgen Hermsdorf
DM2COO*	Hans-Uwe Fortier
DM2CUO*	Siggi Presch
DM2DBF*	Heinz Russ

HB9DIO	Urs Keller
HB9SKA	Thomas Frey
OE6CLD	Claus Stehlik
OK1AOJ*	Franticek Janda
OK1GM*	Dr. Mrázek
OK1HH	Franticek Janda
SM5DQC	Oesten B. Magnusson
Y21BK*	Karl Rothammel
Y21CB*	Heinz Stiehm
Y21CM*	Werner Müller
Y21DN*	Heinz Gadsch
Y21EC*	Dr. Hans-E. Brauer
Y21LO*	Rosemarie Perner
Y21TD*	Detlef Lechner
Y21TL*	Klaus Voigt
Y21UO*	Max Perner
Y21WD*	Gerhard Damm
Y21XA*	Ernst Fischer
Y21XE*	Karl-Heinz Schubert
Y21XM*	Franz Krause
Y21ZK*	Eberhard Schrickel
Y22AO*	Dieter Sommer
Y22FA*	Egon Klaffke
Y22ML*	Henning Peuker
Y22TO*	Bernd Petermann
Y22VM*	Reinhard Dathe
Y23HM*	Ludwig Mentschel

Das Jubiläumsdiplom „50 Jahre FUNKAMATEUR“ ist 210 mm x 297 mm groß und vierfarbig auf 250 g/m<sup>2</sup> schwerem Papier gedruckt.



DM2DID*	Hartmut Heiduck
DM2DTN*	Peter Hörig
DM2DUK*	Lothar Wilke
DM2YLN*	Gudrun Göhler
DM2YLO	Bärbel Petermann
DM3KBM*	Wolf Köhler
DM3RBM*	Ludwig Mentschel
DM3WHL*	Knut Theurich
DM3YCN*	Jürgen Hermsdorf
DM3ZL*	Dr. Karl Kroegner
DM4KA*	Egon Klaffke
DM4OEE*	Günter Werzlau
DM4ZID*	Hartmut Heiduck
DM5DL	Peter Pokahr
DM6UAA*	Bärbel Hamerla
DO2JAX	Stefan W. D. Häusler
DT2BTO*	Bernd Petermann
DT2COO*	Hans-Uwe Fortier
DT2YLO*	Bärbel Petermann
HB9CWA	Ludwig A. Drapalik

Y23JN*	Jürgen Hermsdorf
Y23OO*	Hans-Uwe Fortier
Y23UO*	Siggi Presch
Y24BF*	Heinz Russ
Y24HO*	Knut Theurich
Y24LO*	Andreas Wellmann
Y24PE*	Günter Werzlau
Y24TN*	Peter Hörig
Y24UK*	Lothar Wilke
Y25TO*	Bärbel Petermann
Y25VL*	Klaus-Erhard Sörgel
Y25ZO*	Wolfgang Bedrich
Y27MN*	Bernd Schönherr
Y30ATL*	Klaus Voigt
Y30AWD*	Gerhard Damm
Y30EVL*	Klaus Sörgel
Y39XO*	Wolfgang Bedrich

\* Ex-Rufzeichen, ggf. neu ausgegeben. Sofern nicht aufgeführt, gelten zusätzlich zu DM- auch ggf. genutzte DT-Rufzeichen sowie zusätzlich zu Y2- ggf. genutzte Y30-Rufzeichen.

# Ausbreitung Juni 2005

Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH  
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.

Die Sonnenaktivität ist weiterhin im Sinken begriffen, Schwankungen nach oben fallen immer geringer aus. Sie finden auch sehr unregelmäßig statt, sodass ihr Vorkommen nur schwer vorherzusagen ist. Möglicherweise trägt eine relative Beruhigung, die Anfang April begann, im Sommer zum Anstieg der Sonnenaktivität bei – im Juni jedoch eher noch nicht. Auch so wären die Folgen des Anstiegs in der sommerlichen Ionosphäre relativ unbedeutend. Die vorhergesagten Sonnenfleckenzahlen R für Juni betragen: SEC R = 17,5; IPS R = 22,7 ±15 und SIDC R = 22 für die klassische und 28 für die kombinierte Vorhersagemethode. Weitere Vorhersagediagramme stehen unter <http://ok1hh.sweb.cz/Jul05/Jul05.html> zur Verfügung.

Im Juni fallen die Kurven der nutzbaren Frequenzen flach und ihre Amplituden niedrig aus, mit kleinen Unterschieden zwischen Tag und

Nacht. Länger offene Bänder sind 10 und 14 MHz, ebenso wie tagsüber 18 und nachts 7 MHz. Die Haupt-DX-Last tragen somit 20 m und in der Nacht 40 m. Sollten sich die kürzeren Bänder in andere Richtungen als Süden öffnen, ist das ein untrügliches Zeichen für eine erhöhte Aktivität der sporadischen E-Schicht. Dann ist die Beobachtung der Baken im Frequenzbereich 28,170 bis 28,300 und 50,00 bis 50,100 MHz angebracht. Auf den niederfrequenten Bändern erweisen sich mehr und mehr die atmosphärischen Störungen (QRN) als lästiger Quälgeist.

Im Juni sollte die meteorische Aktivität gering ausfallen, nur vier relativ schwache Meteorströme sind erwähnenswert: Juni Lyriden (JLY), Tau Cetiden (CET), Juni Bootiden (JBO) und Tau Aquariden (TAQ). Die Aktivität der sporadischen E-Schicht wird in den mittleren Breiten davon wenig beeinflusst – sie dürfte z.B. mehr von der Gewitteraktivität abhängig sein.

Im Netz der IBP-Synchronbaken (<http://www.ncdxf.org/beacons.htm>) senden weiterhin 16 Stationen – ohne VR2B und OA4B. Mit Ausnahme einiger weniger Baken auf den unteren Bändern (z.B. OK0EV auf 1,854, DK0WCY auf 3,579/10,144, OK0EU auf 3,594,5/7,038,5 und

OK0EN auf 3,600 MHz, GB3LER, GB3WEN und GB3ORK auf 5,290 und OK0EF auf 10,134 MHz) sendet die Mehrzahl von ihnen auf 28 und 50 MHz, die wir im Sonnenfleckenninimum vor allem im Sommer hören – dank des „Shortskips“ durch die Rückstrahlung von der sporadischen E-Schicht.

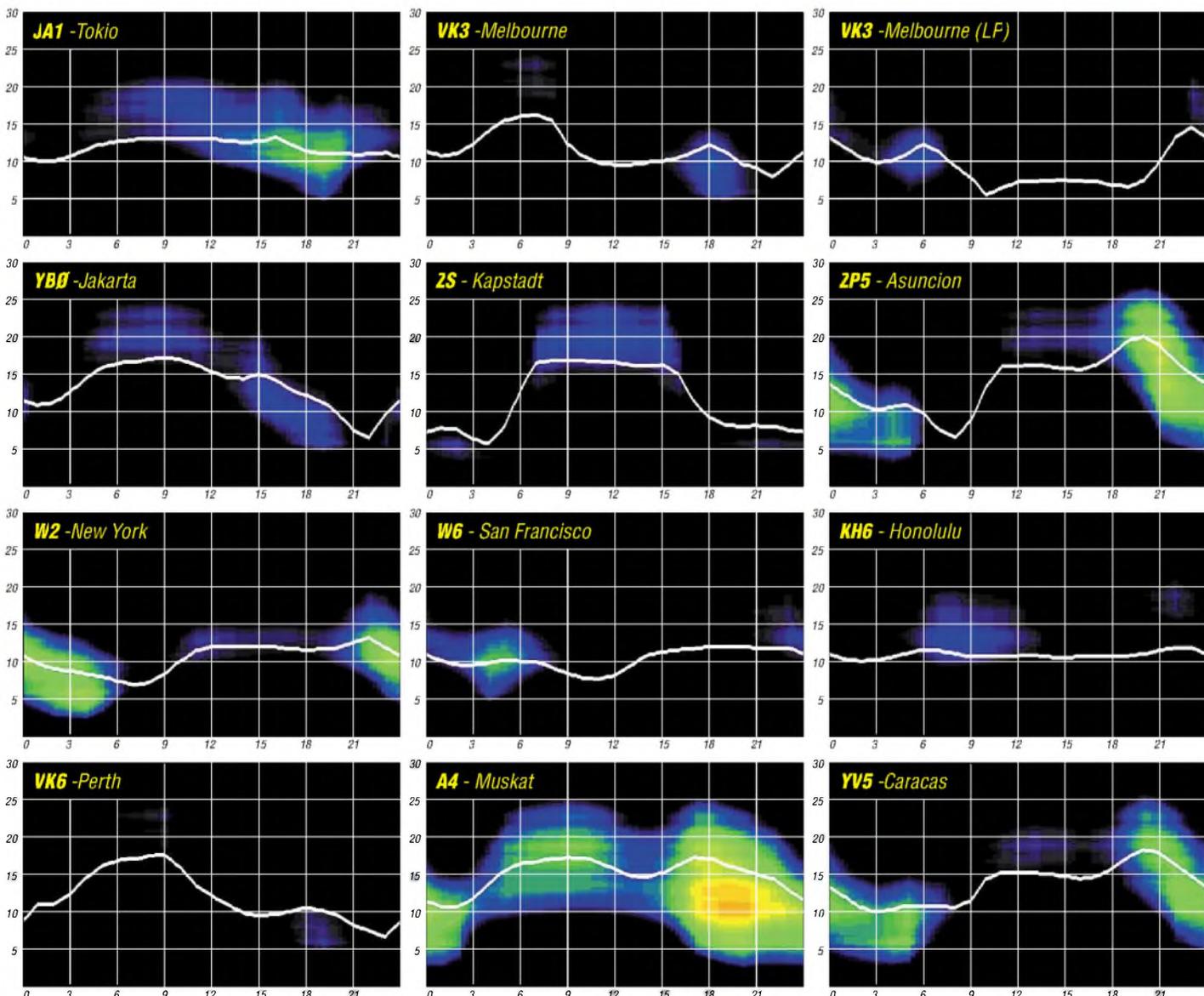
Der Solarflux in Penticton, B.C., betrug im März 74, 75, 77, 79, 81, 84, 87, 94, 100, 102, 105, 110, 114, 112, 108, 105, 101, 96, 93, 89, 90, 87, 88, 87, 82, 78, 78, 80, 79, 78 und 77, im Durchschnitt 90,0 s.f.u.

Die Tagesindizes der geomagnetischen Aktivität  $A_p$  lagen in Scheggerott (DK0WCY) bei 13, 17, 4, 3, 12, 25, 30, 26, 26, 15, 7, 7, 7, 19, 9, 11, 15, 19, 7, 5, 10, 6, 7, 10, 18, 13, 15, 9, 7, 10 und 15, im Durchschnitt 12,8.

Als Berechnungsgrundlage dienen:

Sendeleistung: 100 W  
TX- und RX-Antennen: Dipol, horizontal  
Empfangsumgebung: ländlich  
Bandbreite: 300 Hz  
Parameter: Störabstand

Legende:



# QRP-QTC

**Bearbeiter: Peter Zenker**  
**DL2FI@DB0GR**  
**E-Mail: DL2FI@dl-qrp-ag.de**  
**Saarstraße 13, 12161 Berlin**

## ■ Mehr davon, weiter so!

Am 7.5.2005 hatte der OV Herford zum Ostwestfalen-Lippe-Amateurfunktreffen geladen. Es ist zwar ein Stück weit zu fahren, wenn man von Berlin kommt, aber aus Anhänglichkeit an die alte Heimat hatte ich gerne zugesagt, mich dort mit einem Vortrag über QRP und Selbstbau zu beteiligen – ich habe es nicht bereut! Der übliche Flohmarkt war trotz strömenden Regens gut besucht und das Interesse an den Vorträgen überaus groß. Neu und sehr interessant für mich war das sog. Ortsverbands-Forum – an mehreren runden Tischen trafen sich die Aktiven aus verschiedenen Ortsverbänden, um zwanglos Ideen und Erfahrungen auszutauschen, während gleich nebenan der Nachwuchs Morsegeneratoren lötete und Funkbetrieb gemacht wurde.

Überrascht hat mich die ungewohnt hohe Beteiligung junger Funkamateure, die offensichtlich einen großen Teil der Arbeit bei Vorbereitung und Durchführung übernahmen. Es ist also doch möglich, eine junge Mannschaft mit guten Konzepten zu motivieren. Ich habe mit vielen der jungen OMs gesprochen und war angetan von der Begeisterung, mit der sie bereits während der Veranstaltung Ideen für die Weiterentwicklung des Konzeptes im nächsten Jahr diskutierten. Keine Spur von Resignation oder Jammertal-Diskussion.

Wenn nur mehr Ortsverbände des DARC diese Initiative nachahmen würden, wäre dem Amateurfunk in Deutschland sehr geholfen. Schade, dass sich kein Verantwortlicher aus übergeordneten Vereinsgremien die Zeit nahm, an diesem Treffen teilzunehmen.

## ■ QRP- und Selbstbau-Informationen

Seit Anfang Mai läuft unter der Regie der DL-QRP-AG im Internet ein neues Portal in Kombination mit einem Diskussionsforum. Unter der Adresse [www.qrpforum.de](http://www.qrpforum.de) versuchen wir, eine zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zu QRP und Selbstbau zusammenzufassen und an gleicher Stelle in thematisch geordneten Foren den Austausch zu allen interessierenden Themen zu ermöglichen.

Kern des Projektes ist das Portal. Hier soll der Zugriff auf die im ganzen Internet verteilten Informationen von einer Stelle aus möglich sein. Neben einem Convers-Fenster, in dem man live mit den anderen gerade eingeloggten Benutzern „chatten“ kann, gibt es diverse Zugriffsmöglichkeiten auf QRP-relevante Daten. Interessant dürfte für viele die Linklisten-Datenbank sein. In dieser Datenbank kann jeder eingetragene Benutzer des Portals QRP- und Selbstbau-Links sortiert nach Kategorien sowie mit einer Beschreibung versehen eintragen. Wir hoffen auf diese Art in kurzer Zeit eine ausführliche Datenbank zu erstellen, die mit Hilfe der Vorsortierung und der integrierten Suchfunktion das Auffinden derartiger Seiten im Internet erleichtert.

Vor allem wichtige Adressen, wie z.B. Sammlungen von Datenblättern, sind in einem weiteren Fenster zusammengefasst.

Natürlich gibt es auch einen Kalender, in dem jeder registrierte Benutzer QRP-Termine, sei es nun ein QRP- und Selbstbau-Treffen oder einen Contest, eintragen kann. Damit neben der vielen Technik das Persönliche nicht zu kurz kommt, findet man in unserem Portal auch den Zugriff auf Bildergalerien, in denen jeder Nutzer eigene Bilder speichern kann, die so der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden.

**Teilansicht der Internet-Portalseite der DL-QRP-AG in Kombination mit einem Diskussionsforum. Unter [www.qrpforum.de](http://www.qrpforum.de) versucht man, eine Anlaufstelle für Fragen zu QRP und Selbstbau einzurichten.**

**Screenshot: DL2FI**



Untereinander lassen sich persönliche Nachrichten austauschen oder hinterlegen, es existiert die Möglichkeit, spezielle „Freundeslisten“ anzulegen, und natürlich sieht man auch gleich auf einen Blick, zu welchen Diskussionsthemen es neue Beiträge gibt.

Die Beiträge befinden sich in der Forensammlung, wo wir versuchen, durch eine gewisse Vorsortierung der Themen einen vereinfachten Zugriff zu erwirken. Jeder Benutzer kann und darf alles lesen, muss aber nicht. Apropos Benutzer: Es gibt den Status Benutzer und Gast. Gäste können alles lesen außer den persönlichen Daten der registrierten Benutzer, sie können aber selbst keine Beiträge schreiben. Um registrierter Benutzer zu werden, füllt man eine Registrierung aus, in die eine gültige E-Mail-Adresse gehört. Als Benutzername sollte man, falls vorhanden, das Rufzeichen verwenden, es reicht jedoch ein beliebiger Name. Das System verschickt nach der Anmeldung eine E-Mail an die angegebene Adresse, die einen Registrierungs-Link enthält. Ein Klick auf diesen Link ändert dann den Status von Gast auf registrierter Benutzer und man kann sich in den Foren an den Diskussionen beteiligen.

Die Foren sind in verschiedene Bereiche gegliedert: Der erste Bereich umfasst Mitteilungen, Umfragen, allgemeine Anfragen; in einem besonderen Bereich technische Fragen, Auskünfte, Datenblätter usw.

In der Rubrik Gemeinsamkeiten geht es um Veranstaltungen, Termine, Outdoor-Aktivitäten und QRP-Philosophien. Den Bereich Amateurfunkbasteln haben wir in die beiden Teilbereiche Theorie und Praxis getrennt; die Diskussion zu spezifischen Geräten ist aufgeteilt in Foren zu allen bekannten Bausatzherstellern und deren Bausätzen, es gibt jedoch auch Foren zu kommerziellen QRP-Geräten, damit sich auch die nicht selbst bauenden Funkamateure beteiligen können bzw. benötigte Informationen besser finden.

Natürlich gibt es auch den Bereich Software, in dem Fragen, Tipps und Tricks zu verschiedenen Softwarelösungen diskutiert werden sollen.

Da in den Foren Dateianhänge erlaubt sind, können kleinere Programme oder erklärende Zeichnungen direkt zusammen mit den Diskussionsbeiträgen auf den Server geladen werden. In den meisten Fällen dürfte es jedoch günstiger sein, statt ein Programm direkt im Forum zu speichern, nur einen Verweis in Form eines aktiven Links zu speichern, da nur so

gewährleistet ist, immer die aktuellste Version der Software zu präsentieren. Hinweis: Raubkopien und „geknackte“ Versionen kostenpflichtiger Software verstoßen gegen den Kodex des QRP-Portals und werden von den Forenbetreuern entfernt. Benutzer, die gegen diese Regeln verstoßen, müssen mit einem Teilnahmeausschluss rechnen.

## ■ QRP- und Selbstbau-Treffen

Nicht vergessen, im Juni stehen gleich mehrere Termine an: Auch in diesem Jahr gibt es wieder das traditionelle **Ruhrgebietstreffen** der QRP-er und Selbstbauer. Man trifft sich am Samstag, den 11.6.2005, ab 10 Uhr im Wissenschaftspark Gelsenkirchen. Gastgeber und Unterstützer ist dieses Mal der Ortsverband Gelsenkirchen, N 06. Geplant ist ein abwechslungsreiches Programm für den Funkertag. Ausführliche Informationen gibt es unter [www.dl0gk.de](http://www.dl0gk.de) im Internet.

In Diehlo bei Eisenhüttenstadt (Brandenburg) findet der erste **Brandenburger QRP-Field-day** statt. Anreise am Freitag, dem 17.6.2005, nachmittags. Der Fieldday dauert für alle, die sich Zeit nehmen, bis Sonntag. Weitere Informationen findet man im Internet unter [www.dl0eko.net](http://www.dl0eko.net), wer keines hat, kann bei mir anrufen (030) 85 96 13 23.

**Ham Radio:** Natürlich sind wir wieder dabei! Die QRP-Freunde treffen sich wie immer am Stand der DL-QRP-AG in Halle A1, Stand 579. Einige von uns werden außerhalb der Messezeit auch auf dem Camping-Parkplatz zu finden sein. Wer also nach Messeschluss Lust auf einen Schwatz mit anderen QRPern hat, kommt einfach dort vorbei.

Da der Andrang sicher groß ist, sind wir vielleicht nicht ganz so einfach zu finden, aber während der Suche nach den Zelten mit dem großen DL-QRP-AG-Banner kann man so einige Eindrücke vom vielfältigen Portableben auf sich einwirken lassen...

# QSL-Telegramm

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 6-06

DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTES BERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
3A2MD/F	3A2MD	9A8DST/p	ON4DST
3B8MM	DL6UAA	9G500	DL4WK
3D2AO	DL7UBA	9G5SP	DL7DF
3D2IO	DL7UBA	9H1WS	GOWLF
3D2NA	JK1FNL	9H3JAG	OE3JAG
3D2SE	ZL3TE	9H3O	DL7UBA
3D2XO	DL7UBA	9H3TY	DL7UBA
3E1DX (>1/05)	DJ0LZ*	9H3TZ	DL7UBA
3E1M	DJ0LZ*	9H3VN	DL7UBA
3W3A	JA6UHG	9H3VO	DL7UBA
3W3SK	JA6UHG	9H3VP	DL7UBA
3X0HME	F5MGX	9H3VR	DL7UBA
3XY6A	VE2XO*	9H3VS	DL7UBA
3Z1IARU	SP3MGM	9H3ZJ (5/05)	DL1ZJ
3Z1VD	SP1PBW	9I2A	DL7UBA
3Z2VD	SP2WN	9I2M	DL7UBA
3Z3VD	SP3ZBY	9I2Z	DL7UBA
3Z4VD	SP4KHM	9I2BO	G3TEV
3Z5VD	SP5NZN	9I2SZ	SP8DIP
3Z60VD	SP5PMU	9I80IARU	9I80IARU
3Z6VD	SP6PZJ	9K2AI	IK7JTF
3Z7VD	SP7PGK	9K2AI/A7I	IK7JTF
3Z8VD	SP8MI	9K2PL	SP5KQS
3Z9VD	SP9PDG	9M2TK	JA7IV
4K60F	UA3FDX	9N7JO	LA7JO
4K8F	UA9AB*	9V1BK	LZ3VD
4K9W	DL6KVA	9V1CH	K14DN
4L0CR	IK7JTF	A35RK	W7TSQ
4L4CH	LZ10T	A52JO	LA7JO*
4L4KK (>3/05)	RN6ACI*	A61AP	IK7JTF
4L4KK (>6)	SV2AEL	A92WHD	A92GR
4L4MM	F5VHH	AH2J	JR1VAY
4N1KW	DJ0LZ*	A15P/ZL7	A15P
4N35CW	YU1BM	AP2KSD	IK7JTF
4U1UN (>12/3/04)	HB9BOU	AP2MAM	IK7JTF
4X2C	FA3AJW	AY7HN	LU7HN
4Z8AS	WB4FSV	AY7HN (NO LONGER)	EA7FTR
5B4AHQ	G0NMG	BA1RB/2	EA7FTR
5H3HK	JE3MAS	BY1DX	IO4ZBH
5N6EAM	IK2IQD	C31JL	VE3GEJ
5N8NDP	IK5IAN	C56M	PG5M
5N9RGP	IK7JTF	C56X	DL7UBA
5R8FL	G3SWH	C6AGN	W1DIG
5R8GT/p	DK8ZD	C6AKA	DL7VOG
5R8GZ	G3SWH	C6AWF	G3SWH
5R8HU (NOT)	F6BUM	C93Q	VK4VB/W3
5T0JL	ON8RA	CE1HBI	EASKB
5T5AFF	JA1AFF	CE1YI	EASKB
5T5BAB	JA1BAB	CE2GLR	EASKB
5T5HC	JA0HC	CE2ZR	EASKB
5T5HHN	JL1HHN	CF3MAH	VA3MAH
5V7HR	DL7UBA	CF3VEDAY	VE3BDB*
5X1GS	WB2YQH*	CG3TPZ	VE3TPZ
5Z4DZ	FA1AW	CM6MAM	EA7IX
5Z4GS	WB2YQH	CN2HAD	CN8JV
600IA (NOW)	IK2DIA	CN8SN	IK7JTF
600MR (NOW)	IK1PMR	CN8VK	IK7JTF
600WR (NOW)	I25BRW	CO2CI	WD40IN
600XV (NOW)	IK2WXV	CO5FR	EASKB
6W7FZ	DK6ZZ	CO6MAB	EA7JX
6W7RV	F8CMT	CO7NO	EA50L
7L2PDJ/KH0	7L2PDJ	CO8EJ	EA5KB
7P8AA	DL7UBA	CT3AS	DJ8FW
7Q7MT	NU5O	CV5Y	EASKB
7Q7PF (NO LONGER)	LA9PF	CX1BAC	EA5RD
7V2SI	OM3CGN	CX1UA	EASKB
7W0JAW	DB1JAW*	CX6VM	W3HNK*
8P6ET (>3/05)	KU9C	D2U	CT1BFL
8Q7BR	DL6NBR	DB3LSP/OZ	DB3LSP
8Q7EX	DL2NBH	DC3MAR/9Y4	DC3MAR
8Q7IO	DL7UBA	DF5WA/FM	DL7UBA
8Q7IQ	DL7UBA	DF6VILX	DL7UBA
8Q7NB	DH3NB	DG0GM/GZ	DG0GM
8ST	SM7WYS	DJ2OS/HB0	DJ2OS
9A0IARU	9A6AA	DJ3KR/BX3	DJ3KR

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
DJ4UF/EA5	DJ4UF	HL500YF	HL10YF
DK1AW/OZ	DK1AW	HPIXVH	DJ0LZ*
DL0NBR	DL1WH	HRI1X	DJ0LZ*
DL1AZZ/OZ	DL1AZZ	HR1RMG/HR6	HR1RMG*
DL2GHR/3	DL2GH	HR2JGG	EA7FTR
DL2GWZ/IS0	DL2GWZ	HR2ZAA (NOW)	W2ZWW
DL3ARK/OZ	DL3ARK	HSOZAB	N8GZ
DL3ASK/OZ	DL3ASK	HSOZAC	W0DM
DL3KWF/SV9	DL3KWF	HSOZAD (NOW)	WD5GKA
DL3KWR/SV9	DL3KWR	HSOZAE	WA6HHR
DL4AMK/OZ	DL4AMK	HSOZAF	N6CEG
DL5MWR/EA6	DL5MWR	HSOZAG	WA6IKS
DL6KAC/EA6	DL6KAC	HSOZAH	N7FCK
DL7AU/EA8	DL7UBA	HSOZAI	KM1R
DL7CM/A25	DL7CM	HSOZAJ	KB5EEY
DL7IO/EA8	DL7UBA	HSOZAK (NOW)	N4LTE
DL7IO/ZL	DL7UBA	HSOZAL (NOW)	N4LTD
DL7UBA/C56	DL7UBA	HSOZAP	YA5ME
DL7UBA/CT3	DL7UBA	HSOZAO (NOW)	KA7HGE
DL7UBA/EA8	DL7UBA	HSOZAR	K3ZO
DL7UBA/OZ	DL7UBA	HSOZAS	KH2AB
DL7UTM/CT3	DL7UBA	HSOZAT	W1RU
DL7VRO/EA8	DL7UBA	HSOZAU	NA6MM
DL7VYL/EA8	DL7UBA	HSOZAV	NV7E
DL7VYL/OZ	DL7UBA	HSOZAW	WA4FQN
DM2AYO/A25	DM2AYO	HSOZAX	N4VA
DQ80IARU	DF0HQ	HSOZAY	KE4QJ
DS50CY1C	DS2Y1	HSOZBB	K9EL
DS50G00C	DS2G00	HSOZBC	W3EAA
DS50KJ/L	DS5KJR	HSOZBE	K6JWM
EA9CP/S9	EA9CP	HSOZBG (NOW)	AB8RH
ED1CL	EAIURV	HSOZBH (NOW)	N8ALV
ED1VIG	EAIURV	HSOZBI (NOW)	W3PP
ED1VVR	EC1DMY	HSOZBJ	K8XP
ED2FE	EC2AHS	HSOZBK	WB4NFO
ED3DSJ	EA3RCY	HSOZBL	LZ05KM
ED4URH (05)	A92GR	HSOZBM	KN6PX
ED4ZDC	EA4YK	HSOZBN	W5FI
ED5SJJ	EA5URL	HSOZBO	AH2AK
ED5TEF	EA5ELT	HSOZBP	HB9DKZ
ED5TEV	EA5DKT	HSOZBU	K14DN
ED6CSC	EA6KZ	HSOZBV	N4PKI*
ED6EBV	EA6SB	HSOZBW	K7CFQK
ED6EDC	EA6ZK	HSOZBY	NF6/VV2
ED6FAR	EA6ZK	HSOZCA	N3UW
ED7CK	EA7HBC	HSOZCB	KE4WKR
ED8CMT	EA8JTB	HSOZCC	AH2AP
EG0RCH	EA4LO	HSOZCD	AA5AZ
EG3COE	EA3GDE	HSOZCF	KM6FB
EG6LF (00-01)	DJ0LZ*	HSOZCI	W3HC*
EKG90AA	EKG6GB	HSOZCK	K2XX
EKG90GB	EKG6GB	HSOZCL	HB9KBI
EKG90GM	EKG6GB	HSOZCN	KX4Y
EKG90KE	EKG6GB	HSOZCO	K6CI
EKG90SA	EKG6GB	HSOZCR	W1NN
EM60IG	EM7IA	HSOZCW (NOW)	K4VUD
EM80IARU	UT2UB	HSOZCX	W3IAO
EO60G	US7GM	HSOZCY	AA4XR
EO60IS	US7GF	HSOZDB	KA1RBC
EO60JF	UA7IX	HSOZEU	DL2EBR
EO60MF	CN8JV	HOV0A	IK0FVC
ES1FB/EX	UR0MM	HV1LP	PIRATE
ES1RA/EX	ES1FB	HV1EX	SMOBYD
ES1RA/EX	ES1RA	HZ1MD	FA2V
EV60BR	EA3FDX	HZ1NH	EA7FTR
EV60G0	EA3FDX	I1ASU/IS0	I1ASU
EV60G	EA3FDX	I2ADN/IG9	I2ADN
EV6ZK	EA3FDX	I6GFX/9A	I6GFX
EV7DP	EA3FDX	I0ESA	I20FEJ
EV8DP	UA3FDX	I14FCF (05)	I24BZB
EW60O	DL8KAC	I17P	IQ7MU
EW8AM	DL8KAC	I18MM	I28FB5
EX0V	N6FF	IK0AIH/KC4	I28CCW
EX2M	W3HNK*	IK1PMR/SV5	IK1PMR
EX7MK	IK2QPR	IK1WEG/HB0	IK1WEG
EX8AB	DF9FX	IK7JWX/SV8	IK7JWX
EX8WB	DJ1MM	IK7JWX/ZA2	IK7JWX
EZ60V	RW6HS*	IQ4FD	IKGSS
F5MNW/FG	F5MNV	IQ5K/IA5	I25BTC
FK8GX	W3HNK*	IQ8PQ	IK0BWW
F05RH	F2HE	IU4C	IKGSS
FP5BZ	F5TJP	IU7SCT	IK7BPV
G3TXF/CU7	G3TXF	IY0TC	IK0HP
GB2HQ (5/05)	G000O	IY0TC/IB0	IK0HP
GB6MD	M5AAV	IZ0BG/SY8	IZ0BG
GB6WW	MM0DFV	IZ1DSH/HB0	I21DSH
GM6TW/p	G0UZZ	IZ1GDB/HB0	I21GDB
GX0MWT	G3PEM	I27ATN/SV8	I27ATN
H44IO	DL7UBA	I27AVU/SV8	I27AVU
H44XO	DL7UBA	I28EZP/SV8	I28EZP
HA1AG/OY	HA1AG	J20FH	F5PRU
HA200CVM	HA0HAR	J42LH	SV2AYT
HA3E	HA3LI	JA1TFJ/KH0	JA1TFJ
HB9DOZ/SV8	HB9DOZ	JA9BV/BW2	JA9BV
HB9XBG/HI7	HB9XBG	JD1BLW	JH1WCD
HC1MD/HCI1	HC1MD	JD1BLZ	JR1AGC
HC1MD/HC6	K8LJG	JE1RRK/KH0	JE1RRK
HC1MD/HC7	K8LJG	JG1OZH/KH0	JG1OZH
HF1VD	SP1GZT	JH0LWP/KH0	JH0LWP
HF2VD	SP2CA	JH1LWP/KH0	JH1LWP
HF350G	SP9KAJ	JH1MLO/KH0	JH1MLO
HF3VD	SP3PMA	JH1UUV/KH0	JH1UUV
HF4VD	SP4ZHT	JO1DZO/KH0	JO1DZO
HF5VD	SP5KCR	JO3TND/BV7	JO3TND
HF60VD	SP5PSL	JO3TND/KH0	JO3TND
HF6VD	SP6ZDA	JO3TND/KH2	JO3TND
HF7VD	SP7FB0	JR1FKR/KH0	JR1FKR
HF8VD	SP8AQ	JT1Y	IOSNW
HF9VD	SP9KJM	JT2Y	IOSNY
HU3TEJ	ON4IQ	KOARY/V99	KOARY

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
K2GSJ/PJ7	K2GSJ	T28IO	DL7UBA
K2LEO/SV5	IK1PMR	T68G	LA4YW
K3CT/KP2	K3CT	T88KL	JN3JBC
K7BV/HI3	K7BV*	IA3DD	K3PD
K8P (4-5/05)	WA8VDC	TC90P	IA2DS
K9LZ/PJ2	K9LZJ	K30G	F5MCC
K9SG/PJ2	K9SG	TM380	F5GNY
K9XV/PJ2	K9XV	TM3ACS	F4CVA
KC4USV	K11ED	TM5FRM	F0DTP
KA4HBM/HH4	KA4HBM	TM5PDB	F8KFJ
KC4XX/Y19	KC4XX	TM6IO	F5BZK
KE5AAO/mmm	K5YAA	TM6PIE	F6K7W
KG4GJ	KB7GJ*	TM6ROY	F6EXQ
KH6JNF/KC4 (NOW)	N7XI	TM8APR (4/05)	F6BDM
KH7X	K2PF	TM8MAY	F4DRC
KI4DN/C6A	KI4DN	TM9JM	F6KEH
KP4SQ (>4/05)	W3HNK	TN2M	DL7UBA
LA5M	LA1YKA	TN4U	DL7UBA
LA9DL/9M6	LA9DL	TR8FC	F8UZY
LO7H	LU7HN	T88M	IK7JTF
LO7H (NO LONGER)	EA7FTR	T88T	F6GYY
LP0H	LU7HN	TY3V	GM4HNK
LP0H (NO LONGER)	EA7FTR	TZ6U	JA1UT
LT2H (NO LONGER)	EA7FTR	UA0AZ	W3HNK*
LU1ECZ	EASKB	UA0FZ	W3HNK*
LU1ZD	LU4DXU	UE0OYZ	RA0ZD
LU1ZG	LU4DXU	UE0ZRD	RA0ZD
LU1ZI	LU4DXU	UE1ABC/p	RK1AM
LU7HN (NO LONGER)	EA7FTR	UN3F	EASKB
LW2DFH	EASKB	UN5A	DL8KAC
LX9EG/3A	LX1NO	UN7JX	IK2QPR
LX9EG/F	LX1NO	UN7QX	W7BO
LY1DF/5B	LY1DF	UP60EX	RX3RC
LY1DF/SV5	LY1DF	UP60P	UN5P
LY1DF/SV8	LY1DF	UR5DEM/W2	W3MMM
LZ05KM	L21P1	UT1QK	DJ0LZ*
M0AYL/9K2	G40HX	V250 (WPXSSB05)	LY2CY
MM0ROB/p	G60SEI	V31VS	W2DLT
MS0DGR	MM0DFV	V31WC	W4TXL*
N3DVF/KP2	K3CT	V73CS (>4/05)	N3SL
N4PKI/C6A	N4PKI*	VE3ZIK/9A	DL3PS
N6V	N6V	VE3ZIK/9A	VK6BDO
N6XQ/OA4	N6XQ	VK0MT	JE1LET*
NF6/VV2	DL7RV	VK6BNR	DF8V
NP3I	DF9ZP	VK6CH	K14DN
OD5PI	IK7JTF	VP2MGG	WB2YQH
OD5UH	EA7FTR	VR25 (WPXSSB99)	JO3TND
OE5BKF	OE5BKF	VU2PEP	KF9TC
OE5EPW	OE5EPW	VU3BPZ/4	VU3MKE
OE50TB	W3HC*	W1SSR/V4	W1SSR
OE50FAL	K2XX	W1USN/V4	W1USN
OE50YDQ	OE50YDQ	W5F1ZB2	W5F1
OJ0J	OJ0J	W9NJY/PJ4	WD9DZV
ON4AWT/FA	ON4AWT	WA0NDP/DV1	KM5FT
ON4CF/FA	ON4CF	WA2PIP/XE3	WA2PIP
ON4LO	ON4LO	XQ6ET	W8UVZ
ON4OSA/FA	ON4OSA	XV4ME	AD6ME
ON6JK/FA	ON6JK	XW8HF (TRY)	KA7HGE
OO4CHK	ON4CHK	XX9YTI	W5FI
OO6MG	ON6MG	XX9TND	JO3TND
OO7TQ	ON7TQ	XX9TSC	JA0SC
OR0ST	ON4RU	Y13XO/FW	DL7UBA
OY3QN	OZ1AIB	Y58IO/FW	DL7UBA
OZ200HCA	OZ3FYN	YB7NN	WB7B
OZ5IFA/SV	OZ5IAH*	YE50AA	YB1AR
FA3AJW/4X	FA3AJW	YI1RM	DJ0LZ*
FA3BMQ/4X	FA3BMQ	YI9BE	WB4E
FA60DSB	FA7SL	YI9QWO	K5QWO
FA6LMD (05)	FA5V	YJ0AIO	DL7UBA
FA9MR	VE3MR	YJ0AII	DL7UBA
P125BEA	FA3FTX	YL740C	YL2MD
P125TRIX	FA3FTX	YL740M	YL2MU
P19SR5/GU	FA3DHR	YL740T	YL2GOT
PJ1T	W1Y1J	YN4SU	TH4U
RIANL	DL5EBE	YT60X	N6OX
R1FJL (05)	RK1PWA	YU1KW	DJ0LZ*
R3K (4/05)	RN3DK	YU8DX	DJ0LZ*
RD1AL/0	RD1AL	YZ35AA	YZ1AA
RA0ZD	RA0ZD	Z3100K	DJ0LZ*
RK0BWW	RK0BWW	Z3100O	DJ0LZ*
RK4WWP/p	UA4WWK	Z3100Z	DJ0LZ*
RN9RZ	RN9RZ	Z31GX/TA0	DJ0LZ*
RN9RZ	RP3XMV	Z31PK	DJ0LZ*
RP3YGA/p	RP3YR	Z31RB	DJ0LZ*
RS0ISS (4/05)	RN3DK	Z31VJ	DJ0LZ*
RW9BB/9	UA4RC	Z31VP	DJ0LZ*
RZ0ZWA	RA0ZD	Z32DR	DJ0LZ*
S01MZ (4/05)	EA1BT	Z32FD	DJ0LZ*
S79K	HB9CQK	Z32ID	DJ0LZ*
SA10B	SK7BI	Z33Z	DJ0LZ*
SN0MD	SP1PNW	Z34M	DJ0LZ*
SN1REK	SP1PBT	Z35V	DJ0LZ*
SN25ZCC	SP5ZCC	Z35X (>1/05)	DJ0LZ*
SN27P	SP9W	Z36A	DJ0LZ*
SN60VD	SP4KSY	ZB2CN	DJ9WH
SN75JMR	SP2JMR	ZC4DG	GO0AB
SO1HH	DL7UBA	ZD8I	G4LT1
S05AS	G4ASL	ZK1APX	A15P
S05OE/1	DL7UBA	ZK1ECF	W7EF
SP0IDJ	SP5CJQ	ZK1HCU	DL9HCU
SP0FAFA	SP3IQ	ZK2ZQ	JA1KAJ
SP5LKN/OD5	SP5LKN	ZP8VAO	EA7JX
SP64VD	SP5K/VW	ZS75PTA	ZS6KR

# QSL-Splitter

Im Berichtszeitraum gab es u.a. folgende direkte QSL-Eingänge: 5T0CW, 6O0CW (GDXF), VQ9LA; sowie übers Büro (meist über Manager): 4W1SW, 5B4AH1, 5N0W, 7Q7CE, 9H9PA, 9N7ET, 9N7YJ, 9V1RH, A45WD, A71A, BV2B/9, BW9W, ET3TK, EZ8BO, F6BEE/6W, FG5FC, FK8GM, FR/PA3GIO/p, HLOC/5, HV5PUL, IS0/IK4LHC, IS0GQX, J28AG, J28VS, J73CAJ, JY8MZ, KH2/G3SXW, KL9A, MJ0DLQ/p, MW/DJ6OI, OH0/DL2VB, OJ0LA, OJ0/SM0HPL, P29XF, P43P, S21YY, T9/9A3GZ, TA4/DL2OBO, TJ3G, TK/DL2DVE, TK9A, TY2SV, TY4JM, V51LK, V63SXW, VK9XYL, VP2MDY, VQ9QM, WR3W/KH2, XU7ADI, XU7ARA, YI/KV4EB, YI3DX und ZK1EPY.

Büro-Karten für die DXpedition von Gerd, DL7VOG, als C6AKA von Long Island, NA-001, können per E-Mail über [c6aka@dl7vog.de](mailto:c6aka@dl7vog.de) angefordert werden.

QSLs für Bek, EX8AB, gehen an die neue Adresse von DF9FXK: Alexander König, Don-Bosco Str. 7, D-63500 Seligenstadt.

Corrado, IT9DAA, berichtete, dass er alle direkt eingegangenen QSLs für die diversen Rufzeichen der „MDXC Members Trophy“ vom 4. bis 6.2.2005 abgearbeitet hat. Karten ohne entsprechendes Rückporto versendet er über das QSL-Büro. E-Mail-Anfragen bezüglich Büro-Karten gehen an [it9daa@mdxc.org](mailto:it9daa@mdxc.org).

QSL via KD8IW: Bob verstarb im März 2005. Er manage verschiedene Stationen über die „Monroe County Radio Communications Association“. Eventuelle QSL-Anfragen nehmen nun etwas mehr Zeit in Anspruch.

Nikolaj, RW6ACS, funkte 1997 bis 1998 als R1ANL von Novolazarevskaya (UA-08 fürs Antarctica Award, AN-016 für IOTA). Allerdings bekam er Probleme mit seinem bisherigen QSL-Manager, UA6AH. Nikolaj sandte nun seine Logs an Dominik, DL5EBE, der eine neue QSL-Karte drucken lässt. Dominik ist zukünftig auch verantwortlich für Nikolajs Aktivität als R1ANB von Mirny (UA-07, AN-016). Tony, T77C, arbeitet ausschließlich in den Be-



QSL-Wand, entdeckt im Büro eines Gebäudekomplexes am nordöstlichen Haupteingang zum Nationalpark „Fish River Canyon“ im Süden Namibias (V5), nahe der Grenze zu Südafrika.

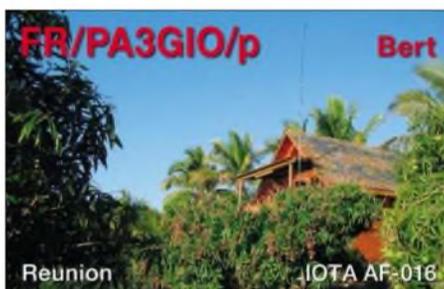
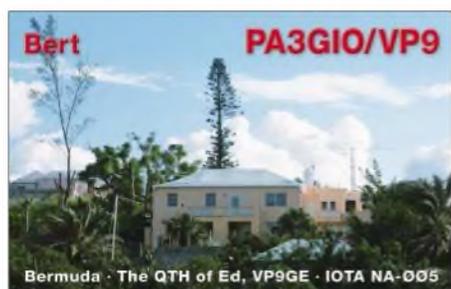
Foto: Rainer Hadedank (via DK7YY)

triebsarten CW und SSB; er erhält jedoch ebenso QSLs für RTTY-QSOs. Die momentan einzige Station aus San Marino, die auch in RTTY funkt, ist John, T77CD (QSL direkt an I0MWI, Stefano Cipriani, Via Taranto 60, 00055 Ladispoli – RN, Italy). Online-Logs für T77CD gibt es unter [www.qsl.net/i0mwi/](http://www.qsl.net/i0mwi/).

Kim, Tochter von N3SL, agiert als Manager für Stephen, V73CS. Den QSL-Status erfährt man unter [www.qsl.net/n3s/manager.htm](http://www.qsl.net/n3s/manager.htm). Die Anschrift lautet: Kim Larson, 22 N Hidden Acres Dr, Sioux City, IA 51108, USA.

VK4AAR: Alans Adresse veränderte sich Ende März (siehe FA 5/05, S. 531). Bedauerlicherweise schicken viele Funkamateure ihre QSL-Karten immer noch an seine ehemalige Anschrift. Allerdings bedient die dortige Post nicht mehr lange die alte Adresse. Bitte benutzen sie die neue: Alan Roocroft, 376 Old Too-woomba Road, Placid Hills 4343, Australia.

ZS8MI (Marion Island 2004): Ludwig, ZS6WLC, vermutet, dass die P.O. Box seines QSL-Managers (ZS6M) „beklaut“ wurde, da der einige Wochen im Krankenhaus verbrachte. Wer noch immer QSLs vermisst, sollte folgende Anschrift benutzen: Ludwig Combrinck, P.O. Box 443, Krugersdorp 1740, South Africa. Tnx für die QSL-Karten via DG0ZB, DJ1TO, DJ9ZB und DL7VEE.



Rufzeichen	Adresse
4F2KWT	Gilbert Lappay, Box 89, 2500 San Fernando City, La Union
4L1AN	John Keburia, Moscow Avenue 48A, House 47, Tbilisi 0137
4S7NE	Nelson Ranasinghe, 18 Katana Housing Scheme, Demanhandiya 11270
7Q7PF	Cato Bramwell de Savigny, Private Bag 22, Lilongwe
8P6GE	James Best, Diamond Valley, St. Philip, Barbados
8P6RC	Robert Chambers, High Cliff, Turle Bay, St. Philip, Barbados
8R1W	Rudolph N. King, 23E Courida Park – ECD, East Coast Demerara
A61M	Mohammed Darwish, Box 88525, Dubai
DB1JAW	Mike Weiler, Stormstr. 126, 47445 Moers
DJ0LZ	Ace Jevemov, Box 14, 82378 Peissenberg
DL4WK	Wolfgang Kunicke, Mühlenstr. 30, 17098 Friedland
DL6UAA	Mart Moebius, Kirchplatz 10, 04924 Dobra
DL7CM	Hans-Rainer Uebel, Hartmannsdorfer Chaussee 3, 15528 Spreenhagen
DL7UBA	Roy Hengst, Sterndamm 199, 12487 Berlin
DM2AYO	Siegfried Blechschmidt, Brassenpfad 66, 12557 Berlin
EK6GB	George Badalyan, Box 22, Yerevan 375002
EK7DX	Karen Karapetian, Box 54, Yerevan 375010
EK8ZZ	Karen Karapetian, Box 54, Yerevan 375010
EZ8CQ	Alex S. Levshin, Box 76, Ashgabat-1, 744001
F0DTB	Gerard Brunet, 13 Rue de la Croix du Moulin, F-08000 Warcq
F5MGX	Daniel Arnouil, 45 Avenue Lefevre, F-94420 Le Plessis Trevisse
FG1GW	Jean-Francois Brissac, 3 bd des Habissos Souverains, F-97119 Vieux-Habitants
FG5FR	C. Frantz Selbonne, Villa Le Ferrick Rocade de Paul, F-97129 Lamentin
FY1FV	Daniel Houalet, 37 Bourg de Cacao, F-97352 Cacao
HB9CQK	Frederick Furrer, Winkelhalde 11, CH-6048 Horw
HR1RMG	Rene Mendoza Garay, Box 1000, San Pedro Sula
HS0ZAZ	George D. Prenno, Box 183, Pattaya 20260
HS0ZBZ	James D. Clarkson, 1522/2 Center Port-Silom Apt No. 1808, New Road 50, Bangkok
HS0ZEE	Sheridon K. Street, PO Box 107, Chiang Mai Post Office, Chiang Mai 50000
IK7JTF	Salvatore Borace, Box 20, I-70010 Cellamare – BA
IQ7MU	Sezione di Cassano delle Murge A.R.I., Via Maggior Tunitto 32-Cassella Postale PO Box 104, I-70020 Cassano Delle Murge – BA
IZ0FEJ	Europ Space Agency-ESRIN Club Station, Via Galileo Galilei s.n.c., I-00044 Frascati
JA0HC	Hiroshi Nakada, 1678-1, Imai, Kawanakajima, Nagano, Nagano, 381-2226
JA0SC	Hirota Yushuke, 722-1, Shiba, Matsushiro-Cyo, Nagano-City, 381-1214
JA1BAB	Tatsuo Torii, 3-34-10, Sakuragaoka, Tama City, Tokyo, 206-0013
JA6UHG	Masafumi Nabekura, 1-305, Nishiki-Cho 16, Naka-Ku, Yokohama-City, Kanagawa, 231-0812
JH1MLO	Yutaka Hara, 16-11, Takakuramachi, Hachioji-City, Tokyo, 192-0033
JK1FNL	Naoyuki Kobayashi, South-hill 2-703, 11 Nounkendi Higa shi, Kanazawa-ku, Yokohama-City, Kanagawa, 236-0058
JL1HHN	Akio Yasuda, 2-3-17, Fujimi, Kisarazu, Chiba, 292-0831
JN3JBC	Kenji Kawamura, 3435, Ogishima, Koshigaya-City, 343-0804
JO3TND	Taro Adachi, 3-3-22-401, Kamioka-Nishi, Kounan-Ku, Yokohama, 233-0002
JR1AGC	Yuzuru Yonemura, 1002-12, Takatsu, Yachiyo-Shi, Chiba-Ken, 276-0036
KB7GJ	Robert E. Bishop, PSC 1005, Box 37, FPO AE 09593, USA
KI4DN	Craig A. Harnden, 1835 NE Miami Gardens Dr. 277, North Miami Beach, FL 33179-5035
KX1IT	Ramon F. Kolb, 147 Kelton St. 717, Boston, MA 02134
LA7JO	Stig Lindblom, Jum Changphimai, 147/1 Moo 3, Tambon Boot, Ban Ta Bong, Phumai, TH-30110 Nakhon Ratchashima, Thailand
LU4DXU	Horacio Enrique Ledo, PO Box 22, 1640 Martinez – Buenos Aires
LU7HN	Rene Ernesto Giorda, Av. Cervantes 3879, San Francisco, 2400 Cordoba
N1DL	Karl Geng, 695 Embassy Ct, Marco Island, FL 34145
NZ7X/DU1	Martin P. Foss, BRGY SiSi, Gunayangan, Quezon, Philippines
OH0RJ	Lars Nikko, Matrosгатan 5L, FIN-22100 Mariehamn, Aland Islands
OM3CGN	Ivan Gombos, Dr. Clementisa 4/161, Rimavska Sobota, 97901, Slovakia
OZ5AAH	P. Jakobsen, Gjethusparken 25, DK-3300 Frederiksvaerk
PE2HSB	Hans Sneebor, Els van Roodenstraat 50, NL-2036 AE Haarlem
PG5M	Gerben A. Menting, Waezenburglaan 104, NL-9351 HG Leek
RA0ZD	Alexey Antipov, Box 81, Petropavlovsk-Kamchatsky 683038
RN6ACI	Archil G. Barabadze, Box 1453, Sochi 354000, Krasnodarskij kr.
TZ9A	Christian Saint-Arroman, BPE 1490, Bamako
VE3BDB	Bob Cooke, 424 Homewood Avenue Orillia, Ontario, L3V 3K8
VK4VB/W3	Ralph Karhammar, 1306 34th Street NW, Washington DC 20007-2801, USA
VU3MKE	Manoj Kumar Dhaka, Trupati Valley No 7, D-Lane, Keswal Vihar, Dehradun, Uttaranchal 24001
W4TXL	William C. Tise, 1980 Emorywood Rd., Rural Hall, NC 27045
W5FI	Gary E. Jones, 4510 Buckingham Drive, Shreveport, LA 71107-9768
W7EF	Earl C. Fitzner jr., 5624 N. Scotsdale Rd., Scotsdale, AZ 85253
ZL3TE	Wesley A. Printz, Box 90884, Auckland 1030
ZS6KR	H. Kappetijn, 1250 Barret St., Queenswood, Pretoria 0186

## Termine – Juni 2005

### 3.6.

1800/2400 UTC **Digital Pentathlon (5)** (THROB)

### 3.-4.6.

**1. KinderMedienUni** der Fachhochschule Wiesbaden mit DL0RJ und dem Sonder-DOK KMU05. Weitere Infos unter <http://www.kindermedienuni.de>.

### 3.-5.6.

**27. Neustadt-Treffen** in Dresden. Infos S. 641 bzw. über DL1DUT ([ralf\\_scholz@t-online.de](mailto:ralf_scholz@t-online.de)).

### 4.6.

**WiMo-Grillparty** ab 10 Uhr in 76863 Herxheim (bei Landau), Straße am Gäxwald 14, mit Tombola. Anfahrtsbeschreibung unter [http://www.wimo.de/frameset\\_d.html](http://www.wimo.de/frameset_d.html).

**3. Thüringer Radio-, Fernseh- und Funklohnmarkt** von 9 bis 13 Uhr im Kressenpark, Motzstr. 8, 99094 Erfurt. Infos über Tel. (03 61) 6 01 17 51.

0400/0600 UTC **Wake-Up! QRP Sprint** (CW)

1800/2359 UTC **QRP TAC Sprint** (CW/SSB/PSK31)

### 4.-5.6.

**Fieldday** des OV Weiz (Österreich) ab 9.30 Uhr am Wittgruberhof, Tel. (0 31 72) 55 80. Anmeldeschluss 30.5. (20 Uhr) bei Karl Zödl, Tel. (06 76) 7 3 74 33 oder E-Mail [karl.zodl@utanet.at](mailto:karl.zodl@utanet.at).

1500/1459 UTC **IARU-Region-1 Fieldday** (CW)

1400/1400 UTC **DARC-Mikrowellenwettbewerb** (All)

### 7.6.

0200/0400 UTC **ARS Spartan Sprint** (CW)

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 144 MHz** (CW/SSB/FM)

1700/2100 UTC **UBA HOB Contest 144 MHz**

### 9.6.

1700/2100 UTC **NAC 50 MHz** (CW/SSB)

1700/2100 UTC **UBA HOB Contest 50 MHz**

### 11.6.

**Ruhrgebietstreffen** (N 06) der QRP'er und Selbstbauer ab 10 Uhr im Wissenschaftspark Gelsenkirchen. Infos unter [www.kcr-net.de/QRP-Ruhrtreffen](http://www.kcr-net.de/QRP-Ruhrtreffen) und [www.dl0gk.de](http://www.dl0gk.de).

**Funkertag** – Tag der offenen Tür im AFZ Baunatal

0000/2400 UTC **Portugal Day Contest** (SSB)

0600/1600 UTC **QSO-Party 2005** (CW/SSB/FM)

1100/1300 UTC **Asia Pacific Sprint Contest** (SSB)

1200/1600 UTC **VFDB-Contest** (SSB/CW)

### 11.-12.6.

**Fieldday** im ASB-Heim Vorbeck bei Schwaan (Übernachtung möglich). Anmeldung über [d5cc@darc.de](mailto:d5cc@darc.de).

0000/2400 UTC **ANARTS WW Contest** (RTTY)

1500/1500 UTC **GACW DX Contest** (CW)

1600/1600 UTC **DDFM 50 MHz Contest** (CW/SSB)

### 14.6.

**AWG-Aktivität** ab 10 Uhr in Gifhorn, Sportanlage der Fa. „Continental Teves“ (Braunschweiger Str.). Weitere Infos bei Karsten Radwan, [d2abm@darc.de](mailto:d2abm@darc.de) oder Rainer Arndt, [d19oe@web.de](mailto:d19oe@web.de).

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 432 MHz** (CW/SSB/FM)

1700/2100 UTC **UBA HOB Contest 432 MHz**

### 16.6.

1700/2100 UTC **NAC 70 MHz** (CW/SSB)

### 16.-18.6.

**Mac expo** auf der Köln-Messe, Halle 6 (Infos unter [www.mac-expo.de](http://www.mac-expo.de)).

### 16.-19.6.

**Fieldday** (G 25) auf der Fuchskau (J040BP). Infos über [db1ksk@darc.de](mailto:db1ksk@darc.de).

### 17.-19.6.

**1. Brandenburger QRP-Fieldday** in Diehlo. Weitere Infos unter [www.dl0eko.net](http://www.dl0eko.net). Anfragen und Anmeldungen per E-Mail an [dh2uai@t-online.de](mailto:dh2uai@t-online.de).

### 18.6.

1600/2100 UTC **AGCW-DL VHF/UHF** (CW)

1300/1700 UTC **Hessen-Contest VHF** (CW/SSB)

1800/2400 UTC **Kid's Day Contest** (SSB)

### 18.-19.6.

0000/2400 UTC **All Asian DX Contest** (CW)

### 19.6.

0600/1000 UTC **Hessen-Contest HF** (CW/SSB)

0700/1500 UTC **Alpe Adria UHF/SHF-Contest**

0800/1100 UTC **OK/OM V/U/SHF-Contest** (CW/SSB)

0800/1100 UTC **Davus Quarterly VHF Contest**

### 21.6.

1700/2100 UTC **NAC/LYAC 1,3 GHz** (CW/SSB/FM)

1700/2100 UTC **UBA HOB Contest 1296 MHz**

### 24.-26.6.

**30. Ham Radio** [www.hamradio-friedrichshafen.de](http://www.hamradio-friedrichshafen.de)

### 25.6.

0800/2200 UTC **SCAG Straight Key Day** (CW)

### 25.-26.6.

1200/1200 UTC **Ukrainian DX Contest** (RTTY/PSK31)

1400/1400 UTC **Marconi Memorial Contest** (CW)

1800/2100 UTC **QRP ARCI Milliwatt FD** (All)

1800/2100 UTC **ARRL Field Day** (All)

1800/1800 UTC **King of Spain Contest** (SSB)

### 28.6.

1700/2100 UTC **NAC 2320 + MHz** (CW/SSB)

## DL-QTC

### ■ Ham Radio wird 30!

Seit 30 Jahren funkt es in Friedrichshafen – Grund genug, um mit Ausstellern und Besuchern der Internationalen Amateurfunk-Ausstellung vom 24. bis 26.6.2005 auf dem neuen Messegelände Friedrichshafen zu feiern: Viele Aktionen drehen sich um diesen runden Geburtstag; beispielsweise gewinnt jeder 3000. Besucher einen 30-minütigen Zeppelin-Flug.

**56. Int. Bodenseetreffen:** 55 Vorträge, Aktionen und Treffen bilden das Rahmenprogramm der 30. Ham Radio. Schwerpunkt bildet im Jubiläumsjahr das Thema Amateurfunkpeilen.

**Hamtronic:** Rund 40 Aussteller decken die Hamtronic-Bereiche Elektronik, Internet und Computer ab, darunter auch Conrad Electronic. Hardware, Software, Elektronik und Zubehör – das Angebot der Hamtronic, die mit in die Halle A1 integriert ist, reicht vom Elektronikbausatz über neue Rechner bis zum Lötkolben.

**Ham-Night:** Freuen dürfen sich Besucher und Aussteller auf die große Ham-Night mit Jubiläums-Konzert am 25.6. ab 17.30 Uhr. Der Eintritt ist frei. Vier Bands werden die Gäste im Freigelände in Stimmung bringen. Zur Oldie Night ist wieder ein Auftritt der „Squarefunker“ geplant – männliche und weibliche Funkamateure, die noch ein anderes Hobby, nämlich Square Dance, betreiben. Wer mitmachen will, bitte bald melden: Tel. (0 72 76) 96 68 11, [junge@wimo.com](mailto:junge@wimo.com).

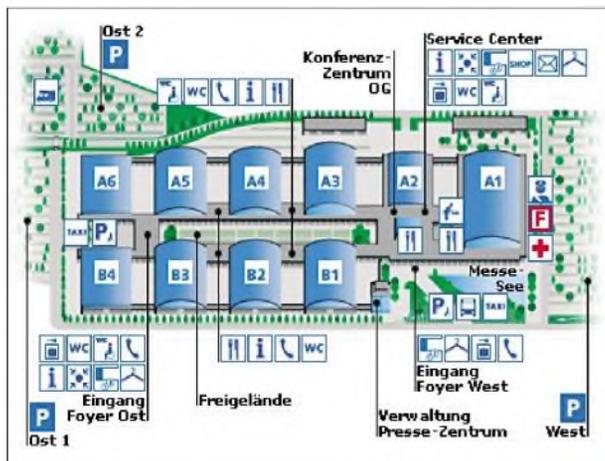
**Ham-Flohmarkt:** Schnäppchenjäger sind auf dem riesigen Flohmarkt in den Hallen B1, B2 und B3 richtig. Er bietet eine große Auswahl an gebrauchten Produkten rund um Amateurfunk und Elektronik und ist eine wahre Fundgrube für Tüftler und Bastler.

**Jugendlager/Zeltplatz:** Auch in diesem Jahr gibt es wieder das kostenlose Jugendlager für alle unter 27: Die jungen Funker können es sich in der Halle A6 bequem machen.

Auf dem Parkplatz Ost, der direkt an die Hallen anschließt, befindet sich der Stellplatz für Reisemobile. Dort besteht die Möglichkeit, Zelte aufzubauen. Ein spezieller Shuttle, die „Ham-Tram“, bringt die Besucher vom Parkplatz direkt zum Eingang West.

**Treffpunkt der Contester:** Der Bavarian Contest Club (BCC) und die Rhein-Ruhr DX-Association (RRDXA) laden alle Contester, egal ob Top-Operator oder interessierter Anfänger, zum Besuch am gemeinsamen Stand ein. In Halle A1 gibt es somit einen zentralen Anlaufpunkt für Contester aus aller Welt. Von Messeöffnung morgens um 9 bis zum Messeschluss sind hier an allen Tagen immer interessante Gesprächspartner zu finden. Außerdem kann man sich über die Contest-DXpeditionen des BCC informieren und vor Ort das WABCC-Diplom beantragen (DL8DYL).

**BCC-Buffer:** Der Bavarian Contest Club lädt auch in diesem Jahr alle interessierten Contester und DX'er zum BCC-Buffer ein. Man trifft sich am Samstag, dem 25.6., ab 19 Uhr im Gasthof „Zur Neuen Post“, Adenauerstr. 11, 88094 Oberteuringen (in der Nähe von Friedrichshafen; Parkplätze sind ausreichend vorhanden).



**Halle A1**  
Vereine, Verbände;  
Ham Radio – Funkgeräte, Messgeräte, Antennen, Zusatzgeräte, Elektrotechnik; Hamtronic – Elektronik, Hardware, Software, Zubehör

**Halle A6**  
Jugendlager

**Halle B1, B2, B3**  
Ham-Flohmarkt

**Foyer West/Konferenz-Zentrum 56.** Bodenseetreffen des DARC mit umfangreichem Vortragsprogramm und Meetings

**Parkplatz Ost**  
Stellplatz für Wohnmobile und Caravane ab 20.6., 7 Uhr

**Freigelände**  
Ham Night am 25.6.2005



Ham Radio 2004: Reges Treiben in Halle B2

Details unter [www.bavarian-contest-club.de](http://www.bavarian-contest-club.de) oder am Stand erfragen (DL8DYL).

**AATiS:** Welche vielfältigen Aktivitäten der AATiS während der Ham Radio vorhat, können Sie ausführlich auf S. 626 nachlesen.

**QRP:** Die QRP-Gemeinde trifft sich am Stand der DL-QRP-AG in Halle A1, Stand 579. Weitere Informationen S. 637.

## ■ DARC übt Kritik an Behörde

Der DARC e.V. übt in einer Presseinformation Kritik an der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP). Nach dem Erscheinen der neuen Amateurfunkverordnung im Februar hielt diese aufgrund fehlender Übergangsregelungen bis Ende April keine Amateurfunkprüfungen ab. Täglich erreichten die Geschäftsstelle in Baunatal zahlreiche E-Mails, in denen die Funkamateure ihren Unmut darüber äußerten. Außerdem hat die Behörde in den vergangenen Jahren kontinuierlich Prüfungsintervalle verlängert und Prüfungsstandorte abgebaut.

Kontakt: Stephanie Schmidt, DE3STX, Mitarbeiterin für Öffentlichkeitsarbeit im DARC, Tel. (05 61) 9 49 88 24, E-Mail [s.schmidt@darf.de](mailto:s.schmidt@darf.de). Die ausführliche Presseinformation findet man unter <http://www.darc.de/aktuell/presse/>.

## ■ Widerspruchsmöglichkeit gegen Aufnahme in Rufzeichenliste

Funkamateure können der Veröffentlichung ihrer Daten in der neu zu erstellenden Rufzeichenliste der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) teilweise widersprechen. Das betrifft die Anschrift des Rufzeicheninhabers sowie den abweichenden Standort der Amateurfunkstelle bei personen- gebundenen, bei Ausbildungs- und Klubstations-Rufzeichen und solchen für experimentelle technisch-wissenschaftliche Studien.

Der Widerspruch ist in schriftlicher oder elektronischer Form bis 31.12.2005 an die RegTP, Referat 511, Canisiusstr. 21, 55122 Mainz, zu senden. E-Mails werden nur akzeptiert, wenn sie mit einer elektronischen Signatur, d.h., einem digitalen Echtheitszertifikat, versehen sind. Details unter [www.regtp.de/elektronische-kommunikation](http://www.regtp.de/elektronische-kommunikation).

## DL-Rundspruch des DARC 17/2005

### ■ DO1KXL legt Amt nieder

Helmut Visarius, DO1KXL, hat dem Vorsitzenden Jochen Hindrichs, DL9KCX, mitgeteilt, dass er zum Ende des Monats April seine Arbeit im Vorstand des DARC e.V. aus beruf-

lichen Gründen aufgeben muss. DO1KXL bearbeitete im Vorstand den Bereich Geschäftsstelle und betreute u.a. die Referate IT-Services, AJW und YL-Projekte. Bis zur Neuwahl des Vorstandes im Herbst 2005 übernimmt Dr. Walter Schlink, DL3OAP, die Vertretung des Vorsitzenden. Die Aufgabenbereiche Geschäftsstelle und Haushalt werden vom Vorsitzenden und von Steffen Schöppe, DL7ATE, wahrgenommen. Das Referat IT-Services übernimmt DL9KCX, die Referate AJW und YL-Projekte werden dem Aufgabenfeld von Hans-Jürgen Bartels, DL1YFF, zugeordnet.

## DL-Rundspruch des DARC 16/2005

### ■ AREB Dresden

Am 8.10.2005 findet die 2. Afu-, Rundfunk- und Elektronikbörse in der Messe Dresden statt. Die auf dieser attraktiven Plattform ausstellenden Sammler, Händler und Hersteller werden auf ein großes, fachkundiges und interessiertes Kaufpublikum nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus Polen und Tschechien treffen. Die Anmeldeunterlagen stehen unter [www.areb.de](http://www.areb.de) zum Download zur Verfügung. Interessierte können sich auch an Rolf Philipp, Tel. (03 51) 4 45 81 06, wenden.

Die Aussteller werden u.a. Amateurfunkgeräte, Antennen, Morsetasten, Rundfunkgeräte aus den Anfängen bis in die Neuzeit und Röhren, Bauelemente, Tonbandgeräte sowie Tonkonserven ebenso präsentieren, wie Fernsehgeräte aus den 50er Jahren bis 1965, Bildröhren und andere Baugruppen.

Ansprechpartner ist Tobias Blaurock, Messe Dresden, Messering 6, 01067 Dresden, Tel. (03 51) 4 45 81 38, E-Mail [tobias.blaurock@messe-dresden.de](mailto:tobias.blaurock@messe-dresden.de).

### ■ 27. Neustadt-Treffen in Sachsen

Vom 3. bis 5.6.2005 findet das 27. Neustadt-Treffen statt. Es ist seit 1979 Tradition, dass jährlich ein Treffen in einer anderen Neustadt durchgeführt wird. Dieser Städtegemeinschaft gehören inzwischen 34 Neustädte mit rund 500 000 Einwohnern aus ganz Europa an.

Die Arbeitsgemeinschaft [www.neustadt-in-europa.de](http://www.neustadt-in-europa.de) fördert die Städtefreundschaften. Zum Neustadt-Treffen werden Delegationen aus allen Städten dieser Gemeinschaft erwartet. Die Funkamateure des OV S 15 sind ebenfalls präsent. Vorgesehen sind ATV-Aktivitäten, Funkaktivitäten, Aufklärung über das Hobby Amateurfunk und Verteilen des DOK S 15 zum Erlangen des Neustadtdiplomes (<http://www.qsl.net/darc-h61/diplom.htm>).

Wie viele Funkamateure es in den 34 Neustädten ([http://www.neustadt-in-europa.de/liste\\_druck.asp](http://www.neustadt-in-europa.de/liste_druck.asp)) gibt, ist unbekannt. Es wäre erfreulich, weitere Neustädter OVs und Funkamateure per Funk bzw. persönlich kennenzulernen. Eine baldige Information an DL1DUT ([ralf\\_scholz@t-online.de](mailto:ralf_scholz@t-online.de)) wäre hilfreich.

R. Scholz, DL1DUT

### ■ Vorsitzende des DAKfCBNF zurückgetreten

Die Vorsitzende des Deutschen Arbeitskreises für CB- und Notfunk (DAKfCBNF), Heike Hess, trat am 17.4.2005 von ihrem Amt zurück. Sie hatte den Vorsitz am 11.10.2003 von Michael Lennarz übernommen.

Weitere Informationen über den Deutschen Arbeitskreis für CB- und Notfunk, Postfach 1211, 76859 Herxheim bei Landau (<http://www.dakfcbnf.de>).

Henning Gajek (Pressesprecher)

## Gericht bekräftigte RegTP-Verfügungen gegen Mannheimer PLC-Betreiber

### Erstmals in DL Gerichtsurteil gegen PLC

Seit mehreren Jahren wurde in Mannheim bei einem beispielhaften Fall der KW-Empfang durch breitbandige PLC-Signale unmöglich gemacht. Die deswegen angeschriebene RegTP hat erst Ende März 2003 Messungen vor Ort durchgeführt und die Störungen durch PLC bestätigt. Dem PLC-Netzbetreiber wurde das Ergebnis mitgeteilt und gleichzeitig die Absicht angekündigt, die Reduzierung der Störfeldstärken anzuordnen. Nach fast endlosem Hin- und Her erließ die RegTP am 6.1.2005 endlich gegenüber der netzbetreibenden Firma einen Gebührenbescheid [2] und eine Verfügung mit folgendem Schwerpunkt (anonymisierte, auszugswise Darstellung):

„Ich fordere Sie (daher) gemäß TKG [3] auf, die PLC-Anlage im Bereich der XXX-Straße in Mannheim so zu betreiben, dass die NB30-Grenzwerte nicht überschritten werden und die Einhaltung dieser Werte bis zum 4.2.2005 der RegTP nachzuweisen. Sollten Sie dem bis zum genannten Termin nicht nachkommen, wird Ihnen aufgegeben, die Anlage für den genannten Bereich solange abzuschalten, bis Sie den geforderten Nachweis der RegTP gegenüber erbracht haben.“

Gegen diese Bescheide erhob der PLC-Netzbetreiber am 28.1.2005 Widerspruch und beantragte beim zuständigen Verwaltungsge-

richt aufschiebende Wirkung gegen die vorgenannten zwei Verfügungen der RegTP. Das Gericht hat am 14.3.2005 den Antrag abgelehnt [1].

Anmerkungen: Vom PLC-Netzbetreiber ist inzwischen Beschwerde beim VwG-Karlsruhe eingelegt worden. Damit ist der vorgenannte Beschluss (vorerst) nicht rechtswirksam. Laut Schreiben eines in Mannheim von diesem Vorgang mit betroffenen Funkamateurs vom 27.4.2005, sind die Störungen unverändert vorhanden. Aus der Sicht des Beobachters deuten die Angaben der RegTP („Störungen durch PLC?“) zu obigem Verfahren auf einen Verstoß gegen EMVG § 3 Abs. 1 Nr. 1 [4] hin.

H. Zander, DJ2EV

#### Quellen

- [1] Beschluss des Verwaltungsgerichts Karlsruhe vom 14. März 2005 mit ausführlicher Begründung. Aktenzeichen: 11 K 233/05
- [2] TKG § 142 Gebühren und Auslagen – Abs. 1 Ziff. 6: „Maßnahmen auf Grund von Verstößen gegen dieses Gesetz oder die darauf beruhenden Rechtsverordnungen.“
- [3] TKG § 64 Überwachung, Anordnung der Außerbetriebnahme – Abs. 2 Satz 1: „Zur Sicherstellung der Frequenzordnung kann die Regulierungsbehörde eine Einschränkung des Betriebes oder die Außerbetriebnahme von Geräten anordnen.“
- [4] EMVG § 3 Schutzanforderungen – Abs. (1): „Geräte müssen so beschaffen sein, dass... (Nr. 1) die Erzeugung elektromagnetischer Störungen soweit begrenzt wird, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten... möglich ist.“



**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik, OE6CLD**  
**Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**  
**E-Mail: oe6cl@oevsv.at**

## ■ Neues aus dem Dachverband

Anlässlich einiger Gerätevorstellungen auf der CeBIT im Bereich von Inhouse-Vernetzung sah sich der ÖVSV veranlasst, in einer Presseerklärung vor den möglichen Gefahren durch PLC hinzuweisen. Verschiedene Firmen, darunter Sony, haben neue Modems für die Übertragung von Daten und Video/Audio über die ungeschirmte Stromleitung vorgestellt. Die meisten Geräte basieren auf dem bekannten HomePlug-Standard und ermöglichen optional eine Ausblendung der Amateurfunkfrequenzen. Die OFDM-Modulatoren wurden beschleunigt und sollen nun 85 MB/s übertragen sowie Frequenzen zwischen 2 und 32 MHz belegen.

In diesem Zusammenhang sei auf die Studie der Schweizer Behörde BAKOM hingewiesen, die in einer Messkampagne 4400 Feldstärken von Inhouse-PLC-Netzwerken in Solothurn überprüft hat ([http://www.bakom.ch/de/funk/elektromagnetisch/plc\\_solothurn/index.htm](http://www.bakom.ch/de/funk/elektromagnetisch/plc_solothurn/index.htm)). Die Resultate unterstützen eindeutig die vom ÖVSV vertretene Meinung, dass schwerwiegende Beeinträchtigungen des Funkempfangs unvermeidlich sind. Die BAKOM kritisiert – als nicht-EU-Mitglied – auch die CE-Kennzeichnung dieser Geräte und bezeichnet die Modems als „nicht in Übereinstimmung mit den grundsätzlichen Anforderungen der EMV-Direktive“. Gemessene Feldstärken lagen bei 62 dBµV/m; und leitungsgeführte Größen lagen etwa 25 dB über den Grenzwerten der EN55022 oder CISPR-22 Normen.

## ■ Fieldday des OV Weiz

Heuer veranstaltet die Ortstelle Weiz OV 605 ihren Fieldday am 4. und 5.6.2005 erstmals am Wittgruberhof – ein Jugend- und Familienstützpunkt des ÖAV, Sektion Weiz, liegt im Weizer Bergland in 904 m ü. NN. Pächter des Wittgruberhofes ist Karl. OE1IKG. Funkfreunde mit der Absicht am Wittgruberhof zu übernachten, mögen sich bei ihm, Tel. (0 31 72) 55 80, melden. Am 4.6.2005 laden wir Interessenten zum 80-m-Funkpeilbewerb ein. Treffpunkt ist um 9.30 Uhr am Wittgruberhof. Anmeldeschluss ist der 30.5.2005 (20 Uhr) bei Karl Zödl, Tel. (06 76) 7 53 74 33 oder E-Mail [karl.zodl@utanet.at](mailto:karl.zodl@utanet.at). Ab 10 Teilnehmer zählt dieser Bewerb zur Steirischen Landesmeisterschaft **OE6MY (Weizer Fieldday-Team)**

## ■ 18. Fieldday Dobl/Graz

Von 1. bis 3.7.2005 veranstalten die Ortsstellen Graz (ADL 601) zusammen mit der Ortsstelle Graz-Umgebung den 18. Fieldday in Dobl am Fuße der denkmalgeschützten Sendemasten. Für Camper besteht die Möglichkeit, bereits eine Woche früher zu kommen bzw. eine Woche länger zu bleiben. Wasser, Strom und Internetanschluss sowie Stell- und Parkplätze, Toilettenanlagen und Duschen sind vorhanden.

Ein Internet-Café wird eingerichtet, Grüße usw. können an [fieldday@sender-dobl.at](mailto:fieldday@sender-dobl.at) geschickt werden. Zu besichtigen gibt es das neue digitale ATV-Relais samt WebCAM, im Dieselraum sind erstmals Flugzeugteile des in Dobl abgestürzten Bombers B24D zu sehen. Zur Veranstaltung gehört auch ein Flohmarkt für Elektronik und Amateurfunkgeräte.

## ■ MFCA – Marine Funker Club Austria

OE1GTU (MFCA 39) ist bis 20.6.2005 an Bord der Segelyacht „Gigue“ von Turks/Caicos über die Bermudas, Gibraltar nach Mallorca (7625 km) über den Atlantik unterwegs. Die gesamte Atlantiküberquerung kann man unter <http://www.qth.at/oe1gtu> bzw. <http://www.oe1.oevsv.at/mfca> mitverfolgen. Gerhard ist bis zur 24. Kalenderwoche täglich in SSB um 1400 UTC auf 14,313 MHz ± QRM unter dem Rufzeichen OE50GTU/mm aktiv. Das ist eine seltene Gelegenheit eine OE-Marinefunker auf dem Weg von Amerika nach Europa via „maritime mobile“ zu begleiten.

## ■ ATV-Linkstrecke OE9XTV – OE9XKV

Bedingt durch die geografische Lage der ATV-Stationen OE9XTV und OE9XKA, die keine



Sendemast der Vorarlberger Landesregierung

direkte Sichtverbindung erlaubt, wurde nach einer Lösung gesucht, um die Stationen dennoch miteinander zu verbinden. Nach diversen Versuchen fiel die Wahl auf den 35 m hohen Sendemast des Bündelfunknetzes der Vorarlberger Landesregierung.

Im Juni 2004 erfolgte die Inbetriebnahme der ATV-Relaisstation Fussach. Durch dieses Relais ist nun die voll duplexfähige Zusammenschaltung der ATV-Relais Vorderalpele und Karren möglich. Im Ruhezustand strahlen die Relais die Bilder beider Panoramakameras aus. Durch diese Zusammenschaltung hat sich das Einzugsgebiet für ATV wesentlich vergrößert. Als Zusatzdienste werden im Netz noch zwei steuerbare Panoramakameras, eine Wetterstation, ein Bildsplitter, ein Vierfach-Textinserter, ein S-Meter, ein Testbildgenerator, ein 70-cm-Foniezugang und über einen Videostreamer eine Verbindung ins OE9er-WLAN angeboten. Weitere Projekte sind eine schrittweise Digitalisierung und Anbindungen an DL, HB9 und OE7. Das OE9-ATV-Team bedankt sich bei OE9AMJ, OE9LFI, OE9SWH, OE9DMI, OE9GOJ, OE9TFH, OE9AKI, OE9WMJ und OE9HHV, die bei der Realisierung dieses Projektes tatkräftig mitgewirkt haben.

## Inserentenverzeichnis

Al-Towers Hummel.....	609
Andy Fleischer; Bremen .....	609
Bogerfunk Funkanl. GmbH.....	605/610/611
Communication Systems Rosenberg.....	610
Cube, CZ .....	617
DIFONA Communications GmbH, Offenbach ...	607
Elektronik-Service; R. Dathe .....	3 US
Fernschule Weber .....	606
Funktechnik Grenz.....	613
Güttner; Ing.-Büro für Datenfunk .....	609
HAM NIGHT 2005 .....	550
HAM RADIO; Friedrichshafen .....	607
Haro electronic, Burgau .....	613
ICOM (Europe) GmbH .....	4 US
KCT Weißenfels; D. Lindner .....	617
Kelemen Elektronik .....	609
KM Elektronik; Mering.....	609
Dieter Knauer; Funkelektronik .....	606
KN-Electronic; K. Nathan .....	612
KUHNE electronic GmbH; Berg .....	612
K & S Elektronik; Chemnitz .....	605
Kusch; Dortmund.....	609
maas funk-elektronik Importeur.....	608
Oppermann GbR; Elektr. Bauelemente .....	604
Petri Elektronik.....	611
QRP project.....	609
QSL collection; Wien.....	606
Reichert Elektronik .....	544
RFW Elektronik .....	605
Sander electronC; Berlin .....	612
Schönherr electronic; Chemnitz .....	606
Segor electronics; Berlin .....	612
SSB Electronic GmbH, Iserlohn .....	616
Stadtsteiger, Berlin.....	605
Trafo-Service-Baule .....	605
TSV – Technische Sammlung Vorrath.....	617
UKW Berichte Telecommunications .....	606
von der Ley; Kunststoff-Technik .....	613
VTH; Baden-Baden .....	617
Wallfass .....	616
WiMo Antennen und Elektronik GmbH; Herxheim .....	614
YAESU EUROPE B.V. ....	2 US
ZiCo Rainer Zimmer; Wuppertal.....	605

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der  
**ELV Elektronik AG Leer** bei.  
 Wir bitten um Ihre freundliche Beachtung.

*Elli P. staunt nicht schlecht, dass man in Deutschland zu »böhmischen« Preisen drucken kann.*

**1000 Foto-Hochglanz-QSL-Karten inklusive Versand innerhalb DL gibt es für 90 EUR. FUNKAMATEUR-Abonnenten zahlen sogar nur 85 EUR!**

Bitte detaillierte Preisliste mit Bestel.formular und Muster-QSL-Karten anfordern. Gebühren frei Hotline.

**0800-QSL SHOP (775 74 67)**  
 Fax: 030-44 66 94 69  
 Internet: [www.qsl-sbc.p.com](http://www.qsl-sbc.p.com)

**QSL-Shop  
 Box 73  
 10122 Berlin**