

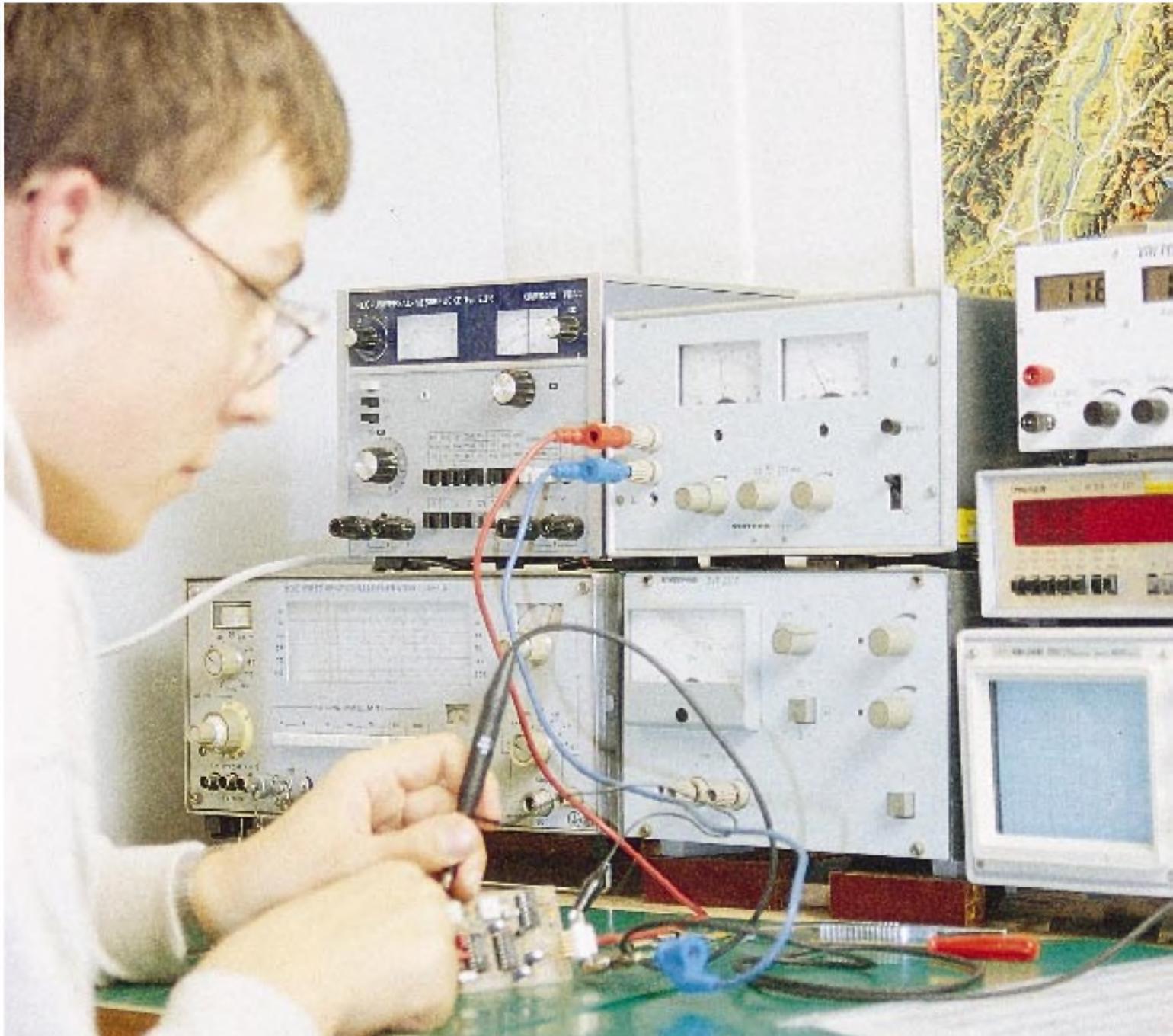
6S 35,00 · sfr 4,50 · hfl 5,50 · Lit 5200 · lfr 105

FUNK AMATEUR

44. JAHRGANG · JANUAR 1995
4,50 DM · 2A 1591 E

1.95

Das Magazin für Funk Elektronik · Computer



■ DSP-Prozessormodul

■ Quad nach DK7ZB

■ Funktionsgenerator

Postvertriebsstück · Entgelt bezahlt
FUNKAMATEUR · Postfach 73 · D-10122 Berlin

FA Konstruktions-
wettbewerb **1995**

Herausgeber: Knut Theurich, DGØZB

Redaktion: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DL7UUU
(stellv. Chefredakteur)
Jörg Wernicke, DL7UJW
Hannelore Spielmann (Gestaltung)
Katrin Vester, DL7VET (Volontärin)

Ständige freie Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Hans Bartz, DL7UKT, QRP-QTC
Jürgen Engelhardt, DL9HQH, Packet Radio
Dipl.-Ing. Bernd Geiersbach, Elektroniklabor
Rudolf Hein, DK7NP, Rudis DX-Mix
Gerhard Jäger, DF2RG, DX-Informationen
Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH, Ausbreitung
Dipl.-Ing. Peter John, DL7YS, UKW-QTC
Tim Lange, Computer/Mailbox-Betreuung
Franz Langner, DJ9ZB, DX-Informationen
René Meyer, Computer
Rosemarie Perner, DL7ULO, Diplome
Dipl.-Ing. Heinz W. Prange, DK8GH, Technik
Thomas M. Rösner, DL8AAM, IOTA-QTC
Dr.-Ing. Klaus Sander, Elektronik
Dr. Ulrich Schneider, DL9WWM, QSL-Telegramm
HS-Ing. Michael Schulz, Technik
Dr. Hans Schwarz, DK5JI
Frank Sperber, DL6DBN/AA9KJ, Sat-QTC
Dipl.-Ing. Rolf Thieme, DL7VEE, DX-QTC
Andreas Wellmann, DL7UAW, SWL-QTC

Klubstation: DFØFA, verantwortlicher Funkamateure: DL7UUU
Packet Radio DFØFA @ DBØGR.DEU.EU
Sonder-DOK „FA“

Telefon-Mailbox: (0 30) 2 82 71 32

Redaktionsbüro: Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow
Telefon: (0 30) 44 66 94 55
Telefax: (0 30) 44 66 94 11

Postanschrift: Redaktion FUNKAMATEUR
Postfach 73, 10122 Berlin-Mitte

Verlag: Theuberger Verlag GmbH
Berliner Straße 69, 13189 Berlin-Pankow
Telefon: (0 30) 44 66 94 60
Telefax: (0 30) 44 66 94 11

Abo-Verwaltung: Angela Elst, Telefon: (0 30) 44 66 94 88

Vertriebsleitung: Sieghard Scheffczyk, DL7USR
Telefon: (0 30) 44 66 94 72

Anzeigenleitung: Bettina Klink-von Woyski
Telefon: (0 30) 44 66 94 34

Satz und Repro: Ralf Hasselhorst, Matthias Lungen, Andreas Reim

Druck: Oberndorfer Druckerei, Oberndorf bei Salzburg

Vertrieb: ASV GmbH, Berlin (Grosso/Bahnhoftbuchhandel)

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 – und um Beachtung unserer „Hinweise zur Gestaltung von technischen Manuskripten“, die bei uns angefordert werden können. Wenn Sie Ihren Text mit einem IBM-kompatiblen PC, Macintosh oder Amiga erstellen, senden Sie uns bitte neben einem Kontrollausdruck den Text auf einer Diskette (ASCII-Datei) sowie als Datei im jeweils verwendeten Textverarbeitungssystem).

Nachdruck: Auch auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages und mit genauer Quellenangabe.

Haftung: Die Beiträge, Zeichnungen, Platinen, Schaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Außerdem können Patent- oder Schutzrechte vorliegen.

Die gewerbliche Herstellung von in der Zeitschrift veröffentlichten Leiterplatten und das gewerbliche Programmieren von EPROMs darf nur durch vom Verlag autorisierte Firmen erfolgen.

Die Redaktion haftet nicht für die Richtigkeit und Funktion der veröffentlichten Schaltungen sowie technische Beschreibungen.

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

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

Erscheinungsweise: FUNKAMATEUR erscheint monatlich, jeweils am letzten Mittwoch des Vormonats.

Preis des Einzelhefts: 4,50 DM

Jahresabonnement: 46,80 DM für 12 Ausgaben (monatlich 3,90 DM)

In diesem Preis sind sämtliche Versandkosten enthalten. Studenten gegen Nachweis 39,80 DM. Schüler-Kollektiv-Abonnements auf Anfrage. Bei Versendung der Zeitschrift per Luftpost zuzüglich Portokosten. Jahresabonnement für das europäische Ausland: 46,80 DM, zahlbar nach Rechnungserhalt per EC-Scheck.

Bestellungen für Abonnements bitte an den Theuberger Verlag GmbH. Kündigung des Abonnements 6 Wochen vor Ende des Bestellzeitraumes schriftlich nur an Theuberger Verlag GmbH.

Bankverbindung: Theuberger Verlag GmbH, Konto-Nr. 13048287 bei der Berliner Sparkasse, BLZ 10050000

Anzeigen: Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils der Zeitschrift. Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 7 vom 1.12.1994. Für den Inhalt der Anzeigen sind die Inserenten verantwortlich.

Private Kleinanzeigen: Pauschalpreis für Kleinanzeigen bis zu einer maximalen Länge von 10 Zeilen zu je 40 Anschlägen bei Vorkasse (Scheck, Bargeld oder Angabe der Kontodaten zum Bankeinzug) 10 DM. Jede weitere Zeile kostet 2 DM zusätzlich.

Gewerbliche Anzeigen: Mediadaten, Preislisten und Terminpläne können bei der Anzeigenleitung des Verlages angefordert werden.

Vertriebs-Nr. 2A 1591 E · ISSN 0016-2833

Redaktionsschluß: 15. Dezember 1994

Erscheinungstag: 28. Dezember 1994

Druckauflage: 40.800 Exemplare

Auf ein neues!

Ein neues Jahr, ein neuer Anfang. Traditionell nimmt man sich zum Jahresbeginn etwas vor, das man unbedingt erledigen möchte, meist etwas, was im Vorjahr oder deren mehrerer nicht geschafft worden ist. Und dabei geht es durchaus nicht nur um die Pflichten des täglichen Lebens, sondern auch um das eine oder andere Projekt aus dem Hobbybereich. So wurde allzu häufig die Absicht, endlich mal wieder etwas zu löten, ein lang gehegtes Konzept in die Realität umzusetzen, immer weiter hinausgeschoben.

Wir geben Ihrem Pferd die Sporen: Nachdem die beiden früheren FUNKAMATEUR-Konstruktionswettbewerbe gute Resonanz hatten und die Teilnehmerzahl beim zweiten gegenüber dem ersten deutlich gestiegen war, schreiben wir 1995 einen weiteren aus; die genauen Bedingungen finden Sie auf Seite 25. Wer schon lange eine gute Idee mit sich herumträgt, sollte unseren Wettbewerb zum Anlaß nehmen, sie zu realisieren – und natürlich den zugehörigen Beitrag dazu schreiben. Wir versprechen uns davon interessante, nachbaufähige Bauanleitungen, die wiederum andere Amateure anregen, den Lötkolben aus dem Schrank zu holen. Es scheint ja ohnehin so, als würde der Selbstbau einer Renaissance zustreben.

Als Lohn der Mühe winken neben dem üblichen Honorar, das wir für jeden veröffentlichten Beitrag zahlen, wieder zehn Preise. Weil Sachpreise nicht immer den persönlichen Wünschen der Gewinner entsprechen, haben wir uns diesmal für Geldpreise von 750 DM, 500 DM und 300 DM sowie siebenmal 100 DM entschieden, damit sie selbst disponieren können.

Als Thematik steht die gesamte Breite unseres Zeitschrifteninhalts zur Wahl, die wesentlichen Teilgebiete sind als Anregung in der Ausschreibung noch einmal etwas detaillierter aufgeführt. Dabei geht es nicht um komplizierte und aufwendige Geräte, die es womöglich viel billiger fertig zu kaufen gibt, sondern eher um das Wochenendprojekt mit Pfiff, nicht in jedem Fall um ein eigenständiges Objekt, sondern vielleicht auch ein Stück Peripherie oder die innovative Modifikation eines verbreiteten oder billig erhältlichen Industrieprodukts.

Nicht zuletzt liegen uns die Einsteiger am Herzen, namentlich die im Teenager-Alter. Wir wollen ihnen realisierbare, interessante Bauvorhaben anbieten, außerdem Jugendliche animieren, ihre Erfahrungen anderen mitzuteilen. Deshalb haben wir diesmal zusätzlich noch einen Preis für die beste Einsendung eines Lesers unter 18 Jahren ausgesetzt.

Basteln macht Spaß! Eigene Ideen umzusetzen oder einfach nur etwas selbst gemacht zu haben, aktive statt passiver „Unterhaltung“, das bringt heute wie früher die so wichtigen Erfolgserlebnisse. Vier Monate haben Sie Zeit, Ihren Beitrag zu Papier oder Diskette zu bringen, und es spricht auch nichts gegen Mehrfacheinsendungen – vielleicht haben Sie zum Schluß die „Nase vorn“.

Also frisch ans Werk! Wir freuen uns schon auf Ihre Einsendungen.

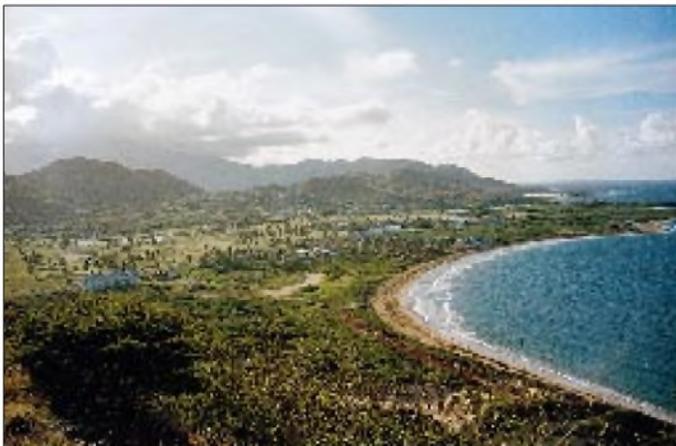
Mit besten Grüßen, Ihr

Bernd Petermann, DL7UUU

Bernd Petermann, DL7UUU

Amateurfunk

DXpedition:



Ein Stop der Schkeuditzer Funkamateure gehörte St. Kitts; hier eine typische Landschaft mit dem 1137 m hohen Mt. Misery.
Foto: DL5LYM

Dreimal Karibik **12**

Rudis DX-Mix:
Die Geheimnisse werden gelüftet –
1994 Amateur Radio Almanac **16**

ATV-Relais in Berlin **18**

Das Königreich Mustang **101**

Für den Praktiker:

Ausblenden von Störsignalen
im 2-m-Band (2) **64**

Feldstärkemesser für Kurzwellen **68**

Leistungsfähige Quadantenne
nach DK7ZB **69**

dB-Rechnung für den Shack-Gebrauch **72**

Ausbreitung Januar 1995 **100**

Beilage:

FA-Typenblatt: AR-3030 **51**

Bauelemente

XR 210 –
FSK-Modulator und -Demodulator **53**

XR 2211 –
FSK-Demodulator und Tondekoder **54**

Mikrowellenantennen für GPS **55**

Aktuell

Editorial **3**

Postbox **6**

Markt **7**

Literatur **11**

Direkte digitale Synthese – eine Einführung **20**

FA-Konstruktionswettbewerb '95 **25**

Inserentenverzeichnis **106**

QTCs

TJFBV: Integrierte Morsetaste **92**

CW-QTC **93**

SWL-QTC **93**

Arbeitskreis Amateurfunk
& Telekommunikation in der Schule e.V. **94**

IOTA-QTC **95**

QRP-QTC: QRP plus **95**

UKW-QTC **96**

Packet-QTC **97**

DX-QTC **98**

Diplome **99**

Mit Rucksack, Call und Freunden **102**

QSL-Telegramm **102**

Termine Januar 1995 **104**

DL-QTC **104**

Sat-QTC **105**

HB9-QTC, OE-QTC **106**

Titelbild

Basteln macht Spaß! Auch wenn es angesichts des Überangebots von fertigen Geräten und Bausätzen zu Minipreisen manchmal out zu sein scheint. Eigene Ideen umzusetzen oder nur einfach etwas selbst gemacht zu haben, aktive statt passiver „Unterhaltung“, das sollte auch der Jugend das gewünschte Feeling verschaffen. In dieser Ausgabe bieten wir deshalb auf Seite 92 ganz frischen Einsteigern einen Morseübungssummer, Fortgeschrittene können sich zum Wohle aller in unserem neu aufgelegten Konstruktionswettbewerb (Ausschreibung s. Seite 25) versuchen. Foto: Mathias Krüger

Computer

Stilblüten aus Computer-Rechtsstreitigkeiten:
Disketten gelocht und abgeheftet **19**



Der neue TravelMate 4000/100 von Texas Instruments bietet 100 MHz Taktfrequenz und ist kompatibel mit dem CD-Docking-System von TI; er vereinigt Mobilität und die hohe Leistung eines Desktop-Multimedia-Systems. *Werkfoto*

Computer-Marktplatz **32**

Software aus Rußland **33**

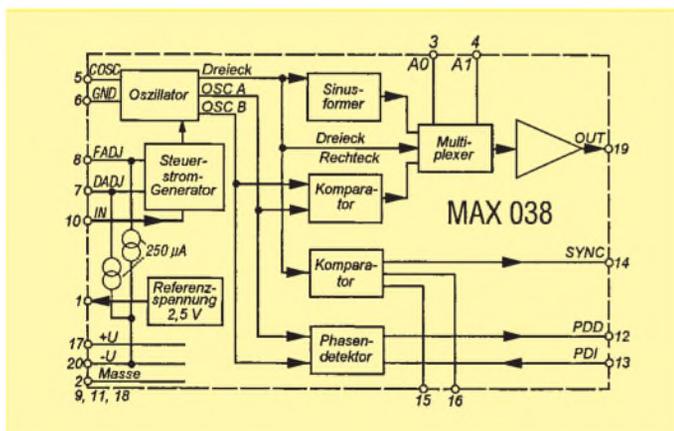
Kleiner Fehler, große Hysterie **36**

Digitale Signalprozessoren (2) **40**

EMR:
HC11 – Mikrocontroller-Crashkurs (5) **30**

Elektronik

Funktionsgenerator mit dem MAX 038 **37**



Primärgetakteter Sperrwandler **44**

Kleines 555er-Mosaik **48**

Das Amateurlabor –
von konventionell bis High-Tech
Alles MUP oder was? (10) **50**

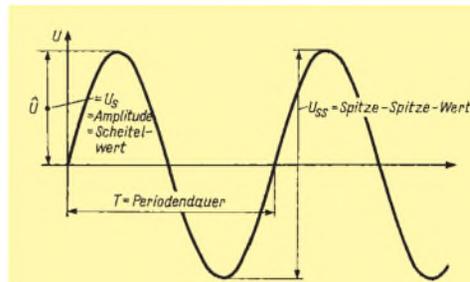
Originelle Kalorienbremse **62**

BC-DX

BC-DX-Informationen **22**

Ausbreitungsvorhersage Januar 1995 **24**

Einsteiger



Messungen von sinusförmigen Wechselspannungen bereiten keine Schwierigkeiten; anders sieht es bei komplizierteren Kurvenverläufen aus.

Meßtechnik (2) –
Messungen periodischer Wechselspannungen **59**

Funk

Scanner XR 100: Empfangsverbesserung
im unteren Frequenzbereich **21**

CB-Funk:
Packet Radio mit 8 Bit **26**



Antennensystem des spanischen Fernmeldesatelliten Hispasat
Foto: Matra Marconi Space

Nationale Nachrichten-Satellitensysteme in Europa **28**

In der nächsten Ausgabe

Vorstellung: Weltempfänger Sony ICF-SW 100
Test: Minitransceiver QRP plus
Lohnt sich OS/2 Warp wirklich?
Magnetantenne für CB
Leuchtbandanzeige/Leuchtschrift
DDS-Sinusgenerator bis 40 MHz
9600-Baud-Modem für die Centronics-Schnittstelle
CW-Trainer mit Mikroprozessor
Einfacher 50-MHz-Empfangskonverter mit NE 612

Heft 2/95 erscheint am 25. Januar 1995



Redaktion
FUNKAMATEUR
Postfach 73
10122 Berlin

Amateurfunk im Deutschen Reich

Wie alt OM Harranth (Autor des Beitrags in Heft 12/94, Red.) ist, weiß ich nicht, und ob er die DASD-Zeit von 1933 bis 1944 bewußt miterlebt hat, wage ich zu bezweifeln. Seine Aussage: „Lizenz ohne Prüfung, nur für besonders linientreue Parteigenossen“ ist schlichtweg falsch. Weder W. Slawyk, noch R. Wigand, A. Esau oder W.W. Dieffenbach waren linientreue Parteigenossen und würden dies heute als üble Nachrede betrachten. Auch nicht die vielen „gewöhnlichen“ OMs, die den DASD als Nische im NS-Staat erkannten. ... Alle aufgeführten OMs hatten eine Sendelizenz, nach strenger Prüfung.

Man sollte nicht ständig negative Geschichtsbetrachtung pflegen und aus heutigen freiheitlichen Verhältnissen und Anschauungen das Leben in den dreißiger Jahren verzerrt reflektieren!

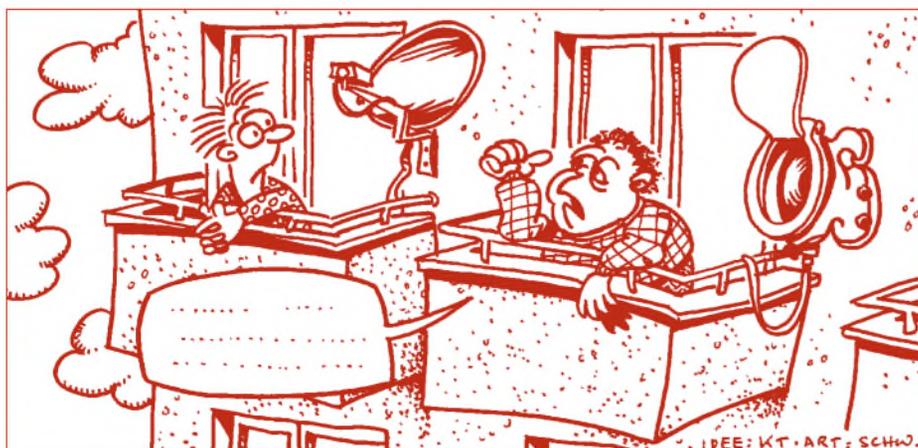
Der Verfasser hätte die „Geschichte des Amateurfunks“ von W.F. Körner richtig lesen und nicht nur die Zahlen daraus entnehmen sollen!

Gerhard Schliephake, DL6XK

KC-Unterlagen

Von unserem Leser Herrn Hartwig aus Brieselang erfuhren wir, daß die wissenschaftliche Bibliothek in Potsdam, Platz der Einheit, eine Neuerwerbungsliste bereithält, in der auch KC-Rechner berücksichtigt wurden. Des weiteren sei auf die FA-Januar Ausgabe 1993 hingewiesen. In der Postbox befinden sich Adressen von KC-Userklubs.

Die Redaktion



Dankeschön

Für die schnelle Veröffentlichung meines Hi ferufs im FA 11/94 danke ich Ihnen herzlich! Schon am 25.11. erhielt ich einen Anruf aus München, der mir den heißen Tip brachte. Für nahezu alle Meßgeräte des ehemaligen Funkwerks Eifurt ab 1948 kann ich Ihnen oder anderen Interessenten die zugehörige Kundendokumentation vermitteln. Zusätzlich eine Info am Rande:

Es gibt ein „Veteranen-Telefon-Museum“ bei Gerhard Schmitt, Dixfördaer 20, 39279 Schweinitz, Telefon (0 35 37) 21 24 45. Anmeldung ist erwünscht!

**H.-P. Ostwald, DG0OJR,
Telefon (0 36 28) 4 86 19**

Ableitungen zu Murphys Gesetzen

Kein Experiment ist vollkommen unbrauchbar; es kann immer noch als schlechtes Beispiel dienen.

Jede Anweisung eines Vorgesetzten, die mißverstanden werden könnte, wird auch mißverstanden.

Telefon-Mailbox unter neuer Nummer erreichbar

Aufgrund des Umzugs der Computer Systems Handelsgesellschaft mbH, die die Telefonmailbox „Xanadu“ des Theuberger Verlages/Redaktion FUNKAMATEUR betreut, war sie kurze Zeit nicht in Betrieb. Dafür bitten wir um Entschuldigung!

Ab sofort jedoch ist die Mailbox unter der neuen Nummer (0 30) 2 82 71 32 rund um die Uhr erreichbar – wie gehabt ohne Zugangsbeschränkungen und ohne Zeitlimit.

Die Redaktion

FA-Inhaltsverzeichnisse 1986 bis 1994 auf Diskette

Immer wieder erreichten die Redaktion Anfragen zu Jahressinhaltsverzeichnissen der Zeitschrift als Textdatei. Durch die Initiative unseres Lesers Eberhard Völkel besteht nun die Möglichkeit, die Inhalts-

übersichten der Jahrgänge 1986 bis 1993 auf einer MS-DOS-3,5"-Diskette, von uns autorisiert, zu beziehen. Sie sind als Datenbank der im Format MS Works 2.0 für Windows bzw. MS Works 3.0 für Windows gespeichert (Umfang etwa 1 MB). Die Daten wurden mit Hilfe eines Scanners eingelesen und danach mit einem OCR-Programm bearbeitet. Dabei blieben geringfügige Fehler, die aber den Wert für Recherche nicht beeinträchtigen. Die Dateien FA_1987 bis FA_1994 sind un bearbeitete Textdateien als Zugabe zur persönlichen Verwendung.

Die Diskette ist zum Preis von 10 DM bei Eberhard Völkel, Pörmitzer Weg 1, 07907 Schleiz, zu beziehen.

Die Redaktion

**Redaktion und Verlag
wünschen
allen Lesern und Autoren
ein glückliches,
gesundes neues Jahr!**



Zuletzt angemerkt

Wenn die KFZ-Entwicklung in den letzten drei Jahrzehnten mit der der Mikroelektronik Schritt gehalten hätte, dann würde: a) ein typischer Mittelklassewagen heute nur noch 6,80 DM kosten, b) er hätte eine Höchstgeschwindigkeit von mehr als einer Million Kilometern/Stunde und würde c) auf 100 Kilometer nur noch einen Tropfen Benzin verbrauchen.

Allerdings hätte er auch einen entscheidenden Nachteil: Er wäre nur noch 8 Millimeter lang.

aus „Mac & More“,
Apple-Katalog, Winter '94

Zuschriften können im Wortlaut oder auszugsweise veröffentlicht werden, wenn kein ausdrücklicher Vorbehalt vorliegt. Bitte vergessen Sie nicht, bei allen Zuschriften frankierte und adressierte Rückumschläge mitzuschicken, das erleichtert allen Beteiligten die Arbeit.

Funk

Panorama-Sichtgerät Spectro Multimodi

Um die Qualität der ein- und ausgehenden Signale sowie deren spektrale Erscheinungsform zu überprüfen, leistet ein Panorama-Sichtgerät gute Dienste. Der von **Semko-Elektronik GmbH** aus Bad Salzdetfurth angebotene Spectro Multimodi bietet direktes HF-Panorama über Antenne und auch empfangen- oder transceiverabhängiges ZF-Panorama. Er verfügt über eine extrem hohe Eingangsempfindlichkeit, die über 100 dB abdämpfbar ist. Somit ist das Gerät Panorama-Sichtgerät und Spektrumanalysator zugleich.

Mit diesen Fähigkeiten sind Bandbeobachtungen im Hinblick auf Frequenzbelegungen, Bandöffnungen oder ankommende Signalstärken kein Problem. Auch eine Betriebsartenerkennung ist durch die spektrale Analyse ohne weiteres möglich. Durch die kalibrierte X-Achse lassen sich Frequenzen bis herunter auf 1 kHz bestimmen.



Das Grundgerät ist für einen Arbeits-Frequenzbereich von 28 bis 30 MHz ausgelegt, weitere Bänder sind mit Quarzkonvertern umsetzbar (2 m, 6 m, 70 cm in fünf Bandsegmenten zu je 2 MHz). Mit Hilfe des ZF-Steckmoduls ist eine Panoramadarstellung aller RX- bzw. TRX-Bänder über der ZF-Lage möglich. Dabei wird die maximale Sichtbreite durch die Auskoppelbandbreite des Geräts begrenzt. Sie reicht von etwa 250 kHz bis etwa 2 MHz. Info bei Semco-Elektronik GmbH, Am Steinbruch 46, 31162 Bad Salzdetfurth, Tel.: (0 50 64) 16 99.

1-Kanal-FM-Transceiver für 9600 Baud von MFJ

Neuestes Produkt der **MFJ Enterprises** ist der Packet-Transceiver MFJ-8621, mit dem schnelle Übertragungsraten realisierbar sind.

Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper mit einer schmalen ZF von 10,7 MHz und einer für exzellente Datenübertragung optimierten 455-kHz-Stufe. Eine rauscharme

HF-Vorstufe verleiht ihm eine Empfindlichkeit von 0,25 μ V. Die erste Oszillatorstufe ist mit einem steckbaren Quarz 145,01 MHz bestückt, für deutsche Verhältnisse also ohne Probleme austauschbar. Die hohe Frequenzstabilität erlaubt



einen durchgehenden 24-Stunden-Betrieb. Der Sender liefert eine für Packet Radio günstige HF-Ausgangsleistung von 5 W und erlaubt somit einen guten Operationsbereich. Die direkte Modulation gewährt eine Datenrate mit 9600 Baud ohne zusätzliche Modifikationen.

Das kleine Gerät benötigt zum Betrieb 12 V Gleichspannung, die Stromaufnahme beträgt bei Empfang etwa 50 mA und beim Senden 1 A.

In den USA ist der Packet-Transceiver mit \$ 119,95 angegeben.

V80-DX-Vertikal

Von der Firma **Titanex Antennentechnik** aus Leiblfing kommt ein neuer revolutionärer Antennentyp: die erste Alu-Titan-Vertikal, eine breitbandige Ausführung mit sehr guten HF-Eigenschaften. Betrieben wird sie mit Radials, die einfach auf den Boden ausgelegt werden.

Die Gesamthöhe ist 21 m, wobei Rohrdurchmesser von 40 mm, 30 mm, 20 mm und 18 mm mit einer Wandstärke von 1 mm Verwendung finden. Das Gewicht beträgt nur 4,5 kg. Die V80 wird in vier Richtungen und drei Ebenen abgespannt. Dazu dient ein hochwertiges, unauffälliges 2-mm-Kevlar-Seil. Dieses High-Tech-Material ist UV-stabilisiert, hat eine äußerst geringe Dehnung, eine Zugkraft von etwa 150 kg und ein Gewicht von nur 0,3 kg pro 100 m.

Der massive Standfuß ist verzinkt und mit GFK isoliert. Er kann in die Erde geschlagen oder einbetoniert werden. Ebenfalls verzinkt sind die vier Abspannhaken. Für Portabel-, Fieldday- oder Contestbetrieb wird der Fuß einfach in die Erde geschlagen und kann jederzeit wieder entfernt werden.

Eine Erweiterung zur Phased-Array-Anlage mit zwei, drei oder vier V80-Vertikals ist problemlos möglich. Jede Antenne wird mit eigener Seriennummer ausgeliefert, da es sich um ein hochwertiges Produkt mit exakter Fertigung handelt. Eine Version für 40 m ist ebenfalls zu haben, ein 160-m-Typ in der Erprobungsphase.

Info bei: Titanex Antennentechnik, Burgstall 2, 94339 Leiblfing, Tel.: (0 94 27) 4 92 ab 16 Uhr.

Antennenschalter GD 73

Mit dem Antennenschalter GD 73 von **G. Dierking NF/HF-Technik** lassen sich unkompliziert zwei Transceiver und zwei verschiedene Antennen wechselseitig betreiben. Das GD 73 besitzt zwei getrennte Eingänge für Funkgeräte (A und B), die wahlweise mittels eines Schalters zum Dual-Antennenschalter verbunden werden können. So ist es ohne Schwierigkeiten möglich, beispielsweise ein Handy und einen KW-Transceiver an die jeweilige Antenne (z. B. HB9CV und Beam) zu schalten, ohne daß man erst umständlich umstecken muß.

Bei der Konzeption waren ein niedriges VSWR, eine hohe Übersprech- und Durchgangsdämpfung sowie eine hohe Über-



tragungsleistung (bis 500 W) die wichtigsten Forderungen.

Für die flexible Umschaltung ist eine elektronische Steuerung eingebaut. Somit ist eine manuelle oder elektronische Umschaltung des Transceiver/Empfänger-Eingangs problemlos möglich. Die PTT-Anschlußleitung ist im GD 73 entkoppelt und kann mit anderen Steuerungspunkten/Buchsen parallelgeschaltet werden. Informationen: G. Dierking, NF/HF-Technik, 49201 Dissen a.T.W.

Der schnelle Dreh

Eine Montagehilfe für F-Stecker bietet **WiMo Antennen und Elektronik GmbH** aus Herxheim an. Von Hand lassen sich die in der Sat-Technik üblichen F-Stecker nicht so ohne weiteres auf das Kabel würgen. Mit dem jetzt angebotenen Werkzeug geht es ganz einfach: Stecker ins



Werkzeug einschrauben und auf das Kabel drehen – fertig.

Zwei Ausführungen sind erhältlich: Mit dem Kombi-Werkzeug ist zusätzlich das Aufweiten der Abschirmung möglich.

Antenne für Profis

Speziell für BC-DXer bietet SSB Electronic, Iserlohn, eine neue Antenne an. Diejenigen, die diesen Aktivtyp mit der Bezeichnung DX-1 Professional schon erlebt haben, sind begeistert.

Auf verschiedenen DX-Camps setzte diese omnidirektionale Antenne, die auch



unterschiedliche Polarisationsarten empfängt, einen neuen Standard. Glänzendes Großsignalverhalten, ein weiter Frequenzbereich von 20 kHz bis 54 MHz und die Fähigkeit, störende Mittelwellensender im Bereich 540 kHz bis 1,64 MHz auszublenden, führen zu Leistungsdaten, die die der meisten nachgeschalteten Empfänger übertreffen.

Ein Interceptpunkt 3. Ordnung von sage und schreibe +50 dBm sagt Kennern, daß dem Hersteller RF systems wieder ein hervorragendes Stück gelungen ist.

Informationen: SSB Electronic, PF 2419, 58594 Iserlohn, Tel.: (0 23 71) 64 54.

Kleiner Röhren-0-V-1

Wer gern mal in die Röhrentechnik hineinschnuppern möchte, den bietet der Elektronik-Versand M. Mayer einen 0-V-1-Empfänger als Fertiggerät oder Bausatz an.

„Pollux“ ist ein leistungsfähiges KW-Audion, das durch sein Rückkopplungsprinzip den Empfang von AM-, SSB- und CW-Signalen erlaubt. In Verbindung mit einem fertig lieferbaren Steckernetzteil

Typ 2 und ein Paar Kopfhörern können besonders Einsteiger die ersten Erfahrungen mit BC-DX sammeln. Die Empfangsfrequenz und Rückkopplung sind durch zwei Potentiometer einstellbar. Mit einer leistungsfähigen Antenne ist sogar der Empfang von Amateurfunksendern möglich.



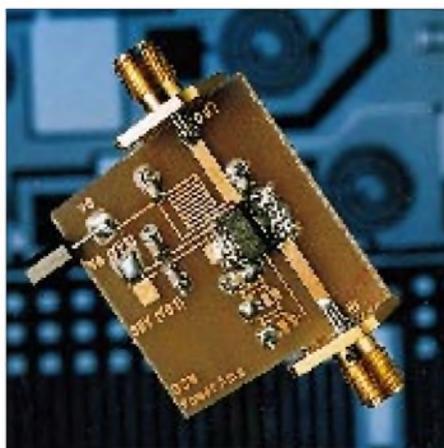
Die gesamte Schaltung paßt auf eine Leiterplatte mit den Abmessungen 100 mm x 75 mm. Je nach Größe der Induktivität ist ein beliebiges Frequenzband im Bereich der Kurzwelle zu empfangen. Beste Empfangsergebnisse erzielt man zwischen 4 und 15 MHz. Der Bausatz kostet inklusive aller Bauteile, der Leiterplatte und einer ausführlichen Beschreibung 59 DM, das Netzteil, Typ 2, 49 DM.

Info bei: Elektronik-Versand M. Mayer, Büchelweg 9, 54552 Ellscheid.

Integrierter Ausgangsverstärker für den Mobilfunk

Das ist es, was Systementwickler gesucht haben: Einen Chip für die Endstufen der Handies. Mit dem CGY 92 stellt Siemens den ersten GaAs-Leistungs-IC (MMIC) für GSM-Systeme vor. Zusammen mit dem breitbandigen Vorverstärker CGY 120 lassen sich alle Sendefunktionen nun in integrierter Form abdecken.

Der CGY 92 bietet bei nur 3 V Versorgungsspannung eine Ausgangsleistung von 32 dBm, bei 5 V sind sogar 35 dBm möglich. Außer dem Einsatz bei GSM-Geräten ist auch eine Nutzung in anderen Systeme



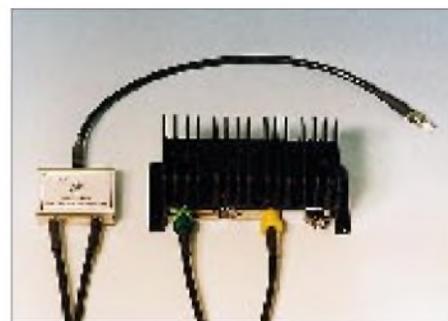
men des 900-MHz-Bereichs möglich, wie z. B. in AMPS-Systemen. Der hohe Wirkungsgrad des Bausteins – $\geq 50\%$ in der Endstufe – läßt lange Sprech- und Standby-Zeiten zu. Durch die 3-V-Betriebsspannung kommt man endlich mit nur drei Batterien aus.

Dank der hohen Linearität des Chips sind zwischen Senderendstufe und Antenne keine Filter mehr notwendig, ein einfacher Diodenschalter als Antennenumschalter ist hinreichend. Das alles spart Kosten, Platz und Gewicht.

Booster-Set MC 900G

Mit der Aufforderung: „Boostern Sie Ihr Handy“, bietet Aral Mobilfunk KMT, Heiligenhaus, ab sofort allen Nutzern des Siemens S3 und S3 Plus die Möglichkeit, ihr Handy störungsfrei einzusetzen.

Mit dem Compenser-Set MC 900G telefoniert jeder im Auto mit optimalem Empfang und der vollen Sendeleistung. Verluste, die durch das HF-Kabel entstehen können, werden durch das neue Set hervorragend kompensiert.



Die gesamte Ausgangsleistung des mobilen Telefons wird verlustfrei an die Außenantenne übertragen und sorgt dadurch für eine störungsfreie Benutzung des Übertragungsnetzes im Auto.

Als Antenne sind Festeinbautypen, Glas-klebeantennen und Magnethaftausführungen verwendbar. Der Betrieb einer kombinierten Antenne ist über eine Weiche ebenfalls möglich. Neben der bereits erteilten BZT-Zulassung, zum Anschluß an das Siemens S3, sind weitere in Vorbereitung.

KMT bietet das Compenser-Set MC 900G zum Preis von etwa 540 DM an. Anfragen an: Aral Mobilfunk, KMT Marketing, Schwarzbachstraße 11, 40878 Ratingen, Tel.: (0 21 02) 87 47 14, Fax: 87 47 17.

Radiohören wie 1926

Für jeden Nostalgiker wird es ein Vergnügen sein, mit einem Detektorapparat ohne Steckdose oder Batterie sowie ein Paar 2-k Ω -Kopfhörern „Radio von gestern“ zu erleben. TRV Technische Requisiten

Vorrath hat mehrere Detektorgeräte und Röhrenverstärker im Angebot, die weitgehend den Originalapparaten von anno dazumal ähneln. Ein Beispiel davon ist das Modell DA0191, eine Reproduktion eines Detektors, wie er unter anderem von der Firma Radio Bauer im Katalog 1926 angeboten wurde.

Es ist in handwerklicher Fertigung und Qualität hergestellt, voll funktionsfähig, mit einem Original-Kristalldetektor ausgestattet und mit einer Modellnummer versehen. Dieser Apparat arbeitet in einer aperiodischen Kopplung mit dem Detektorkreis, wodurch eine bessere Trennschärfe erreicht wird. Der Empfangsbereich ist mit den beigegeführten Spulen (50 und 75 Windungen) auf die Mittelwelle ausgerichtet.



Das DA0191 ist fertig montiert oder als Bausatz bestellbar, eine Bedienungs- und Montageanleitung liegt bei.

Informationen bei: TRV Technische Requisitionen Vorrath, Clayallee 285, 14169 Berlin, Tel.: (0 30) 8 02 94 48.

Elektronik, Computer

Batterie-Alternative von Varta

Varta ist es gelungen, die Lücke zu schließen, die bisher in der Energiedichte zwischen einer Nickel-Cadmium-Standardzelle und einer cadmiumfreien Nickel-Metallhydrid-Hochkapazitätszelle bestand. Mit dieser neuen Generation von Batterien dürfte in Zukunft der Verbreitung der Nickel-Metallhydridtypen nichts mehr im Weg stehen, die weder Cadmium noch Quecksilber oder Blei enthalten.

Möglich ist das durch eine neue Art der Elektrodenherstellung (Sinter/Walz-Verfahren). Gemessen an der Energiedichte entspricht diese Zelle in etwa der einer Nickel-Cadmium-Hochkapazitätszelle, besitzt jedoch den Vorteil, daß sie ohne Cadmium funktioniert.

Die neue Technologie eignet sich für alle Nickel-Metallhydrid-Zellen von der klein-



sten Knopfzelle bis zu den großen prismatischen Typen. Seit einiger Zeit werden bei Varta bereits Nickel-Metallhydrid-Knopfzellen produziert. Diese sind mit dem Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft ausgezeichnet worden.

Zweite Generation der LCD-Daten/Video- Projektoren

Mit dem XG-3850 E stellt SHARP jetzt die zweite Generation der Daten/Video-Projektoren vor. Er ist ein komplettes Multimedia-Gerät mit einem bisher in Serienproduktion nicht vorhandenen Leistungsumfang.

Herausragend ist z. B. die hochauflösende TFT-Activ-Matrix-LC-Darstellung mit einer neuartigen Stripel-Pixel-Anordnung, die extrem scharfe Projektionen von Zahlen, Buchstaben und Grafiken ermöglicht und bei Videofilmen zu einem deutlich sichtbar kontrastreicherem Bild führt. Außerdem gelang es, die Auflösung und Farbbrillanz zu erhöhen.

In Verbindung mit der lichtstarken Metall-Dampflampe und dem Motor-Zoom-Objektiv 1:1,6, 160 bis 320 mm, bringt der SHARP XG 3850 E ein extrem lichtstarkes Bild auf die Leinwand. Die Bild-diagonale ist stufenlos bis zu 7,5 m einstellbar. Das Bild bleibt dank der Objektiv-Shift-Funktion verzerrungsfrei, so daß die Wahl der Platzierung ziemlich groß ist.



Das Gerät ist direkt kompatibel sowohl mit DOS- und PS/2-Computern (CGA, EGA, VGA), als auch mit Apple Macintosh, Quadra, Centris, PowerPC und PowerBook für Front- und Rückprojektion. Ein NF-Verstärker für externe Audioquellen ist ebenfalls integriert.

Kurz notiert

Lührmann Elektronik bietet für CB-Packet-Radio-Einsteiger ein kostenloses Informationspaket an. Neben einer kurzen Einführung enthält dieses Paket auch eine Auflistung aller CB-Funkgeräte, die auf PR-Tauglichkeit geprüft worden sind und für den Einsatz in Verbindung mit dem TNC-2C oder BayCom uneingeschränkt empfohlen werden können.

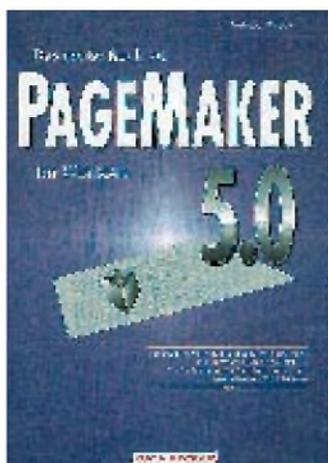
Umfangreiche Prüfungen im hauseigenen Labor haben gezeigt, daß längst nicht alle die erhöhten Anforderungen an eine gute PR-Übertragung erfüllen. Die Adresse: Lührmann Elektronik, Hückeswagener Straße 111, 51647 Gummersbach, Tel.: (0 22 61) 2 10 01.

Der neue Katalog von **Tenner-Elektronik** für '95 ist da. Auf insgesamt 360 Seiten finden sich in der Hauptsache elektronische Bauelemente, wie Halbleiter, integrierte Schaltkreise, SMDs usw. Zu vielen Bauteilen sind Anschlußbelegungen abgebildet, teilweise aber auch Schaltungsbeispiele. Natürlich fehlen auch Kleinteile wie Schalter, Buchsen, Steckverbinder und Knöpfe nicht. Der Katalog ist für eine Schutzgebühr von 3 DM bei Tennert-Elektronik, Postfach 2222, 71371 Weinstadt, bestellbar.

Die Firma **ZICO Rainer Zimmer Communications** hat ab sofort folgende Artikel im Alleinvertrieb. NiCd-Akkupacks, NiCd-Akkusätze und -Akkulader sowie Powerpac+/12 V/4 A-NiCd-Gürtel der Firma Battery-Tech, Inc./W&W für alle Handfunkgeräte der Hersteller Alinco, Icom, Yaesu, Standard und Kenwood. Teilweise sind auch Akkupacks auch mit größeren Kapazitäten lieferbar (z. B. Standard CNB-163, 1000 mA/h).

Die Firma **Annecke HF - Technische Bauelemente GmbH** bietet eine speziell für CB-Funker ausgelegte Magnetantenne als Fertiggerät (159 DM) bzw. als Bausatz an. Der Ringdurchmesser beträgt 80 cm, der Frequenzbereich reicht von 24 MHz bis 30 MHz bei einem Stehwellenverhältnis von 1:1,2. Letzteres kann durch Verstellen der Koppelschleife noch optimiert werden. Eine Abstimmung erfolgt mittels leichtgängigem Hebel.

Info bei: Annecke HF - Technische Bauelemente GmbH, Jäkleinstraße 48, 74080 Heilbronn, Tel.: (0 71 31) 3 49 90.



Kraus, H.:
Das große Buch zu
PageMaker 5.0 für Windows

Acht Jahre nach dem Vorstellen der ersten Version des DTP-Programms PageMaker liegt nun die Version 5.0 vor. Zu diesem Programm hält DATA BECKER ein Buch bereit, das Einsteigern eine gute Einführung und Könnern ein umfassendes Nachschlagewerk bietet. Vier große Abschnitte gliedern übersichtlich mehr als zwanzig Kapitel nach Grundlagen, Referenz, Praxis und Anwendung. Im ersten Abschnitt wird Grundsätzliches über die benötigte Hardware diskutiert und das Konzept von PageMaker dargelegt.

Daran schließt eine umfassende Referenz aller Werkzeuge und Befehle des Programms an. Im Mittelpunkt des Buches stehen der wirkungsvolle und zeitsparende Einsatz der Programmfunktionen sowie Tips und Tricks. Der letzte Abschnitt stellt exemplarisch für künftige Anwendungen vier Arbeiten vor. Noch einmal werden wichtige Arbeitstechniken an Beispielen wie Berichten und Protokollen, Prospekten und Broschüren oder Buchsatz erläutert. Das große Buch zu PageMaker wird der Vielzahl von Bearbeitungsmöglichkeiten für Text-, Bild- und Grafikelemente, die das Programm bietet, in jeder Hinsicht gerecht.

DATA BECKER GmbH,
Düsseldorf 1993,
1007 Seiten, 79 DM,
ISBN 3-8158-1005-1



Bergmann, K.; Siebel, W.:
Sender und
Frequenzen 1995

Pünktlich Ende November erschien die neue Ausgabe des Jahrbuchs für weltweiten Rundfunkempfang.

Der Hauptteil des Buches ordnet alphabetisch die bei uns hörbaren Rundfunksender aus 193 Ländern der Erde. Zu jedem Land findet der Leser alle wichtigen und interessanten Angaben über den oder die Rundfunksender. Dazu zählen neben Informationen über Sendefrequenzen und Auslandsprogramme, auch Hinweise darüber, wann und wo die besten Chancen zum Empfang bestehen, ob der Sender Empfangsberichte bestätigt sowie seine Adresse.

Der schnellen Orientierung dienen die kompletten Hörfahrpläne der Sendungen in Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch. Eine Frequenzliste nennt sämtliche Rundfunksender, die auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle im Bereich von 150 kHz bis 30 MHz senden und tatsächlich empfangen werden können. Zum Jahrbuch dazu gehören drei Nachtragshefte, die im Laufe des Jahres 1995 erscheinen und kostenlos verschickt werden.

Die Hefte haben einen Umfang von jeweils 48 Seiten und beinhalten eine Vielzahl von Informationen rund um das Hobby Weltempfang.

Siebel Verlag GmbH,
Meckenheim 1994,
496 Seiten, 44,80 DM,
ISBN 3-922221-95-5



Westerwelle, H.:
UKW-Schaltungen
für den Funkamateureur

Die käuflich zu erwerbenden Funkgeräte lassen einen Selbstbau oftmals als nicht lohnend erscheinen. Das Ziel einer Bauanleitung muß es daher sein, durch eine einfache Schaltung und einen geringen Meßmittelaufwand technische Daten zu erreichen, die denen kommerzieller Geräte möglichst nahekommen.

In diesem Buch findet der VHF-UHF-Amateur erprobte und nachbausichere Bauanleitungen für Sender, Empfänger und Meßgeräte.

Der Autor listet jedoch nicht nur Bauanleitungen auf. Er gibt vielmehr Anregung für eigene Projekte.

Wer sich einen Empfänger für das 70-cm-Amateurfunkband bauen möchte, wird hier ebenso fündig wie derjenige, der an den Bau eines kompletten Transceivers denkt. Dazu passend wartet das Buch u. a. mit Bauanleitungen für zwei Endstufen und einem Panoramaempfänger auf.

Nützlich können das selbstgebaute Stehwellenmeßgerät und der Breitband-Frequenzzähler sein.

Die Darstellungen und Erklärungen des Autors zu den einzelnen Anleitungen sind gut, setzen jedoch das Bestellen von Bausätzen bzw. Platinen voraus.

Franzis Verlag GmbH,
München 1988,
126 Seiten, 48 DM,
ISBN 3-7723-8821-3



Feger, O.:
MC-Tools 2. Die 8051-
Mikrocontroller-Familie

Das vorliegende, vollständig überarbeitete Buch führt ein in die Programmierung der 8051-Mikrocontroller-Familie.

Dies geschieht vornehmlich durch die Klassifizierung und die Beschreibung der einzelnen Befehlstypen anhand von Beispielen und kleineren Programmapplikationen. Ein Assembler ASM51 und ein Disassembler DISA51, die auf allen IBM-PCs laufen, liegen in erweiterter Funktionsumfang bei.

Das Thema Projektmanagement ist aufgrund der Bedeutung für die praktische Arbeit in einem Kapitel zusammengefaßt, erläutert jedoch auch ausführlich Selbstverständlichkeiten.

Bei der in diesem Buch besprochenen Thematik sollte der Autor Begriffe wie Vertrag und Projektplan oder den Nutzen eines Zettelkastens und den einer Bedienungsanleitung als bekannt voraussetzen. Insgesamt ist das Buch aufgrund ausführlichster Erläuterungen gleichermaßen zur Einführung wie als Nachschlagewerk geeignet. Ergänzt werden die Ausführungen des Autors durch umfangreiche Tabellen und Darstellungen.

Ein Glossar am Ende des Buches erläutert die wichtigsten Begriffe.

Feger + Co. Verlags OHG,
Traunreut 1993,
294 Seiten, Diskette, 148 DM,
ISBN 3-928434-04-7

Dreimal Karibik

THOMAS KOGLIN – DL5LYM

Für Frank, DL8WAA, Thomas, DL8WAM, Diemo, DL4LQM, und Tom, DL5LYM, sämtlich Mitglieder im DARC-Ortsverband Schkeuditz und durch jahrelange KW-Aktivität an der ehemaligen Schkeuditzer Klubstation sehr mit DX in all seinen Erscheinungsformen verbunden, war Silvester 1993 der Anlaß, sich mit der immer interessanten Frage: „Where do we go next?“ zu befassen.

Ein Inserat in der QST – Ham Apartment in Anguilla von Dorothea, VP2EE, und Dave, VP2EHF – war schließlich der Ansatz für „Dreimal Karibik“.

Karibik, warum eigentlich nicht? Nachdem das QST-Inserat die Aufmerksamkeit unseres Teams erregt hatte, mußten die Möglichkeiten genauer gecheckt werden: Thomas, DL8WAM, bekam nach einigen Telefonaten, Briefwechseln und E-Mails heraus, daß der von uns angepeilte Zweiwochenzeitraum im Sommer möglich war. Dorothea bot uns außerdem an, bei der Beschaffung der Lizenz behilflich zu sein, und so blieb zunächst lediglich eine wichtige Frage zu klären: Wie kommt man eigentlich nach Anguilla?

Also mal schnell in den Atlas geschaut – auch in einem besseren waren da kaum mehr als Punkte. Weitere Recherchen ergaben, daß Anguilla nur wenige Meilen nördlich von St. Martin (FS) liegt und mehrere internationale Fluggesellschaften die holländische Seite (St. Maarten, PJ7) anfliegen.

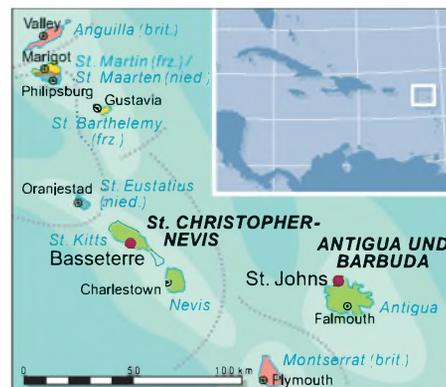
■ Die endlos lange Vorbereitung

Nach dem Flugplanstudium stellte sich heraus, daß die größte deutsche Gesellschaft auch die günstigste Verbindung anbietet:

dieser Grenze ist wohl nicht an DXpeditionen gedacht worden. Also hieß es, mit 80 kg auszukommen – aber da gibt es ja auch noch das Handgepäck... Bei Beschränkung der persönlichen Dinge auf eine Zahnbürste und Tropenkleidung kann man damit leben.

Es bot sich an, die Gruppe in Anguilla auf zwei Standorte zu verteilen. Das Ham-Apartment ist bereits mit Antennen ausgerüstet, außerdem stehen ein 30-A-Netzteil sowie ein Antennentuner zur Verfügung. Es genügen also Transceiver und Taste, um von dort aus arbeiten zu können.

Das zweite QTH brauchte aber eine komplette Ausrüstung, die natürlich für alle Umgebungsbedingungen und sämtliche KW-Bänder taugen mußte. Ein Beam entfiel dabei aufgrund mangelnder Transportmöglichkeit für einen ausreichend hohen Mast. So entschieden wir uns, Drahtantennen für alle Bänder sowie drei Glasfidermasten zum Schaffen künstlicher Abspannpunkte oder als Träger für Groundplanes einzusetzen, um bei der Anbringung variabel zu sein.

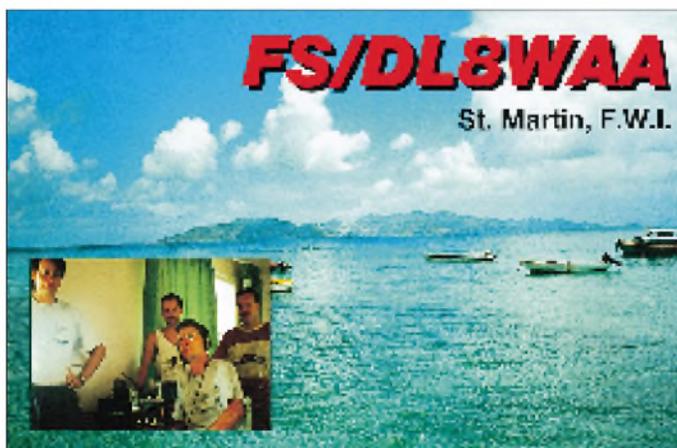


Die Ham Radio '94 bot dann die letzte Gelegenheit, noch Fehlendes zu beschaffen. Dort gaben wir während der abendlichen Grillpartys im „Schkeuditzer Lager“ unser Vorhaben allgemein bekannt. Rudi, DJ5CQ, bot sofort seine Hilfe an und ließ uns für die DXpedition seine Linearendstufe, damit hatten wir also nochmals 20 kg mehr Fluggepäck...

■ Es geht los

Die Reisevorbereitungen eskalierten natürlich mit der Zeit. So entstanden die letzten Antennen wenige Tage vor dem Abflug, und Toms Eigenbau-Transistor-PA gab nach einigen Rückschlägen erst in der Nacht davor wieder HF von sich. Unsere Ausrüstung umfaßte schließlich zwei Transceiver (Drake TR 7 und IC-735 mit Netzteil), zwei Endstufen (Drake L 75 und die Transistor-PA), einen Sack voller Antennen (FD 3, FD 5, GP 40, WARC-Dipol, 100 m Draht), 150 m Koaxialkabel, diverses Kleinmaterial, Notebook-Computer, Elbugs, Stecker, Adapter, Ersatzteile...

Die Abfertigung am Gepäckschalter erfolgte dank der Kulanz des Personals problemlos; nur bei der Flugsicherheitskontrolle löste eine 100-m-Rolle Aircell-Kabel im Handgepäck etwas Verwunderung aus. Nachdem das Flughafenpersonal auf dem Drake noch kostenlos Staub gewischt hatte, durften wir passieren und konnten pünktlich kurz vor Mittag mit einer Boeing 737 in Richtung Frankfurt entschweben. Beim Weiterflug meldete sich der Pilot nach einer halben Stunde



Die QSL-Karte von FS/DL8WAA von französisch St. Martin

Sie fliegt im Sommer an jedem Samstag nach St. Maarten, und so fiel es uns leicht, die vorgesehene Reisedauer auf drei Wochen zu verlängern. Start sollte am 16. 7. in Leipzig sein, die genaue Planung vor Ort erfolgen.

Die Freigeepäckgrenze liegt immer bei 20 kg Gepäck pro Person – beim Festlegen

Auf Anguilla, v.l.n.r.:
Diemo, DL4LQM,
Tom, DL5LYM,
Dorothea, VP2EE,
Dave, VP2EHF,
Thomas, DL8WAM,
und Frank, DL8WAA



Flugzeit im fast neuen Airbus A 340 mit der Mitteilung, es gäbe ein Problem mit einer Fahrwerksklappe. Wir sollten uns keine Gedanken machen, wenn der Flug dadurch etwas unruhiger würde... Schließlich ging's dann doch noch einmal zurück, und erst gegen 20 Uhr konnten wir Deutschland endgültig ade sagen.

Als wir wenig vor Mitternacht Ortszeit in St. Maarten unserem klimatisierten Flieger entstiegen, erlebten wir den ersten Klimaschock: 27 °C Außentemperatur und sehr hohe Luftfeuchtigkeit. Schon der Weg von der Gangway bis zum Einreiseschalter ließ ahnen, was uns in den folgenden drei Wochen bevorstand. Das mit Spannung erwartete Gepäck tauchte dann auch vollständig und heil auf, hurra. Müdigkeit konnte uns danach nicht von einem kurzen Stadtbummel abhalten.

■ Vorspeise

Es wurde Sonntag, der 17. Juli. Mit dem Frühstück begann der erste Expeditions-



Diemo und Frank beim Aufbau des 80-m-Dipols beim zweiten Besuch von St. Martin

tag. Wir mieteten ein Auto, machten eine Inselrundfahrt, für die eine Stunde ausreichte, und fuhren dann in den französischen Teil der Insel. Unser Ziel war der Coralita Beach Club, ein direkt an der Ostküste gelegenes Hotel. Laut „The DXpeditioners Licensing Guide“ soll das ein hervorragender DX-Standort sein.

Wir hatten Glück und bekamen zwei Zweibettzimmer im Erdgeschoß. Die Entfernung zum Wasser beträgt nur etwa 40 m, und gleich neben der Zimmertür befinden sich ein paar Palmen, die sich für unsere einfachen Drahtantennen als geeignete Aufhängepunkte anbieten.

Wir verlängerten eine nahe Palme mittels Glasfibernast etwas, um sie als Aufhängepunkt für eine schräg Richtung Europa abgesspannte FD 3 zu nutzen. Da wir nur bis zum nächsten Vormittag bleiben wollten, genügte sie, um die Nacht durch auf 7 und 14 MHz funken zu können. Kurz darauf lief auf 14 MHz in CW unser erstes QSO zwischen FS/DL8WAA und KI4RO. Schnell entwickelte sich ein großes Pile-up, das bis zum nächsten Morgen anhielt.

Leider bewährte sich das gerade bei einer großen Computerfirma erworbene Notebook HF-mäßig nicht sonderlich. Das Schaltnetzteil erzeugte Störungen bis S 9, und so mußten wir, nachdem fast nur noch Stationen mit Feldstärken unter S 9 anriefen, auf das Netzteil verzichten und den Akkumulator „leerloggen“. Der gab aber bereits nach einer knappen Stunde seinen Geist auf, so daß wir auf den gewohnten „Papiercomputer“ umstiegen.

Irgendwann hatten wir ein QSO mit FS5PL, dem wohl einzigen aktiven DXer von St. Martin, ganz in der Nähe unseres dortigen Domizils. Wir vereinbarten noch für den Vormittag ein Treffen, um anschließend mit ungefähr 400 QSOs im Log nach Marigot, der Hauptstadt des französischen Teils der Insel, zu fahren. Von dort aus ging es dann mit der Fähre, einer kleinen Hochseeyacht mit etwa 15 Sitzplätzen, nach Anguilla.

■ Endlich in Anguilla

Anguilla ist eine langgestreckte 91 km²-umfassende flache Kalkinsel bei 18° 12' nördlicher Breite und 63° 5' westlicher Länge, beherbergt etwa 7000 Einwohner und ist seit 1980 „British Dependent Territory“ mit weitgehender Selbstverwaltung.

Wir erreichten die nahe gelegene Insel nach einer viertelstündigen rasanten Fahrt über den Atlantik. Nach Ausfüllen einer Erklärung über mitgebrachte Funktechnik interessierte sich noch ein Beamter für eine gut verschnürte Pappkiste (die Drake-Endstufe). Anschließend konnten wir problemlos in Anguilla einreisen.



Der zweite Standort auf Anguilla, Crocos Hill, 70 m ü. NN

Ein völlig überladenes Taxi brachte uns zur Autovermietung, wo uns Dave und Dorothea herzlich begrüßten. Freudig aufgenommene Nachricht: Unser Wunschrufzeichen VP2EP war noch frei. Schnell nahmen wir unsere beiden QTHs in Augenschein. Auch die Formalitäten bei der Lizenzbehörde, gleichzeitig Sitz des örtlichen Rundfunksenders Radio Anguilla, waren rasch und reibungslos geklärt.

Schon um 20.41 Uhr fanden wir mit DL8LBP auf 14 MHz in SSB unseren ersten QSO-Partner. Nach einer Stunde flotten Betriebs beendeten wir zunächst schweren Herzens die Serie, um im „Außen-QTH“ die zweite Station zu installieren.

Crocos Hill, unweit der Nordwestküste, ist der höchste Punkt der Insel, 70 m ü. NN. Das ließ sehr gute Ausbreitung nach Nordamerika und Japan sowie wegen der Höhe auch brauchbare Ergebnisse Richtung Europa erwarten. Wir bewohnten den zweiten Stock eines Hauses, dessen Hof genügend Platz für Antennen bis 160 m bot. Man mußte ihn sich nur mit ein paar Hühnern und Ziegen teilen. Als es kurz



Umhängen des 80-m-Slopers beim Ham-Apartment auf Anguilla



Errichten der 80-m-Antenne von V47KEP auf St. Kitts

nach 18.30 Uhr Ortszeit dunkel wurde, hatten wir nur eine Antenne, die bereits von FS bewährte FD 3, auf dieselbe Weise aufgehängt. Für die erste Nacht genügte das. Diemo und Thomas blieben am zweiten QTH, Frank und Tom fuhren zurück zum ersten. Verbindung wurde ständig über VP2EA, einen der beiden 2-m-Repeater der Insel, gehalten.

■ 10 000 QSOs in zwei Wochen

Es begann der Alltag des DXens. Je nach den nächtlichen Ausbreitungsbedingungen bis zum Einschlafen funken, tagsüber Antennen bauen, aber auch die Insel entdecken und an den traumhaft schönen Stränden Anguillas baden.

Am frühen Nachmittag öffneten die Bänder Richtung Europa, um 16 Uhr Ortszeit ging Mitteleuropa am besten auf 14 MHz. Diese Bedingungen hielten fast die ganze Nacht an, am späteren Abend gingen die unteren Bänder auf. Japan war für kurze Zeit zum Sonnenaufgang auf 7 und 14 MHz erreichbar. Die aus der Karibik sehr schwierige Richtung 350° beschert ähnliche Verhältnisse wie zwischen Europa und dem Zentralpazifik. Leider fanden deshalb nur um die 200 japanische Stationen in unser Log. Die USA dagegen kamen ganztägig mit „Big Signals“ herein; dafür bildeten sich, abgesehen von den WARC-Bändern, kaum größere Pile-

Ups. Wir waren für die Ws halt nichts Besonderes.

Nachdem wir den in der ersten Nacht verlorenen Schlaf nachgeholt hatten, mußten auf Crocos Hill noch einige Antennen entstehen – eine FD 5, eine Full-Size-Groundplane für 7 MHz sowie einen Dipol für die WARC-Bänder. Mit der Drake-PA kompensierten wir den „Gewinnverlust“ gegenüber dem ersten QTH. An Daves Standort verfügten wir über ein 4-Element-Dreibandbeam für 14, 21 und 28 MHz, ein 2-Element-Beam für 7 MHz (beide 20 m über Grund), einen Viertelwellen-Sloper für 3,5 MHz und eine R 7.

Das Shack ist sehr sauber verdrahtet. Für jedes Band gibt es separate Bandfilter, außerdem Antennenumschalter für die einzelnen Antennen. Dieser Aufbau erlaubt den störungsfreien Betrieb auch mehrerer Stationen in unmittelbarer Nachbarschaft. So sind die Antennen unseres Nachbars Fritz, VP2EY, knapp 100 m von uns entfernt, doch störende Beeinflussungen gab es außer bei Gleichwellenbetrieb nie. Allerdings erlaubt diese Konstellation keine PA (wegen der guten Antennen wohl auch nicht dringend notwendig), denn die Filter sind nicht für große Leistungen ausgelegt, und das gesamte Shack ist (bei 110 V Netzspannung) nur mit 10 A abgesichert. Alle Steckdosen im Shack enthalten erfreulicherweise Netzfilter. Das Notebook ließ sich anscheinend deshalb ohne weitere Funkstörungen betreiben, vielleicht lag es aber auch an dem bei 110 V anderen Frequenzspektrum des Schaltnetz-teils.

In der ersten Nacht stellten wir fest, daß 3,5 MHz mit der vorhandenen Antenne nicht läuft. Der Sloper zeigt in Richtung USA, und wir vereinbarten am Morgen mit Dave, daß wir die Antenne für die Richtung Europa umhängen. Aber auch das brachte in der kommenden Nacht nicht den gewünschten Erfolg. Dave half uns mit 1000 m Kupferlitze und etwas Koaxialkabel sowie verschiedenen Ringkernen aus. Es entstand ein Halbwellen-Sloper, der dann doch wenigstens kleinere Serien auf 80 m zuließ.

Einerseits ist der Andrang um 5.30 Uhr MESZ in Deutschland begrenzt, andererseits hatten wir mit QRN um S 9 zu kämpfen, das nicht nur von Gewittern herrührte,

sondern vor allem vom Kabelfernsehen (Freileitungen) und der Stromversorgung. Eine in den nächsten Tagen 200 m weit in den Busch hinein installierte Beverage verbesserte den Empfang spürbar, außerdem kam noch eine 20 m hohe FD 5 hinzu. So gelangen uns schließlich doch 305 QSOs auf 80 m.

Die Zeit verstrich recht schnell. Tagsüber kann man sich stundenlang an den fast menschenleeren Stränden vergnügen; zum Korallenriff sind es vom Strand nur wenige Meter – ein Paradies für Unterwasser-Fans. Uns blieb jedoch nur wenig Zeit zum Tauchen; am frühen Nachmittag saßen wir wieder am Transceiver, so daß wir unser Ziel, 10 000 QSOs, schafften. Anguilla ist ein Paradies für alle, die dem Streß und der Hektik des „zivilisierten mitteleuropäischen Lebens“ einmal völlig entfliehen möchten. Ohne hochaufragende



Der Standort von VP2EC. Daß es von dort super geht, liegt auf der Hand.

Hotelkomplexe, Spielkasinos, Golfwiesen, Kreuzfahrtschiffe. So bleibt die Insel vom organisierten Tourismus verschont und erhält sich den einfachen und freundlichen Lebensstil der einheimischen Bevölkerung. Kriminalität und Drogen sind hier Fremdworte.

Während einer Inselrundfahrt fanden wir noch zu VP2EC, einer Conteststation, die durch ihre starken Signale ein Begriff ist. Zwei zufällig anwesende OMs zeigten uns die imposanten Antennenanlagen und das Shack. Am Samstag nahmen wir dann noch am Russian-DX- und dem IOTA-Contest teil, bevor wir mit Dave und Dorothea ein Abschiedsabendessen genossen.

■ Noch ein Land

Als sich das Ende unseres Anguilla-Aufenthalts näherte, begann die Frage zu brennen: Was sollten wir in der verblei-

QSO-Zahlen												
Band [MHz]	1,8	3,5	7	10	14	18	21	24	28	ges.	Doppel-QSOs	%
VP2EP CW	43	305	2663	1108	3631	372	496	1	0	8619		
VP2EP SSB	0	75	195	0	1138	0	44	0	2	1454		
VP2EP	43	380	2858	1108	4769	372	540	1	2	10073	955	9,5
V47KEP ges	0	114	834	326	1109	324	0	0	0	2707	134	5,6
FS/DL8WAA	0	54	439	261	924	148	20	0	0	1846	97	5,3

Statistik by BV- and LM-Software

benden Woche tun? Erkundigungen auf dem Flughafen ließen uns das benachbarte St. Kitts favorisieren. Zuvor waren allerdings noch die Lizenzbedingungen zu klären. Von der örtlichen Telefongesellschaft sandten wir ein Fax an Chris, V44KB, dem dortigen Telecommunication Officer. Gleichzeitig bemühte sich Dorothea um einen KW-Kontakt mit St. Kitts. Allabendlich läuft auf 3830 kHz das Wetternetz der Karibik, in dem sich viele Hams zum Informationsaustausch treffen. Oliver, V44KAO, versprach, uns zu helfen.

Wir wollten am 31.7., einem Sonntag, in St. Kitts anreisen. Da am Montag und Dienstag wegen des dortigen Karnevals Feiertage sein würden, erledigte er noch vorher die Formalitäten. Kurz vor der Abreise konnten wir dann schon unser Rufzeichen V47KEP.

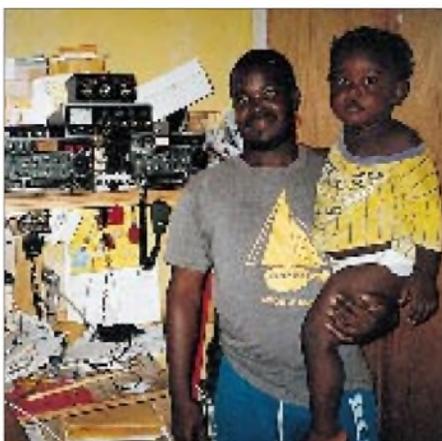
Gegen Mittag verließen wir Anguilla mit einer kleinen Maschine für 20 Passagiere. Nach 5 Minuten Flugzeit erreichten wir St. Maarten, von dort ging es in 1000 m Höhe vorbei an St. Barthelemy, Saba und St. Eustatius nach St. Kitts.

■ St. Kitts

Nach der Landung erwarteten uns bereits Oliver, V44KAO, und Vernon, V44KBC, um uns die Lizenz zu überreichen; eine gute Hilfe, um die Hürde des Zolls leichter zu überwinden. Der Officer verlangte eine Auflistung der mitgebrachten Technik. Einige Geräte wollte er sehen, und nachdem wir alles ordentlich verpackt hatten, durften wir passieren. Vernon brachte uns danach zum Sun'n Sand Beach Resort, einer Hotelanlage am Atlantik unweit von Basseterre, der Hauptstadt der Insel.

Wir bekamen einen Bungalow direkt am Strand, mit Sicht in Richtung Nordost – also wieder günstige Bedingungen nach Europa. Die beiden benachbarten Häuser waren nicht bewohnt, so daß wir sie später in unseren Antennenaufbau einbeziehen konnten. Des Managers Miene verdüsterte sich etwas, als er von unserer Absicht, Funkbetrieb zu machen, erfuhr. Sicher hatte er noch die letzte Expedition einiger Amerikaner in Erinnerung, die das Gebiet um die Bungalows mit mehreren Beams vollstellten. Als er erfuhr, daß wir nur für vier Nächte bleiben würden und lediglich „unscheinbare“ Drahtantennen benutzen wollten, hellte sich sein Blick wieder auf.

Schnell ging es ans Entfalten der Station – mittlerweile Routine. Als Antennen benutzten wir wiederum die bewährte FD 3, den WARC-Dipol und für 80 m einen improvisierten Sloper mit einem Vertikalanteil von 15 m. Um diese Höhe zu erreichen, hatten uns Oliver und Vernon noch ein längeres Stahlrohr besorgt.



Oliver, V44KAO, in seinem Shack

Am Abend gab es eine karibische Spezialität, Swordfisch vom Grill. Wir nahmen uns natürlich zum Essen nur wenig Zeit, das Europa-Pile-Up wartete. Der Sonntag war vorbei, und es blieben nur noch drei Tage, um das Band einigermaßen zu sättigen.

Die Elektroanlage des Hauses erlaubte ein Arbeiten mit Endstufe, so daß wir trotz der einfachen Antennen gut zu hören waren. Leider gab es erneut QRN, einziger Trost war, daß wir wenigstens kein TVI erzeugten.

Bungalows unweit des Strandes, dessen Umgebung leider keine hohen Aufhängepunkte bot. So hing der Dipol für 80 m nur 5 m hoch, die FD3 wenigstens konnten wir wie gewohnt aufstellen. Diese Antennen reichten jedoch für 1500 QSOs in den verbleibenden beiden Nächten. Erstmals während unserer Tour mußten wir nun Bekanntschaft mit Moskitos machen, die sich gegen das vorsorglich aus Deutschland mitgebrachte Mückenspray als resistent erwiesen.

Der Samstag brachte den Abschied von der Karibik. Wir hatten einen schönen Urlaub, auch und gerade, weil der Schwerpunkt nicht bei der Erholung, sondern der DXpedition lag. Zufrieden über das Ergebnis von drei Wochen Reise, Antennenbau und Pile-Ups sowie über die trotz der ständigen Hitze fehlerfrei arbeitende Funktechnik, schauten wir uns die Statistik der erreichten knapp 15 000 QSOs an.

■ Statistik

Die Zahl der Doppelanrufer ist zwar etwas verfälscht, da auch die beiden Conteste mit eingehen; wir hätten aber die für die Doppel-QSOs verbrauchte Zeit viel

Unsere Station bei VP2EP
Fotos: Autor



Anders als das Korallenriff Anguilla sind St. Kitts und die Schwesterinsel Nevis vulkanischen Ursprungs. An den relativ hohen Bergen bleiben die Wolken hängen und sorgen für ein feuchtes Klima sowie einen Regenwaldbewuchs an den Hängen des Vulkans. Die reizvolle Landschaft ließ uns fast unseren Sked mit der Heimat vergessen, trotzdem kamen wir noch rechtzeitig zur einzigen 18-MHz-Öffnung zurück. Am Abend besuchten wir die gut ausgerüsteten Shacks von V44KAO und V44KBC.

■ Die letzten QSOs liegen vor uns

Eine kleine Maschine brachte uns nach einem herrlichen Flug mit Zwischenlandungen in Nevis und St. Eustatius zurück nach St. Maarten. Die letzten beiden Tage galten wieder der französischen Seite, wobei wir uns leider einen anderen Standort suchen mußten, der sich bei Orient Bay an der Ostküste fand.

Wir wohnten in zwei gut ausgestatteten

erholsamer am Strand verbringen können. Besser noch wären wohl Erst-QSOs für vielleicht ein paar hundert schwächere Stationen gewesen. Daß einige OMs im Pile-Up weiterkrakeelten, obwohl eindeutig andere Stationen aufgerufen wurden, ist eine weitverbreitete Unsitte, die den QSO-Schnitt zeitweilig stark verringerte.

Die meistgearbeiteten Länder insgesamt waren: W – 20,4 %, DL – 13,7 %, G – 5,2 %, I – 4,9 %, R/EU und SP – 3,5 %, UR und SM 2,9 % sowie OK – 2,7 %. Japan erreichte gerade 2,7 %. Bei den Kontinenten sah es folgendermaßen aus: EU – 69,9 %, NA – 25,2 %, AS – 2,9 %, SA – 1,5 %, AF und OC – 0,3 %.

Inzwischen sollte ein großer Teil der QSL-Karten verschickt worden sein, und Silvester 1994 werden wir abermals die bekannte Frage stellen: „Where do we go next?“

Rudis DX-Mix: Die Geheimnisse werden gelüftet – 1994 Amateur Radio Almanac

RUDOLF HEIN – DK7NP

Die beschaulichen Weihnachtsfeiertage sind vorüber, die Geschenke begutachtet und umgetauscht. Für neue Gaben werden bevorstehende Geburtstage und andere Jubelfeiern bald Gelegenheit bieten. Deshalb hier schon der Geschenktipp für das nächste Mal.

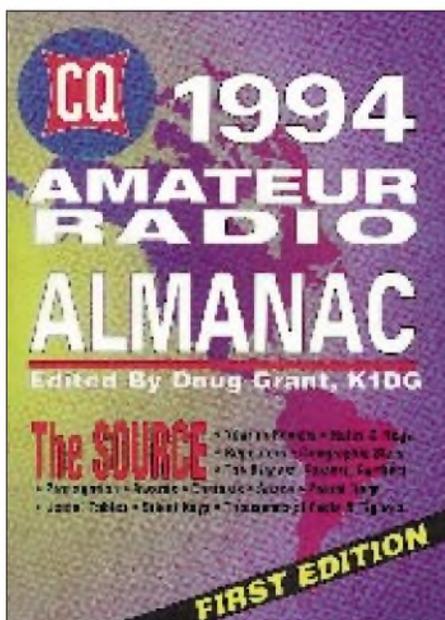
Ich gehe einfach davon aus, daß wenigstens die eine oder andere Antwort aus der Dezemberausgabe des DX-Mix bei Ihnen offen geblieben ist, und liefere nun ohne weitere Verzögerungstaktiken alle notwendigen und auch einige nicht so wichtige Informationen nach.

Antwort 11 (CW-QSO-Rate): WN4KNN als HC8N im CQ-Worldwide CW 1992 um 21 Uhr UTC auf 15 m – 234 QSOs/h.

Antwort 12 (SSB-QSO-Rate): KR0Y als P40L im CQ-Worldwide SSB 1993 auf 20 m in der ersten Stunde des Contests 457 QSOs/h.

Was will uns das sagen? 457 QSOs/h geteilt durch 60 min ergibt 7,5 QSOs/min oder 8 s für einen Kontakt. Also: „QRZ? ... Dee Kay Seven Enn Pee, five nine nine ... O.K. five nine one four“ – bei dem Tempo könnte man glatt während eines Wettbewerbs das komplette Bamberger Telefonbuch vorlesen, dort sind auch nicht wesentlich mehr als 48 mal 457 gleich 21 936 Einträge vorhanden.

Antwort 12a (Weltrekord im CW-Hören): Sagt Ihnen der Name McElroy etwas



(nicht McKilroy, das ist der von den Graffitiwänden!)? Theodore R. McElroy war Produzent von Morsetasten, lebte von 1901 bis 1963 in und um Boston, Mass., und stellte 1939 auf einem Hamfest in Asheville, North Carolina, den noch heute gültigen offiziellen Hörrekord auf: 75,2 words/min, entsprechend 376 Buchstaben/min. Diese Höchstleistung ist vielleicht schon eingestellt, aber nur inoffiziell, denn der entsprechende Wettbewerb ist seit 1939 nicht mehr ausgerichtet worden.

Der Rekord im Geben mit Handtaste liegt seit 1942 bei Harry A. Turner bei 35 words/min – sollte jemand die Marke in der einen oder anderen Disziplin höhergeschraubt haben – bitte lassen Sie es mich wissen, ich werde gerne hier berichten.

Antwort 13 (Dimitrij ...): Der polyglotte Weltenbummler auf allen Bändern hat unschwer Elemente des russischen Buchstabialphabets erkannt und blitzschnell übersetzt:

„Detector Kilo Sete Negativo Placa“ identifiziert unseren Unbekannten bei denen, die der portugiesischen Zunge mächtig sind.

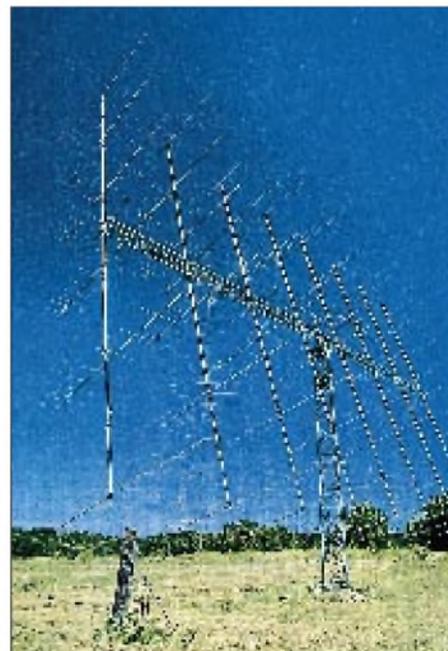
Antwort 14 (wuarchive.wustl.edu): Wer Thomas Planke im FA 12/94 ab Seite 1131 auf den Informations-Highway gefolgt ist, hat sicher bemerkt, daß es sich bei der geheimnisvollen Abkürzung um eine Adresse im Internet handelt, bei der speziell auch Software für und um den Amateurfunk zu finden ist.

Leider ist nach wie vor direkter Internetzugang für die breite Allgemeinheit hierzulande noch nicht alltäglich. Es gibt aber durchaus kostengünstige (fast gratis) Möglichkeiten, mit kleinen Umwegen über das Fido-Net an ziemlich alle Nachrichtengruppen heranzukommen – bei Interesse ließen sich einige Tips hier in dieser Rubrik einmischen.

Antwort 15 (Manila – Beijing): Die beiden Städte liegen 1768 Meilen (2845 km) auseinander. Wer solche Angaben nicht braucht, kann getrost die Seiten 166 bis 177 des Buches überspringen.

Antwort 16 (Sturm auf die Bastille): Die Pariser Bevölkerung stürmte das Symbol der verhaßten Obrigkeit am 14.7.1789. Die mittlere Sonnenfleckenzahl für diesen noch heute bedeutsamen Monat lag wohl bei 117, beim zweihundertsten Jubiläum, 1989, betrug sie 127. Es ist nun Sache der Historiker, die notwendigen Schlüsse über den Einfluß der Sonnenaktivität auf die Menschenaktivitäten hienieden zu ziehen – ein weites Feld für künftige Doktoranden tut sich auf.

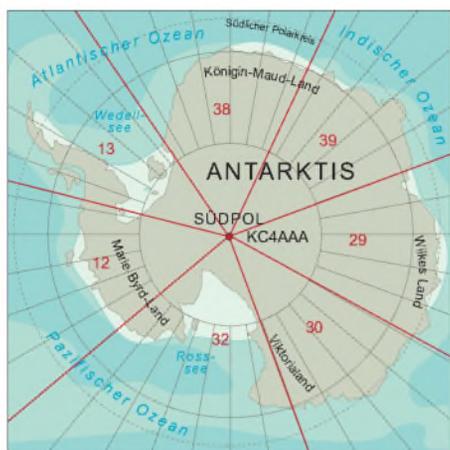
Antwort 17 (SFI 93...): Der Solar Flux Index lag am 16.10.1994 bei 93. Bei einem A-Index von 10 und einem K-Index von 1 war die Aktivität der Ionosphäre ruhig bis



Der 2-m-EME-Gigant von K5GW aus Merit, Texas aus: Amateur Radio Almanac

leicht instabil – oder so ähnlich. Mein Physiklehrer in der 11. Klasse hat uns wochenlang trainiert, auszurechnen, wo, wann und wie hart ein Stein, der aus einem Flugzeug geworfen wird, aufschlägt. Bei der Prüfung machte dann der gute Mann einen elementaren Fehler. Er fragte uns – eine Klasse von eher sprachbegabten Schülern – wie denn das so sei, mit einem Stein, der aus einem Hubschrauber geschleudert irgendwo auftrifft. Wir waren alle überfordert. Deswegen werde ich mich auch hüten, hier auf die physikalischen Feinheiten der Wellenausbreitung einzugehen. Dafür sei nochmals verwiesen auf Gerd Klawitters hervorragendes Buch, das selbst für Laien wie meine Wenigkeit verständlich ist.

Antwort 18 (Teuerantennen): Wer \$ 4564 übrig hat, kann mich ja mit einem Dreielementbeam für 80 m von der Firma KLM/



Mirage überraschen. Das Teil besitzt eine Boomlänge von schlappen 18,29 m, bringt 7,0 dB Gewinn bei einem Vor/Rückwärts-Verhältnis von 18 dB und macht sich bestimmt besonders eindrucksvoll auf einem Reihenhause der Marke typisch deutsch. Bitte noch einen Gutschein für eine zur Antenne passende Kombination Haus/Grundstück beilegen – tnx.

Antwort 19 (KC4AAA): KC4AAA liegt ganz in der Nähe des Südpols und ist eine Art Joker für das **Worked All Zones**. Mit einer einzigen Bestätigung können Sie die Zonen 12, 13, 29, 30, 32, 38 und 39 abhaken. Wußten Sie eigentlich schon, daß das erste Fünfband-WAZ überhaupt mit ON4UN an einen Europäer ging?

Antwort 20 (Hall of Fame): Als Nummer 21 auf der Liste der Besten der Besten findet sich der einzige deutsche Beitrag: DJ9ZB, Franz Langner, 1982 – congrats again!

Antwort 21 (Manager): Zitat aus einer Statistik des Kopenhagener DX-Clusters (Rufzeichen des Managers, Anzahl der betreuten Stationen):

W3HNC	492	WA3HUP	199
F6FNU	369	DJ9ZB	167
W2CTN	365	I0WDX	121
YASME	225	KA6V	114
W2GHK	223	W4FRU	105

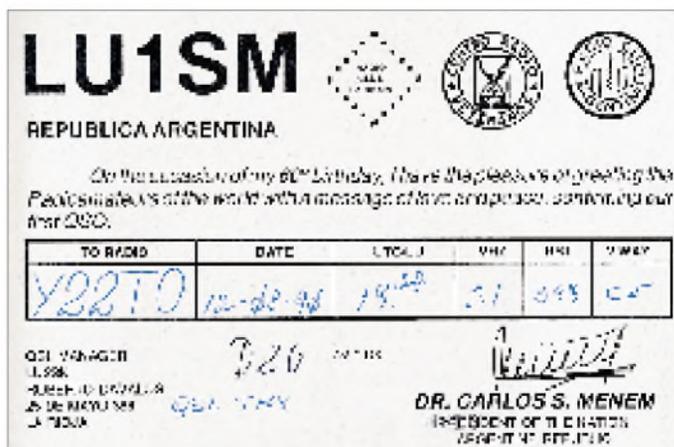


Diese Zahlen stimmen zwar mit meiner Datenbank nur entfernt überein, geben aber doch einen guten Eindruck von den Dimensionen.

Antwort 22 (County): Am 1.8.1993 zählte das County Staten Island, NY, 1059 lizenzierte Einwohner, die Nummer zwei war Palos Verdes Estates, CA, mit immerhin noch 517 Hams. Die „leersten“ Counties sind leider nicht verzeichnet, aber leicht herauszufinden – ein Blick auf die Fehl-liste für das US-Counties-Award zeigt Hunderte davon.



Vor- und Rückansicht der Klapp-QSL-Karte von Carlos Saul Menem, LU1SM, Präsident der Republik Argentinien



Antwort 23 (Presley/Brando):

BRANDO A HAM

Actor Marlon Brando is a ham. For years it has been rumored that the academy award winner was also a licensed radio amateur, but it was not until Brando was interviewed by CNN's Larry King on October the 7th (1994) that the world knew for sure.

Brando said that he was an Amateur Radio operator and the thing he like most about the hobby was the anonymity that it offers. He also said that he was in the process of updating his license. The actor was very supportive of Amateur Radio but stopped short of revealing his own call sign. Modern communications appears to be an important part of Brando's life. He told King that he sees the new international information superhighway as coming to us quickly. Brando adds that he is already a part of it through his participation in America Online, but not under his real name.

(Amateur Radio Newline, Oktober 1994)

Marlon Brando ist also kommunikativ veranlagt, arbeitet an der Aufstockung seiner Lizenz, liebt die Anonymität unseres Hobbys und will sein Rufzeichen nicht verraten.

Wir wissen es: FO5GJ (passenderweise nicht im Callbook!). Priscilla Presley ist N6YOS (steht im Callbook als Lou Lou Beaulieu, das Geburtsdatum stimmt aber; s. Listing von der CD-ROM „QRZ!“, links unten), Carlos Saul Menem, Präsident von Argentinien, funkt als LU1SM, und Dr. Alexander Comfort, der Autor des Weltbestsellers The Joy of Sex zeigt als KA6UXR, daß er auch anderweitig interessiert ist.

All das und noch viel mehr können Sie sich für \$ 19,95 ins Bücherregal stellen:

Doug Grant, K1DG (Herausgeber): CQ 1994 Amateur Radio Almanac, Hicksville 1993, ISBN 0-943016-06-1.

484 kleingedruckte Seiten mit allem, was aus amerikanischer Sicht auch nur entfernt für Funkamateure interessant sein könnte – eine unendliche Quelle für die vermischten Unwichtigkeiten, die das Salz in der Suppe Amateurfunk ausmachen. Viel Spaß bei der Lektüre!

ATV-Relais in Berlin

PETER HAINZL – DH7TV

Durch die Möglichkeit, auch Frequenzen im Gigahertz-Bereich nutzen zu können, steigt die Attraktivität von breitbandigen Farbfernsehübertragungen für jeden Sende- und Empfangsamateur. Relais helfen dabei, die Reichweiten bedeutend zu erhöhen.

Anfang der 90er Jahre entschloß sich ein Team um Horst, DL7AKE, auf dem noch in Betrieb befindlichen Standort von DL0UB (Ringbahnstraße) eine Fernsehake zu errichten. Sie sollte dazu dienen, Versuche durchzuführen, Empfangskonverter abzugleichen bzw. Antennenexperimente zuzulassen.

Aus dieser Bake wurde dann das Relais DB0KK mit Ein- und Ausgabe im 23-cm-Band. Aufgrund sehr starker Radarstörungen durch den nahe gelegenen Flugplatz Tempelhof konnte nur in Amplitudenmodulation gearbeitet werden. Viele Berliner OM's und in der näheren Umgebung wohnende konnten die ausgestrahlten Bilder gut empfangen.

Anfang 1993 hatte Ralf, DF2YT, die Idee, das Relais bei mir auf dem Dach (22 Etagen) zu installieren, um die Ausstrahlungsbedingungen zu verbessern. Eine Antennengenehmigung war vorhanden, es gab lediglich noch das Raumproblem. Mit Hilfe des Hausmeisters und der Zustimmung des Vermieters konnte ein Raum gefunden wer-

den, von dem etwa 7 m² für unser Relais abgeteilt wurden. Bei der anschließenden Vorbereitung zur Inbetriebnahme, die unter anderem auch den Antennenaufbau mit einschloß, halfen viele ATV-Amateure mit. An dieser Stelle auch der besondere Dank an DL7TF, DL7ATV, DC7BW, DL7ZP, DF2YT, DC7YS und DL7AKE.

Mitte April '93 war es dann soweit: Das Relais konnte wieder auf Sendung gehen – allerdings noch mit den alten Antennen aus der Ringbahnstraße. Aber nach und



Bild 2:
Blick auf die Antennenanlage



Bild 3:
Testbild des Berliner ATV-Relais

Fotos: DH7TV



Bild 1: Ansicht des Relais DB0KK

nach kam ergänzendes Equipment hinzu. Zuerst eine neue Antenne für 23 cm, ein horizontaler Rundstrahler mit etwa 6 dB Gewinn, dann eine 12-W-PA, die direkt am Antennenmast installiert ist, und schließlich folgte noch ein 13-cm-Rundstrahler plus einer Schmalbandeingabe für 70 cm (ohne Farbe und Ton). Der Ton wird dabei von 144,750 MHz übernommen.

Nachdem die ersten 10-GHz-Versuche in den Monaten Juli und August '94 mit einer Sendeleistung von etwa 25 mW gelaufen sind, wollen wir eine Ein- und Ausgabe mit einem Rundstrahler und einer Sendeleistung von etwa 1 W in diesem Bereich verwirklichen.

Um die Ausgabefrequenz von 1285,250 MHz empfangen zu können, ist eine ausreichend gute Yagi-Antenne (etwa 1 m Länge) und ein rauscharmer Mastverstärker mit etwa 10 bis 15 dB Verstärkung – möglichst mit GaAs-FET – notwendig, der die auftretende Kabeldämpfung ausgleicht. Weiterhin benötigt man einen Empfangskonverter, der die hohe Eingangsfrequenz in ein Band umsetzt, das mit einem normalen Fernsehgerät empfangen werden kann. Das

kann z. B. das Band 1, Kanal 3 oder 4, sein. Übrigens finden im Jahr vier ATV-Conteste statt, wobei drei national und einer international angelegt sind. Die Termine liegen an den zweiten vollen Wochenenden der Monate März, Juni, September und Dezember.

Technische Daten von DB0KK

Standort	Berlin-Lichtenberg
Locator	JO62RM
Höhe	etwa 80 m über Grund
Eingabe	434,25 MHz, AM ohne Ton 2336,0 MHz, Bild FM, Ton 6,5 MHz
Ausgabe	1285,25 MHz, Bild AM 1290,75 MHz, Ton FM
Leistung	Bildträger, Farbtestbild mod. 12 W, Tonträger – 12 dB abgesenkt
Sendeant.	Rohrschlitzstrahler, rund, hor., 6 dBd
Empf.-Ant.	13 cm: wie Sendeantenne 70 cm: 11 El. Yagi, Richtung SW
Auftastung	nur über Bildsignal, 5 s nach Auswertung der Synchronimpulse, Haltezeit nach Bildausfall 15 s
Kennung	Am Anfang, Ende und alle 10 min während einer Sendung ein Farbtestbild und F2-Tontastung 10 s.

Stilblüten aus Computer-Rechtsstreiten

Disketten gelocht und abgeheftet

RENÉ MEYER

Mögen auch manche Methoden des Rechtsanwalts Günther Freiherr von Gravenreuth, jugendliche Raubkopierer zu fangen, sehr umstritten sein, unzweifelhaft ist der Münchner die Koryphäe des deutschen Computer-rechts.

Die Hilflosigkeit von Anwälten und Richtern gegenüber der neuen Technik brachte zahlreiche unterhaltsame Stilblüten hervor, die von Gravenreuth zusammengetragen und im Selbstverlag veröffentlicht wurden. Dem FUNKAMATEUR gestattete er, Auszüge zu veröffentlichen, was wir prompt tun – viel Vergnügen!

Das Betriebssystem der Homcomputer ist BASIC; größere Computer werden in einer höheren Programmiersprache betrieben.

Die nunmehr bereits in Betrieb genommenen Programme sind ohne weiteres in der Lage, selbständig entsprechende Computerprogramme herzustellen.

Jeder Mensch mit einem Intelligenzquotienten oberhalb des Dackels und einer soliden Grundausbildung in Mathematik ist nach einem fünfstündigen Kurs in der Lage, kleine Programme selbst zu schreiben. Was jeder kann, könne nicht urheberrechtlich geschützt sein.

Die Sprache der Computerprogramme liegt in erster Linie in rhythmischen Geräuschen, in der Wiedergabe von Zischlauten.

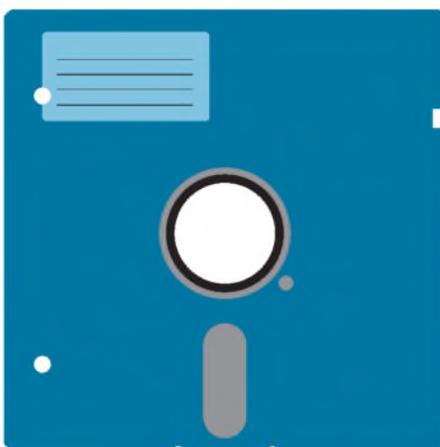
Dem Betrachter tritt vielmehr lediglich eine endlose Aneinanderreihung von Zeilen gegenüber, die mit aus sich heraus nicht verständlichen Buchstaben- und Zahlenkombinationen gefüllt sind.

Die Behauptung des Klägers, sein Programm sei ohne Hilfe einer Raubkopie nicht lauffähig, ist also unrichtig.

Programme in kondensierter Form

Computerspiele sind keine Filme, die beständig sind. Sie verschwinden durch Wiederverwendung der Disketten.

Als Anlage reiche ich fünfzehn nicht näher gekennzeichnete quadratische, flache Gegenstände aus Hartkunststoff zurück, die Ihrer Strafanzeige beilagen. Da ein Zusammenhang mit dieser Anzeige nicht erkennbar ist und auf Anlagen solcher Beschaffenheit auch nicht hingewiesen wurde, gehe ich davon aus, daß diese Gegenstände nur versehentlich mitgesandt worden sind.



Disketten sind flache, etwa handtellergroße Datenträger aus Kunststoff. Die Originaldisketten sind mit einem bedruckten Aufkleber versehen und interessieren in diesem Zusammenhang nicht, da es sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit um Originale handelt.

Disketten in Ermittlungsakte geklammert

... dünnere Disketten gefaltet und mit der Post versandt werden.

... Disketten kopiert werden dürfen, um sie länger haltbar zu machen.

Wer sich nur annähernd mit Computierzubehör auskennt, weiß, daß die Preise für Disketten umso höher sind, je kleiner die Disketten sind.

Urheberrechtsfähig können allenfalls die Programmträger sein, auf denen das jeweilige Computerprogramm gespeichert ist.

Möglicherweise werden auch von bereits fotokopierten Disketten wiederum Kopien gefertigt.

Schließlich liest die Festplatte Fremddisketten schlecht oder gar nicht.

Die Installation des Programms ist denkbar einfach. Man legt die beige-lieferte Diskette zum Beispiel in Laufwerk A. Anschließend gibt man ein: „copy a: *.*“ – sodann läuft das Programm.

Zudem war die Hardware des Klägers in ihrem Inneren völlig verstaubt, wodurch der Informationsfluß verlangsamt und gehemmt wurde.

Der Richter monierte, daß in Ihrem Schriftsatz Fachausdrücke enthalten seien, wie etwa „Software“, die er nicht verstünde. Vor Gericht, so meinte der ältere Richter, müsse deutsch gesprochen werden.

Hinweis eines Staatsanwalts an die Kripo: Im übrigen ist die Sachbehandlung nicht schwierig. Man betritt die Wohnung mit dem Durchsuchungsbeschluß, stößt alsbald auf den Tisch mit dem Computer und in einem der nebenstehenden Kästen befinden sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Disketten.

Das größte Interesse an der Durchsuchung zeigten der Hase und die Katze.

*

Bezugsquelle:

Günther Freiherr v. Gravenreuth: „Das Computerprogramm besteht aus hythmischen Geräuschen und Zischlauten“, Compulaw-Verlag München, DM 9,80

Ausreden von Raubkopierern

Im übrigen wird bestritten, daß der Beklagte eine Raubkopie von einer Original-Verpackung gezogen hat.

Raubkopien im eigentlichen Sinn hat mein Mandant nicht hergestellt, sondern nur Kopien von Kopien.

Im übrigen trifft es auch nicht zu, daß eine Einspeicherung in einen Arbeitsspeicher erfolgt ist. Richtig ist vielmehr, daß lediglich eine Benutzung der Kopie durch den Beklagten erfolgt ist.

Meine Frau ließ sich scheiden, das ist Strafe genug.

Er ist verheiratet. Er lebt somit in bescheidenen finanziellen Verhältnissen.

Ich hoffe, Sie empfinden mein Schreiben nicht zu sehr als große Jammerei; zumindest war das nicht beabsichtigt. Ein Ermittlungsverfahren ist ja schließlich noch besser als Aids oder Krebs.

Diese Art der Rechnung, wenn sie richtig sein sollte, ist natürlich nicht richtig.

... als Raubdrucke angegebenen Disketten.

... daß ein Freispruch bei Strafsachen aus mir unbegreiflichen Gründen selten vorkommt.

Direkte digitale Synthese – eine Einführung

RALF STÜBELING

In vielen Bereichen der Elektronik spielt die Erzeugung genauer Frequenzen eine wichtige Rolle. Dabei kommt es nicht nur auf eine hohe Frequenzstabilität an, sondern auch auf die Erzeugung nahezu jedes beliebigen Zwischenwertes.

Eines der bekanntesten modernen Syntheseverfahren basiert auf dem PLL-Prinzip. Die Technologie höchstintegrierter und zugleich sehr schneller Schaltkreise hat ein neues Verfahren in den Mittelpunkt rücken lassen: die direkte digitale Synthese. Dieses Prinzip setzt sich nicht nur in der modernen Sender- und Empfängertechnik immer mehr durch.

■ Das PLL-Prinzip

Die Frequenzzeugung mit LC- oder RC-Oszillatoren hat zwar nach wie vor ihre Berechtigung, kann aber schon seit Jahren die Anforderungen der modernen Elektronik und Nachrichtentechnik nicht mehr erfüllen. Die Frequenzsynthese nach dem PLL-Prinzip gehört deshalb schon seit langem zum Standard. Das Prinzip zeigt Bild 1. Die Ausgangsfrequenz liefert ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO). Ohne den Teiler in der Rückführung vergleicht ein Phasendetektor Frequenz und Phase des VCO mit einer quartz stabilen Referenzfrequenz. Das Ausgangssignal des Phasendetektors steuert nach der Filterung durch einen Tiefpaß den VCO in seiner Frequenz. Dies stellt einen Regelkreis dar. Im eingerasteten Zustand sind Ausgangs- und Referenzfrequenz phasenstarr miteinander verkoppelt. Die Ausgangsfrequenz stimmt mit der Referenzfrequenz überein.

Nun wird aber in der Praxis nicht nur eine Frequenz benötigt. Der Generator muß entweder durchstimmbar sein, oder die Ausgangsfrequenz muß sich in einem bestimmten Raster einstellen lassen. Dazu wird in die Rückführung des Regelkreises ein Frequenzteiler „durch n“ gelegt. Da nur noch der n-te Teil der Ausgangsfrequenz auf den Phasendetektor gelangt, liefert der VCO nun das n-fache der Referenzfrequenz. Ist der Teiler von $n = 1$ bis N_{\max} programmierbar, so läßt sich die Ausgangsfrequenz in ganzzahligen Schritten von f_{ref} bis $N_{\max} \cdot f_{\text{ref}}$ einstellen. Mit einem 8-Bit-Teiler wären somit insgesamt 256 verschiedene Frequenzen erzeugbar. Im Laufe der Jahre wurde dieses Prinzip immer mehr verbessert. Auf die Erläuterung dieser Weiterentwicklung soll aber hier verzichtet werden.

In den letzten Jahren ist ein neues digitales Verfahren immer mehr in das Interesse der Geräteentwickler gerückt, die direkte digitale Synthese (DDS).

■ Das DDS-Prinzip

Den Ausgangspunkt dafür bildete der höhere Integrationsgrad von Schaltkreisen und die immer steigenden Taktfrequenzen, mit denen diese Schaltkreise arbeiten können. Den Aufbau eines Frequenzsynthesizers nach dem DDS-Prinzip verdeutlicht Bild 2.

Den Wert, um den die Phase je Taktimpuls innerhalb einer Periode des Ausgangssignals geändert werden soll, liefert das Phasen-Increment-Register. Der Wert wird

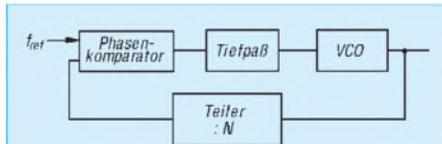


Bild 1: Prinzip der Frequenzsynthese nach dem PLL-Prinzip

zum vorhergegangenen, der noch im Latch gespeichert ist, addiert und der neue Wert dann wieder im Latch gespeichert. Es ergibt sich eine linear ansteigende Phase über die Zeit. Das Ausgangssignal des Latch wird auf die Adreßeingänge des Sinustabellen-Speichers (ROM) geführt. Die Datenausgänge dieses Speichers werden auf den D/A-Wandler geführt, der zum Taktzeitpunkt die Daten übernimmt. Am Ausgang des Wandlers ergibt sich somit ein digitalisiertes Sinussignal. Dieses besteht bisher aber nur aus einer Folge von kurzen Impulsen einer sinusförmigen Hüllkurve.

Phasen-Increment-Register, Addierer und Latch bilden den Phasenakkumulator, während Phasenakkumulator und Sinustabellen-ROM in der Literatur meist auch als Numerically Controlled Oscillator (NCO) bezeichnet werden. Da für den NCO in der Praxis eine sehr hohe Auflösung und Taktfrequenz gewählt wird, ergibt sich eine sehr gute Annäherung an die Sinusfunktion. Um einen „echten“

Sinus zu erhalten, ist eine anschließende Tiefpaß-Filterung notwendig.

Bisher haben wir als Beispiel nur eine Frequenz erzeugen können. Um die Frequenz umschaltbar zu machen, muß das Phasen-Increment-Register programmierbar sein. Wird nun nicht ein Phasen-Increment von 1, sondern von z. B. 2 gewählt, so wird die Phase für eine Periode wesentlich schneller durchlaufen, die Ausgangsfrequenz erhöht sich. Allerdings ergibt sich dann, da Adressen des Sinustabellen-ROM übersprungen werden, ein stärker gestuftes Ausgangssignal. Dies ist durch das hochgradige Tiefpaß-Filter aber problemlos zu beherrschen.

Zum Sinustabellen-ROM ist noch eine Ergänzung notwendig. Um mit einem minimalen Speicherplatz auskommen zu können, wird die Symmetrie der Sinusfunktion in allen vier Quadranten ausgenutzt. Es braucht daher nur ein Viertel der Sinusfunktion, d.h., der Verlauf im ersten Quadranten abgespeichert zu werden. Der Signalverlauf in den anderen drei Quadranten wird durch Rechenoperationen gebildet.

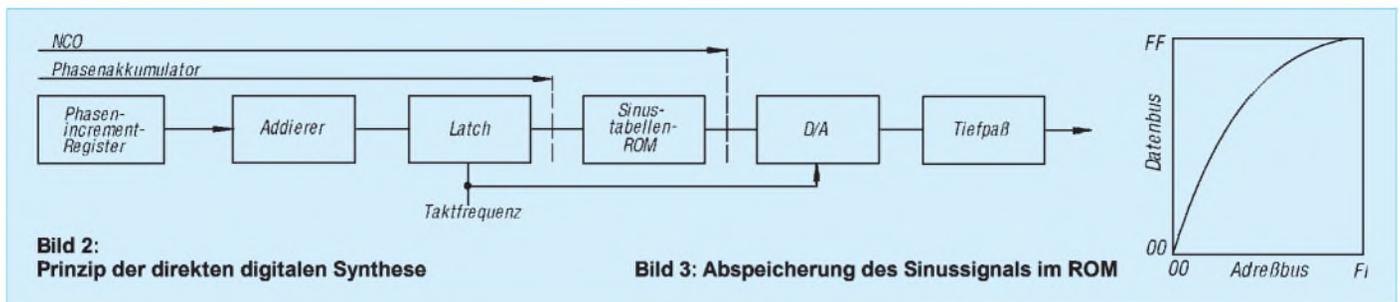
Zudem ist das DDS-Verfahren nicht auf Sinuswellen beschränkt. Im ROM läßt sich jede beliebige Kurvenform abspeichern. Zusätzlich bietet sich die Möglichkeit durch zwei verschiedene ROM-Tabellen miteinander exakt gekoppelte Signale zu erzeugen. Bisher ist keine andere Technik mit dieser Präzision, z. B. gleichzeitig ein Sinus- und Cosinus-Signal für Modulations- bzw. Demodulationszwecke, zu liefern.

Für den hochauflösenden NCO wird in der Praxis meist eine Breite von 32 Bit gewählt. Daraus resultiert eine Auflösung von 2^{32} bzw. $4,2 \cdot 10^9$. Das Ergebnis ist eine Frequenzauflösung des Ausgangssignals in Schritten von 0,012 Hz bei 50 MHz Taktfrequenz oder – noch beeindruckender – von 0,23 Hz bei 1 GHz Taktfrequenz.

■ Die Vorteile von DDS

Was sind nun die Vorteile dieses Verfahrens? Gegenüber einer PLL ist eine wesentlich höhere Frequenzauflösung (Schrittweite zur nächsten einstellbaren Frequenz) möglich. Die Frequenz läßt sich zudem über viele Oktaven einstellen. Der Frequenzwechsel ist phasenkontinuierlich möglich. Im Gegensatz zur PLL, bei der die Einschwingzeit durch das Tiefpaß-Filter festgelegt ist, ist bei DDS-Synthesizern der Frequenzwechsel im Sub-ms-Bereich möglich. Für viele Anwendungen ist die sehr hohe erreichbare Linearität ein entscheidender Vorteil.

DDS-Systeme weisen im Gegensatz zur PLL ein sehr geringes Phasenrauschen auf.



Allerdings sind durch die Arbeitsweise bedingt, unerwünschte Oberwellen im Signal enthalten, die durch Filterung zwar wesentlich gedämpft, aber nie ganz unterdrückt werden können.

DDS-Synthesizer wurden bisher vorrangig z. B. im militärischen Bereich, der Radartechnik, bei hochwertigen Basisband-Modulationssystemen und der High-Tech-Medizintechnik eingesetzt. Höhere Integrationsgrade und fallende Preise bei Schaltkreisen lassen künftig jedoch weit mehr Anwendungen zu. Beispiel dafür ist das Vorhandensein von DDS-Synthesizern in allen modernen KW-Amateurfunktransceivern.

Man stelle sich ein Autoradio vor, das beim Verlassen des Empfangsbereiches eines Senders unmerklich auf eine andere, besser empfangbare Frequenz des gleichen Senders umschaltet. Die geringe Einschwingzeit beim DDS-Verfahren macht es möglich. Die hohe Frequenzauflösung gestattet eine präzisere Kanaleinstellung bis auf das Millihertz genau, eine Möglichkeit, die besonders Schmalbandübertragungssystemen und -empfängern (z. B. SSB-Technik) zu günstigen Eigenschaften verhelfen können.

Das gegenüber PLL-Schaltungen geringere Phasenrauschen kann die Empfindlichkeitsgrenze für Empfänger wesentlich verbessern. Bei der Entwicklung des Systems sind aber gleichzeitig die das DDS-Verfahren begleitenden Störspektren zu berücksichtigen, die durch geeignete Wahl des Tiefpaßfilters und der Taktfrequenz aber minimiert werden können.

Die DDS-Technik allein ist nicht die Lösung aller Probleme. Erst ein Vergleich der Eigenschaften und Kosten von DDS und PLL zeigt in bezug auf die zu realisierenden Anforderungen, welchem Design der Vorzug zu geben ist. Hauptsächlich bei hochintegrierten Schaltkreisen sind Frequenzen oberhalb 100 MHz noch nicht vollends beherrschbar. Namentlich die Taktfrequenz muß dann weit über 1 GHz liegen. Deshalb werden für Frequenzbereiche über 100 MHz DDS-Systeme mit PLL-Schaltungen kombiniert.

Derzeit sind einige Schaltkreise auf dem Markt, mit denen bereits heute eine Reihe

interessanter Experimente und Anwendungen möglich sind. Als Beispiele seien der AD 9955, der Q 2230 und die beiden ICs ML2035 und ML 2036 genannt. Die ersten beiden Typen können hohe Frequenzen erzeugen. Der Q 2230 kann z. B. bei einer Taktfrequenz von 85 MHz ein Ausgangssignal von DC bis 34 MHz mit einer Auflösung von etwa 19 mHz erzeugen. Insbesondere ist zu berücksichtigen, daß bei Synthesizern für diesen Frequenzbereich die D/A-Wandler noch extern anzuschließen sind.

Bauelemente und Systeme mit einer solchen Leistungsfähigkeit können aber schon einige hundert bis einige tausend DM kosten.

Um sich in diese neue Technik einzuarbeiten, sind die ML 2035/2036 eine preiswerte Alternative. Allerdings können sie

nur Frequenzen bis 25 kHz bzw. 50 kHz liefern. Für einen programmierbaren NF-Generator oder eine schnelle Frequenzumtastung ohne Phasensprung zu Datenübertragungszwecken, bieten diese Bauelemente vielfältige Möglichkeiten. Die Schaltkreise und eine zugehörige Bauanleitung werden in einer der nächsten Ausgaben des FUNKAMATEUR vorgestellt.

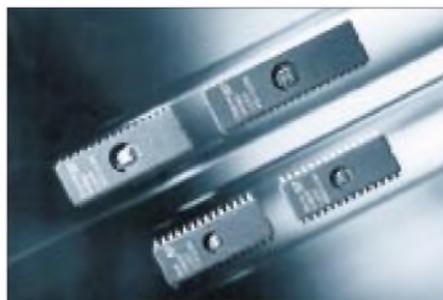
Literatur

- [1] Edwards, G., Best, S.W.: Direkt-Synthesizer – Übersicht und Applikationen; Elektronik – Industrie 11/1991 S. 102
- [2] Mäusl, R.: Analoge Modulationsverfahren; Hüthig Verlag
- [3] Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren; Hüthig Verlag
- [4] Datenblätter und Unterlagen der Firmen: Analog Devices, Micro Linear, Qualcomm Inc. und Stanford Telecom

Schnelle EPROMs von SGS-THOMSON

SGS-THOMSON Microelectronics hat eine Serie von schnellen EPROMs angekündigt, die sich durch wettbewerbsfähige Preise, kurze Lieferzeiten und langfristige Verfügbarkeit auszeichnen. Die Bauteile werden während des letzten elektrischen Tests aus der Standardproduktion ausgewählt, so daß keine erneute Qualifikation nötig ist. Angewendet wird die gängige Programmierprozedur.

Zur Zeit sind 32Kx8-, 64Kx16-, 256Kx8- und 512Kx8-Versionen mit 70 ns Zugriffszeit lieferbar, 64Kx8- und 512Kx8-Produkte auch mit 60 ns. In der Mehrzahl der Anwendungen können die Bauteile deshalb mit der vollen Prozessorgeschwindigkeit arbeiten, ohne daß Wartezyklen eingefügt werden müssen.



Produziert werden die Bausteine mit dem für große Stückzahlen ausgelegten CMOS-E5-Prozeß von SGS-THOMSON, dessen Strukturabmessungen 0,6 µm betragen. Der Umstieg auf diese schnellere und dichtere Technologie ermöglichte es dem Unternehmen, die EPROMs mit den kleinsten von der Industrie gebotenen Chip-Abmessungen einzuführen, so daß ohne Gewinneinbußen wettbewerbsfähige Preise möglich sind.

Die Firma Dataquest hatte SGS-THOMSON in diesem Jahr bereits die führende Position in der Rangliste der EPROM-Anbieter attestiert. Weiter zeigen die Dataquest-Zahlen, daß sich das Unternehmen auf dem gesamten Sektor der nichtflüchtigen Speicher (EPROMs, EEPROMs, Flash-Speicher) mit großem Erfolg bestätigt. Hier befindet sich SGS-THOMSON weltweit auf dem zweiten Platz – mit einem Umsatz, der nahezu dem des größten Anbieters entspricht.

Auch in Zukunft wird die Firma im EPROM-Bereich große Investitionen für Technologie und Design tätigen, um die technologische Spitzenstellung weiter auszubauen.

BC-DX-Informationen

■ Saudisch Arabiens Heimatprogramm

Das „General Programm“ des Rundfunks des Königreichs von Saudisch Arabien meldet sich mit seinem Heimatdienst in Arabisch in sehr guter Lautstärke um 1235 UTC auf 15175 kHz mit der Ansage „Ithaa t'ill Mamlakah t'ill Arabiyah al-Saudiya min Rijad“. Ordentlicher Empfang ist auch auf 15060 kHz möglich. Das „Holy Koran“-Programm ist um dieselbe Zeit auf 15165 kHz zu hören.

■ Eine Rarität: Sarawak

Mit einem kombiniert englisch/chinesischen Programm ist die staatliche „Radio Television Malaysia-Sarawak“ in Kuching mit sicherlich mehr als 10 kW auf 7160 kHz um 1400 UTC recht ordentlich, allerdings nach 1430 UTC mit offensichtlich verminderter Sendeleistung, zu empfangen.

■ Deutsch aus Indonesien

Die „Stimme Indonesiens“ aus Djakarta kann von 1800 bis 1900 UTC auf 9675 kHz auch in deutscher Sprache gehört werden. Unglücklicherweise wird der Empfang durch Neben- und Gleichwellensender (Tirana, Kiew) und dadurch verursachte Pfeiftöne recht ungünstig beeinflusst. Selten wird dies für einen lückenlosen Empfangsbericht ausreichen. Das Programm umfaßt Nachrichten zu Beginn und am Ende der Sendung, Instrumentalmusik, „Indonesien und die Welt“, ein Jugendmagazin, Presseschau und die „Chronik der Woche“.

■ Estnischer Rundfunk zweimal wöchentlich

Aus Tallinn (Reval), der Hauptstadt Estlands, sind dienstags und freitags von 1900 bis 1930 UTC auf der Frequenz 5925 kHz, die leider auch nicht einwandfrei aufzunehmen ist, deutschsprachige Sendungen zu hören. Starke Nachbarsender beeinflussen den Empfang oft nachhaltig.

■ Änderungen bei Radio Ukraine

Das Programm der deutschsprachigen Sendungen von Radio Ukraine International in Kiew wird wie folgt angesagt: 1800 bis 1900 UTC (gehört 1700 bis 1800 UTC) auf 4825, 5960, 6010, 6070, 7150, 7240, 9640, 11780 kHz; 2100 bis 2200 UTC (gehört 2000 bis 2100 UTC) auf 4825, 5960, 6010, 6070, 7150, 7240, 9640 kHz; 0000 bis 0100 UTC (gehört 2300 bis 0000 UTC) auf 4825, 5960, 6010, 9640 kHz. Die Ansagen sind, sowohl was die Sendezeiten als auch die Frequenzen be-

trifft, mit Vorsicht zu genießen. Guter und zuverlässiger Empfang ist auf 7150, 7240 und 11705 kHz sowie auf der auch nicht angesagten Frequenz 9675 kHz möglich.

■ Mitternachtsruf

Das Missionswerk „Mitternachtsruf“ sendet täglich in Deutsch von 0530 bis 0600 UTC über Radio Intercontinental aus Eriwan (Armenien) auf 15400 kHz. Der Empfang ist sehr gut.

Anschrift: Postfach 62, D-79807 Lottstetten. Empfangsberichte werden mit QSL-Brief bestätigt.

■ Angola im Tropenband

Unter günstigen Bedingungen kann ab etwa 1900 UTC Radio Nacional de Angola Luanda auf 4950 kHz in ganz ordentlicher Qualität in Portugiesisch empfangen werden. „Radio Nacional“ und „Luanda“ sind mehrfach zwecks Identifizierung hörbar.

■ Mit 500 kW für Europa

Der Auslandsdienst von Radio Thailand hat sein Programm umgestellt. Ab 1900 UTC ist auf der Frequenz 9700 kHz (angesagt werden 11905 und 9655 kHz) über eine 500 kW starke Relaisstation der „Stimme Amerikas“ in Thailand für Europa ein englisches Programm bis 2000, danach bis 2015 ein deutschsprachiges Programm zu empfangen. Doch ist die bulgarische Konkurrenz (Radio Sofia auf Gleichwelle um 2000 ebenfalls in Deutsch) mit derselben Sendestärke mindestens zeitweise übermächtig und gestattet nur sporadische Aufnahme von Satzteilen, für einen Empfangsbericht schwerlich ausreichend. Das deutschsprachige Programm besteht ausschließlich aus Nachrichten.

Französisch folgt um 2015 UTC. Die Zwischenansagen erfolgen von einem Sprecher der „Stimme Amerikas“ in Englisch.

■ Bulgariens Deutschprogramme

Radio Bulgarien sendet viermal täglich in Deutsch: von 0430 bis 0515 UTC auf 9700 und 11765 kHz; von 1000 bis 1045 UTC auf 11860 und 15115 kHz; von 1700 bis 1745 UTC und von 2000 bis 2045 UTC auf 9700 und 11720 kHz. Der Empfang ist problemlos.

■ Israels Winterprogramm

Der neue bis 31.3.95 gültige Sendepfad von „Kol Israel“ hat im Hinblick auf englischsprachige Programme folgendes Aussehen: 0500 bis 0515 UTC auf 9435, 7465, 17545 kHz; von 1100 bis 1130 UTC auf 15640, 15650, 17575 kHz; von 1400 bis 1425 UTC (ohne Freitag und Samstag) auf 15640, 15650 kHz; von 2000 bis 2030 UTC auf 7465, 9435, 11603, 17575, 7405 kHz; von 2230 bis 2300 UTC auf 7405, 7465, 9435, 11603, 15640 kHz. Der Arabischdienst wird von 0400 bis 2214 UTC auf 738, 5900, 5915, 9815, 15095 und 15480 kHz übertragen. Empfangsberichten müssen 3 IRCs beigefügt werden.

■ Guter Empfang aus Paraguay

Mit spanischen Nachrichten ist derzeit Radio Nacional Paraguay in Asuncion auf 9735 kHz um 2300 UTC auch bei uns zu empfangen. Die Ansage lautet: „Radio Nacional del Paraguay.“ Die Verständlichkeit ist überraschend gut.

■ Nächtlicher Empfang aus dem Libanon

Mit einer religiösen Sendung der „High Adventures Ministries“ kann die Station „Wings of Hope“ aus dem Niemandsland zwischen dem Libanon und Israel auf

Diese Oldie-QSL aus dem Jahre 1952 von Radio Australia erhielten wir von Friedrich Büttner.



9960 kHz in recht guter Qualität um 2300 UTC in Englisch empfangen werden.

■ **Taipeh in Mandarin für Afrika**

Zwar etwas durch das benachbarte Delhi beeinträchtigt, ist doch auf 995 kHz die „Stimme des Freien China“ von 1900 bis 2000 UTC in Mandarin klar aufzunehmen. Die Sendung ist für den Mittleren Osten und Nordafrika bestimmt. Zu Beginn nach dem Pausenzeichen die auch für europäische Ohren sehr wohlklingende nationalchinesische Nationalhymne. Längere Kommentare werden von gelegentlichen Musikeinlagen unterbrochen. Im letzten Viertel der Sendung Gesangsdarbietungen. Französisch aus Taiwan ist von 2000 bis 2100 UTC für Europa, Afrika und Nordamerika nach Pausenzeichen und Hymne auf 17750 und 21720 kHz (angesagt werden noch 11710 und 15335 kHz) zu hören.

■ **Sudan auf neuer Frequenz**

Radio Omdurman ist neuerdings auf 9200 kHz zu empfangen. Bis 1900 UTC in Arabisch, danach in Englisch (ausgenommen sonntags).

■ **Guam in guter Qualität**

Mit der stündlichen Ansage „This is Adventist World Radio, the Voice of Hope, broadcasting from Agat, Guam“, melden sich die Adventisten mit religiösen Sen-

QSL
der Station KTBN,
die uns
unser Leser
Tobias Stöber
zusandte.



dungen in besonders guter Qualität auf der Frequenz 13720 kHz von 1100 bis 1500 UTC in Sprachen des Fernen Ostens (so in Bengali täglich von 1300 bis 1400 UTC).

■ **Marianen mit Englischprogramm**

Der „Herold christlicher Wissenschaften“ meldet sich mit religiösen und Informationssendungen in seinem bis 6. März 1995 gültigen Programm über die Station KHBI in Saipan auf den Marianen-Inseln in Englisch von 1600 bis 1700 UTC auf 9355 und von 1700 bis 1800 UTC auf 13626 kHz für Afrika; von 1800 bis 200 UTC auf 9355 kHz für Europa und den Mittleren Osten, ausschließlich von Montag bis Freitag.

■ **Bibellektion am Wochenende**

Die christliche Station WSHB sendet in deutscher Sprache an Sonntagen von 0600 bis 0629 UTC und von 0900 bis 0929 UTC auf 7535 kHz und von 2000 bis 2030 UTC auf 7510 kHz gemäß dem bis 6. März 1995 gültigen Sendeplan.

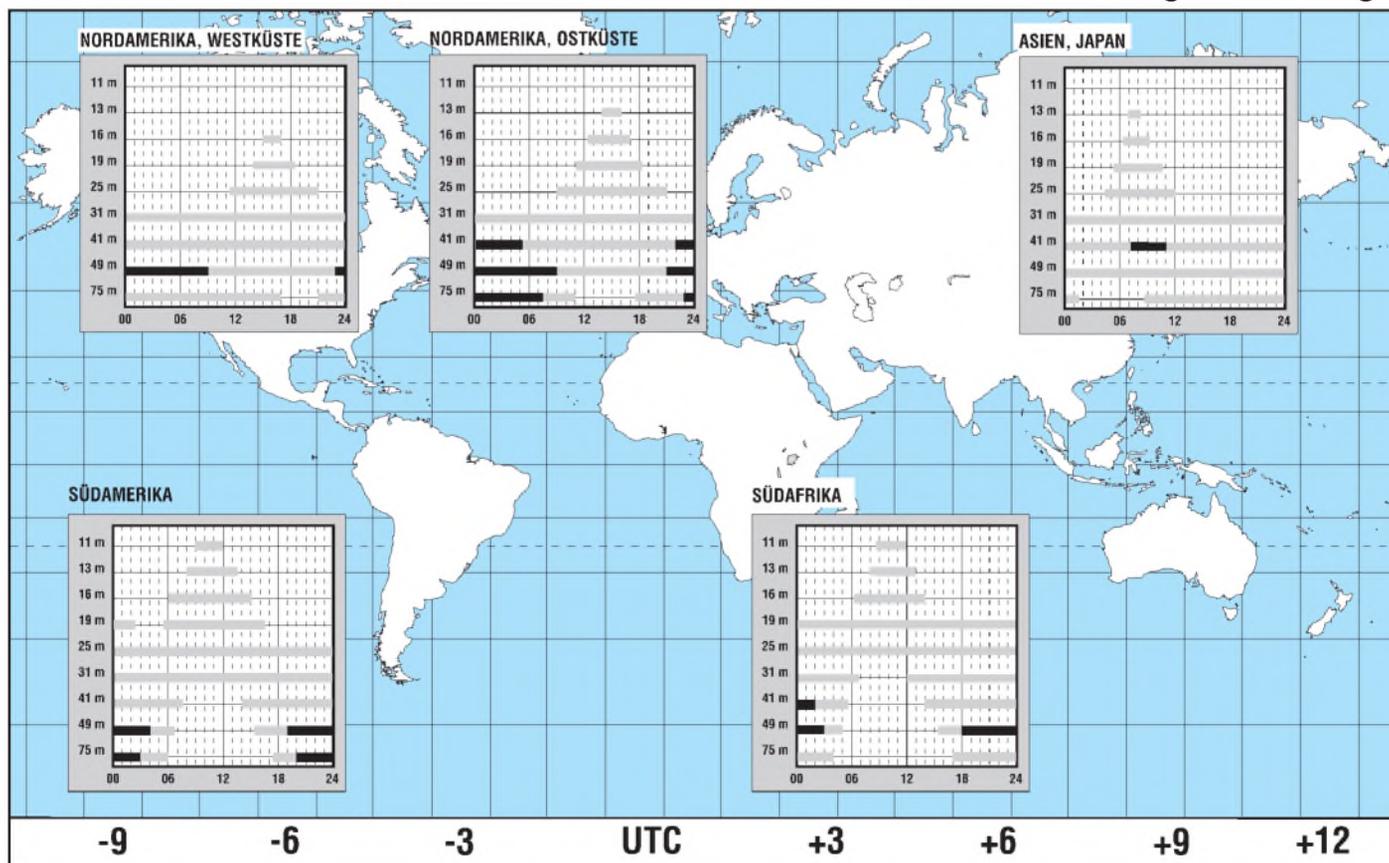
■ **Englisch aus Togo**

Die Radiodiffusion Togolaise in Lomé ist täglich um 1950 UTC in englischer Sprache auf 5047 kHz recht ordentlich aufzunehmen. Hauptsendesprache ist Französisch.

Friedrich Büttner

BC-DX im Januar 1995

Ausbreitungsvorhersage



FA-Konstruktionswettbewerb '95

Ziel ist es abermals, eigene oder modifizierte Standardschaltungen zu kreieren, die keinesfalls kompliziert sein müssen, sondern ohne großen Aufwand an Material und Zeit nachgebaut werden können. Wie denken da nicht unbedingt an umfangreiche PC-Interfacekarten oder etwa SSB-Eigenbautransceiver. Im Gegenteil: Die relativ schnell aufzubauende Schaltung, wenn möglich mit Layoutvorschlag, ist uns (und vielen Lesern) lieber, zumal Wochenendprojekte mehr Nachbauattraktivität bieten.

Teilnahmebedingungen

1. Teilnahmeberechtigt sind alle Leser des FUNKAMATEUR, die Beiträge zusammen mit der schriftlichen Erklärung einreichen, daß das Manuskript geistiges Eigentum des- bzw. derjenigen Anbieter(s) ist.

Mit der Teilnahme wird ausschließlich dem Theuberger Verlag das Erstveröffentlichungsrecht übertragen. Mitarbeiter der Redaktion und des Verlages sowie deren Angehörige sind nicht teilnahmeberechtigt.

2. Sämtliche Konstruktionen sollten nachbausicher sein, Layouts sollten deshalb nicht fehlen.

3. Die Form der Manuskripte bitten wir nach Möglichkeit, unseren Regeln anzupassen (ausgedruckt zweizeilig, Spaltenbreite etwa 63 Anschläge). Falls erfreulicherweise der Text auf einem PC erstellt ist, bitte als **ASCII-Datei** abspeichern. Als Zeichnungen genügen Bleichstiftskizzen, allerdings freuen wir uns über Layouts aus CAD-Programmen.

4. Der zur Wertung eingeschickte Beitrag muß auf alle Fälle mit dem Vermerk „Konstruktionswettbewerb“ gekennzeichnet sein.

5. Die Auswahl der Gewinner erfolgt – unter Ausschluß des Rechtsweges – durch die Redaktion nach folgenden Kriterien: Originalität, Nachbausicherheit, Attraktivität, Verständlichkeit der Beschreibung, Layout, Kosten und Beschaffbarkeit der Bauelemente.

6. Sämtliche veröffentlichte Bauanleitungen werden selbstverständlich (unabhängig von der Platzierung im Wettbewerb bzw. zusätzlich) honoriert. Deshalb benötigen wir von Ihnen vollständige Angaben zu Namen, Alter, Adresse und Bankverbindung. Ihre Telefon- bzw. Faxnummer würde Rückfragen erleichtern.

Ihre Preise

Damit unsere Gewinner flexibel sind, winkt diesmal Bargeld:

1. Preis: 750 DM

2. Preis: 500 DM

3. Preis: 300 DM

4. bis 10. Preis: je 100 DM.

Zusätzlich vergeben wir noch einen Jugendpreis im Wert von 250 DM für das beste Projekt eines unserer Leser unter 18 Jahren.

Arbeiten können aus allen Richtungen der Elektronik (NF- und Videotechnik, Steuerungen, Lichtsteuer- und Haushaltstechnik, Meß- und Stromversorgungstechnik usw.) angeboten werden. Ferner freuen wir uns auch auf Hardwareentwicklungen auf dem PC-Sektor oder der HF- und Amateurfunktechnik (Antennen, Empfänger, QRP-Transceiver, NF-Filter, Konverter, Dekoder usw.). Bitte aber keine reinen Software-Entwicklungen.

Einsendeschluß ist der 30.4.95

Die Veröffentlichung der Preisträger erfolgt in der Ausgabe 6/1995.

Viel Spaß!

Ihre Redaktion FUNKAMATEUR

Packet Radio mit 8 Bit

Ing. JUSTUS KLUMPE

Obwohl – bis auf eine eingeleichtete Freakgemeinde – der altgediente Commodore C64 aus vielen Wohnzimmern verschwunden ist, ist er wahrscheinlich noch in irgendeiner Rumpelkammer zu finden. Warum? Zusammen mit einem kleinen Modem und der dazugehörigen Software ist schnell ein PR-Rechner aufgebaut, mit dem Funkamateure und CB-Funker QRV werden können.

In Anlehnung an den Artikel aus [1] entstand durch die neuen CB-Bestimmungen vom Oktober 1994 der Gedanke, das darin beschriebene Modem von E. Wienold, DG8OAM, noch einmal kurz „aufzuwärmen“, um ausgediente Commodore-Rechner noch für Packet Radio nutzen zu können.

Grundlage der Schaltung (Bild 1) bildet das Modem-IC TCM 3105N, das auch heute noch in einfachen PC-Interfaces (z. B. Bay-Com) zu finden ist. Er wandelt die einge-

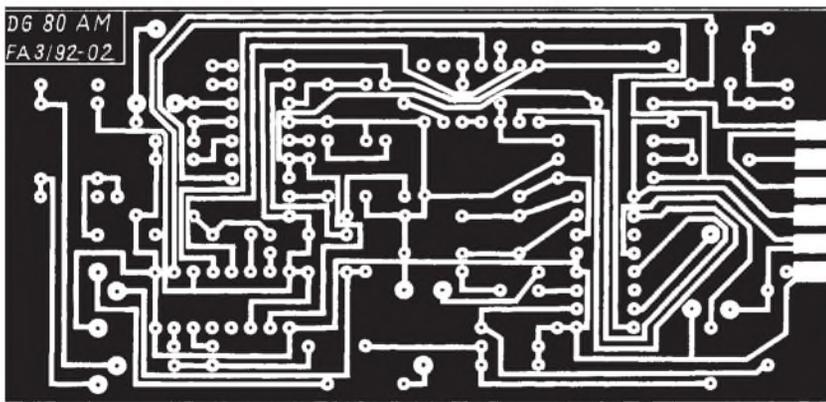
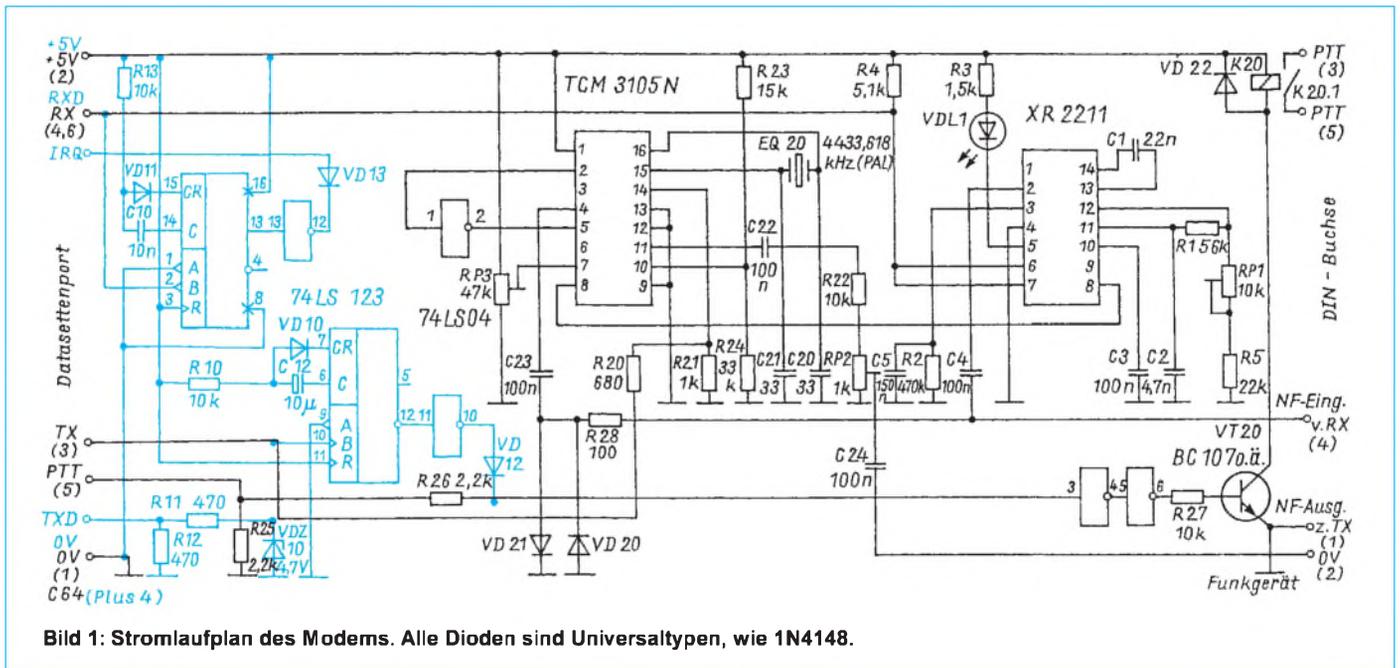
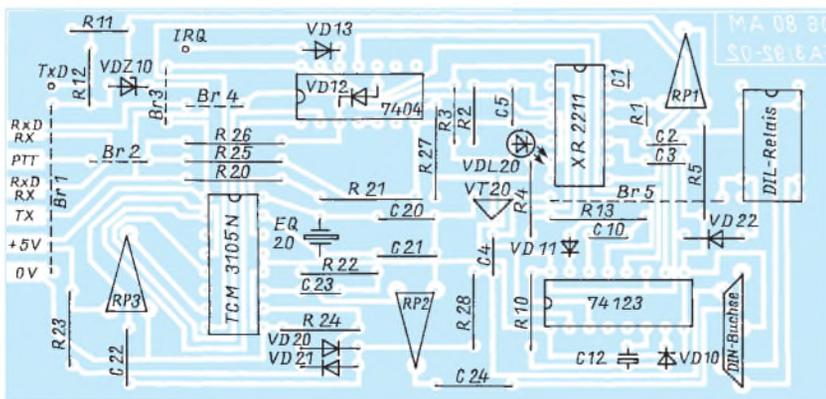


Bild 2: Leitungsführung der Platine

Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte



henden NF-Blöcke in ein serielles, digitales Signal um bzw. umgekehrt. Mit einem preiswerten 4,43-MHz-PAL-Quarz als Taktquelle ist eine Übertragung mit 1200 Baud in jedem Fall realisierbar. Die für Packet Radio notwendige Modem-Betriebsart wird durch eine geeignete Beschaltung an den Pins 5, 12 und 13 eingestellt. Die vom Rechnerport kommenden Daten (TX) gelangen über eine einfache Widerstandskombination an den Eingang Pin 14. Ebenfalls simpel: der NF-Eingang. Der TCM 3105N kann Spannungen zwischen etwa 10 mV und 3 V mühelos verarbeiten. Deshalb sind keine besonderen Schaltungsmaßnahmen notwendig; lediglich VD 21 und VD 22 dienen als Begrenzungsschutz.

Das vom NF-Verstärker bzw. Demodulator des Funkgeräts kommende NF-Signal gelangt parallel auch auf den PLL-Dekoderschaltkreis XR 2211, der in diesem Fall die Funktion einer Rauschsperr übernimmt. Grundsätzlich werden nur NF-Töne in einem bestimmten Frequenzbereich (PR-Frequenzen) an den TCM 3105N weitergegeben. Zwar ist die Rauschsperr auch von der Software her zu lösen (DCD-Parameter), aber der Schaltkreis meistert die Aufgabe schneller und „erkennt“ auch kleinste NF-

Pegel, was selbst bei verrauschten Signalen noch gute Ergebnisse bringt.

Den Bestückungsplan zeigt Bild 3. Auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 110 mm x 53 mm finden alle Bauelemente Platz.

Die im Stromlaufplan blau gezeichneten sind beim C 64 nicht notwendig, sie haben nur für die Commodore-Typen PLUS 4, C 16 oder C 116 Bedeutung. Besteht der Wunsch, das Modem mit einem dieser Rechner einzusetzen, muß ich aus Platzgründen auf [1] verweisen. Dort sind von DG8OAM wichtige Umbauhinweise zu finden.

Der Anschluß an das Funkgerät ist recht einfach, da nur zwei NF-Leitungen und der PTT-Anschluß notwendig sind. Letzterer vereinfacht sich, wenn er beim Senden gegen Masse zu schalten ist: Das Relais und VD22 können entfallen.

Der Modemanschluß 4 kann entweder zum Lautsprecherausgang (Klinkenstecker beim

CB-Gerät) oder zu einer zusätzlich vorhandenen Buchse des Transceivers gehen, an der das vom Demodulator kommende NF-Signal anliegt. Anschluß 2 (im Stromlaufplan vertauscht) ist mit dem Mikrofonanschluss zu verbinden.

Zum Einstellen der Betriebsparameter ist das Modem an den Userport des Rechners anzuschließen, die Verbindung zum Funkgerät herzustellen und das Digicom-Programm zu laden. Am Transceiver ist dann ein PR-Kanal einzustellen und die Rauschsperrung zu öffnen. Nun sollte eventuell schon die Kontroll-LED im Rhythmus der ankommenden PR-Signale aufleuchten (andernfalls mit RP1 nachstellen).

Um die richtige Dekodierschwelle am Modemschaltkreis TCM 3105N festzulegen, ist mit dem Einstellregler RP3 an Pin 7 eine Spannung von 2,85 V einzustellen. Stimmt dieser Wert, müßten auf dem Bildschirm schon Packetzeichen geschrieben werden.

Mit RP2 ist der Hub (Modulationsspannung) dergestalt einzustellen, daß die Gegenstation die ausgesendeten Zeichen gut lesen kann.

Die Digicom-Software 64 V6.0 (oder V3.51) kann entweder über gute Bekannte, befreundete Funkamateure, eventuell über die BayCom-Gruppe, Rudi Dussmann, Otto-Hahn-Straße 9, 93053 Regensburg, bzw. den Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V., Wolfgang Lipps, DL4OAD, Sedanstraße 24, 31177 Harsum, bezogen werden. Bestimmt sind aber dort andere Bezugsquellen zu erfahren.

Die fertige Leiterplatte ist über ABCOM elektronik, Würzburger Straße 12 a, 04207 Leipzig, Telefon (4 93 41) 4 21 95 44, bestellbar.

Literatur

[1] Wienold, E.: Packet-Radio-Modem 64 + 4, FUNK-AMATEUR 41 (1992), H.3, S. 166

Scanner XR 100: Empfangsverbesserung im unteren Frequenzbereich

Die im FA 1/1994 von DL7UJW beschriebenen Betriebseigenschaften des Stabo XR 100 werden von mir weitgehend bestätigt. Im Berliner Stadtgebiet kann man den Empfänger wegen der starken Ortssender und der fehlenden Vorselektion an einer Langdrahtantenne jedoch nicht betreiben. Die mitgelieferte Stabantenne bringt im unteren Frequenzbereich keine befriedigenden Ergebnisse. Aus diesem Grund habe ich nach einer günstigen Antennenform gesucht, die sowohl im unteren als auch im oberen Frequenzbereich zufriedenstellenden Empfang liefert.

Wenn man mit Empfangsantennen experimentiert, muß man den Eingangswider-

stand des Empfängers kennen. Daher wurde der des XR 100 mit Hilfe eines Pegelsenders und eines selektiven Pegelmessers nach dem T-Verfahren (Spannungsteiler) bei folgenden Frequenzen ermittelt:

f/MHz	0,6	1	1,5	3,5	7	14	28
Z _E /Ω	416	482	447	324	179	58	57

Es zeigt sich, daß der XR 100 seinen Nenn Eingangswiderstand von 50 Ω erst bei den mittleren KW-Frequenzen erreicht. Der Fußpunktwiderstand einer Stabantenne als Funktion des Quotienten Antennenlänge/Wellenlänge ist bei sehr kleinen 1/λ-Werten kapazitiv komplex, wobei der Betrag Werte im kΩ-Bereich hat.

Dieses ist bei der 53-cm-Stabantenne mit Sicherheit der Fall, wenn sie den Empfänger im MW- und im unteren KW-Bereich speist. Die dabei entstehende Widerstands-Stoßstelle führt zu einer starken Empfindlichkeitseinbuße. Es liegt also nahe, daß die hochohmige Stabantenne durch eine niederohmige induktive Antenne ersetzt werden muß.

Eine solche Antenne kann man mit einem vertikalen Ring aus hartgezogenem 2-mm-Alu-Draht realisieren, den man auf den Bananensteckeranschluss eines BNC-Übergangssteckers klemmt. Um eine handliche Form zu erhalten, wurde ein Ringdurchmesser von 50 cm gewählt. Die Induktivität einer solchen Drahtschleife hat den Wert 1,76 µH, der sich aus der Formel ergibt $L = 0,6285 \cdot 10^{-6} \cdot D \cdot (\ln 8D/d - 2)$.

In dieser Formel bedeuten: D = Ringdurchmesser in m, d = Drahtdurchmesser in m,

$0,6285 \cdot 10^{-6}$ = die halbe Induktionskonstante in Henry/Meter. Berechnete und gemessene Schleifeninduktivität stimmten übrigens sehr gut überein!

Der rechnerische Blindwiderstand der Ringantenne, der in erster Näherung auch den Fußpunktwiderstand darstellt, hat folgende Frequenzfunktion:

f/MHz	0,6	1	1,5	3,5	7
Z _p /Ω	6,6	11	16,6	38,7	77,4

Hieraus ist ersichtlich, daß die Ringantenne im unteren Frequenzbereich den Empfänger nahezu unbelastet betreibt. Die Empfangsergebnisse sind erstaunlich, sowohl gehörmäßig als auch nach der S-Meter-Anzeige des XR 100. Vergleichsmessungen zwischen der Stab- und der Ringantenne mit Hilfe eines selektiven Pegelmessers (RFT SMV 11) ergaben für die eingestellten Rundfunkfrequenzen die in der Tabelle angegebenen Werte.

f [MHz]	Stab [dB/µV]	Ring [dB/µV]	Gewinn [dB]
0,567	13	39	26
0,855	39	61	22
0,990	39	55	16
1,449	11	18,6	7,6
6,075	12	20	8
6,155	14	22	8

Da ein vertikaler Ring im unteren Frequenzbereich überwiegend die magnetische Feldkomponente aufnimmt, kann man ihn auch zum Peilen einsetzen. Die Antenne zeigt bis ins 70-cm-Band nahezu gleichmäßig gute Empfangseigenschaften.

Materialaufwand: 1,58 m Draht und ein Übergangsstecker von BNC auf 2 x 4 mm Bananenstecker.

Horst-H. Schellhorn, DL7AGR



Nationale Nachrichten-Satellitensysteme in Europa

Dipl.-Ing. HANS-DIETER NAUMANN

Die gesamteuropäischen internationalen Nachrichten-Satellitensysteme Astra und Eutelsat sind die Hot-Birds des europäischen Szenario.

Weit weniger geläufig ist, daß einige Länder nationale Satelliten und Satellitensysteme betreiben, mit unterschiedlicher und wechselhafter Zweckbestimmung, die teilweise auch für den TV-Empfang Anreiz bieten. Nachfolgend eine kurze Bestandsaufnahme.

Vorangestellt sei: Nationale Nachrichten-Satellitensysteme in Europa sind in Anbetracht der geografischen und demografischen Gegebenheiten sowie der Existenz leistungsfähiger gesamteuropäischer Systeme sowohl für den Direktempfang als auch für den Fernmeldeverkehr stark umstritten.

Die Meinungen schwanken zwischen überflüssig und nicht gerechtfertigt – besonders bei den Betreibergesellschaften der internationalen Systeme – und unentbehrlich, das besonders bei der Industrie. Und diese Bewertung in Industriekreisen betrifft denn auch weniger die nationale Nutzung, als vielmehr die Repräsentation der

Während Italiens Industrie mit ihrem zukunftsorientierten Kalkül damit recht erfolgreich agierte, trifft das für deutsche Unternehmen kaum zu, besonders nach dem strategischen Fehlgriff mit High-Power-Satelliten (HPS) vom TV-Sat-Typ, die schon zum Zeitpunkt des Starts keine Vermarktungschance mehr besaßen.

Es gibt zur Zeit noch sechs nationalen Belangen dienende Satelliten in Europa, die im sogenannten DBS-Bereich senden sowie zwei, die für diesen u. a. Transponder an Bord haben. Neben dem deutschen TV-Sat 2, der drei Programme und das DSR-Paket abstrahlt, gehören dazu auch Frankreichs TDF 1/2, bei denen nur noch drei

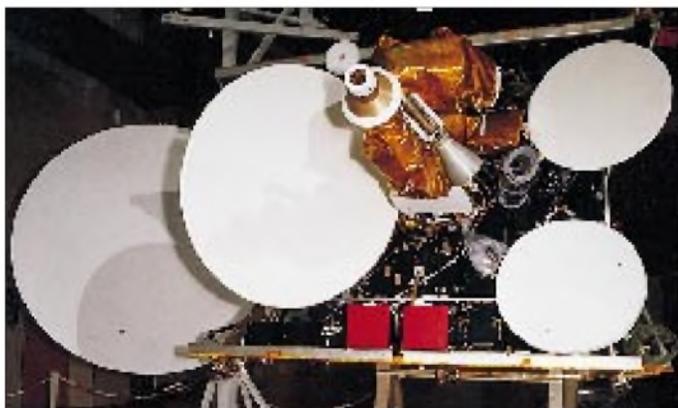
dessen ist ihre Kapazität auf maximal fünf Programme begrenzt, was ihre Akzeptanz stark herabsetzte, zumal sie außerdem noch vorwiegend in MAC-Normen senden, die längst antiquiert sind. Letztlich sind sie nicht mehr als ein Relikt der „Frühzeit“ des Satellitenfernsehens in Europa.

Die skandinavischen Satelliten sind übrigens nur im Norden Deutschlands mit kleineren Antennen von 40 bis 60 cm Durchmesser zu empfangen, während der national orientierte Beam den notwendigen Antennendurchmesser nach Süden hin schnell bis auf mehr als 2 m wachsen läßt. Im übrigen ist der Begriff des nationalen Satellitensystems in Europa ohnehin zu meist nur für den Betreiber und damit den Rechtsstatus gerechtfertigt, nicht für die (meist internationale) Ausstrahlung und Nutzung. Am ehesten sind nationale Belange wohl noch beim deutschen DFS Kopernikus erkennbar, wenngleich industriepolitische Interessen, international Nachfrage nach deutscher Nachrichten-Satellitentechnik zu wecken, bei der Initiierung des Projekts Pate standen.

■ Deutschland

Gerade aber im Bereich der Nachrichtensatelliten haben sich marktwirtschaftliche Erwartungen nicht erfüllt. DFS Kopernikus war ursprünglich vor allem für die Sicherung des kommerziellen Fernmeldeverkehrs zwischen der BRD und Berlin-West gedacht. Mit dem Mauerfall war diese Rolle hinfällig. Statt dessen übernahm er nun eine wichtige Rolle im Rahmen des Auf- und Ausbaus unterentwickelter Kommunikationsstrukturen in den neuen Bundesländern und der Satellitenkommunikation mit den osteuropäischen Ländern und auch innerhalb von ihnen.

Noch eine zweite Karriere war Kopernikus zugeordnet, hat ihm allerdings aber wohl mehr geschadet als Anerkennung eingebracht. Nach dem Scheitern von TV-Sat 1 1987 deklarierte die Telekom Kopernikus kurzerhand zum Fernsehsatelliten. Damit hatte sie anfangs durchaus Erfolg, besonders auch durch die Ansiedlung einer Reihe öffentlich-rechtlicher dritter Programme, die sich besonders im Osten (neben der Kabeleinspeisung) auch für den Direktempfang als Zugpferd erwiesen. Die Kopernikus zugeordnete Rolle als Astra-Alternative konnte er aber mit seiner Technik nie erfüllen, insbesondere wegen der Nutzung zweier getrennter Frequenzbereiche und den für seinen Empfang notwendigen größeren Schüsseln. Spätestens seit ARD und ZDF und in ihrem Gefolge auch die dritten Programme auf Astra gegangen sind, besitzt Kopernikus im Direktempfangssegment keine nennenswerte Bedeutung mehr.



Französischer Fernmeldesatellit Telecom 2

Leistungs- und internationalen Wettbewerbsfähigkeit, was allerdings im deutschen Beispiel auf diesem Sektor gründlich daneben ging.

In der Tat halten genauere Analysen nationaler Systeme in Europa marktwirtschaftlichen Kriterien nicht stand. Änderungen ursprünglicher Zielstellungen, mangelnde Nutzerakzeptanz und Auslastungsdefizite sind dafür beredter Ausdruck.

So stehen als Motivationen vielfach politisch-strategische Erwägungen und industriepolitische Interessen im Vordergrund. Die Lobby der Raumfahrtindustrie hat sich zur Haupttriebkraft europäischer nationaler Projekte entwickelt, vor allem, wenn staatliche Mittel dafür in Aussicht waren – das allerdings mit wechselndem Erfolg.

Transponder funktionieren. Und da wären schließlich Schwedens Tele-X mit drei Programmen sowie der nunmehr ebenfalls Schweden gehörende Sirius, kositioniert zu Tele-X, und Norwegens Thor.

■ Skandinavien

Sirius und Thor bildeten ehemals das britische System BSB Marco Polo, das auf der Insel den Direktempfang durchsetzen sollte. Nachdem Großbritannien Programmanbieter auf Astra umgeschwenkt waren, wurden jedoch das gesamte System Marco Polo eingestellt und die zugehörigen Satelliten verkauft.

All diesen Satelliten ist gemeinsam, daß sie nach den Reglements der ITU-Funkverwaltungskonferenz WARC 77 arbeiten, an die heute kaum noch jemand denkt. Infolge-

■ **Frankreich**

Ganz andere Motivationen liegen Frankreichs nationalem System Telecom zugrunde, das im C- und Ku-Band arbeitet. Diese Satelliten tragen eine militärische Nutzlast Syracuse mit an Bord, die auch staatlichen Stellen mit zur Kommunikation dient und damit allein Rechtfertigungsgründe für das System liefert. Darüber hinaus dienen sie dem Fernmeldeverkehr mit Frankreichs überseeischen Gebieten einschließlich der TV-Programmübertragung aus dem Mutterland.

Erfaßt wird hier auch der gesamte afrikanische Kontinent. Zu diesen Zwecken verfügt jeder Satellit über 10 C-Band-Transponder, die allerdings nur mit 34 W senden. Die 11 Ku-Band-Transponder werden auch für TV-Übertragungen genutzt und sind damit für den Direktempfang geeignet.

Übertragen werden verständlicherweise vorwiegend französischsprachige Programme, so daß der Empfang für den „France-Fan“ durchaus interessant ist. Der Direktempfang hat in Frankreich selbst bei weitem nicht solche Verbreitung und Bedeutung wie in Deutschland, da fast alle Satellitenprogramme auch terrestrisch abgestrahlt werden. Über die Telecom-Satelliten werden ebenso eine Reihe von Diensten der Geschäfts- und Bürokommunikation abgewickelt.

■ **Spanien**

Wenig Erfolg hatte bisher auch Spanien mit seinem Hispasta-System, das zwei Satelliten umfaßt. Die für die Olympischen Spiele in Barcelona und die Weltausstellung in Sevilla zur Demonstration der Leistungsfähigkeit des Landes im ge-

einten Europa geplanten Satelliten konnten erst 1993 und 1994 gestartet werden, zudem mit orbitalen Pannen bei im Land hergestellten Komponenten.

Hispasat strahlt fünf Programme, darunter drei der französischen Canal-Plus-Gruppe sowie zwei des staatlichen spanischen Rundfunks, im DBS-Bereich ab. In Deutschland sind für deren Empfang mit Ausnahme des Südwestens 0,9 bis 1,0 m große Antennen erforderlich. Die 13 Ku-Band-Transponder dienen vor allem dem Fernmeldeverkehr sowie TV-Programm-

folgen). Neben der Entlastung des nationalen Fernmeldeverkehrs geht es dabei vor allem um den Test der künftigen Nutzbarkeit des Ka-Bandes (30/40 GHz) für Satellitenübertragungen, wofür in Europa bisher keine Erfahrungen vorliegen und die um so dringender nötig sind.

Überhaupt brachte Italien in das europäische Nachrichtensatelliten-Szenario viel Zukunftsträchtiges ein. Mit seinem Sirio-Satelliten wurden in der zweiten Hälfte der 70er Jahre erste umfangreichere Tests im Ku-Band durchgeführt. Auch an dem



Antennensysteme des spanischen Fernmeldesatelliten Hispasat

Fotos: Matra Marconi Space

übertragungen nach Lateinamerika sowie der USA-Ostküste. Drei X-Band-Transponder dienen militärischen und staatlichen Dienststellen für Fernmeldeverbindungen.

■ **Italien**

Bleibt Italien zu erwähnen, das mit seinem Italsat-1-Satelliten vor allem Zukunftstechniken erprobt (ein zweiter, u. a. mit Nutzlasten für den Mobilfunkbereich, soll 1995

ESA-Satelliten Olympus hatte das Land bei der Nutzung für den Direktempfang maßgebliche Teilhaberschaft.

Die Erfolge brachten der italienischen Alenia Spazio die Hauptauftragnehmerschaft für den ESA-Satelliten Artemis ein, mit dem ab 1996 erstmals auch die Kommunikation zwischen Satelliten (IOL, Inter Orbit Links) mittels Laserstrahlen realisiert werden soll. Sowohl das Fernseh Rundfunk-Satellitenprojekt Sarit als auch das nationale Projekt Sicral für die militärische und regierungssamtliche Kommunikation wurden in den „Ruhestand“ versetzt.

Den nationalen Nachrichten-Satellitensystemen in Europa sind letztlich auch die der GUS zuzuordnen. Hier aber vollzieht sich derzeit ein genereller Umbruch, so daß ein Bericht einem späteren Beitrag zu einem überschaubareren Zeitpunkt vorbehalten bleiben soll.

Fünf neue deutsche Programme?

Nach *Ir,fosat 12/94* könnten mit Astra 1 D insgesamt fünf neue deutschsprachige unkodierte (horizontal polarisierte) Kanäle verfügbar werden: Super RTL (13), COM-TV (27), Arte (49), Kabel Plus (55) und Nickelodeon Deutschland (57); außerdem noch VH-1-Europe mit Video Hits auf Kanal 59 in England.

Nationale Nachrichtensatellitensysteme europäischer Staaten (außer GUS)

Land	Bezeichnung	Satellitentyp	gestartet	in Betrieb	geostat. Position	Empfangs-Antennen-Ø ¹ [cm]	Bemerkungen
Deutschland	TV-Sat	Rundfunk	2	1	19° W	30 bzw. 40 ²	TV-Sat 1 Fehlfunkt. im Orbit
	DFS-Kopernikus	Fernmelde	3	2	23,5° O 28,5° O 33,5° O	80	
Frankreich	TDF	Rundfunk	2	2	19° W	60 bis 80	60 bis 80 60 bis 80
	Telecom	Fernmelde	5	3	5° W 8° W	60 bis 80	
Schweden	Tele-X	Rundfunk	1	1	5° O	40 bis 240 ³	Start durch Großbritannien, Verkauf an Schweden
		Rundfunk	1	1	5,2° O	40 bis 240 ³	
Norwegen	Thor	Rundfunk	1	1	0,8° W	40 bis 240 ³	Start durch Großbritannien, Verk. an Schweden, Norwegen
Großbritannien	BSB-Marco Polo	Rundfunk	2	-	-	-	-
Spanien	Hispasat	Multifunkt.	2	2	30° W	80 bis 100	-
Italien	Italsat	Fernmelde	1	1	13° O	-	nur kommerzielle Nutzung, keine TV-Übertragung

1 etwaiger Parabol-Empfangsantennendurchmesser in Mitteleuropa
2 30 cm für DSR, sonst 40 cm; 3 Südeuropa

HC 11 – Mikrocontroller-Crashkurs (5)

Dipl.-Ing. OLIVER THAMM

Die im vierten Teil dieses Beitrags begonnenen ersten Schritte mit der IDE11-Entwicklungssoftware setzen wir an dieser Stelle fort, um auch die Assembler-Besonderheiten des Programms kennenzulernen.

Da man die Portbezeichner ziemlich häufig benötigt, ist es sinnvoll, gleich eine vorbereitete Include-Datei mit allen HC11-Registern in den Quelltext einzubinden. Das kann so aussehen:

```
#include „PORTS.H“
```

Schließlich erweitern wir unser Programm TEST.A nochmals, um bei jedem Durchlauf durch die Programmschleife „loop“

Starten Sie das Programm mit F8 und (nach der Meldung „Starting...“) aktivieren Sie das Terminalfenster mit F5. Sie sehen im Terminalfenster alle Ausgaben, die der HC11 über das SCI sendet. Etwa zweimal pro Sekunde erscheint ein weiteres „X“ im Terminalfenster. Schließen Sie dieses Fenster (wie alle anderen auch) mit ALT-F3 oder einem Mausklick auf das Schließsymbol links oben. Sie können das

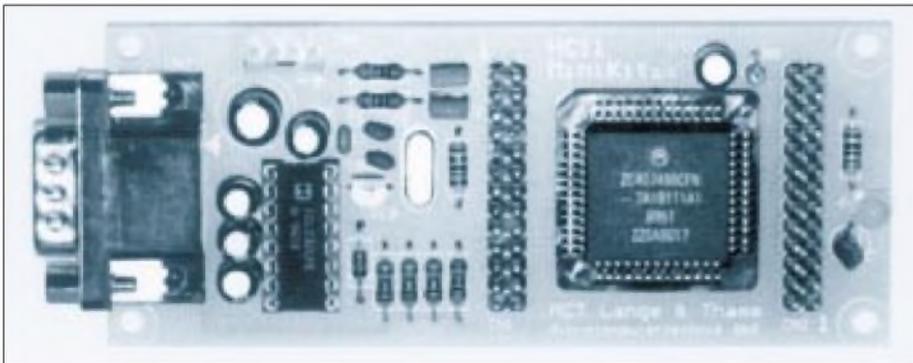


Bild 9: Ansicht des HC11-Miniboards

ein Zeichen über die serielle Schnittstelle des HC11 (SCI) zu senden. Dazu formulieren wir eine Routine „sciput“, die das im ACCA befindliche Zeichen ausgeben soll:

```
PORTA    equ $1000
SCSR     equ $102e
SCDR     equ $102f

org $b600
        lds #00ff
loop     ldaa #“X“
        jsr sciput
        clra
        staa PORTA
        jsr wait
        ldaa #0ff
        staa PORTA
        jsr wait
        jmp loop

wait     ldx #8000
wloop   dex
        bne wloop
        rts

sciput   tst SCSR
        bpl sciput
        staa SCDR
        rts
```

Terminalfenster aber auch etwas zur Seite schieben (am oberen Fensterrand „anfassen“ und dann ziehen).

Selbst wenn Sie nun das darunterliegende Editorfenster aktivieren, läuft der Empfang im Terminalfenster im Hintergrund weiter.

■ Assembler-Besonderheiten

Jeder Assembler besitzt – neben der Fähigkeit, die Mnemonics der entsprechenden CPU zu verarbeiten – zusätzliche Steuerbefehle und Besonderheiten, auf die im folgenden eingegangen werden soll. Eine Quelltextzeile kann folgende Elemente enthalten:

```
[LABEL] [[INSTRUCTION] OPERANDS] [COMMENT]
```

LABEL ist ein Bezeichner mit maximal acht signifikanten Stellen. Labels müssen – wie üblich – in der ersten Spalte des Textes beginnen, sonst werden sie als Instruction interpretiert. Ein Doppelpunkt am Ende ist nicht erlaubt!

INSTRUCTION ist eine Assembleranweisung oder ein Steuerbefehl. Die zulässigen Assembleranweisungen entsprechen nahezu vollständig den Notationen im HC11-Reference-Manual von Motorola. Operanden werden, sofern mehrere vorhanden sind,

durch Kommata (ohne Verwendung von Leerzeichen!) voneinander getrennt.

COMMENT ist ein beliebig gearteter Kommentar. Sind außer dem Kommentar keine weiteren Elemente in einer Zeile enthalten, so muß die Zeile in der ersten Spalte mit einem Stern beginnen:

```
* Dies ist eine Kommentarzeile
```

Alternativ sind C-like Comments verwendbar:

```
/* Kommentar */
```

Gänzlich leere Zeilen im Quelltext sind zulässig. Beachten Sie bitte auch folgende Punkte:

Mnemonics können groß oder klein geschrieben werden.

Bei Labels wird Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Die ersten acht Zeichen sind signifikant.

Ausdrücke können nur einfache Summen oder Differenzen sein.

„*“ in einem Ausdruck liefert den Wert des PC in dieser Zeile.

ASCII-Konstanten werden in doppelte Hochkommas eingeschlossen.

Hexadezimalzahlen wird ein „\$“ vorangestellt.

Immediate Adressing wird mit „#“ vor dem Operanden gekennzeichnet.

Optionales direct addressing muß explizit mit „,<“ vor dem Operanden angegeben werden.

Befehle, bei denen nur Immediate-Operanden zulässig sind, werden ohne „#“ vor dem Operanden notiert. Befehle, bei denen nur Direct-Adressing in Frage kommt, machen das „,<“ vor dem Operanden überflüssig (siehe auch nächster Punkt).

Die Syntax für die Befehle bset, bclr, brset und brclr ist:

```
bset <bitmask>,<dir-addr>
bset <bitmask>,<offset>,x
brset <bitmask>,<dir-addr>,<label>
brset <bitmask>,<offset>,x,<label>
```

■ Beispiele

```
flag    equ $00C0
mask    equ $40
bclr    $F0,flag
bset    $02,$01,X
there   brset $03,$C0,there
brclr   mask,0,Y,there
```

Es folgt eine Zusammenstellung der Assembler-Direktiven:

list: Listing generieren,

nolist: kein Listing generieren,

org expression: Setzt den Programm-Zähler (PC) auf den Wert von „expression“. „expression“ darf keine Vorwärtsbezüge enthalten und nicht kleiner als der aktuelle PC sein.

label equ expression: „label“ bekommt den Wert von „expression“. „expression“ darf keine Vorwärtsbezüge enthalten. „label“ darf nirgends sonst definiert sein.

[label] ds.size expression: Reserviert Speicherplatz. „size“ gibt byte (b), word (w) oder long (l) an. „expression“ bestimmt die Anzahl der Einheiten, die reserviert werden und darf keine Vorwärtsbezüge enthalten.

[label] dc.size expression [, expression...]: Definiert eine oder mehrere Konstanten. „size“ gibt byte (b), word (w) oder long (l) an.

label dcc „string“: definiert eine String-Konstante. Sonderzeichen:

```
\n line feed
\r carriage return
\t horizontal tab
\" "
|| |
\XX byte (2 HEX-Ziffern).
```

bss: (block storage segment)

text: (text segment)

data: (data segment)

Diese Direktiven erlauben die Einteilung des Programms in drei Segmente. Die Reihenfolge ist immer bss, text, data. Im bss kann kein Code enthalten sein. Nach jeder

dieser Direktiven ist der PC wieder auf 0 gesetzt. Mit ‚org‘ muß dafür gesorgt werden, da sich die Segmente nicht überlappen. Diese Direktiven sind dann nützlich, wenn das Programm mehrere nicht zusammenhängende Speicherbereiche benutzt (Variable im RAM, Code im ROM).

Anmerkung: In der vorliegenden Version der IDE11 wird nur der Code im Text-Segment zum Target transferiert!

Der integrierte Assembler der IDE11 beinhaltet einen autonomen „C-Style“ Präprozessor. Dieser Präprozessor bearbeitet zuerst eine Quelltextdatei, bevor diese dem Assembler zugeleitet wird. Präprozessoranweisungen werden mit dem Zeichen „#“ in der ersten Spalte einer Quelltextzeile eingeleitet. Neben Makro-Befehlen und Anweisungen zur bedingten Assemblierung, auf die hier vorerst nicht eingegangen werden kann, ist die Include-Anweisung wichtig:

```
#include <file>
```

```
#include „file“
```

Das angegebene File wird anstelle der aktuellen Zeile eingefügt und so bearbeitet, als ob es Teil der Quelldatei wäre. Bitte beachten Sie insbesondere bei der

Verwendung von Include-Dateien, daß die Shareware-Version des Programms IDE11 auf insgesamt 100 Quelltextzeilen beschränkt ist.

Wer sich intensiv mit der HC11-Assemblersyntax (und dem Chip im allgemeinen) auseinandersetzen will, für den ist das „HC11-Reference-Manual“ absolute Pflichtlektüre. Leider ist es nicht über den Buchhandel zu beziehen, nur Motorola (Literaturabteilung) und Motorola-Distributoren (Spoerle, Jermyn, EBV...) bieten es an, die Bestellbezeichnung lautet: M68HC11RM/AD.

Um die Beschaffung zu vereinfachen, haben wir einen Bestellservice eingerichtet, bei dem Sie das HC11-Reference-Manual (etwa 430 Seiten, englisch) zum Preis von 48 DM zuzügl. Versandkosten bestellen können. Hier die Adresse: MCT Lange & Thamm Mikrocomputertechnik GbR, Simsonstraße 9, 04107 Leipzig, Telefon/Fax: (03 41) 2 13 00 46. Dort sind auch das Kit für 60 DM oder das einzelne Handbuch für 5 DM zu bekommen.

In einem späteren Beitrag werden wir Ihnen eine interessante Applikation mit dem HC11 aus dem Bereich des Amateurfunks vorstellen.

Anzeige

Computer-Marktplatz

RENÉ MEYER

■ Unternehmen

Microsoft ist traurig über seine Unbekanntheit und will mit einer großangelegten Kampagne die Marke in breiten Bevölkerungsschichten etablieren – auch durch TV- und Kinospots. Weil aber Bill Gates einen Hersteller nach dem anderen aufkauft, wird sowieso zukünftig jedes Programm den bekannten Schriftzug tragen. Jüngstes Häppchen: Nextbase, Hersteller von Straßenkarten-Software wie AutoRoute Express und MapBase.

Siemens-Nixdorf darf als erstes Unternehmen das neue Zeichen „Blauer Engel“ („weil langlebig und recyclinggerecht“) für umweltgerechte PCs verwenden.

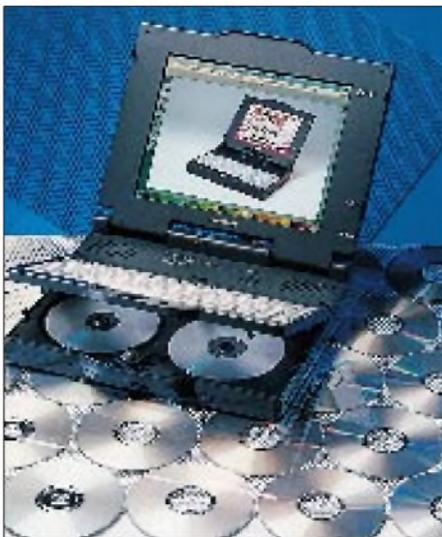
■ Hardware

Apple stellt mit dem **Power Mac 8100/110** den leistungsstärksten PowerPC vor – 110 MHz, 16 MB RAM, SCSI, 2-GB-Festplatte, CD-ROM, 13 000 DM. Für den PowerMac 6100 und sukzessive für die anderen Modelle wird in Kürze eine **DOS-Kompatibilitäts-Karte** (1000 DM) angeboten. Für die puren Macs steht eine **PowerPC-Karte** (1300 DM) in den Startlöchern. Ein Abkommen zwischen Apple und AGE Logic soll dem Mac die große Welt von Unix ermöglichen. Im nächsten halben Jahr soll es XWindows für Mac und PowerMac geben; AGE will Xoftware for Macintosh einführen.

Vobis hat sein erfolgreichstes Notebook neu aufgelegt: Mit 486SX-33, 4 MB RAM/250-MB-Festplatte, Monochrom-Display, Soundkarte, PCMCIA III und „Suspend to disk“ (Systemzustand speichern beim Ausschalten) kostet das **Colani BlueNote II** 2600 DM, nach oben ist wie immer alles offen.

Auch von Vobis ist der **Highscreen CDi-Player**, der mit Komprimierungs-Cartridge und dem Spiel Space Ace für 998 DM angeboten wird.

Panasonic offeriert mit dem **CD-Jet** (ab 8000 DM) ein Notebook vom Feinsten: 486 DX2-50, 65000 Farben, CD-ROM (DoubleSpeed, Photo-CD), Power Management, 3,6 kg. Trackball, Soundkarte und zwei Stereolautsprecher sind eingebaut. Ab Februar 1995 wird mit dem MPEG-Pack auch die Wiedergabe von CDi-Anwendungen (etwa Spielfilme) möglich sein.



■ Software

Windows NT 3.5 ist in Deutsch verfügbar.

QuickTime, die Konkurrenz zu Video für Windows, gibt es nun in der Version 2.0. Apple bietet Entwicklern damit die Möglichkeit, Multimedia-Inhalte zwischen PC und Mac auszutauschen. Die Software unterstützt MPEG, Ganzseiten-Video und bietet eine hohe Kompressionsrate.

Arts&Letters Draw wird als Einsteiger-Version des bekannten Grafikprogramms bei Softline, (0 78 02) 9 24-2 22, für 99 DM vertrieben. Für den gleichen Preis gibt es dort auch WinFax Lite sowie die Termin- und Adreßverwaltung Toffy Easy im Paket.

Besitzern von Casio-Datenbanken wird mit **SF-Interface** für Windows (149 DM, Update von DOS-Version 79 DM) das Verwenden ihrer Daten auch im PC angeboten.

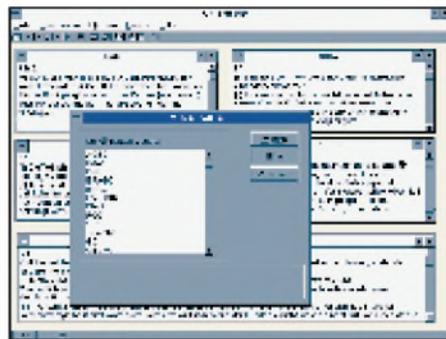


■ CD-Tips

Eine Fundgrube für Programmierer ist die **Pegasus Source CD-ROM**, die Tausende von Quellcodes aller denkbaren Formen enthält sowie PD- und Shareware-Assem-

bler, Compiler (u.a. GNU-C-Paket), Debugger, Editoren, Bibliotheken usw. Bezug für 49 DM über Verlag Erich Simon, Tel.: (07 31) 9 46 66-0, Fax 9 46 66-40.

39 Deutsche Gesetzestexte auf einer Scheibe bietet NBG an – vom BGB über die StVO bis hin zum HGB dürfte alles dabei sein. Neben einer Windows-Software liegen alle Gesetze noch im ASCII-Format vor. Bezug im Fachhandel, um 50 DM.



Drei Wünsche auf einmal erfüllt das **CD-Spiel Oldtimer** von Max Design: Neben einer grundsoliden Wirtschaftssimulation, bei der der User Chef einer Autofirma ist, läßt man seine entworfenen Prachtstücke in Rennen antreten. Die Geschichte des Autos kann sowohl im integrierten Lehrbuch als auch in der bemerkenswerten 150seitigen Hardcover-Dokumentation nachgelesen werden.



■ Sonstiges

Der SaxClub, ein gemeinnütziger Verein zur Förderung der privaten elektronischen Kommunikation mit Aktivitäten vorwiegend in Leipzig und Dresden, fordert die Einrichtung von **CompuServe-Zugängen** in den neuen Bundesländern. Die CompuServe GmbH Unterhaching wird die Zahl der Zugänge von 7 auf 9 im Westen erhöhen, plant allerdings in der näheren Zukunft keine Zugänge im Osten. Sie wartet auf eine drastische Steigerung der Mitglieder im Raum. Der SaxClub kann diese Auffassung keineswegs teilen: „Einerseits wundert man sich über die geringen Mitgliederzahlen im Osten, andererseits hält man sich mit Investitionen zurück.“

Das Nachrichtenmagazin **Focus** ist unter dem gleichnamigen Btx-Eintrag zu finden.

Software aus Rußland

RENÉ MEYER

Russische Programme haben meist einige Gemeinsamkeiten: Sie sind kompakt, schnell und gut, weil die Programmierer noch mit den Ressourcen geizen müssen. Einige Shareware- und Public-Domain-Utilities stellen wir Ihnen hier vor.

Im Hinblick auf den technischen Standard empfinden wir Rußland eher als Ödland. Und da sollen tolle Programme herkommen? Vielleicht gerade deshalb – wer als Programmierer mit einer alten, langsamen Kiste arbeiten muß, gibt sich mehr Mühe, effiziente Software zu zaubern. Das genaue Gegenteil sieht man besonders in der westlichen Spieleindustrie: Konkurrenzkampf und Pentium lassen die Bemühungen um langwierige Optimierungen verschwinden und züchten den technologischen Overkill: Kaum ist die CD-ROM etabliert, erscheinen schon Spiele, denen die 680 MByte bereits nicht mehr genügen. Jüngstes Beispiel: „Under A Killing Moon“ – vier CDs.

Damit wollen sich die russischen Unternehmen und Gelegenheitsprogrammierer freilich auch nicht messen. Außerdem sind deren Produkte hierzulande auch zu unbekannt: Eine kyrillische Dokumentation lockt niemanden hinter dem Ofen hervor. Für eine erfolgreiche Vermarktung in Deutschland sind halt deutsche Niederlassungen notwendig. Und die dürfen nicht nur auf Shareware-Registrierungen warten, sondern müssen selbst aktiv werden. Meiner Ansicht nach haben die meisten russischen Programme hierzulande aber keinen optimalen Vertrieb.

Eine Ausnahme bildet das im FA 10/94 ausführlich besprochene PTS-DOS. Die Bemühungen der deutschen Vertretung Gamespacher PC-Programme bewirkten, daß Pearl Agency das Betriebssystem mittlerweile im Angebot hat.

Der Norton Commander, die am meisten raubkopierte Software, ist ein Dateiman-

ager, den auch ich außerordentlich gern einsetze, der aber im Laufe der Versionen immer langsamer und fehlerhafter geworden ist. Gerade im Shareware-Bereich gibt es eine ganze Reihe an NC-Klones, etwa das DOS Command Center (DCC). So ist es nicht erstaunlich, daß sich auch russische Programmierer dieses Vorbilds angenommen haben.

Extra-Features von DOS Navigator II

- Bildschirmabzug (Capture) schießen
- Notizbuch
- Zerschneiden und Zusammenfügen großer Dateien
- Disketten formatieren
- Undelete
- Disk Editor
- Taschenrechner
- ASCII-Tabelle
- Telefonbuch mit Wählfunktion
- Terminalprogramm
- Rechenblatt (Kalkulation) erzeugen
- selbsterstellte Menüs
- Tetris

Farbige Darstellung von Dateien bei NV

violett: Programme
(BAT COM EXE BTM)

rot: Quelltexte
(PAS ASM INC C CPP)

hellblau: Texte
(DOC TXT CTL DIZ CFG LOG)

d'blau: Datenbanken
(DBF WKZ WKS 123 WK1)

schwarz: Temporärdateien
(TMP BAK \$\$\$)

d'grün: Grafiken
(PCX BMP PIC GIF RLE ICO)

hellgrün: Archive
(ARJ ZIP LHA LZA RAR u. a.)

Weitere Endungen legen Sie unter „Options, Configuration, Highlight groups“ fest.

■ DOS-Navigator

Der DOS Navigator (DN) ist ein typischer Klone des Norton Commanders (NC). Typisch heißt, das Erscheinungsbild wurde weitgehend dem Vorbild angepaßt, und auch die Hotkeys – wie Ctrl + U zum Tauschen der Fenster funktionieren; ein Umstand, der Vertrauen erzeugt. Zwei Dinge sind mir sofort aufgefallen: DN ist so bunt wie die Basilika und hat schwindelnd viele Fähigkeiten, die neben den allgemeinen Datei- und Verzeichnisfunktionen angeboten werden (s. Kasten sowie Bilder 1 und 2).

Grundlage ist die Borland-Bibliothek Turbo Vision – wenn Sie einmal mit einer Software wie Turbo Pascal oder Paradox für DOS gearbeitet haben, kommen Sie mit DN sofort zurecht. Sie können alle Fenster verschieben, wohin Sie möchten, und wenn es Sinn macht, lassen sie sich auch verkleinern. Dabei bietet sich jederzeit die Möglichkeit, einen DOS-Befehl einzutippen, wenn auch die Ausführung etwas länger dauert als beim NC.

Nachteil an der Geschichte, der für manche ein Vorteil ist: DN ist einfach zu überladen. Neben der Unmenge an Features finden Sie eine Vielzahl an Menüpunkten, die diese Eigenschaften konfigurieren. Wenn Sie mit den NC-Tasten vertraut sind, sich aber einfach mehr Funktionen wünschen, sollten Sie sich den Navigator auf jeden Fall ansehen.

■ Volkov Commander

Der geistige Vater des Volkov Commanders macht sich über den Vertrieb seines Produkts wenig Gedanken – er programmiert nur aus reinem Spaß. Das Ergebnis der Bemühungen von Vsevolod Volkov ist ein Produkt, für das sich Symantec eigentlich schämen müßte: Der Volkov Commander, der ohne finanzielle Forderungen verteilt wird, ist nicht einfach ein NC-Klone, sondern äußerlich (!) sogar eine 1:1-Kopie (Bild 3). Dem ersten Augenschein nach sehen beide Programme völlig



Bild 1: Der DOS Navigator als NC-Klone kann Dateigruppen aber in verschiedenen Farben darstellen.



Bild 2: Außerdem glänzt der DOS Navigator mit einer Vielzahl gegenüber dem NC zusätzlicher Features.



Bild 3: Der Volkov Commander erscheint äußerlich wie der Norton Commander, ist aber schneller.



Bild 4: Im Unterschied zum NC erlaubt der Volkov Commander z. B. beim selbstdefinierten Menü noch Untermenüs.

identisch aus und lassen sich gleich bedienen – per Maus, mit den bekannten Hotkeys oder über Menü, die inhaltlich fast gleich sind. Selbst der bekannte Bildschirmschoner wurde übernommen. Die Unterschiede kommen erst nach und nach zur Geltung. Der Volkov Commander (VC) ist einfach schneller, weil in Assembler geschrieben. Deshalb empfiehlt er sich, auch wegen der Kompatibilität, als Ergänzung zum bereits installierten Norton Commander. Hinzu kommt, daß alle Funktionen in VC.COM integriert sind, während

Der Autor des Volkov Commanders über sich selbst

Ich bin 23 Jahre alt und Elektronikingenieur. Programmieren ist nur mein Hobby. Ich schrieb den VC, als ich im Polytechnischen Institut Kiew studierte. Der Assembler-Quelltext ist rund 500 KByte groß (das entspricht einem 400-Seiten-Buch, RM). Jetzt arbeite ich als Ingenieur bei Ukraine NTT Systems. Es ist sonderbar – ich kenne Artikel über VC in europäischen Magazinen und keinen einzigen aus der Ex-UdSSR, aber VC ist hier populärer als in Europa.

der Norton Commander auf mehrere Dateien zugreift – der Editor verbirgt sich in der Datei NCEDIT.EXE.

Störend am VC sollten Ihnen die sich entfaltend öffnenden Dialogboxen auffallen. Das läßt sich aber schnell abschalten – Sie entfernen das Kreuz bei „Zooming boxes“ im Menüpunkt „Options, Configuration“. Neuerdings liegt VC das Konfigurationsprogramm VCSETUP.COM bei, dessen Auswahl weit über den eben genannten Menüpunkt hinausgeht. Ich empfand es bislang als ausgesprochen störend, daß ich das Beenden des Programms mit F10 immer noch mit Enter bestätigen mußte – mit dem NC 4 läßt sich die Abfrage umgehen und mit dem VC nun auch.

Manchmal kann man das Blau des NC nicht mehr sehen. Während Sie bei individuellen Norton-Farb Wünschen zusätzliche Utilities besorgen müssen, erlaubt VC ein koloriertes Ambiente, das Sie bis aufs i-Tüpfelchen mit Ihrem Geschmack in Einklang bringen können.

Der Funktionsumfang des Volkov Commanders liegt etwas über dem vom NC 3.0 – der VC kann zusätzlich Verzeichnisbäume löschen und verschieben, editierte Dateien unter einem anderen Namen speichern (Shift + F2, Save as). Mit dem NC 4.0 kann der VC funktionsmäßig aber nicht mithalten. Zwar nutzt VC ebenfalls Betrachter (spezielle Programme zum Anzeigen von dBASE-, PCX-, WinWord- und ähnlichen strukturierten Dateien), wenn er sie findet, aber einige Sachen vermißt der NC-verwöhnte jedoch schmerzlich:

- die Unterstützung für komprimierte Dateien,
- QuickView für schnellen Einblick in mehrere Dateien,
- Verbinden – der PC-zu-PC-Link über Nullmodemkabel, der sich kaum einfacher als mit dem NC umsetzen läßt.

Auf das Terminalprogramm zu verzichten fällt leichter, weil Term90 ohnehin nur ein Zusatz des NC ist, der mit dem Dateimanager unmittelbar nichts zu tun hat und überdies nur Basisfunktionen anbietet.

Volkov Commander – Tastaturbelegung

F1	Help	Hilfe anzeigen	Alt + F1	Left	Verzeichnis linkes Fenster wählen
F2	Menu	selbsterzeugtes Menü aufrufen (verzeichnis-abhängig)	Alt + F2	Right	Verzeichnis rechtes Fenster wählen
F3	View	Datei ansehen	Alt + F3	View	puren Textbetrachter aufrufen
F4	Edit	Datei editieren	Alt + F4	Edit	Datei editieren
F5	Copy	Datei(en) kopieren	Alt + F5	Memory	Speicherüberblick
F6	RenMov	Datei(en) umbenennen oder/und verschieben	Alt + F6	DirSize	Größe einzelner Verzeichnisse zeigen
F7	Mkdir	Verzeichnis erzeugen	Alt + F7	Find	nach Datei(en) oder Inhalten suchen
F8	Delete	Datei(en) oder Verzeichnis(se) löschen	Alt + F8	Histry	Befehlishistory
F9	PullDn	Menüleiste aktivieren (rechte Seite)	Alt + F9	EGA Ln	43-Zeilen-Modus
F10	Quit	Volkov Commander beenden	Alt + F10	Tree	Verzeichnisbaum zeigen
Shift + F1	–		Ctrl + F1	Left	linkes Fenster anzeigen/schließen
Shift + F2	Main	selbstdefiniertes Hauptmenü aufrufen	Ctrl + F2	Right	rechtes Fenster anzeigen/schließen
Shift + F3	View	beliebige Datei(en) anzeigen	Tab		Fenster wechseln (auch Ctrl + O)
Shift + F4	Edit	Datenträgernamen (Label) ändern	Esc		beide Fenster schließen/öffnen
Shift + F5	Copy	beliebige Datei(en) kopieren	Ins		Datei wählen
Shift + F6	RenMov	beliebige Datei(en) umbenennen oder/und verschieben	Ctrl + B		F-Tasten-Leiste (unten) ein/aus
Shift + F7	Mkdir	wie F7 Verzeichnis erzeugen	Ctrl + L		Dir-Info im anderen Fenster
Shift + F8	Delete	beliebige Datei(en) löschen	Ctrl + M		Auswahl wiederholen
Shift + F9	SavSet	Einstellungen speichern	Ctrl + P		nicht aktives Fenster schließen/öffnen
Shift + F10		Menüleiste aktivieren (linke Seite)	Ctrl + R		Laufwerk neu lesen (nach Diskwechsel)
			Ctrl + U		Fenster vertauschen
			Ctrl + Z		Baum anzeigen im anderen Fenster
			Ctrl + \		zum Hauptverzeichnis
			+		Dateigruppe markieren
			-		Dateigruppe un-markieren
			*		Markierung invertieren

Für die letzten drei Funktionen verwenden Sie den Ziffernblock Ihrer Tastatur.



Bild 5: Das Erscheinungsbild des Packprogramms RAR ist wiederum am Erscheinungsbild des Norton Commanders orientiert.

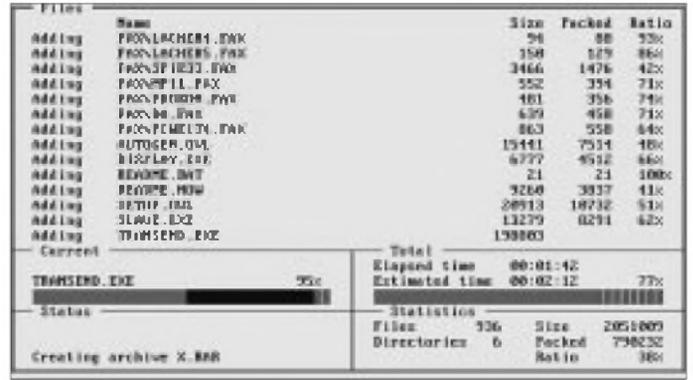


Bild 6: Der Vollbildmodus von RAR (inklusive Mausbedienung) erlaubt ein komfortables Arbeiten.

Wenn Sie den Norton Commander verwenden, kopieren Sie getrost alle VC-Dateien in Ihr Norton-Verzeichnis; VC wird dann automatisch dessen Betrachter verwenden. Für die Nutzer des NC 4 sind aber geringfügige Einstellungen notwendig, denn zum Anzeigen einer PCX-Grafik nutzte der NC 3 das Programm PCXVIEW.EXE, beim NC 4 heißt es BITMAP.EXE. In der Datei VCVIEW.EXT können Sie diese Korrekturen vornehmen.

Bei den selbstdefinierten Menüs erlaubt VC sogar Untermenüs, ein Feature, was ich zwar nicht gerade vermisst habe, das aber neu ist (Bild 4). Die mitgelieferte Datei VC.MNU zeigt, wie es geht:

- F1: Archives...
archives.mnu
- F2: Format floppy disk...
format.mnu
- F4: Edit file
ne !..!

Wenn Sie in einem Verzeichnis, das diese Datei enthält, F2 drücken, wird sich das Menü nach Bild 4 öffnen, das wiederum in Menüs verzweigt, die sich in den Dateien ARCHIVES.MNU und FORMAT.MNU verbergen.

Wenn Sie vom NC zum VC umsteigen, erzeugen Sie am besten von der Erweiterungsdatei NC.EXT noch eine Kopie namens VC.EXT, eventuelle Menüdateien NC.MNU nennen Sie in VC.MNU um – nun sollten Sie, wenn Sie mit den besprochenen Einschränkungen leben können, einen schnell arbeitenden NC-Ersatz haben.

■ RAR

Das Packprogramm RAR, geschrieben von Eugene Roshal, hat besonders in DFÜ-Kreisen eine gewisse Bedeutung erlangt. RAR ist Shareware, zum Entfalten von *.RAR-Archiven dürfen Sie allerdings das beiliegende Freeware-Programm UNRAR unbeschränkt nutzen.

Alternativ zur Bedienung über die Kommandozeile kann ein komfortabler Vollbildmodus mit Mausbedienung beansprucht

werden (Bild 6). Diese Oberfläche ist wiederum, wie sollte es anders sein, auffällig am Erscheinungsbild des Norton Commanders orientiert (Bild 5). Aber auch die Bedienung über Befehlszeilenparameter und Schalter ist für alte Packer-Hasen kein Hindernis. Eine Beschreibung aller Optionen und Tasten gibt Ihnen die Datei OPTIONS.DOC. Im Vollbildmodus verwalten Sie ebenfalls Archive mit den Endungen ARJ, ZIP und LZH. Weitere Features:

- mehrteilige Archive (Diskettengröße),
- selbstauspackende Archive (auch über mehrere Dateien) und
- Paßwortschutz.

Natürlich habe ich mir angesehen, wie gut RAR packt und einen kleinen Vergleich mit PKZip (normal) angestellt. Komprimiert wurde ein Verzeichnisbaum, der 994 Dateien in mehreren Unterverzeichnissen und insgesamt 4 059 280 Bytes enthält:

PKZip	1 213 775 Byte	1:23 min,
RAR	1 164 607 Byte	1:54 min,
RAR -m1	1 197 523 Byte	1:45 min.

Dabei bietet RAR, ähnlich ARJ und PKZip, die Möglichkeit, aus fünf Algorithmen zu wählen – zwischen bester Kompression (–m5) und höchster Geschwindigkeit (Parameter –m1).

■ JAM

JAM ist eine Online-Plattenkomprimierungs-Software wie DoubleSpace und Stacker. Angelegt wird eine Datei auf der Festplatte (*.JAM), die den komprimierten Inhalt eines neuen Laufwerks enthält (Bild 7). Mitgeliefert werden einige Utilities (s. Kasten). Software und die umfangreiche Dokumentation (200 KB) sind in Englisch. Angeblich werden Kompressionsraten um 1:2,5 erreicht. Und so legen Sie eine 1000 KByte große JAM-Datei namens HOST.JAM an, die schreibgeschützt (/A:R) ist:

```
jcreate c:host /s:1000 /a:r
```

Diese Datei muß unfragmentiert sein, so daß Sie zuvor Defrag oder ein ähnliches

Hilfsmittel zum „Putzen“ Ihrer Platte beauftragen müssen. Die maximale Größe der Hostdatei wird mit 512 MByte angegeben und damit meines Wissens doppelt so groß wie bei DoubleSpace. Um in den

JAM-Utilities

JCMD	ersetzt DIR und CHKDSK durch JDIR und JCHKDSK
JCREATE	erzeugt JAM-Datei
JDIR	DIR für JAM-Laufwerke
JMAX	JAM-Defragmentierer
JMOUNT	(un)mounted JAM-Laufwerke
JSIZE	ändert Größe eines JAM-Laufwerks
JSWAP	Laufwerksvertauscher

Genuß der Komprimierung zu gelangen, binden Sie noch zwei DEVICE-Treiber in Ihre CONFIG.SYS ein (freilich mit dem korrekten Pfad)

```
device = jam.sys  
device = jmount.com c:host
```

und starten Ihren PC neu. Dabei empfiehlt die Dokumentation, die Treiber nach einem Cache-Programm zu laden. Voilà – ein neues Laufwerk ist erschienen.

Tests ergaben aber allerlei Schwierigkeiten, besonders Platzprobleme. So war es nicht möglich, auf ein 2,5 MByte großes JAM-Laufwerk (Hostdatei 1 MByte) eine 680 KByte große ZIP-Datei zu kopieren – Speichermangel wurde ge-

Zum Testen

Wie immer, wenn es um Shareware und Public Domain geht, finden Sie die hier vorgestellten Programme in der FUNKAMATEUR-Mailbox, Telefon (0 30) 2 08 29 47, im Filebereich 16 (oder 15)

dn2-132.zip	424 047 Byte
jam119sw.zip	148 413 Byte
rar1_52d.exe	148 430 Byte
vc040.zip	111 767 Byte
vhunter.zip	125 787 Byte

Falls Sie kein Modem haben, senden Sie mir (René Meyer, Zweinaundorfer Straße 15, 04318 Leipzig) eine frankierte 1,44-MB-Diskette sowie einen frankierten Rückumschlag und erhalten alle Dateien.

```

C:\>jam 3 joreste c:\jam
JCRBITE 1.19 Copyright (c) JAM Software, 1992-1994. All rights reserved.

JAM file C:\JAM,JAM

      512 bytes in boot sector
+    18,984 bytes in JAM descriptor table
+     9,728 bytes in file allocation table(s)
+     8,192 bytes in root directory
+  4,243,456 logical / 15,119,368 physical bytes available for files
-----
37,035,264 logical / 45,456,736 physical bytes total on archive
49.8 % (2.5 / 1.0) anticipated compression ratio

Warning: /n switch not specified, therefore the location of newly created
JAM file may be changed by a disk defragmentation utility (e.g. MS-DOS 6-
DEFRAG program). To prevent possible data corruption, you can UNMOUNT this
file before disk optimization, and PMOUNT it again when this process will
be completed. To avoid such extra mount/unmount operations, you can also
assign the Hidden attribute to the JAM file, using DOS ATTRIB command.

Strike any key ...

```

Bild 7:
Vor der
Anwendung des
Festplatten-
komprimiertes JAM
empfiehlt es sich,
die Platte
zu defragmentieren.

meldet. Bei „normalen“ Dateien funktionierte JAM durchaus. Um JAM als Alternative zu DoubleSpace wählen zu können, ist daher ein mehrwöchiger Härtestestbetrieb notwendig, der erkennen läßt, welche Besonderheiten JAM hat und wie störend sie sind.

■ V-Hunter

V-Hunter ist ein Virenschanner aus Rußland, von dem ich leider nur eine ziemlich alte Version auftreiben konnte. Da V-Hun-

ter im Vollbildmodus erhältlich ist (nur wo?), habe ich mir eine nähere Beschreibung erspart – sorry.

■ Registrierungen

Der DOS Navigator II ist Shareware und sollte, so die Programmierer, nach 21 Testtagen für 65 DM registriert werden. In Deutschland ist dafür Jens Müller, Roonstraße 4, 24105 Kiel, BBS: (04 31) 33 65 04, verantwortlich. Fido: 2:24/24 IN jens.muel-ler@eurostar.de

Der Volkov Commander ist Freeware. Sie erreichen den Kiewer Autor über Fido 2:463/18.6.

RAR ist Shareware und darf 40 Tage lang getestet werden, darüber hinaus ist eine Registriergebühr von 75 DM fällig. Es gibt keine Schüler-, Studenten- oder Rentner-Ermäßigung, wohl aber eine für FidoNet-Sysops: Die müssen nur 35 DM auf den Tisch legen. Abgewickelt wird die Registrierung über Mediacom, Karlstraße 59, 64285 Darmstadt.

Die Registrierung von JAM kostet eigentlich US-\$ 49; für Besitzer eines Kompressionsprogramms gibt es jedoch einen satten Nachlaß: Wer MS-DOS 6.2 sein eigen nennt, dem werden nur US-\$ 19 abverlangt, wobei die Frage offen bleibt, auf welche Art und Weise eine Überprüfung stattfindet. Ansprechpartner ist zugleich Autor von JAM: JAM Software, George A. Reznik, Vasilkovskaya 8, apt. 139, 252040 Kiev, Ukraine, Tel. 007-044-266-6547, Fax 4091. Internet: gar@ua.net.

Kleiner Fehler – große Hysterie

Der Pentium, eines der am heftigsten beworbenen Produkte unseres Computer-Zeitalters, produziert Rechenfehler – kaum eine Tageszeitung ließ sich die Schlagzeile entgehen. Was ist an der Sache nun wirklich dran?

Zunächst einmal: Der Bug steckt in jedem Pentium, und jedermann kann ihn nachvollziehen. Allerdings tritt er nur ausgesprochen selten auf. Fehlerhaft ist der Coprozessor-Befehl FDIV, der Fließkomma-Divisionen ausführt. Bei seltenen Konstellationen von Dividend und Divisor treten Fehler ab einer bestimmten Nachkommastelle auf. Intel gibt an, daß die Ungenauigkeit statistisch einmal in neun Milliarden Divisionen auftritt.

Der Bug liegt in der Tabelle, die für den Divisionsalgorithmus verwendet wird. Sein Auftreten ist unabhängig von der Rechengenauigkeit (32, 64 oder 80 Bit) und der Rundungsart. Wenn er auftritt, dann zwischen der 4. und 19. Nachkommastelle, wobei ein Fehler ab der 4. Stelle die geringste Wahrscheinlichkeit hat und laut Intel physikalische Konstanten keine Probleme bereiten.

Aus vielerlei Gründen wird Ihnen der Rechenfehler sehr wahrscheinlich nie Schere bringen. Die wenigsten Programme nutzen überhaupt einen Koprozessor, außerdem sind nur der 486 DX und der Pentium von vornherein damit ausgerüstet. Zwei-

tens wird auf Fließkommaarithmetik ausgesprochen selten zurückgegriffen – ob Textverarbeitung, praktisch alle Spiele (als Gegenbeispiel ist mir nur Falcon 3.0 bekannt), ob Datenbank, Utility, ob DOS oder Windows – nichts dergleichen nimmt die Dienste des Koprozessors in Anspruch. Für das Dividieren genügt in der Regel der DIV-Befehl natürlicher Zahlen, den alle Intel-Prozessoren beherrschen. Falls doch Fließkommaberechnungen notwendig sind, können die Programmierer nicht von der Existenz eines Koprozessors ausgehen, weil bei weitem nicht einmal die Hälfte aller PCs damit ausgestattet ist. Deshalb wird der Koprozessor per Software emuliert (die

Rechenkünste

Die Aufgabe 5505001 : 294911 kam übers FidoNet. Ich habe sie den Windows-Rechner mit Hilfe drei verschiedener Prozessoren lösen lassen. Höchst verblüffenderweise und zur Bestätigung tanzte der Pentium deutlich aus der Reihe:

```

486SX -> 18,66665197297
486DX -> 18,66665197297
Pentium -> 18,66600092909

```

Dabei bestätigte die Microsoft-Hotline, daß der Windows-Rechner den Koprozessor, falls vorhanden, nutzt.

Spott im Netz

Warum heißt der Pentium nicht 586?
Als Intel auf dem ersten Chip 486 und 100 addierte, kam immer 585,999983605 heraus.

Intelprozessoren sind für das Verwenden von Fließkommazahlen, trigonometrischen Berechnungen usw. nicht programmiert). Der Einsatz des Koprozessors erfordert zusätzlich Befehle nach einem recht komplizierten Konzept [1].

Es ist daher fraglich, ob bei Fließkommaoperationen überhaupt auf den Prozessor-Assistenten zurückgegriffen wird. Wenn ja, ist die Division eine eher seltene Operation, und dann benötigen Sie kaum Genauigkeiten, die vier Nachkommastellen überschreiten. Und falls doch: Nach Intel tritt der Fehler bei 10 000 Divisionen pro Tag erst in 27 000 Jahren auf.

Für Leute wie Sie und mich mögen diese Ausführungen ausreichende Entwarnung sein. Kritischer sieht die Angelegenheit freilich bei speziellen Aufgaben aus, für die tatsächlich korrekte Fließkommaberechnungen notwendig sind: Strömungsdynamik oder technisch-mathematische Formeln im Zusammenhang mit Bilanzen, Forschungsaufgaben, großem materiellen Einsatz und Menschenleben [2].

Intel hat mit (01 30) 81 89 21 eine kostenfreie Service-Nummer eingerichtet, unter der sich sorgengeplagte Pentium-Besitzer Rat holen können. Die Firma „bietet Anwendern von sehr fließkommaarithmetikintensiver Software weitgehende Hilfestellung an; in berechtigten Fällen bis zum Austausch des Prozessorchips.“

René Meyer

Literatur

- [1] Letzel, Meyer: TASM, Thomson 1994
[2] Wiener: Digitales Verhängnis, Addison-Wesley 1994

Funktionsgenerator mit dem MAX 038

Dr.-Ing. KLAUS SANDER

Eine Neuentwicklung aus dem Hause MAXIM ist der MAX 038. Dieser Funktionsgenerator-Schaltkreis kann Sinus-, Rechteck und Dreieckssignale von 0,1 Hz bis 20 MHz liefern. Extern werden nur wenige Bauelemente benötigt. Der Beitrag beschreibt eine einfach nachzubauende Baugruppe, die auch Raum für eigene Experimente und Erweiterungen läßt.

Der ICL 8038 hat sich seit Jahren als Industriestandard für Funktionsgenerator-Schaltkreise behauptet. Obwohl er in einem weiten Frequenzbereich arbeitet, so genügt er aufgrund seiner oberen Frequenzgrenze heute nicht mehr allen Anforderungen. Die amerikanische Halbleiterfirma MAXIM hat nun ein neues Produkt auf den Markt gebracht, den MAX 038. Die Bezeichnung „038“ soll an den 8038 erinnern. Eine Kompatibilität besteht aber nicht. Beide Schaltkreise können also nicht ausgetauscht werden.

Der MAX 038

Der MAX 038 ist ein Präzisionsfunktionsgenerator. Er kann Sinus-, Rechteck und Dreieckssignale über einen weiten Frequenzbereich von 0,1 Hz bis 20 MHz liefern. Zur Frequenzeinstellung genügt ein Kondensator und ein Widerstand in Verbindung mit der internen Bandgap-Referenzquelle. Unabhängig voneinander lassen sich Frequenz und Tastverhältnis der Ausgangsspannung durch externe Spannungen steuern. Somit sind auch verschiedene Modulationsverfahren, Wobbelmessungen u. a. sehr leicht realisierbar. Die Form des Ausgangssignals läßt sich über zwei digitale Steuereingänge zwischen Sinus, Rechteck und Dreieck umschalten. Um die Eigenschaften des MAX 038 nutzen zu können, ist ein minimales Verständnis seiner Funktionsweise notwendig. Im Blockschaltbild (Bild 1) sind die Funktionsgruppen des MAX 038 dargestellt.

Der Oszillator erzeugt die Frequenz durch Umladen des externen Kondensators. Die Lade- und Entladeströme und damit die Frequenz werden durch einen Strom zwischen 2 und 750 µA in den Eingang I_{IN} gesteuert. Mit einer Spannung zwischen -2,4 V und +2,4 V am Eingang FADJ läßt sich die Ausgangsfrequenz in einem Bereich von ±70 % der Nennfrequenz (U_{FADJ} = 0 V) ändern. Damit ist eine Feinabstimmung, aber auch eine Modulation möglich. Mit einer Spannung zwischen -2,3 V und +2,3 V kann am Eingang DADJ das Tastverhältnis zwischen 10 und 90 % gesteuert werden. Somit läßt sich auf einfache Art eine Pulsbreitenmodulation realisieren.

In Verbindung mit der internen Referenzquelle und den beiden Stromquellen reichen zur Frequenz- und Tastverhältniseinstellung einfache Potentiometer. Die Frequenz des Oszillators berechnet sich nach folgender zugeschnittener Größengleichung (eine solche Gleichung entsteht nach mehreren Umrechnungen, berücksichtigt alle Konstanten und bereits Maßeinheiten):

$$f_o \text{ (MHz)} = I_{IN} \text{ (}\mu\text{A)} / C_F \text{ (pF)}$$

oder umgestellt nach der gesuchten Kapazität

$$C_F \text{ (pF)} = I_{IN} \text{ (}\mu\text{A)} / f_o \text{ (MHz)}$$

Für die Ermittlung der für verschiedene Frequenzbereiche notwendigen Kapazitäten reicht aber auch das Diagramm Bild 2. Die dort angegebenen Kapazitätswerte

überstreichen den gesamten Frequenzbereich des Oszillators. Dabei überlappen sich die Frequenzbereiche der einzelnen Schalterstellungen, so daß keine Lücken entstehen.

I_{IN} läßt zwar einen größeren Strombereich zu, der Oszillator arbeitet aber nur zwischen 10 µA und 400 µA optimal. Dies ist der Bereich der höchsten Linearität, und bei 100 µA arbeitet das IC mit dem niedrigsten Temperaturkoeffizienten. Außerdem wird die Frequenz nur noch sehr wenig bei Änderung des Tastverhältnisses beeinflusst. Dies sollte bei Festfrequenzoszillatoren berücksichtigt werden.

Speziell im unteren Frequenzbereich sind Kondensatoren mit geringen Leckströmen notwendig, wenn wir eine hohe Frequenzgenauigkeit erreichen wollen. Zu empfehlen sind ungeladene oder Tantalkondensatoren. Allerdings sind sie gegenüber Elkos wesentlich teurer. Im oberen Frequenzbereich fließt in die effektiv wirk-

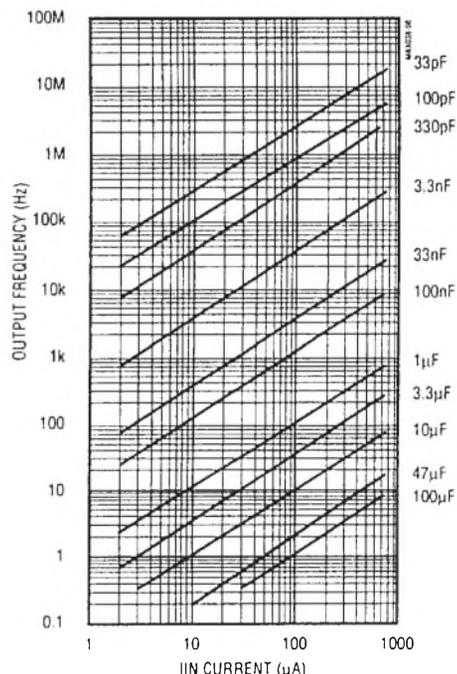


Bild 2: Diagramm zur Festlegung der Oszillatorfrequenz

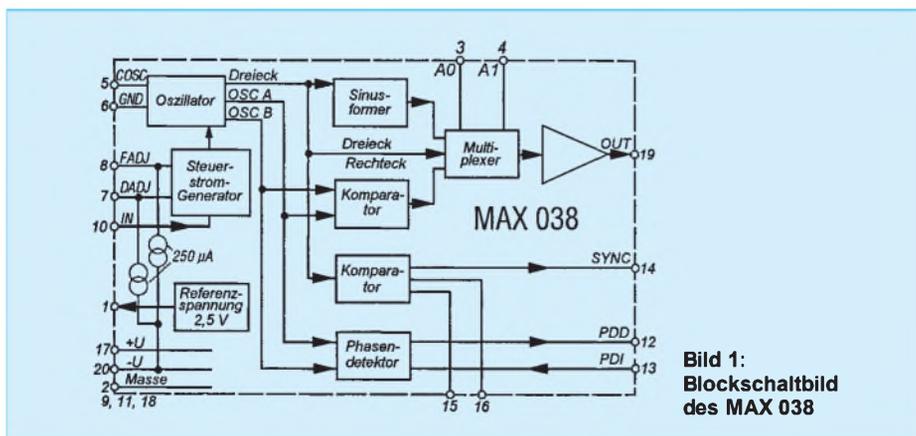
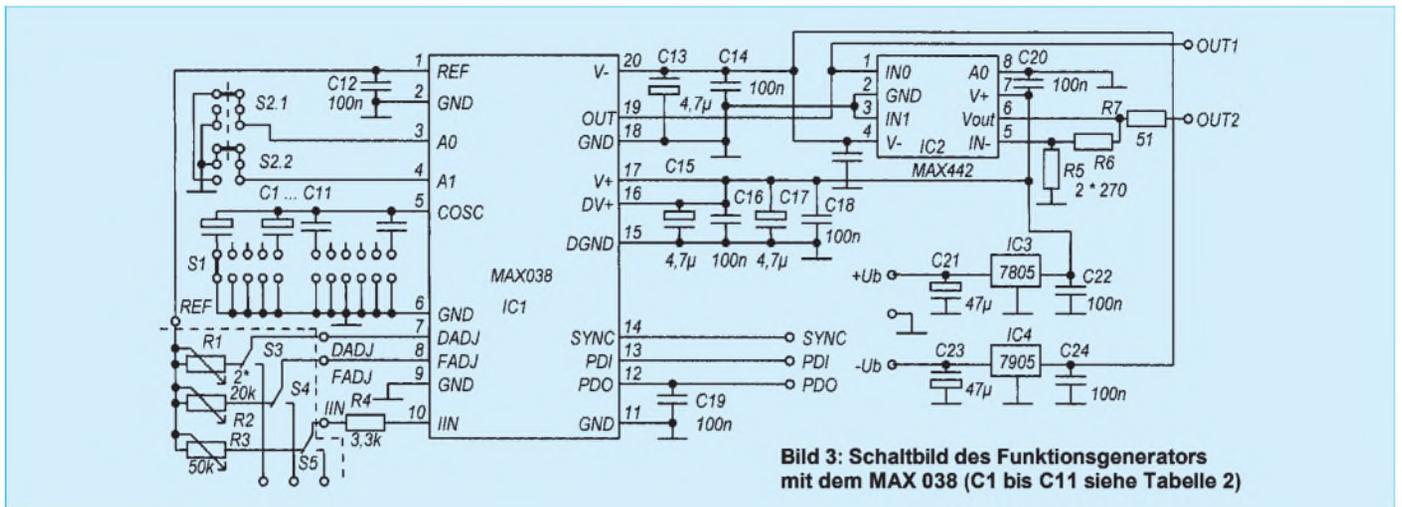


Bild 1: Blockschaltbild des MAX 038

same Kapazität nicht nur die des Bauelementes selbst, sondern auch die Streukapazität der Leiterzüge usw. ein. Bei Präzisionsgeneratoren sollte das insbesondere beim Leiterkartentwurf berücksichtigt werden. Diese sollte unbedingt nach HF-Gesichtspunkten entwickelt werden.

In der Amateurpraxis spielt die Leiterzugkapazität nur eine untergeordnete Rolle. Einerseits ist eine exakte Reproduzierbarkeit der Frequenz für gleiche Potentiometerstellung bei mehreren Nachbauten nicht notwendig. Andererseits kann die zugeschaltete Kapazität so lange verändert



werden, bis die gewünschte Frequenz erreicht ist.

Die verwendeten Potentiometer lassen in der Regel nur eine begrenzte Präzision zu. Diejenigen, die mehr Genauigkeit wollen, müssen auch für die Potentiometer Präzisionstypen einsetzen, aber das ist sicher für den „Hausgebrauch“ doch zuviel des Guten. Einfacher wäre es, die Frequenz ständig zu messen. Eine exakte Eichung ist mit den dem Amateur zugänglichen Mitteln kaum möglich.

Der Oszillator liefert gleichzeitig ein Dreieckssignal und zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale. Das Dreieckssignal

wird einmal direkt auf den Ausgangsmultiplexer und zusätzlich auf den Sinusformer geschaltet. Der Ausgang des Sinusformers ist ebenfalls auf einen Eingang des Multiplexers gelegt. Die phasenverschobenen Rechtecksignale werden vor dem Multiplexer noch auf einen Komparator geführt. Die Form des Ausgangssignals können wir über die digitalen Eingänge A0 und A1 wählen. Die Zuordnung faßt Tabelle 1 zusammen.

Zusätzlich sind ein weiterer Komparator und ein Phasendetektor integriert. Der SYNC-Ausgang liefert ein Synchronisationssignal mit Rechteckpegel. Er kann im

einfachsten Fall mit dem Synchronisationseingang eines Oszilloskops verbunden werden. Der Phasendetektor erlaubt eine Synchronisation der Frequenz des MAX 038 mit einer externen Frequenz. Dazu wird das externe Signal in PDI eingespeist und der PDO-Ausgang (Stromquelle) mit dem FADJ-Eingang verbunden.

■ Die Praxis mit dem MAX 038

Nach soviel Schaltkreistheorie nun zur Praxis. In Bild 3 ist das Schaltbild unseres Funktionsgenerators zu sehen. Wie wir feststellen, ist der Aufwand minimal. Die Frequenzbereiche werden über den Dreh-

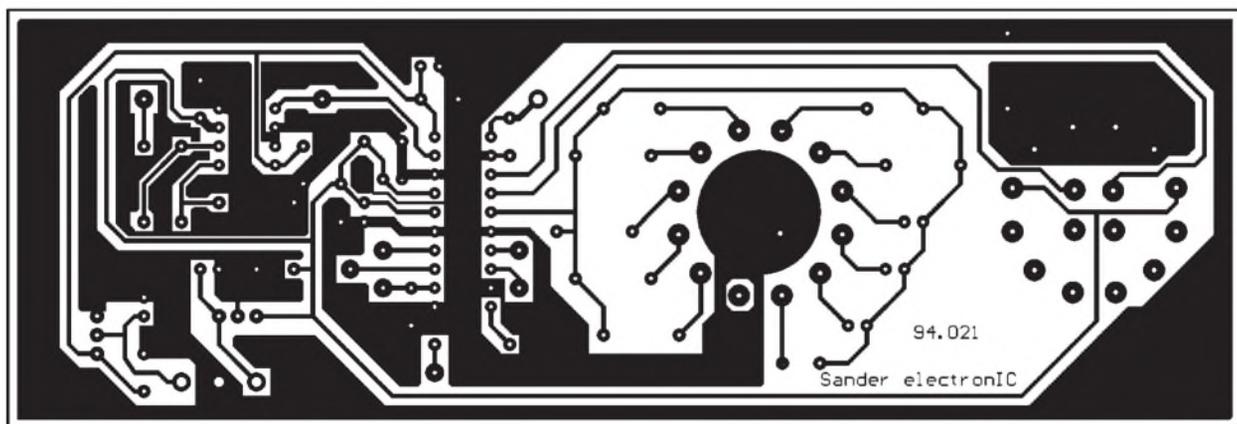


Bild 4: Platinenlayout zum Funktionsgenerator mit dem MAX 038

Bild 5: Bestückungsplan der Leiterplatte

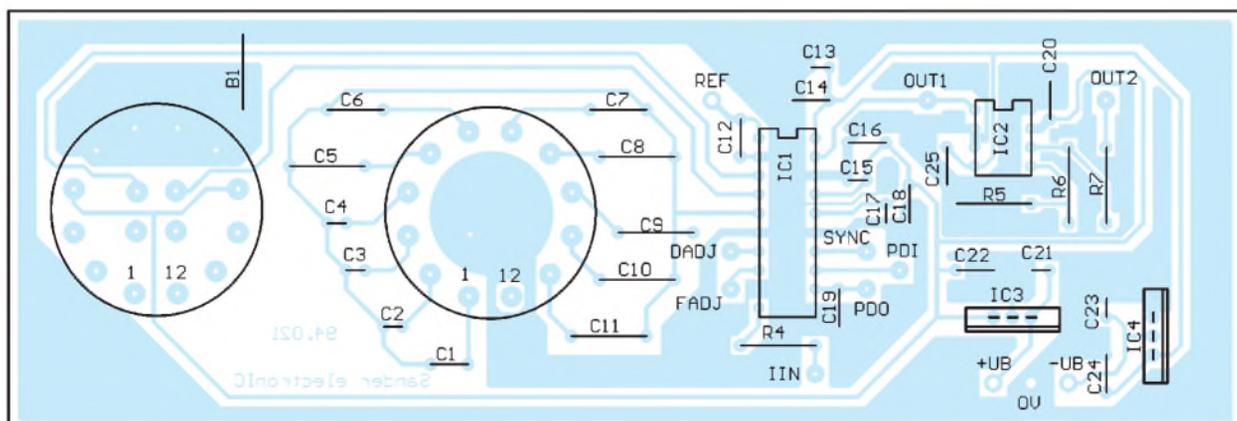


Tabelle 1: Wahl der Signalform über die Eingänge A0 und A1

A0	A1	Signalform
X	1	Sinus
0	0	Rechteck
1	0	Dreieck

schalter S1 gewählt. Dabei sind unterschiedliche Kapazitäten mit dem Eingang OSC verbunden. Die Werte der Kondensatoren entsprechen denen im Diagramm Bild 2 und sind nochmals in Tabelle 2 zusammengefaßt. Für C1 bis C4 sind Tantal-kondensatoren zu empfehlen.

Im Amateurbereich können wir uns aber auch mit den preiswerteren Aluminium-elkos begnügen. C5, C6 und C7 sind MKH-Kondensatoren, für C8 bis C11 Styroflextypen eingesetzt. Für den Schalter S1 verwenden wir einen 12stufigen

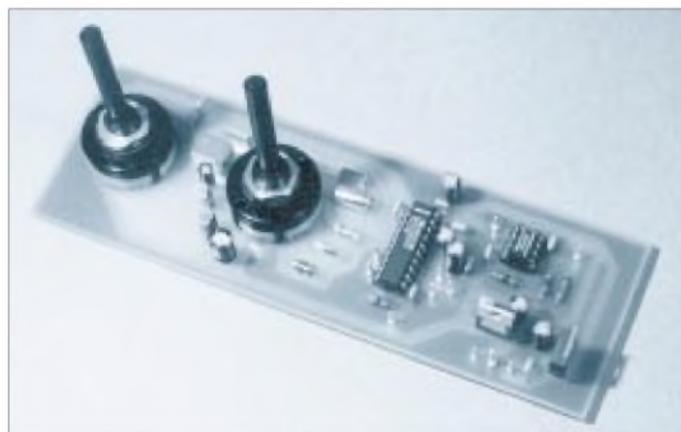


Bild 6:
Die fertig aufgebaute Platine des Funktionsgenerators
Foto: DL7UJW

Dreheschalter der Firma LORLIN. Wir benötigen aber nur 11 Stufen. Um die letzte Stufe beim Drehen des Schalters über die elfte Position hinaus zu verhindern, wird die Mutter, die sonst zur Befestigung des Schalters in Gehäusen dient, abgeschraubt. Der dann sichtbar werdende Ring wird mit einem kleinen Schraubendreher abgehoben. Jetzt ist eine kreisförmige Anordnung von Bohrungen zu sehen. Der Ring hat eine kleine Nase, die wird in die vorhergehende Bohrungsposition gesteckt. Nach dem Zusammenschrauben darf unser Schalter nur noch elf Schaltstellungen aufweisen.

Für den Schalter S2 zur Signalform-einstellung verwenden wir einen Dreheschalter 4 x 3 der gleichen Firma. Dieser wird bereits fertig vorbereitet ausgeliefert.

Der gestrichelt gekennzeichnete Teil der Schaltung, die drei Potentiometer und der Schalter befinden sich nicht mit auf der Platine. Wir können diesen Teil unseren Wünschen anpassen. Die Schalter S3 bis S5 erlauben die Umschaltung der Schaltkreiseingänge auf externe Eingangs-buchsen, die zur Frequenz- und

Tastverhältniseinstellung oder Modulation genutzt werden können. Auf diese Schalter können wir verzichten, wenn wir uns auf die Einstellung über Potentiometer beschränken. Sie sind dann direkt mit den entsprechend bezeichneten Eingängen auf der Platine zu verbinden.

Der Schaltkreis wird mit einer doppelten Betriebsspannung von -5 V und +5 V versorgt. Eine Reihe Kondensatoren dienen der Abblockung von Störungen auf den Spannungsleitungen.

Der Ausgang OUT1 kann direkt verwendet werden. Der MAX 038 liefert an diesem Signalpunkt eine Ausgangsspannung von $U_{ss} = 2 \text{ V} (\pm 1 \text{ V})$ für alle drei Signalformen. Der Ausgangswiderstand des MAX 038 beträgt $0,1 \Omega$. Der Ausgang kann eine kapazitive Last von maximal 90 pF treiben. Mit dem nachfolgenden Pufferverstärker IC2, einem MAX 442 wird ein definierter 50- Ω -Ausgang realisiert, wie er für viele

Aufgaben notwendig ist. Für einfache Anwendungen kann auf diesen Pufferverstärker verzichtet werden.

■ **Allgemeines**

Auf eine regelbare Ausgangsstufe wurde in dieser ersten Ausbaustufe verzichtet. Eine solche Stufe, die auch meßtechnischen Bedingungen genügt, bleibt einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten. Sie ist dann jederzeit als Modul nachrüstbar.

Tabelle 2: Die Kondensatoren für die Frequenzbereiche

C1	100 $\mu\text{F}/16\text{V}$	Elko, besser Tantal
C2	47 $\mu\text{F}/16\text{V}$	Elko, besser Tantal
C3	10 $\mu\text{F}/16\text{V}$	Elko, besser Tantal
C4	3,3 $\mu\text{F}/16\text{V}$	Elko, besser Tantal
C5	1 μF	MKH, RM 10 mm
C6	100 nF	MKH, RM 7,5 mm
C7	33 nF	MKH, RM 7,5 mm
C8	3,3 nF	Styroflex
C9	330 pF	Styroflex
C10	100 pF	Styroflex
C11	33 pF	Styroflex

Die stabilisierte Betriebsspannung wird durch die beiden Spannungsregler IC3 und IC4 erzeugt. Das Platinenlayout finden wir in Bild 4. Es wurde für eine möglichst minimale Leiterkartenfläche ausgelegt. Damit ist eine große Flexibilität beim Gehäuse möglich. Mit dem Bestückungsplan nach Bild 5 ist der Aufbau kein Problem. Die Drehschalter sollten zuletzt eingelötet werden. Sie machen die Platine während des Aufbaus sonst unhandlich. Für IC1 und IC2 ist eine Fassung zu empfehlen, um im eventuellen Fehlerfall eine einfache Fehler-suche zu ermöglichen.

Nach dem Aufbau erfolgt eine optische Kontrolle, und die Potentiometer werden angeschlossen, auf Mittelstellung gebracht und die Betriebsspannung angeschlossen. Haben wir ordentlich gearbeitet, muß der Generator bereits funktionieren. Ein Oszilloskop erweist sich als nützlich, um die Kurvenform zu kontrollieren.

An dieser Stelle eine Bemerkung, die bereits bei der Schaltkreisbeschreibung begründet wurde. Der optimale Arbeitsbereich ist dann eingestellt, wenn sich die Potentiometer nicht in der Nähe der Endstellungen befinden. Man sollte in solchen Fällen immer auf den nächsten Frequenzbereich umschalten.

Sollen die Steuereingänge FADJ, DADJ und I_{IN} zur Frequenz- bzw. Tastverhältniseinstellung oder Modulation genutzt werden, dürfen dort Spannungen zwischen -2,4 bzw. -2,3 V und +2,4 bzw. +2,3 V (je nach Eingang, siehe Beschreibung) angelegt werden. Sind diese Pegel nicht garantiert oder sollen unipolare Signale den gesamten Einstellbereich steuern können, so muß man mit zusätzlichen Operationsverstärkern eine Pegelanpassung realisieren. Wir sollten beachten, daß die Eingänge ungeschützt sind.

Für den Einbau in ein Gehäuse muß die Leiterkarte durch zusätzliche unbenutzte Fläche auf die entsprechenden Gehäusemaße angepaßt werden. Durch diese Lösung lassen sich unterschiedliche Gehäusevarianten nutzen. Es sind sowohl preiswerte Kunststoffgehäuse als auch ansprechende, aber teure Laborgehäuse aus Metall verwendbar.

Und noch ein wichtiger abschließender Hinweis. Der Funktionsgenerator ist ein HF-Gerät. Um unbeabsichtigte Störungen anderer Empfangsanlagen, aber auch des eigenen Meßaufbaus zu vermeiden, sollte die Baugruppe möglichst in einem Metallgehäuse untergebracht werden und nur geschirmte oder kurze Meßleitungen Verwendung finden.

Literatur

[1] Datenblatt MAX 038 der Firma MAXIM

Digitale Signalprozessoren (2)

FRANK LIEMANT

Das hier vorgestellte Prozessormodul soll dem Amateur die Möglichkeit geben, sich mit der Technik der digitalen Signalverarbeitung zu beschäftigen. Bei diesem Modul handelt es sich um ein Minimalsystem mit dem DSP TMS320C25 der Firma Texas Instruments.

Auf dem Modul ist nur die Hardware integriert, die unbedingt zum Betreiben des Prozessors notwendig ist. Es sind somit keinerlei I/O-Baugruppen vorhanden. Die Buslogik ist aber so ausgelegt, daß I/O-Bausteine recht einfach angeschlossen werden können.

Das Modul ist dergestalt konzipiert, daß die gesamte Funktionalität, die der Prozessor bietet, mit einer kleinen Ausnahme, erhalten bleibt. So sind das synchrone, serielle Interface, alle drei Hardwareinterrupts und 15 von 16 I/O-Adressen unbenutzt. Auch alle Zugriffsmodies des Busses werden unterstützt. Ebenfalls ist ein Zugriff auf den, auf dem Board befindlichen, Speicher per DMA (Direct Memory Access) möglich, natürlich auch dessen Ausblendung. Aus mehreren Modulen läßt sich ein Multiprozessorsystem zusammenstellen.

■ Der Prozessor

DSPs gehören nicht eben zu den billigen Prozessoren. Der TMS320C25 ist aber mit etwa 80 DM auch für den Amateur noch erschwinglich und bietet dafür schon eine recht gute Leistung. Er ist mit 40 MHz bzw. 50 MHz getaktet und kann 10 bzw. 12,5 Millionen Operationen in der Se-

kunde ausführen. Es können also genauso viele Produkte in der Sekunde berechnet und addiert werden. Bei der arithmetischen Rechnung arbeitet der Prozessor mit 32 Bit Genauigkeit.

Der TMS320C25 ist im 68poligen PLCC-Gehäuse verfügbar und somit, was Pinabstand und -zahl anbelangt, gut zu handhaben. Leistungsfähigere DSPs werden in drei- bis vierreihigen Grid-Array-Gehäusen oder mindestens 132poligen PLCC-Gehäusen mit 0,635 mm Pinabstand vertrieben. Diese Gehäuse sind für den Amateur nicht so ohne weiteres zu handhaben. Die Bustaktfrequenz von 10 MHz ist ohne besondere Maßnahmen zu beherrschen, aber der 2 × 16 Bit breite Systembus kann bei der Verdrahtung mit amateurtechnischen Mitteln schon einige Nerven kosten. Ein besonderer Vorteil ist die leichte Beschaffbarkeit von PD-Assemblern (Public Domain) für diesen Typ.

Der TMS320C25 verfügt intern über zwei getrennte Datenbusse. Je einen für den Programmspeicher und einen für den Datenspeicher. An den letzteren sind drei (256 Byte, 256 Byte und 32 Byte) RAM-Bänke angeschlossen. Eine Bank kann zum Programmbus geschaltet werden. Dann läßt

sich von dieser auch Programmcode abarbeiten.

Extern werden beide Busse zusammengefaßt, wobei Programmspeicherzugriffe Vorrang haben und parallel zu internen Datenspeicherzugriffen erfolgen können. Zugriffe auf die verschiedenen Speichertypen (Programm oder Daten) werden von den Prozessorsignalen \overline{PS} (Program Select) für den Programmspeicher und \overline{DS} (Data Select) für den Datenspeicher auseinandergehalten. Zugriffe auf die 16 I/O-Adressen erfolgen über den gleichen Bus. Hierbei wird aber auch das Prozessorsignal \overline{IS} (In Out Select) aktiviert.

Der Prozessor kann in jedem Speicherbereich 64 KByte adressieren. Die Speicher sind 16 Bit breit. Der Memory-Zugriff wird durch die Aktivierung (L) von \overline{STRB} (Strobe) eingeleitet. R/W (Read/Write, H = Lesen, L = Schreiben) unterscheidet zwischen Schreiben und Lesen. Die Buslogik muß, nachdem sie die Daten bei einer Speicher- oder I/O-Anforderung zur Verfügung gestellt bzw. übernommen hat, das READY-Signal auf H setzen. Dadurch wird dem Prozessor mitgeteilt, daß der Datentransfer erfolgt ist. Er wartet, bis READY aktiviert wird, und fügt bis dahin Wait-States (Wartezyklen) ein.

■ Speicherorganisation

Auf dem Modul sind zwei Speichertypen integriert. Für den Start des Prozessors und der dauerhaften Speicherung von Programmen ist eine EPROM-Bank vorhanden. Für die Zwischenspeicherung von Daten und um Programme schneller abarbeiten zu können, ist eine SRAM-Bank integriert.

Listing 1: C25_B_U6 Buslogik

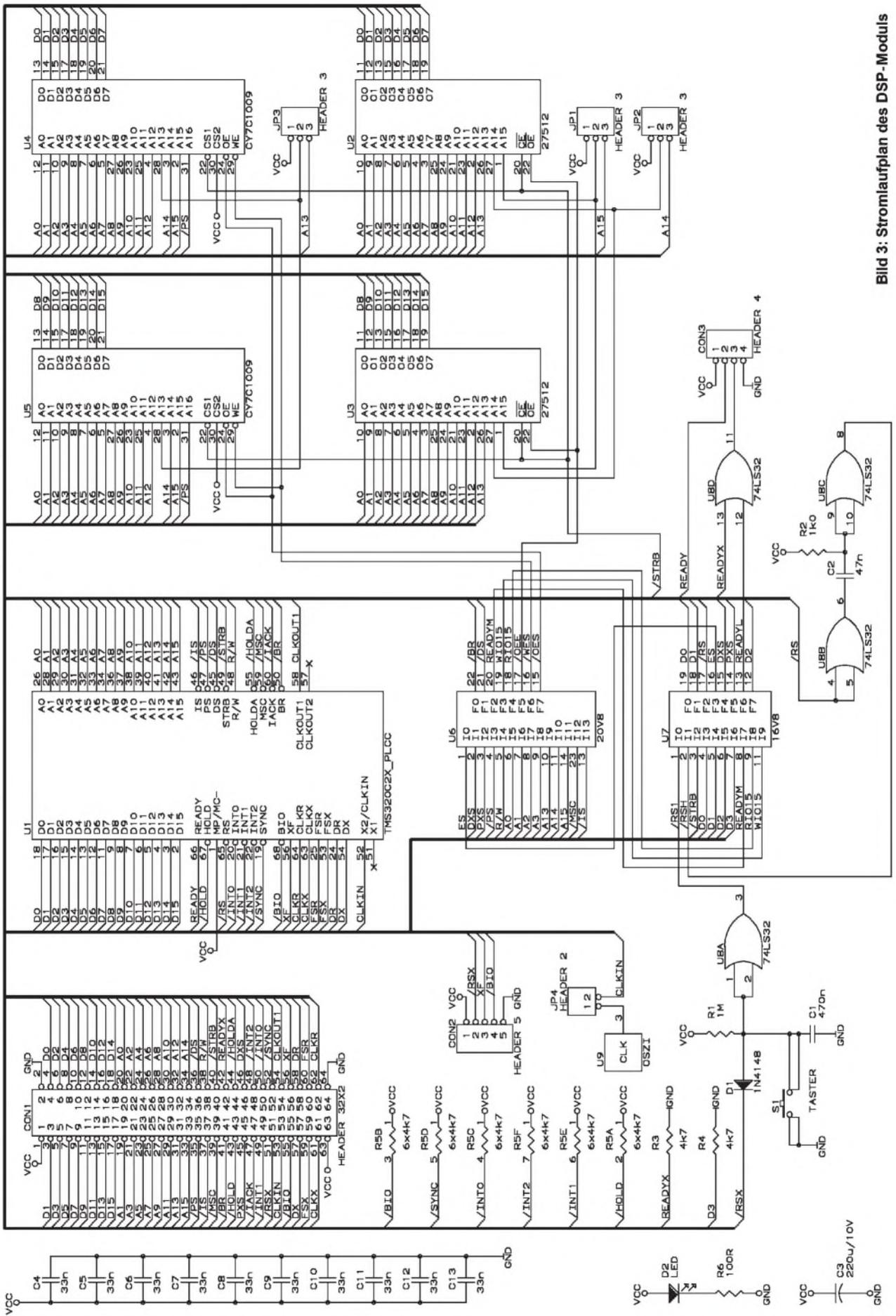
```
%ID
  C25_B_U6
%TYP
  GAL20V8
%PINS
  /MSC RW /DS /PS /IS A0 A1 A2 A3 ES DXS
  PXS A13 A14 A15 RIO15 WIO15 /OES READYM /WES /OEE /BR
%LOGIC
WIO15 = A0 * A1 * A2 * A3 * IS * /RW;
RIO15 = A0 * A1 * A2 * A3 * IS * RW;
READYM = DS * /PS * /DXS * /BR * /A15
  + /DS * PS * /PXS * /ES * /A15
  + /DS * PS * /PXS * ES * /A15 * /RW
  + /DS * PS * /PXS * ES * /A15 * RW * /MSC;
OEE = /DS * PS * /PXS * RW * /A15 * ES ;
OES = DS * /PS * /DXS * RW * /A15 * /BR
  + /DS * PS * /PXS * RW * /A15 * /ES ;
WES = DS * /PS * /DXS * /RW * /A15 * /BR
  + /DS * PS * /PXS * /RW * /A15 ;
%END
```

Listing 2: C25_B_U7 Konfigurationsregister

```
%ID
  C25_B_U7
%TYP
  GAL16V8
```

```
%PINS
  D0I D1I D2I D3I WIO15 RIO15 /STRB /RS1 /RSH
  READYM D2O READYL /RS PXS DXS ES D1O D0O
%LOGIC
D0O.OE = RIO15 * STRB;
D0O = ES;
D1O.OE = RIO15 * STRB;
D1O = DXS;
D2O.OE = RIO15 * STRB;
D2O = PXS;
ES.OE = VCC;
ES = RS1
  + /RS1 * /WIO15 * ES
  + /RS1 * WIO15 * D0I * /D3I;
DXS.OE = VCC;
DXS = /RS * /WIO15 * DXS
  + /RS * WIO15 * D1I;
PXS.OE = VCC;
PXS = /RS * /WIO15 * PXS
  + /RS * WIO15 * D2I;
READYL.OE = VCC;
READYL = READYM
  + RIO15 * STRB
  + WIO15 * STRB;
RS.OE = VCC;
RS = RS1
  + WIO15 * STRB * D3I
  + RS * /RSH;
%END
```

Bild 3: Stromlaufplan des DSP-Moduls



EPROMs sind sehr langsame Speicher, daher muß bei einem Zugriff auf sie ein Wartezyklus eingeschoben werden. Deshalb ist es sinnvoll, den Programmcode aus dem EPROM in den SRAM umzuladen und von dort abarbeiten zu lassen. Die EPROM-Bank ist nur über den Programmspeicherbereich des Prozessors ansprechbar. SRAM ist sowohl im Programm- als auch im Datenspeicher vorhanden. Um Kollisionen zwischen SRAM und EPROM zu verhindern, ist es möglich, den EPROM auszublenden.

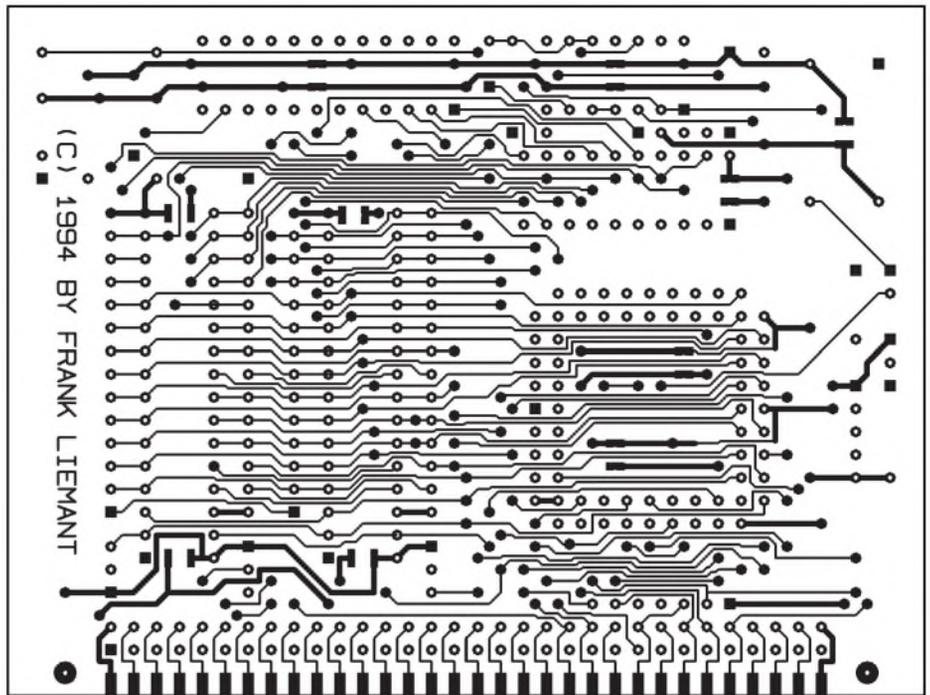
Die zum Ansteuern der Speicher notwendigen Signale /OEE (Out Eneble EPROM), OES (Out Eneble SRAM) und WES (Write Eneble SRAM) werden im GAL (Gate Array Logic) 20V8 U6 erzeugt. Dieser Schaltkreis bildet auch das Quittierungssignal READYM (Ready Memory) für den Prozessor und fügt bei Zugriffen auf den EPROM ein Wartezyklus ein. Er entsteht durch Verknüpfung mit dem Prozessorsignal MSC (Microstate Complet Signal).

Als Einbauvarianten sind 8K-, 16K-, 32K- und 64K-EPROMs denkbar. Bei der Bestückung mit 8K-Ausführungen muß man Pin 1 und 2 des Jumpers JP3 verbinden. Im anderen Fall werden Pin 2 und 3 verbunden. Als SRAMs finden 8-K-, 32-K- und 128-K-Typen Verwendung. Bei 8-K-EPROMs muß man sowohl bei Jumper JP1 als auch bei Jumper JP2 Pin 1 und 2 verbinden. Bei 32-K-Typen wird bei Jumper JP2 die Verbindung auf Pin 2 mit Pin 3 verändert und bei 128-K-Typen auch noch die des Jumpers JP1.

■ Die Steuerung der Speicher

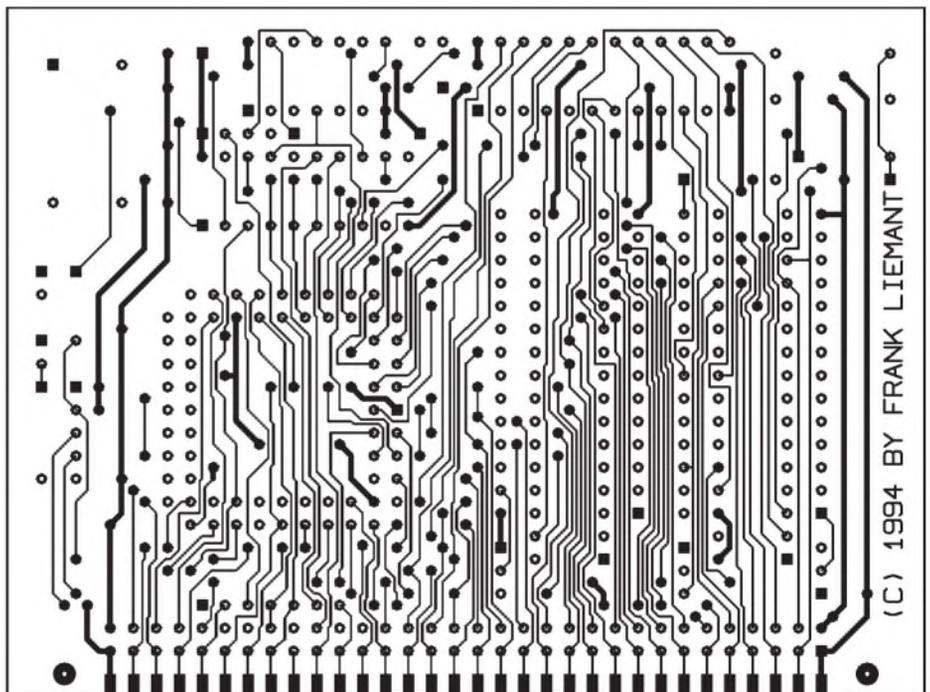
Zur Steuerung der Speicherbänke und zum Erzeugen eines Resets durch die Software ist ein Konfigurationsregister implementiert. Auf dieses kann man über die I/O-Adresse 15 zugreifen. Dieses Register ist im GAL 16V8 U7 realisiert. Ein Zugriff wird im GAL U6 dekodiert. Das Signal RIO15 (Read In/Out Adresse 15) leitet das Lesen und das Signal WIO15 (Write In/Out Adresse 15) leitet das Schreiben auf das Konfigurationsregister ein. Im GAL U7 wird auch die Quittierung READYL (Ready Local) erzeugt. Es ist eine Verknüpfung von dem READYM-Signal für Speicherzugriffe und einem Quittierungssignal bei Zugriffen auf das Konfigurationsregister, welches ebenfalls im GAL U7 erzeugt wird.

Das READYL-Signal wird durch das OR-Gatter U8D mit dem READYX (Ready Extern) zum READY-Signal für den Prozessor zusammengefaßt. Das READYX-Signal wird durch die eventuell angeschlossene Peripherie bedient, wenn auf sie ein Zugriff erfolgt.



▲ Bild 4: Leitungsführung der Leiterseite

▼ Bild 5: Leitungsführung der Bestückungsseite



Im Konfigurationsregister gibt es vier relevante Bits, D0 bis D3. D0 liest bzw. setzt das ES-Signal (EPROM Select) der Hardware des Boards, die Bits D1 und D2 beeinflussen die Signale DXS und PXS, welche nicht weiter betrachtet werden, und über D3 kann bei Setzen auf H ein Reset in der Hardware ausgelöst werden. Das ES-Signal steuert das Einblenden des EPROMs. Ist ES H, dann ist der EPROM als Programmspeicher für den Prozessor eingublendet. Ist ES L, so ist der SRAM als Programmspeicher für den Prozessor eingublendet.

Ein Reset ist von verschiedenen Quellen

auslösbar. Zum einen kann ein Reset durch die Hardware beim Zuschalten der Betriebsspannung, zum anderen durch Betätigen des Tasters S1 oder von am Systemconnector angeschlossener Hardware ausgelöst werden.

Ebenso ist ein Reset auch durch Software über das Konfigurationsregister auslösbar. In U7 erfolgt die Steuerung von ES in Abhängigkeit von Hard- oder Software-reset. Bei durch die Hardware ausgelöstem Reset wird als Programmspeicher der EPROM eingublendet, das heißt, ES ist H. Löst die Software ein Reset aus, wird der SRAM eingublendet; ES ist L.

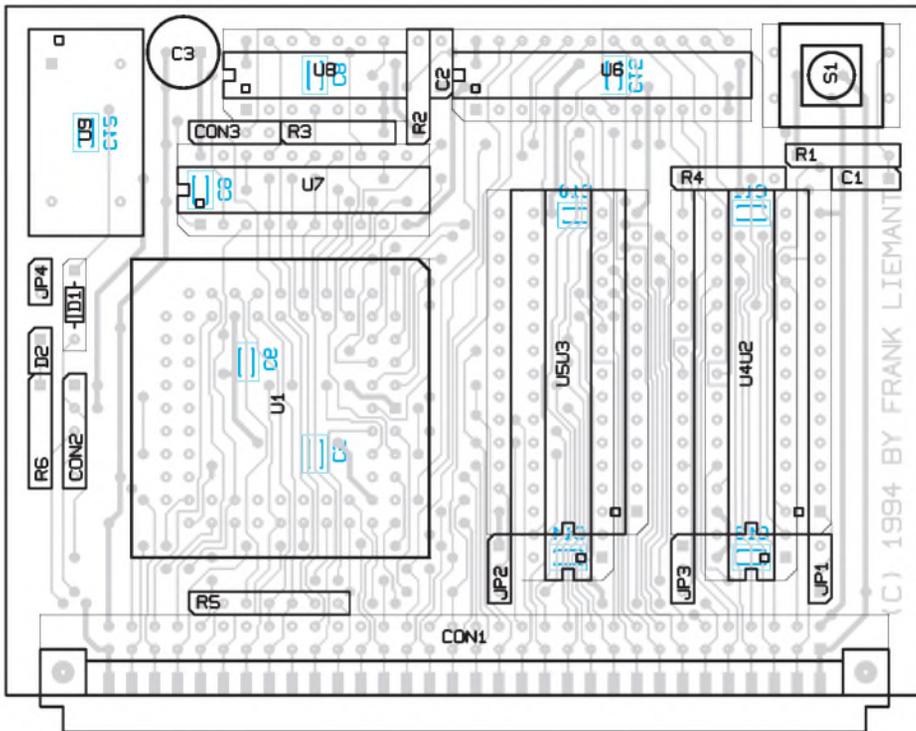


Bild 6: Bestückungsplan der Leiterplatte

Dadurch kann nach dem Einschalten der Programmcode in den SRAM kopiert und danach der Programmcode im SRAM durch einen Softwarereset gestartet werden. Die Hardwareresetquellen werden am Eingang des U8A verknüpft. Mit dem Monoflop, der mit U8B und U8C realisiert ist, wird der Resetimpuls auf eine Mindestlänge von fünf Maschinenzyklen verlängert. Das ist für den vollständigen Reset des Prozessors notwendig.

Als Taktgenerator dient ein handelsüblicher Quarzoszillator. Er läßt sich beim Zusammenschalten mehrerer Module zu einem Multiprozessorsystem durch den Jumper JP4 abtrennen. Die gesamte Taktversorgung übernimmt dann ein Modul.

Die Betriebsspannung von 5 V, welche stabilisiert sein muß, ist über den Systemconnector oder über CON2 einzuspeisen. Liegt Betriebsspannung an, leuchtet die LED D2. CON2 ist für eine asynchrone serielle Kommunikation mit einem PC vor-

EPROM-Größe	8K	16K	32K	64K
JP3	1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Bild 7: Jumbereinstellung für die EPROM-Anpassung

SRAM-Größe	8K	32K	128K
JP1	1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
JP2	1 2 3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Bild 8: Jumbereinstellung für die jeweilige SRAM-Größe

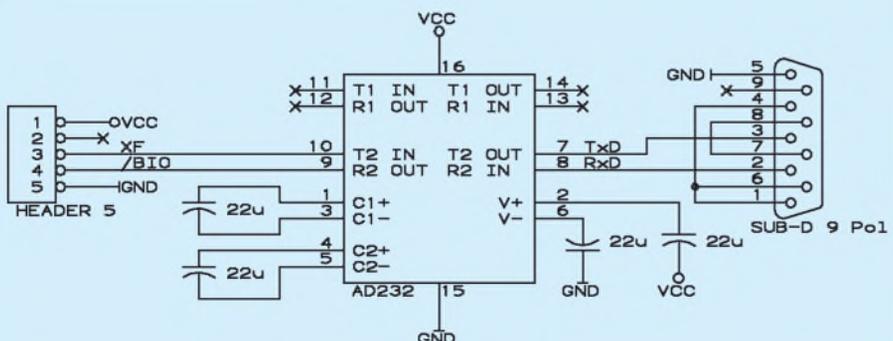


Bild 9: Stromlaufplan der Pegelanpassung

gesehen. Hierfür ist allerdings noch eine Pegelanpassung notwendig. Alle Schaltkreise sollten mit mindestens 33 nF Abblockkondensatoren an den Betriebsspannungspins versehen werden. Dafür sind SMD-Kondensatoren auf der Lötseite der Leiterplatte einzulöten. Es können aber auch Fassungen mit Kondensatoren Verwendung finden, oder die Abblockkondensatoren werden einfach über die Schaltkreise gelötet.

■ Zur Software

Über die Redaktion des FUNKAMATEUR ist der PD-Assembler „AS“ in der Version 1.40 von Alfred Arnold beziehbar (Leerdiskette plus genügend Rückporto!). Dieser ist auch von den FTP-Servern ftp.rwth-aachen.de (pub/assembler) und ftp.uni-stuttgart.de (pub/systems/pc/lang/as) zu bekommen. Hierbei handelt es sich um einen sehr guten Universalassembler, der nicht nur für den TMS320C25 empfehlenswert ist, sondern auch Assemblerprogramme für eine ganze Menge anderer Prozessoren übersetzen kann. Neben vielen anderen versteht der Assembler die Sprachen der Prozessoren 68000 bis 68030, 6502, Z80 (U880), DSP56000, Z8 (U88xx), TMS320C1x, TMS320C2x und 8086 bis V35. Selbstverständlich stellt auch Texas Instruments einen Assembler zur Verfügung. Aus derselben Quelle können auch ein Simulator und ein Compiler für die Programmiersprache C bezogen werden. Als Literatur ist neben dem Handbuch „Second-Generation TMS320, User's Guide“ von Texas Instruments das Buch „Digitaler Signalprozessor U320C20“ von Gert Heuer des Verlags Technik Berlin zu empfehlen. Es ist, im Gegensatz zu dem in Englisch verfaßten Handbuch, deutsch.

Anzeige



ALLE 90 MINUTEN WIRD IN UNSEREM LAND EIN GEISTIG BEHINDERTES KIND GEBOREN

Wir helfen. Wenn Sie mehr über die Lebenshilfe wissen möchten, senden Sie uns Ihre Karte.

Lebenshilfe für geistig Behinderte, Postfach 70 11 63, 33020 Marburg, Spendenkonto 310, Marburger Volksbank.

Machen Sie zum nächsten Geburtstag ein besonderes Geschenk. Lebenshilfe

Primärgetakteter Sperrwandler

Dipl.-Ing. FRANZ-PETER ZANTIS

Die Gewinnung einer Gleichspannung zur Energieversorgung von Geräten und Baugruppen in der Elektronik mit Hilfe von konventionellen Netztransformatoren, Gleichrichtern und Längsreglern entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Der Wirkungsgrad derartiger Anordnungen ist äußerst schlecht.

Der nachfolgende Bauvorschlag zeigt einen primärgetakteten Sperrwandler. Diese Baugruppe liefert am Ausgang eine konstante Gleichspannung von 9 bis 18 V bei einem Ausgangsstrom bis zu 3 A. Die Eingangswchelspannung darf im Bereich zwischen 115 V_{eff} und 230 V_{eff} schwanken. Die Frequenz der Eingangsspannung kann im Bereich von 50 bis 60 Hz liegen.

Das Prinzip

Im Gegensatz zum sekundärgetakteten Sperrwandler befindet sich beim primärgetakteten Sperrwandler der getaktete Leistungsschalter auf der Primärseite des Transformators, der die galvanische Trennung zwischen Ein- und Ausgang gewährleistet.

Das Schaltungsprinzip zeigt Bild 1: Ein Transistor arbeitet als Schalter. Im leitenden Zustand wird Energie im Kernmaterial des Übertragers TR1 gespeichert. Im gesperrten Zustand wird diese Energie an den Sekundärkreis abgegeben, so daß sich an einem Kondensator eine Spannung aufbaut. Wieviel Energie übertragen wird, ist durch das Tastverhältnis

$$V = \frac{t_{\text{ein}}}{t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}} \quad (1)$$

bestimmt.

Für die Ausgangsspannung U_a gilt deshalb: U_a ~ V.

Die Taktfrequenz, mit der der Transistor angesteuert wird, ergibt sich aus dem Zusammenhang

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_{\text{ein}} + t_{\text{aus}}} \quad (2)$$

Im vorliegenden Fall sind sowohl das Tastverhältnis V als auch die Taktfrequenz f variabel. Man spricht in diesem Fall vom freischwingenden Sperrwandler (im Gegensatz zum festfrequenten Sperrwandler,

Typische Werte für das Tastverhältnis V, die Taktfrequenz f sowie die Einschaltzeit t_{ein} bei verschiedenen Arbeitsbereichen des Sperrwandlers.

Bereich	U [V]	f [kHz]	T _{ein} [µs]
Leerlauf	0,1	100	1,0
kleine Last (5 W)	0,33	80	4,1
Regelbereich z.B.	0,33	40	8,3
Überlast	<0,5	20	<25
Kurzschluß	0,005	1	2,0

bei dem nur das Tastverhältnis V änderbar ist). Die Energieübertragung läßt sich durch Verändern dieser zwei Parameter sehr fein steuern. Es gilt für die Ausgangsspannung U₂:

$$U_a = \frac{V}{1-V} \cdot \frac{U_e}{\ddot{u}} \quad (3)$$

Dabei ist \ddot{u} das Übersetzungsverhältnis ($\ddot{u} = N_e/N_a$) des Transformators. Für die Drain/Source-Spannung am Schalttransistor T1 gilt:

$$U_{DS} = \frac{V}{1-V} \cdot U_e \quad (4)$$

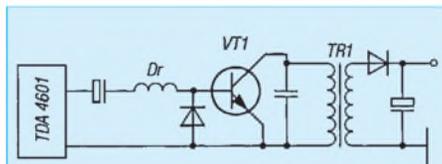


Bild 1: Prinzipschaltung des vorgestellten primärgetakteten Sperrwandlers. Die Ansteuerung übernimmt das IC TDA4601D von Siemens.

Wegen der unvermeidbaren Streuinduktivitäten beim praktischen Schaltungsaufbau wird dieser Wert aber immer überschritten! Deshalb sind bei der Auswahl des Schalttransistors ausreichende Reserven einzuplanen.

Der Ansteuer-Schaltkreis

Den Kern der Schaltung bildet das IC TDA 4601D der Firma Siemens. Dieses ist speziell für die Ansteuerung des Leistungsschalters in freischwingenden Sperrwandlernetzteilen entwickelt worden und übernimmt auch alle notwendigen Regel- und Überwachungsfunktionen. Da zwei Größen verändert werden, ist die damit erreichbare Spannungskonstanz auch bei starken Lastschwankungen sehr hoch. Das IC steuert den Leistungsschalter derart, daß die Sekundärspannung, unabhängig von Eingangs- und Lastschwankungen, konstant bleibt. Die dazu notwendigen Informationen er-

hält das IC aus der Eingangsspannung, einer oder mehrerer Transformatorwicklung(en) sowie bei Bedarf über einen Optokoppler.

Das Schaltnetzteil arbeitet dabei im Dreieckbetrieb, das heißt, der Strom in der Sekundärwicklung wird zu Null, bevor über die Primärwicklung der Transformator von neuem mit Energie geladen wird.

Lastschwankungen werden durch Frequenzänderungen ausgeregelt, eine nicht konstante Eingangsspannung zusätzlich durch Variation des Tastverhältnisses. Dabei ergeben sich folgende lastabhängige Bereiche des Schaltnetzteils (SNT):

- Leerlauf bzw. kleine Last: Die Ausgangsspannung liegt etwas über dem Sollwert.
- Regelbereich: Die Ausgangsspannung ist lastunabhängig konstant.
- Überlastbereich: In einer rückläufigen Kennlinie wird die Sekundärspannung unabhängig vom Laststrom zurückgenommen.

Typische Werte für das Tastverhältnis V, der Schaltfrequenz f und der Dauer der Leitphase t_{ein} des Leistungstransistors in den Lastbereichen sind als Beispiel in der Tabelle 1 angeführt.

Zur Schaltung

Bild 2 zeigt das Schaltbild des Projektes. Wie bereits beschrieben, übernimmt das Ansteuer-IC die wichtigsten Funktionen des Netzteils.

Die Netzspannung wird über ein unbedingt erforderliches Funk-Entstörfilter, bestehend aus L1, C1 und C2, zum Gleichrichter GL1 und dem Glättungskondensator C3 geführt. Der Widerstand R2 begrenzt den Einschaltstrom bei entladem Glättungskondensator auf einen erträglichen Wert. Die Sicherung Si1 dient als Brandschutz. Bei einem, durch einen Defekt verursachten

Stückliste für die wichtigsten Bauelemente des primärgetakteten Sperrwandlers

D1, 2, 3	BYW 36 (superschnelle Gleichrichterdiode)
D5	BYS 28-90 (Schottky-Doppeldiode; Siemens)
D6	LM 385-Z/2.5
D4	1N4148
D7	BZX 83C20
TR1	SZ6-58156 (Sarfert GmbH, Perlesreut)
T1	BC546
T2	BUZ 357 (Leistungs-FET; Siemens)
TH1	TAG 626/600
IC3	LT 1086CT (Linear-Technologie)
IC5	TAE 1453 oder TAF1453 (Siemens)
IC2	CNY17 (Optokoppler; Siemens)
IC1	TDA 4601D oder TDA 4601 (Siemens)
GL1	B500 C1500
L1	2 x 49 mH (Entstörspule; I _{min} = 0,5 A)
L2	500 nH (Ferritperle)
L3	5 µH (I _{min} = 3 A)
Si1	Sicherung 2,5 A träge

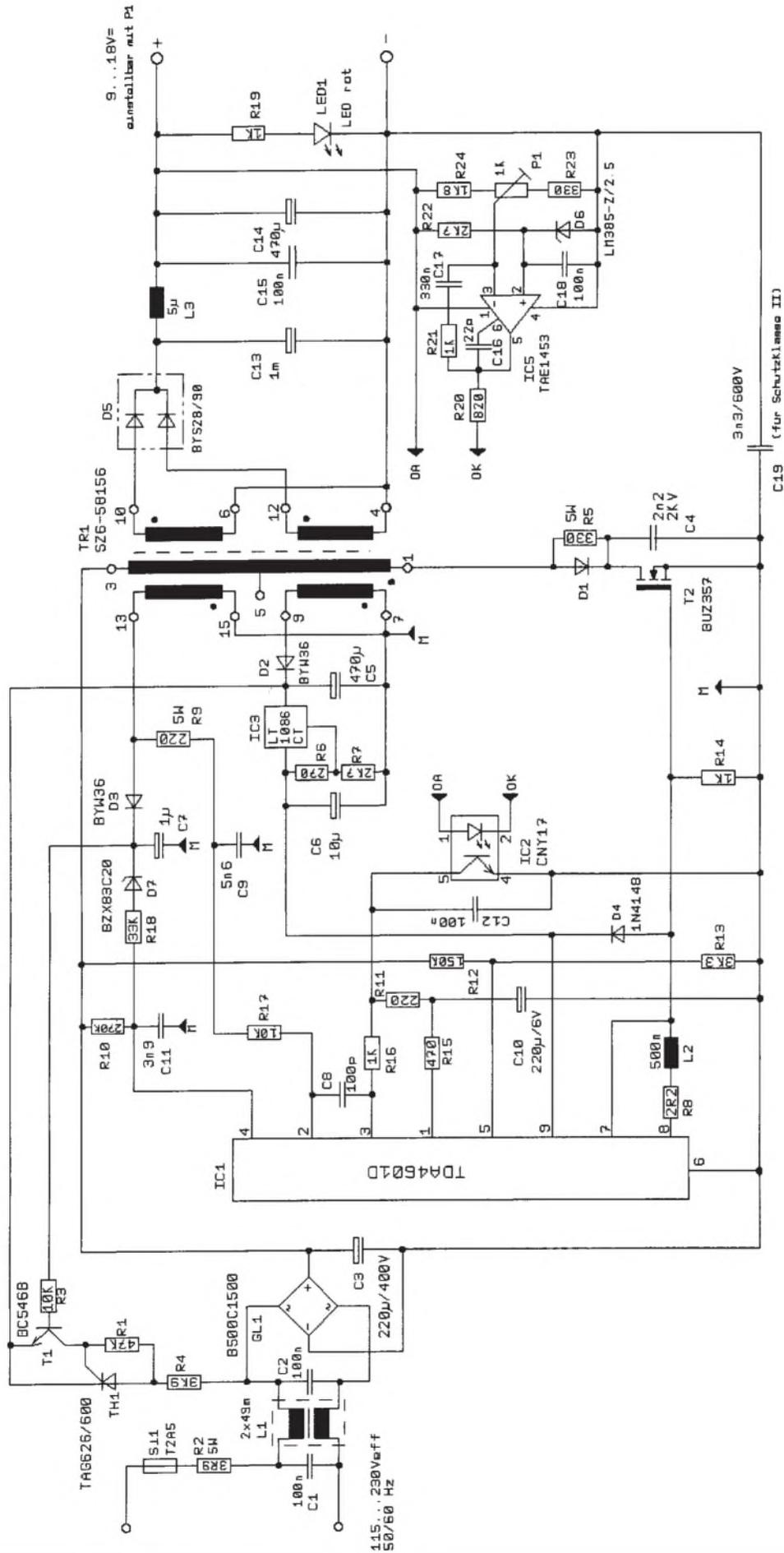


Bild 2: Der komplette Stromlaufplan des Sperrwandlers mit galvanischer Netztrennung.

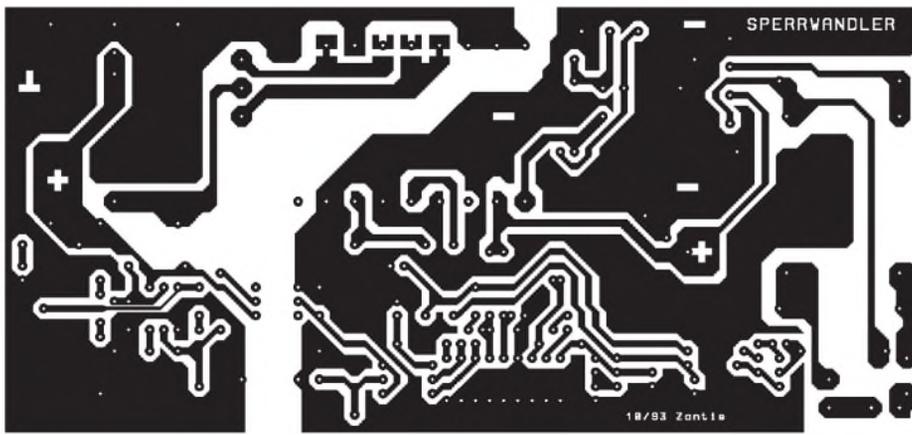


Bild 3: Leitungsführung der Platine

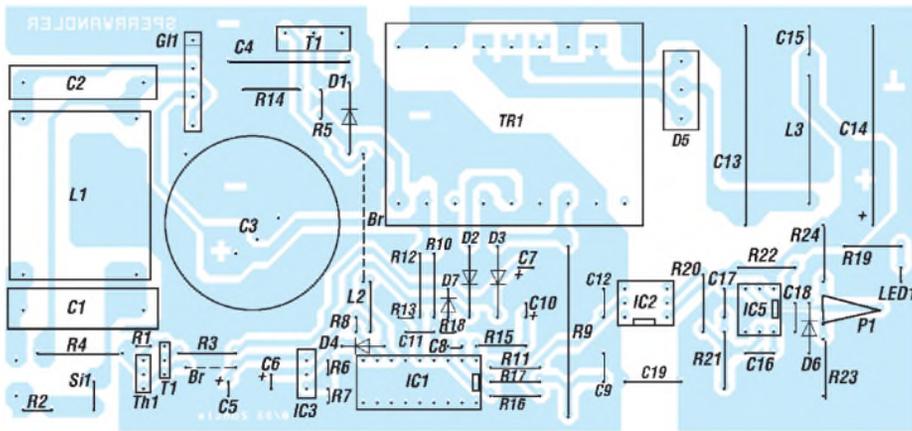


Bild 4: Der Bestückungsplan des Projektes. Das Layout ist so ausgelegt, daß für IC1 sowohl der Typ TDA 4601D als auch der Typ TDA 4601 verwendet werden kann.

unzulässig hohen Energieumsatz unterbricht sie die Netzzuleitung. Die Gleichspannung am Kondensator C3 erreicht annähernd den Scheitelwert der Eingangsspannung. Bei $U_e = 230 V_{eff}$ ergibt dies einen Wert von etwa 325 V! Diese Gleichspannung liegt an der Reihenschaltung bestehend aus der Transformatorwicklung (Anschlüsse 3 und 1 des Trafos) und dem Schalttransistor T2 (BUZ 357). In der Drainleitung liegt noch die Diode D1. Zusammen mit dem Widerstand R5 sowie dem Kondensator C4 bildet sie eine Schutzschaltung für den Transistor T2. Beim Abschalten würde am Drainanschluß eine hohe Spannungsspitze auftreten. Der Kondensator C4 verhindert dies. Er fängt die dabei anfallende Energie auf und schließt sie beim nächsten Einschalten über den Transistor T2 kurz. C4 bildet mit der Transformatorinduktivität einen Schwingkreis, der nach dem Abschalten ein störendes Schwingen der Drainspannung verursacht. Damit dies nicht stört, ist der Widerstand R5 angeordnet, der die Energie dieser Schwingung in Wärme überführt, so daß sie bis zum nächsten Einschalten abgeklungen ist. Während des Betriebs erfolgt die Span-

nungsversorgung des Steuer-ICs über eine Transformatorwicklung (Anschlüsse 9 und 7). Das Schaltnetzteil versorgt sich quasi selbst. Die eingehenden Spannungsimpulse werden mit Hilfe der schnellen Diode D2, und dem Kondensator C5 in eine Gleichspannung überführt. In Abhängigkeit von der Eingangsspannung und der ausgangsseitigen Last kann diese Spannung sehr stark schwanken. Aus diesem Grund ist noch der Low-Drop-Spannungsregler IC3 (LT 1086CT) angeordnet. Ein Low-Drop-Regler wurde gewählt, damit das Netzteil auch im unteren Eingangsspannungsbereich schnell und sicher anläuft. Die maximale Ausgangsspannung von IC3 ist mit R6 und R7 auf etwa 14 V festgelegt. Unmittelbar nach dem Einschalten kann die Spannungsversorgung für IC1 natürlich nicht dem Transformator entnommen werden, denn der Transistor T2 ist ja noch gesperrt. Die Energieversorgung wird in diesem Fall über den Thyristor TH1 sichergestellt. Beim noch nicht angeschwungenen Netzteil sperrt der Transistor T1. Der Thyristor wird dann aber über R1 aufgesteuert. Über R4 fließt dann der zum Starten notwendige Strom zum Kondensator C5 bzw. zum Spannungsregler IC3. Nach dem Anschwingen wird der Transistor T1

über D3, C7 und R3 von einer Transformatorwicklung (Anschlüsse 13 und 15) aufgesteuert. Das Gate wird kurzgeschlossen und der Thyristor sperrt. Nunmehr tritt die beschriebene Selbstversorgung in Kraft. Im Prinzip könnte man das Ansteuer-IC auch ständig direkt aus dem Netz mit Energie versorgen. Die Selbstversorgung über den Transformator stellt aber eine Belastung für das Netzteil dar, die sich positiv auf das Arbeitsverhalten der Schaltung auswirkt. Außerdem würde im Falle der kontinuierlichen Netzversorgung in R4 sehr viel Verlustleistung anfallen, was den Wirkungsgrad und die Wärmeentwicklung im Gerät nachteilig verändert.

Bild 5 zeigt den Einschaltvorgang: Die obere Kurve zeigt das Ansteuersignal für den Transistor T1. Die untere Kurve zeigt die Spannung am Thyristor. Unmittelbar nach dem Einschalten wird T1 nicht angesteuert und ist gesperrt. An TH1 fällt dann keine Spannung ab, denn dieser Thyristor ist geöffnet. Nach dem Anschwingen wird T1 aufgesteuert und damit TH1 gesperrt. Deutlich sichtbar fällt dann am Thyristor Spannung ab.

Die Steuerimpulse für den Leistungstransistor stehen an Pin 7 und 8 des IC1 an. Der Widerstand R14 hält das Gate des Transistors T2 auf Bezugspotential (M), solange keine eindeutigen, positiven Spannungsimpulse anstehen. Die Diode D4 sorgt dafür, daß die Spannung am Gate niemals größer werden kann als die durch IC3 bereitgestellte Versorgungsspannung. Beide Maßnahmen dienen dem Schutz des Leistungstransistors T2. Das IC1 erfaßt die Größe der eingangsseitigen Gleichspannung über den aus R12 und R13 aufgebauten Spannungsteiler. Bei zu kleiner Eingangsspannung wird der Ausgang des ICs automatisch gesperrt.

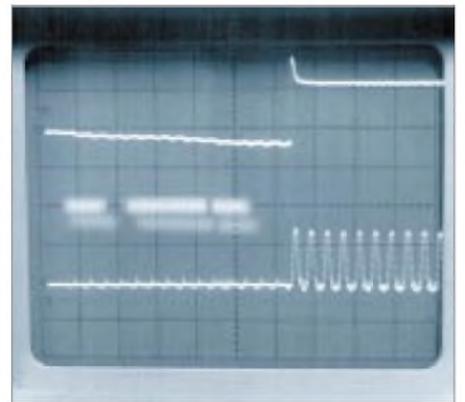


Bild 5: Dieses Oszillogramm macht die Funktion der Einschalthilfe um den Thyristor TH1 deutlich. Die obere Kurve zeigt das Schalt-Signal für den Transistor T1. Die untere Kurve zeigt die Spannung am Thyristor. Sobald T1 aufgesteuert wird, sperrt der Thyristor, was daran zu erkennen ist, daß Spannung an ihm abfällt. Y-Ablenkung: oben 20 V/div.; unten 200 V/div.; X-Ablenkung: 50 ms/div.

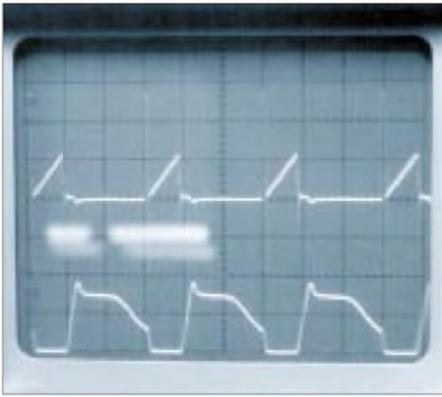


Bild 6: Die obere Kurve zeigt den Drainstrom, die untere Kurve zeigt die Drain/Source-Spannung von T2. Der Arbeitspunkt betrug bei dieser Aufnahme: $U_{\text{Eff}} = 115 \text{ V}$; $U_A = 15 \text{ V}$; $I_A = 1,25 \text{ A}$. Fotos: Autor

Während des Betriebes muß das IC die Nulldurchgänge des durch den Transformator fließenden Stromes registrieren. Diese Information wird über R9, C9 und R17 dem Pin 2 des ICs zugeführt. R9 und C9 bilden dabei einen Tiefpaß, der störende Transienten ausfiltert.

Mit R10 und C11 wird die Stromwelligkeit der Eingangsgleichspannung erfaßt. Sie ist ein direktes Maß für den Strom der durch den Schalttransistor fließt. Bei Überschreiten des mit C11 vorgegebenen Maximalwertes wird die übertragene Leistung vom IC durch Verkleinern des Tastverhältnisses V bzw. durch Erhöhen der Taktfrequenz f zurückgenommen.

Die Information über die Höhe der Ausgangsspannung wird mit Hilfe des Optokopplers IC2 galvanisch getrennt dem internen Regelverstärker des IC1 (Pin 3) zugeführt. Die Referenzspannung stellt IC1 am Pin 1 zur Verfügung. Sie wird mit R15, R11 und R16 auf den für den Arbeitspunkt notwendigen Wert eingestellt. Nach dem Einschalten baut sich die Referenzspannung an C10 erst allmählich auf. Dies bewirkt einen Sanftanlauf. Das Netzteil fährt langsam (innerhalb einiger Millisekunden) auf den eingestellten Sollwert.

Die auf die Sekundärseite übertragene Energie wird mit der Doppel-Schottkydiode D5 und dem Kondensator C13 in eine Gleichspannung überführt. L3, C15 und C14 bilden einen Tiefpaß, der die bei einem Schaltnetzteil immer vorhandenen Transienten auf ein erträgliches Maß reduziert. LED 11 signalisiert, daß Ausgangsspannung vorhanden ist.

Der Operationsverstärker IC5 (TAE 1453) bildet einen PI-Regler, der die Ausgangsspannung über R24, P1 und R23 erfaßt, mit der an D6 anliegenden Referenzspannung vergleicht und entsprechend den Erfordernissen den Optokoppler ansteuert.

Bei voll aufgesteuertem Optokoppler erreicht die Ausgangsspannung ihren minimalen Wert.

Die einmal mit P1 eingestellte Ausgangsspannung wird damit unabhängig von der Eingangsspannung und der Ausgangslast sehr gut konstant gehalten.

Allerdings darf die Ausgangsspannung 9 V nicht unterschreiten, sonst ist ein sauberer Betrieb nicht mehr gewährleistet.

Jeder Transformator besitzt eine parasitäre Kapazität, die Transienten von der Primär zur Sekundärseite überträgt. Damit diese nicht stören, werden sie über C19 kurzgeschlossen. Diesen Kondensatorwert darf man unter keinen Umständen vergrößern. Außerdem muß ein äußerst spannungsfester Typ verwendet werden. Besonders geeignet ist ein Metall-Kunststoff-Kondensator (MK-Typ). Dieser besitzt einen Selbstheilungseffekt und wird auch bei sporadischen Spannungsüberschlägen normalerweise nicht zerstört.

Bild 6 zeigt die Drain/Source-Spannung und den Drainstrom des Schalttransistors T2.

■ Der Aufbau

Der Sperrwandler wird direkt am Versorgungsnetz betrieben. In der Schaltung kommen deshalb während des Betriebs Gleichspannungen von mehr als 300 V und Schaltspannungen bis 800 V vor. Entsprechende Sorgfalt und Umsicht ist beim Aufbau und bei der Inbetriebnahme notwendig. Es ist unbedingt anzuraten, das vorgeschla-

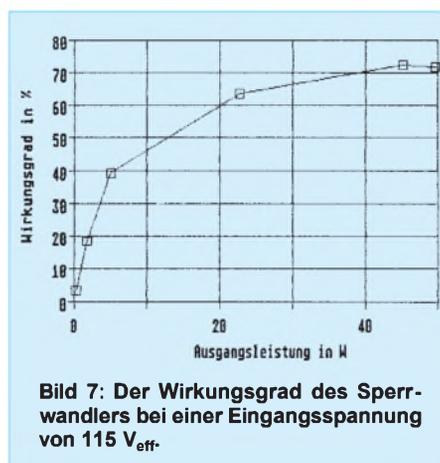


Bild 7: Der Wirkungsgrad des Sperrwandlers bei einer Eingangsspannung von 115 V_{eff}.

gene Layout (Bild 3) zu verwenden. Dabei sind auch die notwendigen Spannungsabstände berücksichtigt. Die fertige (unbestückte) Platine kann beim Autor bestellt werden. Das gilt auch für den Transformator TR1.

Es sollten nur die angegebenen Bauteile verwendet werden. Spannungsangaben bei den Kondensatoren, und Leistungsangaben bei den Widerständen sind unbedingt zu beachten!

Das Bestücken der Platine ist mit Hilfe des

Bestückungsplans (Bild 4) recht unproblematisch. Zu beachten ist, daß die Sicherung Si1 aufrecht angeordnet ist. Es gibt im Handel für wenig Geld einzelne Steckkappen. Damit ist der Einbau in dieser Form nicht schwierig.

Für L2 reicht eine Ferritperle, durch die man einen dünnen Draht führt. L1 muß für einen Strom von wenigstens 0,5 A ausgelegt sein. L3 muß einen Strom von 3 A verkraften können.

Der Kondensator C19 schließt die über den Transformator kapazitiv eingekoppelten Transienten kurz. Da er die Primär- und Sekundärseite verbindet, ist unbedingt ein selbstheilender Typ zu verwenden. Alle mit metallisierten Kunststoffolien aufgebauten Kondensatoren gehören zu dieser Gruppe (z. B. WIMA MKP, FKP oder MKS).

Vor dem ersten Einschalten muß sich P1 in Mittelstellung befinden. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme wird die ge-



Bild 8: Ansicht der fertigen Baugruppe

wünschte Ausgangsspannung eingestellt. Ein Feinabgleich mit angeschlossener Last kann erforderlich sein. Sperrwandler arbeiten nur bei Belastung wirklich stabil! Der Einsatz soll deshalb vorwiegend als feste Baugruppe innerhalb eines Gerätes sein. Die eingestellte Ausgangsspannung sollte 9 V nicht unterschreiten. Bei noch kleineren Ausgangsspannungen wird die Schaltung instabil.

Nach erfolgtem Abgleich der Ausgangsspannung ist es ratsam, P1 mit Lack zu versiegeln.

Bild 7 gibt einen Eindruck des Wirkungsgrades der Schaltung. Die besten Werte wurden bei kleinerer Eingangsspannung ($\approx 115 \text{ V}$) und hoher Belastung ($\approx 3 \text{ A}$) gemessen.

Die Begründung ist einleuchtend: Bei kleineren Eingangsspannungen sind die Umschaltverluste im Schalttransistor geringer als bei hohen Eingangsspannungen, und bei hoher Belastung fällt der Eigenverbrauch der Schaltung weniger stark ins Gewicht.

Die Anschrift des Autors: F.-P. Zantis, Straßburger Straße 41, 52477 Alsdorf, Tel.: (0 24 04) 6 96 22.

Kleines 555er-Mosaik

Dipl.-Ing. BERND GEIERSBACH

Für alle, die einmal in die Elektronik hineinschnuppern wollen, bietet es sich an, mit einfachen Standardschaltungen und preiswerten sowie relativ simplen Bauelementen zu beginnen, um nicht gleich bei den ersten Schritten frustriert zu sein. Zu diesen simplen, universell einsetzbaren integrierten Schaltungen zählen unbestritten die Timerschaltkreise 555 und 556.

Stellvertretend für die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten sollen hier nur einige Schaltungen vorgestellt werden, mit denen man bei Bedarf so richtig Lärm machen bzw. einen Schalter für unterschiedliche Schaltzeiten, der sich z. B. für Belichtungszwecke, EPROM-Löschgeräte, Schlummerautomatiken für Radio- und Kassettengeräte usw. eignet, realisieren kann.

■ Zweitongenerator

Die Schaltung nach Bild 1 zeigt einen Zweitongenerator, d. h., die Frequenz eines Tongenerators wird in einem niederfrequenten Rhythmus zwischen zwei verschiedenen Tonfrequenzen umgeschaltet. Sie bietet sich speziell für Modellbahnanlagen als akustischer Effekt oder als Signalindikator an.

Zum Einsatz kommt der monolithisch aufgebaute Typ 556, der zwei 555-ähnliche Zeitschaltungen in einem Gehäuse vereinigt. Die beiden Timer arbeiten sehr exakt als Zeitverzögerungsglieder bzw. Oszillatoren. Dabei sind als zeitbestimmende Glieder nur zwei Bauelemente (ein Wider-

stand, ein Kondensator) pro Schaltung notwendig, so daß sich der Materialaufwand auf ein Minimum reduziert. Der maximal von den Ausgängen gelieferte Strom bzw. der in den Ausgang hineinfließende kann 200 mA betragen. Jeder TTL-kompatible Timer ist mit einem Trigger- und Reset-eingang ausgestattet. Triggerung und Reset erfolgen mit der negativen Impulsflanke.

In der Schaltung arbeiten beide Teilschaltungen des Doppeltimer-ICs als astabile Multivibratoren, jedoch mit unterschiedlichen Zeitkonstanten. Der Umschalt-rhythmus wird durch die erste Timerstufe erzeugt. Das Rechtecksignal am Ausgang (Pin 5) verschiebt die Gleichspannung am CTRL-Eingang des nachfolgenden Multivibrators und beeinflusst dadurch die Frequenz der zweiten astabilen Multivibratorstufe. Die frequenzbestimmenden Bauelemente sind in weiten Grenzen variierbar, um die unterschiedlichsten Klangmuster erzeugen zu können.

Der Nach- bzw. Aufbau gestaltet sich durch die relativ groß bemessene Leiterplatte

recht einfach. Das einseitig ausgeführte Layout nach Bild 2 läßt sich ohne Schwierigkeiten mit einem ätzfesten Faserstift nachzeichnen und dadurch von Hand herstellen. Der Transistor VT1 bedarf keiner zusätzlichen Kühlung.

■ Polizeisirene

Wer seine Kleinen liebt und auch die nötigen Nerven besitzt, kann mit dieser Schaltung Spielzeugautos nachrüsten. Auch eine bestehende Alarmanlage läßt sich damit ausbauen.

Die Schaltung der Polizeisirene nach Bild 4 weicht geringfügig von der vorhergehenden ab. Die Spannung am CTRL-Eingang vom zweiten Timer-IC wird hierbei allerdings nicht zwischen zwei Werten umgeschaltet, sondern von der dreieckförmigen Spannung am Kondensator C1 (Trigger-eingang Pin 6 vom 556) moduliert, wodurch man eine kontinuierliche Frequenzvariation erreicht. Damit wird der Klang einer Sirene mit auf- und abschwelldem Ton nachgebildet.

Der Transistor VT1 arbeitet dabei als Entkoppelstufe und belastet somit den Trigger-eingang des ersten Timers nicht. Auch hier sollte man mit den Werten der Bauelemente etwas experimentieren, die Auswirkungen auf das Klangmuster beobachten und die für den persönlichen Geschmack günstigste Dimensionierung herauszufinden.

Das Platinenlayout nach Bild 5 ist großzügig dimensioniert, um auch Einsteigern den Nachbau zu ermöglichen. Alle Bauelemente finden auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 65 mm × 45 mm Platz.

■ Zeitschalter

Bild 7 zeigt einen Zeitschalter, dessen Schaltzeiten sich im Bereich von 1 bis 100 s mit den angegebenen Bauelementewerten einstellen lassen. Das ermöglicht den Aufbau eines universell einsetzbaren Gerätes, das sich z. B. in der Küche als Eieruhr oder in der Dunkelkammer als Belichtungszeitgeber einsetzen läßt.

Der 555 arbeitet als astabiler Multivibrator, dessen Periodendauer mit dem Potentiometer von etwa 1 s bis 11 s variierbar

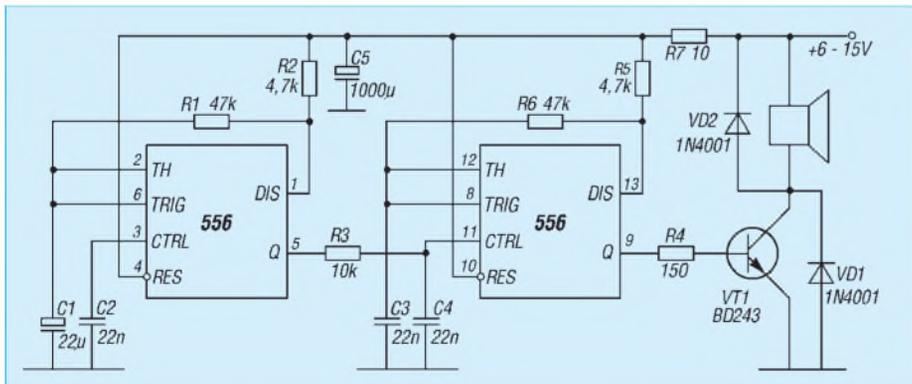


Bild 1: Stromlaufplan des Zweitongenerators

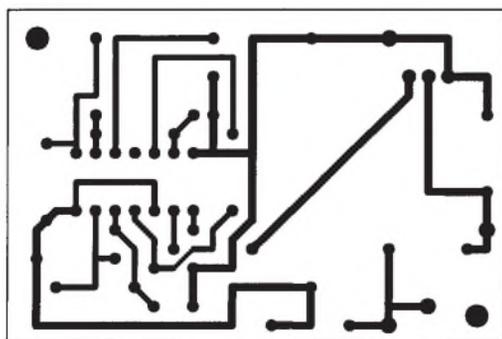
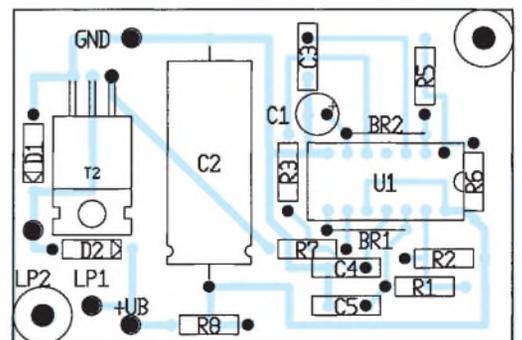


Bild 2: Leitungsführung der Platine nach Bild 1

Bild 3: Bestückungsplan des Zweitongenerators



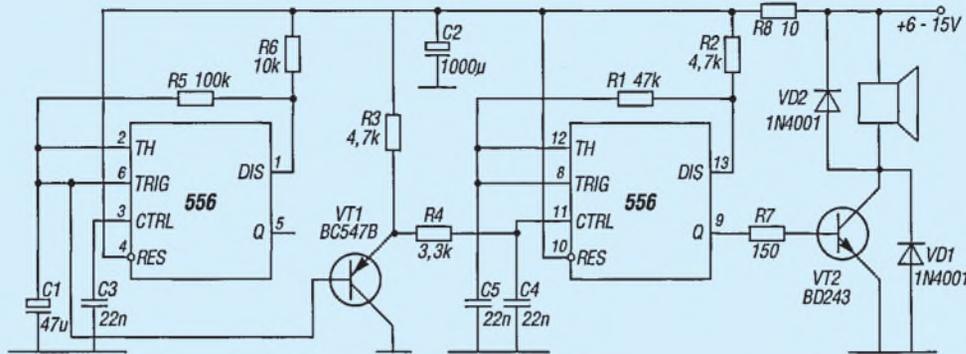


Bild 4: Stromlaufplan der Polizeisirene

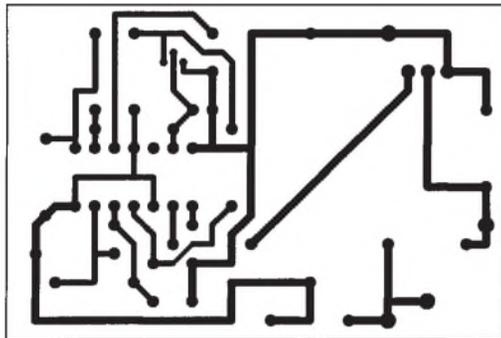


Bild 5: Leitungsführung der Platine nach Bild 4

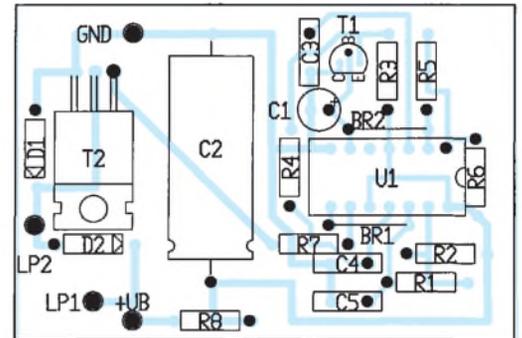


Bild 6: Bestückungsplan der Polizeisirene

ist. Selbstverständlich lassen sich durch Ändern von C4 auch andere Zeiten festlegen.

Der Takt des Timerschaltkreises wird der dekadischen Zählerschaltung, die mit einem CMOS-Schaltkreis 4017 realisiert ist, zugeführt. Dieser schreitet bei jeder

positiven Taktflanke um 1 fort. Nach einem Reset (wird beim Anlegen der Betriebsspannung durch C3 erzeugt) führt Q0 H-Pegel, alle anderen Ausgänge dagegen L-Pegel. Nach der ersten Taktflanke geht Q1 auf H. Der H-Ausgangspegel wird also bei jedem Zählimpuls um

eine Stelle weitergeschoben. Die Zeitdauer kann grob in verschiedenen Bereichen durch Verbinden der unterschiedlichen Zählerausgänge mit der Transistorstufenschaltung und fein durch Variation mit dem Potentiometer eingestellt werden. Mit dem Taster kann man die Schaltung starten. Das Relais zieht an (Transistorstufe ist mit einem der Ausgänge Q1 bis Q9 verbunden) und versorgt die Schaltung auch nach dem Loslassen des Tasters mit Spannung, da ein Kontaktpärchen als Selbsthaltekombination dient. Geht der angeschlossene Ausgang des Zählers nach der entsprechenden Anzahl von Taktflanken auf H-Pegel, wird der Transistor gesperrt, und das Relais fällt wieder ab. Der Schaltungsvorgang ist damit beendet.

Bild 8 zeigt einen einfachen Layoutvorschlag für den Timer. Alle Bauelemente finden auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 60 mm x 40 mm Platz. Bei der Bestückung nach Bild 9 ist zu beachten, daß das Potentiometer RP1 im Stromlaufplan dem Widerstand R6 auf dem Bestückungsbild entspricht.

Wer mit dem Relais Netzwechselspannung schalten will, sollte unbedingt die entsprechenden Sicherheitsbestimmungen beachten.

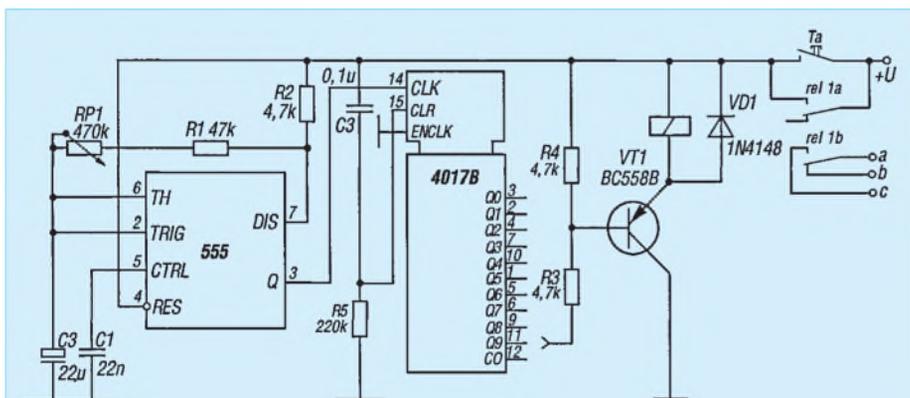


Bild 7: Stromlaufplan des Zeitgebers

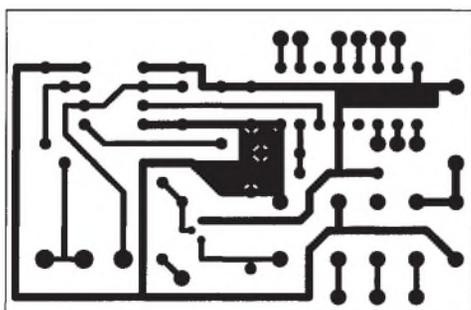


Bild 8: Leitungsführung der Platine nach Bild 7

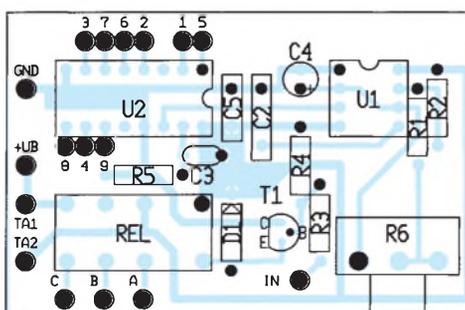


Bild 9: Bestückungsplan des Zeitgebers

Literatur

- [1] Laborblätter, Digitale Integrierte Schaltungen, Verlag Heinz Heise, Hannover 1989
- [2] Schlenzig, K.: Schaltungen für die Elektronik-Praxis, vde-Verlag GmbH, Berlin 1992

Das Amateurlabor – von konventionell bis High-Tech Alles MUP* oder was? (10)

ULLRICH LEHM

Der abschließende Teil des Beitrags befaßt sich noch einmal mit der Anfertigung attraktiver Frontplatten und gibt Tips zum richtigen Umgang mit dem verwendeten Material.

**MUP heißt nichts weiter als Methode des unbekümmerten Probierens – die Erfahrungen sind zwar ernst zu nehmen, sollen jedoch den Spaß an unserem Hobby, das ja vom unkonventionellen Experimentieren und der Faszination der vielen kleinen Erfolge lebt, nur erhöhen.*

■ Alucorex – noch so ein Hit

Wer so etwas wie DryPeel und Super-Leiterplattenmaterial in den Griff bekommt, kann auch auf dieser Basis hergestelltes Frontplattenmaterial anbieten – sagte sich Bungard und kreierte vor einigen Jahren die Alucorex-Fotopositiv-Frontplatten. Die Platten sind mit einem Fotopositiv-Lack

der Fotolack mit Spiritus abgewaschen, die Platte mechanisch bearbeitet, und sie sieht dann so aus wie im fertigen NF-Generatorbeispiel in Bild 34. Als Gehäuse fand eine schicke Plastik-Schalenvariante Verwendung.

In einem anderen fotomechanischen Prozeß – wie beim Belichten von Leiterplatten – werden auch die im Handel angebotenen



Bild 33: Luxus-Netzgerät mit zwei Digitalinstrumenten. Rechts im Bild ein kompletter Netzeingang mit Kaltgerätebuchse, Netzschalter und Sicherungsfach. Frontplatte fertig bedruckt.

beschichtet (beidseitig, falls eine Seite mißlingt bzw. in unterschiedlicher Oberflächenstruktur), der ebenfalls mit UV belichtet und mit einem Spezialentwickler entwickelt wird.

Die Alu-Frontplatte, die fertig konfektioniert in zwei Größen (215 mm × 66 mm und 213,4 mm × 132,5 mm) im Angebot ist, wird ebenfalls mit einem Film/Folie als Vorlage etwa 4 min mit der 300 W-UV-Lampe (30 cm Abstand) belichtet, dann in den Spezialentwickler gegeben und dort die Struktur mit einem mäßig steifen Borstenpinsel vorsichtig herausgearbeitet.

Dabei muß man wiederum sehr vorsichtig zu Werke gehen, um einerseits innerhalb der Entwicklungszeit von nur wenigen Minuten die Frontplattenzeichnung komplett herauszuarbeiten und andererseits die Fotoresistschicht der Zeichnung nicht zu beschädigen. Nach dem Entwickeln wird

Messingbleche bearbeitet. Nach dem Entwickeln mit einem Spezialentwickler ist das Ergebnis negativ – nein, nicht qualitativ schlecht, sondern eine negative Zeichnung der Vorlage.

Mit Ausnahme der Alucorex-Frontplatte lassen sich alle diese fotobeschichteten Frontplatten sehr einfach mit Schere, Messer und Skalpell behandeln, die Alucorex-Platte ist aus 1,5 mm dickem Aluminium, die mechanische Bearbeitung muß recht vorsichtig geschehen, um die Zeichnung nicht zu zerstören. Durchbrüche sollten Sie immer so zeichnen und gestalten, daß Bedien- und Anschlußelemente eventuelle Ungenauigkeiten sicher

überdecken, so daß der letzte Rest amateurmäßigen Seins, nämlich unsere meist mangelnde mechanische Begabung, gnädig versteckt wird.

So, unser Gerät ist nun fertig, wir haben den Weg von der Idee bis zum Gehäusebau verfolgt, und ich hoffe, ich habe mit diesem Beitrag auch allen ein wenig Appetit gemacht, die bisher vor dem Herstellen eigener Leiterplatten, Gehäusen und Frontplatten, vor der unübersehbaren Heerschar von Computerprogrammen zu diesem Thema, von Meßtechnik und Werkzeugen zurückgeschreckt sind und lieber zum fertigen Bausatz gegriffen haben.

Es ist gar nicht so kompliziert, man muß ein paar Grundregeln beachten, einige Versuche in Kauf nehmen und kann dann mit der nötigen Sorgfalt zu einem schon professionell erstellten Elektronikgerät gelangen, ohne daß man diesem die amateurmäßige Herkunft ansieht.

Ziel dieses Beitrags war es, Anregungen zu geben und praktische Erfahrungen zu vermitteln, ohne den Anspruch auf Vollständigkeit der gesamten Thematik zu erheben, das füllt ganze Bücher...

*

Zum Schluß möchte ich mich bei allen in dieser Beitragsserie genannten Firmen für die freundliche Unterstützung bedanken.

Literatur

Nährmann, D.: Das große Werkbuch Elektronik, Franzi-Verlag, München 1994



Bild 34: Fertig: Der kleine NF-Generator mit edler Alucorex-Frontplatte.

Anzeige



Technische Daten

Empfangsbereich:	30 kHz - 30 MHz
Abstimmraster:	1 MHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz (kleinster Schritt 5 Hz)
Betriebsarten:	AM, Synchron-AM, USB, LSB, CW, Fax, Schmalband-FM
Frequenzstabilität:	5 ppm bei -10 bis 50 °C
Anzahl der Speicher:	100
HF-Abschwächer:	10 dB, 20 dB umschaltbar
Empfindlichkeit:	
SSB, Fax, CW:	30 kHz - 50 kHz: 1 µV bei 10 dB (S+N)/N 540 kHz - 1,8 MHz: 5 µV bei 10 dB (S+N)/N 1,8 MHz - 30 MHz: 0,5 µV bei 10 dB (S+N)/N
AM:	30 kHz - 50 kHz: 3 µV bei 10 dB (S+N)/N 540 kHz - 1,8 MHz: 15 µV bei 10 dB (S+N)/N 1,8 MHz - 30 MHz: 1,5 µV bei 10 dB (S+N)/N
Schmalband-FM:	1,8 MHz - 30 MHz: 0,5 µV bei 12 dB SINAD
Zwischenfrequenzen:	51,665 MHz (1. ZF), 455 kHz (2. ZF)
Selektivität:	SSB, Fax, CW: 2,4 kHz (Standard-Keramik-Filter); 2,5 kHz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) CW: 500 Hz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) AM: 6 kHz/ -3 dB (Collins-Filter als Option) FM: 15 kHz (Standard-Keramik-Filter)
Interceptpunkt IP3:	bei 5 kHz Abstand
mit IP-plus	27 dBm, gemessen bei 0 dBm
ohne IP-plus	14 dBm, gemessen bei 0 dBm
Spiegelwellen-/Störsignal-	
Unterdrückung:	70 dB
Dynamikbereich:	> 100 dB bei 25 kHz Abstand (gemessen mit 500-Hz-CW-Filter)
NF-Ausgangsleistung:	1,8 W an 8 Ω
Klirrfaktor:	10 %
Stromversorgung:	10 - 14 V Gleichspannung

Besonderheiten

- DDS-Frequenzaufbereitung
- Frequenzdirektwahl über Tasten
- zwei getrennte VFO
- 7stellige Frequenzanzeige
- RS-232-Anschluß, 9600/4800 Baud
- Magnetband-Steuerung
- analoges S-Meter
- Fax-Anschlußbuchse

Zubehör, optional

- mechanisches Collins-Filter 500 Hz
- mechanisches Collins-Filter 2,5 kHz
- VHF-AM-Konverter 108 - 139,99 MHz
- VHF-NFM-Konverter 140 - 169,99 MHz
- WA7000-Breitbandantenne
- WX2000 Fax-Dekoder/Drucker
- Kontrollsoftware für PC
- Kabel für Stromversorgung und Recorder

Allgemeines

Allwellenempfänger, Doppelsuperhet
30 kHz - 30 MHz durchgehend

100 programmierbare Speicherkanäle
interner dreistufiger Antennenumschalter
Steuerungsmöglichkeiten über PC

Collins-Inside-Optionsmöglichkeit

Konformitätszertifikat zur Einhaltung der
Schutzanforderungen des EMV-Gesetzes
(nur Geräte, die durch Bogerfunk vertrieben
werden)

Hersteller: AOR, Ltd. Japan

Markteinführung: 1994

Verkaufspreis:
(Bogerfunk GmbH, Stand 12/94)
AR-3030 IP-plus 1998 DM
AR-3030 Standard 1750 DM

Betriebsart: AM, Synchron-AM,
USB, LSB, CW, Fax,
Schmalband-FM

Antennenimpedanz: 50 Ω
Antennenanschlüsse: zwei BNC-Buchsen für
KW- und VHF-Antennen
zwei Anschlußklemmen
für unsymmetrische
Drahtantennen

Stromversorgung: 13,8 V nominell, extern
Stromaufnahme: etwa 0,5 A

Temperaturbereich: -10 °C bis 50 °C

Frequenzraster: 1 MHz, 1 kHz, 100 Hz,
10 Hz (5 Hz)

Maße (B x H x T): 250 mm x 88 mm x
240 mm

FSK-Modulator und -Demodulator

Grenzwerte ($\partial_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Versorgungsspannung	U_S		26	V
Verlustleistung	P_{tot}		750	mW
Lagertemperatur	δ_S	-65	150	$^\circ\text{C}$

Kenwerte ($\partial_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Versorgungsspannung	U_S	5		24	V
Betriebsfrequenz	f	0,5		20	Hz
					MHz
Eingangsspannung (an Pin 4 und 6)	U_{eff}	0,3		3	mV
					V
Nachführbereich	Δf	|1|		|50|	%
max. Ausgangsstrom	I_{Omax}	50			mA
Temperaturstabilität	TK		200		ppm/K

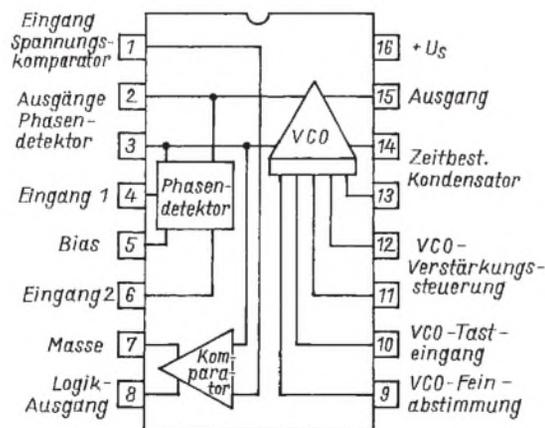
Kurzcharakteristik

- weiter Betriebsspannungs- und Frequenzbereich
- digitales Programmieren möglich
- Demodulatorausgang RS.232-kompatibel
- elektronisches Ein- und Ausschalten möglich
- Wobbeln möglich
- unabhängiges Einstellen von Mark und Space
- Tastverhältnis des VCOs steuerbar

Applikationsmöglichkeiten

- Datensynchronisation
- Tondekodierung
- Frequenzsynthese
- Tracking-Filter
- FM-Detektor
- Breitband-Diskriminator

Innenaufbau und Pinbelegung



Übersichtsschaltplan und Anschlußbelegung des vielseitigen FSK-Schaltkreises

Beschreibung

Der XR 210 ist ein besonders vielseitiger monolithisch integrierter PLL-Baustein, obwohl er speziell für die Datenübertragung entwickelt wurde. Er eignet sich nicht nur für FSK-Modemschaltungen, sondern auch für viele andere Anwendungen. Der interne VCO arbeitet in einem weiten Frequenzbereich sehr stabil. Als Phasendetektor wird ein EXOR-Gatter benutzt. Außerdem ist ein analoger Spannungs-komparator vorhanden. Der VCO, der ein Rechtecksignal liefert, kann entweder zusammen mit dem Phasendetektor eine PLL für FSK-Demodulation oder Tondekodierung bilden oder als Generator in FSK-Modulatorschaltungen dienen. Der Ausgangswiderstand des Phasendetektors beträgt 6 k Ω ; hier liegt ein Differenzausgang vor. Zur Ausbildung des Schleifenfilters genügt praktisch ein Kondensator. Der Spannungs-komparator wird in FSK-Demodulator-Anwendungen genutzt, um diese Ausgangsspannung mit einer externen Referenzspannung zu vergleichen. Sein Ausgang ist dann der Ausgang des Systems.

FSK-Demodulator und Tondekoder

Grenzwerte ($\partial_a = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Versorgungsspannung	U_S		20	V
Eingangsspannung	$U_{e\text{ eff}}$		3	V
Verlustleistung	P_{tot}		750	mW

Kennwerte ($\partial_A = 25^\circ\text{C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Versorgungsspannung	U_S	4,5		18	V
Betriebsfrequenz	f	0,01		300	Hz
Eingangsspannung	$U_{e\text{ eff}}$	2		3	mV
Temperaturstabilität	TK		20		ppm/K

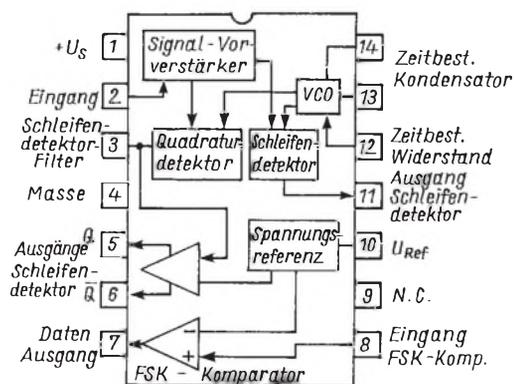
Kurzcharakteristik

- weiter Versorgungsspannungs- und Frequenzbereich
- TTL- und ECL-kompatibel
- FSK-Demodulation mit Trägererkennung

Applikationsmöglichkeiten

- Datensynchronisation
- FM-Detektor
- Träger-Detektor

Innenaufbau und Pinbelegung



Übersichtsschaltplan und Anschlußbelegung des vielseitigen FSK-Demodulator- und Tondekoder-Schaltkreises

Beschreibung

Der XR 2211 ist ein speziell für die Datenkommunikation geschaffenes PLL-System in monolithischer Technik. Der Schaltkreis enthält außer dem PLL-Basissystem zur Nachführung einer Eingangsfrequenz einen Quadratur-Phasendetektor zur Trägererkennung und einen Spannungskomparator für die FSK-Demodulation. Mit externen Komponenten können unabhängig voneinander Mittenfrequenz, Bandbreite und Verzögerungszeit festgelegt werden. Die interne Spannungsreferenz sichert dabei Betriebsspannungsunabhängigkeit. Das PLL-Grundsystem besteht aus Vorverstärker, Analog-Multiplizierer (auf Basis eines Phasendetektors) und Präzisions-VCO. Der Vorverstärker wird in der Praxis als Begrenzer betrieben, so daß Eingangsspannungen ab $U_{\text{eff}} = 2\text{ mV}$ einen konstanten Ausgangspegel bewirken. Der Phasendetektor ist auch hier ein einfaches EXOR-Gatter. An seinem Ausgang erscheinen Summe und Differenz von Eingangs- und VCO-Frequenz. Im eingerasteten Zustand sind diese Frequenzen gleichgroß, so daß die Differenz 0 Hz beträgt. Mit der Differenzfrequenz wird der VCO geregelt. Der FSK-Komparator stellt fest, ob der VCO unter- oder oberhalb der Mittenfrequenz arbeitet.

Mikrowellenantennen für GPS (Global Positioning System)

GPS-Antenne PUCK

Die GPS-Antenne P/N 90LL12100 wurde speziell für Flugnavigationszwecke entwickelt. Ihr Einsatz kann aber auch in der Schiffsnavigation und im Vermessungswesen erfolgen. Das Antennenelement in Microstrip-Technik ist auf einem Keramik/Kunststoff-Dielektrikum untergebracht. Das Material garantiert einen stabilen Betrieb über einen sehr großen Temperaturbereich. Die Antenne ist gegen Umwelteinflüsse geschützt und erfüllt die Spezifikation ARINC 743. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receivern.



GPS-Antenne MINIARINC

Die Einsatzgebiete der GPS-Antenne P/N 12700 reichen von der Fahrzeug-, Flugzeug- und Schiffsnavigation bis hin zum Vermessungswesen. Für das in Microstrip-Technik aufgebaute Antennenelement wird ein Keramik/Kunststoff-Dielektrikum verwendet, welches einen temperaturstabilen Betrieb gewährleistet. Die Antenne erfüllt die Spezifikationen ARINC 743 und FAA TSO C129. Die Antenne ist gegen Umwelteinflüsse geschützt. Sie ist resistent gegen alle Enteisungsmittel, Öle, Kraftstoffe und Reinigungsmittel. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receivern.



Antenne	P/N90LL 12100	P/N90LL 12100-1	P/N90LL 12100-2	P/N90LL 12100-3
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen			
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen			
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen			
Masse	etwa 200 g für alle Typen			
Anschluß	Koaxkabel mit TNC-Stecker für alle Typen			

Verstärker				
Verstärkung	26,5 ±3	passiv	13	40
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1	2,0:1 Filter
Keramik	–	Keramik	Keramik	
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	25/40	25/60 (mA)

Antenne	P/N90LL 12700	P/N90LL 12700-1	P/N90LL 12700-2
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen		
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen		
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen		
Masse	etwa 100 g für alle Typen		
Anschluß	TNC-Stecker für alle Typen		

Verstärker			
Verstärkung	26,5 ±3	passiv	35
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1
Filter	Keramik	–	Keramik
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	30/50 (mA)

GPS-Sextant- Port-Antenne

Die Antenne P/N 90LL12200 ist speziell für Navigationszwecke in der militärischen Luftfahrt vorgesehen. Ein Einsatz für kommerzielle und private Zwecke ist nicht möglich. Interessant ist das patentierte Quadrifilar-Helix-Antennenelement, welches gegenüber Microstrip-Elementen einen höheren Gewinn in horizontaler Richtung aufweist. Die Antenne ist kompatibel zu PLGR-Receiver.



GPS-Antenne für Schifffahrt

Die GPS-Antenne P/N 90LL13300 ist durch ihren Schutz gegen das hochkorrosive Klima auf Meeren besonders für den Einsatz in der Schiffsnavigation vorgesehen. Auch hier wird das patentierte Quadrifilar-Helix-Antennenelement verwendet, welches gegenüber Microstrip-Elementen einen höheren Gewinn in horizontaler Richtung aufweist. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receiver.



Antenne	P/N90LL 12200	P/N90LL 12200-1	P/N90LL 12200-2	P/N90LL 12200-3
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen			
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen			
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen			
Masse	etwa 340 g für alle Typen			
Anschluß	BNC-Stecker für alle Typen			

Verstärker				
Verstärkung	26,5 ±3	passiv	13	40
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1	2,0:1 Filter
Keramik	–	Keramik	Keramik	
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	25/40	40/60 (mA)

Antenne	P/N90LL 13300	P/N90LL 13300-1	P/N90LL 13300-2	P/N90LL 13300-3
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen			
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen			
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen			
Masse	ca. 200 g für alle Typen			
Anschluß	TNC-Stecker für alle Typen			

Verstärker				
Verstärkung	26,5 ±3	passiv	13	40
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1	2,0:1 Filter
Keramik	–	Keramik	Keramik	
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	25/40	40/60 (mA)

GPS-Antenne für Vermessungszwecke

Die GPS-Antenne P/N 90LL12300 arbeitet auf zwei Frequenzen. Ihre besonderen Vorteile sind in Verbindung mit dem Verstärker minimales Rauschen, ein geringer Phasenfehler und ein geringer Fehler gegenüber Einflüssen durch Mehrwegeausbreitung. Das Antennenelement ist ein zweifaches Microstrip-Element auf einem Keramik/Kunststoff-Dielektrikum, wodurch eine minimale Größe erreicht wird. Das Dielektrikum ist äußerst temperaturstabil. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receiver.



Antenne	P/N90LL 12300
Frequenz (MHz)	1227 ±10 MHz und 1575 ±10 MHz
Polarisation	rechts, zirkular
VSWR (max.)	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB
Masse	etwa 2,9 kg
Anschluß	N-Stecker

Verstärker

Verstärkung	26,5 ±3
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1
Filter	Keramik
Betriebsspannung (V)	5...28
Stromaufnahme (mA) typ/max.	65/80

GPS-Antenne für Fahrzeugnavigation

Die GPS-Antenne P/N 90LL13800 ist für universelle Anwendungen vorgesehen. Primäre Anwendungsgebiete sind die Fahrzeug- und Flugzeugnavigation. Das Antennenelement in Microstrip-Technik ist auf einem Keramik/Kunststoff-Dielektrikum untergebracht, wodurch eine minimale Größe garantiert ist. Das Material ist das temperaturstabilste, welches gegenwärtig verfügbar ist. Dadurch ändert sich die Resonanzfrequenz nicht in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur. Die Antenne ist gegen Umwelteinflüsse geschützt. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receiver.



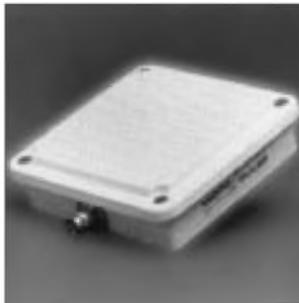
Antenne	P/N90LL 13800	P/N90LL 13800-1	P/N90LL 13800-2
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen		
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen		
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen		
Masse	etwa 90 g für alle Typen		
Anschluß	MCX-Stecker für alle Typen		

Verstärker

Verstärkung	26,5 ±3	passiv	16
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	passiv	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1
Filter	Keramik	-	Keramik
Betriebsspannung (V)	5	passiv	5
Stromaufnahme typ/max.	17/20	passiv	18/20 (mA)

GPS-Leicht-Antenne für Vermessungszwecke

Die GPS-Antenne P/N 90LL13700 ist für universelle Anwendungen vorgesehen. Primäre Anwendungsgebiete sind die Fahrzeug- und Schiffsnavigation sowie das Vermessungswesen. Das Antennenelement in Microstrip-Technik auf einem Kunststoffdielektrikum garantiert stabilen Betrieb und erfordert keinen Abgleich. Die Antenne ist gegen Umwelteinflüsse, einschließlich UV-Strahlung, geschützt. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receiver.



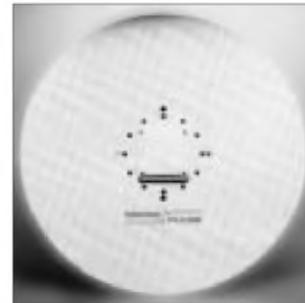
Antenne	P/N90LL 13700	P/N90LL 13700-1	P/N90LL 13700-2	P/N90LL 13700-3
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen			
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen			
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1	1,5:1
Gewinn	+5,0 dB für alle Typen			
Masse	ca. 200 g für alle Typen			
Anschluß	BNC-Stecker für alle Typen			

Verstärker

Verstärkung	26,5 ±3	passiv	13	40
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1	2,0:1 Filter
Keramik	-	Keramik	Keramik	
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	25/40	40/60 (mA)

GPS-Antenne für Vermessungszwecke

Die GPS-Antenne P/N 90LL12500 ist für Präzisionsanwendungen im Vermessungswesen vorgesehen. Basis für das Antennenelement ist Microstrip-Technik auf einem Kunststoffdielektrikum. Die Antenne garantiert ein minimales Rauschen und verhindert Fehler durch Mehrwegeausbreitung. Sie ist gegen Umwelteinflüsse geschützt und erlaubt so einen jahrelangen, servicefreien Betrieb. Die Antenne ist kompatibel zu allen auf dem Markt angebotenen GPS-Receiver.



Antenne	P/N90LL 12500	P/N90LL 12500-1	P/N90LL 12500-2	P/N90LL 12500-3
Frequenz (MHz)	1575 ±10 MHz für alle Typen			
Polarisation	rechts, zirkular für alle Typen			
VSWR (max.)	1,5:1	1,8:1	1,5:1	1,5:1
Gewinn	+4,5 dB für alle Typen			
Masse	etwa 2,8 kg für alle Typen			
Anschluß	N-Stecker			

Verstärker

Verstärkung	26,5 ±3	passiv	13	40
Rauschfaktor (dB, max.)	2,5	2,5	2,5	2,5
Ausgangs-VSWR (max.)	2,0:1	passiv	2,0:1	2,0:1 Filter
Keramik	-	Keramik	Keramik	
Betriebsspannung (V)	5...28	passiv	5...28	5...28
Stromaufnahme typ/max.	25/40	passiv	25/40	40/60 (mA)

Hersteller: Micro Pulse Inc.
Deutscher Vertrieb: UNITRONIC

Meßtechnik (2) – Messungen periodischer Wechselspannungen

Dipl.-Ing. HEINZ W. PRANGE – DK8GH

Elektronische Multimeter sind als Meßgeräte zur Messung von Wechselspannungen oder -strömen mit Gleichrichtern in Einweg- oder Zweiweggleichrichterschaltungen bestückt. Der das Meßwerk durchfließende (Anzeige-)Strom hängt u. a. von der Art der verwendeten Gleichrichterschaltung ab. Das wirkt sich bei der Messung von Wechselgrößen unterschiedlicher Kurvenform auf die Anzeige der Meßwerte aus.

Der folgende Beitrag zeigt die Zusammenhänge auf und erläutert, was der Praktiker bei einer Messung von Wechselgrößen beachten muß.

■ Meßgewohnheiten

Messen wir eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Vielfachmeßinstrument, lesen wir den Meßwert auf der Skale als Effektivwert der gemessenen Wechselspannung ab. Das Meßinstrument ist in der Regel für Sinusform in Effektivwerten geeicht. Es mißt allerdings nur den Mittelwert der Spannung. Diese Erkenntnis ist für die Praxis äußerst wichtig, denn die stark ausgeprägte „Meßgewohnheit“ immer so abzulesen, verführt uns dazu, auch bei nicht-sinusförmigen Wechselspannungen den Ablesewert als Effektivwert zu sehen. Hat man sich einmal mit den wirklichen Zusammenhängen und den Funktionen der im Meßgerät benutzten Gleichrichterschaltungen beschäftigt, passiert einem dieser Fehler mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr.

■ Effektivwert einer Wechselspannung

Bei der Messung einer Wechselspannung sind wir in den meisten Fällen am Effektivwert der Wechselspannung interessiert. Für diesen Wert gilt die im ersten Teil formulierte Definition:

Der Effektivwert einer periodischen Wechselspannung ist der Wert, der (pro Periode) in einem Widerstand die gleiche Wärmemenge entwickelt wie eine Gleichspannung desselben Zahlenwerts im gleichen Widerstand.

Wie schon dargestellt, entsteht in ein und demselben LötKolben an einer Gleichspannung von 230 V die gleiche mittlere Leistung (= Wärme) wie an einer Wechselspannung mit dem Effektivwert von 230 V, wenn der gemessene Spannungswert der Wechselspannung tatsächlich der Effektivwert dieser Spannung ist.

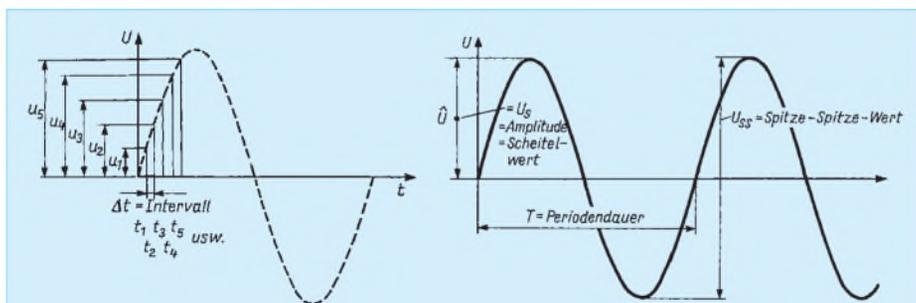


Bild 1: Skizze zur rechnerischen Ermittlung des Effektivwertes einer periodischen Wechselgröße.

Bild 2: Signal/Zeit-Diagramm einer sinusförmigen Wechselspannung mit den nach Norm festgelegten Bezeichnungen der Spannungswerte.

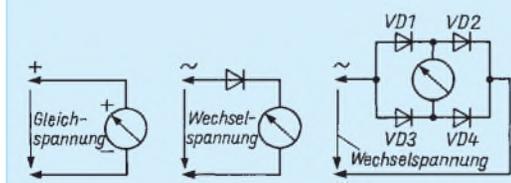


Bild 3: Drehpulmeßinstrument mit Gleichrichtung zur Messung von Wechselspannungen.

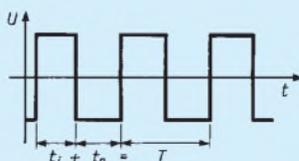


Bild 4: Kurvenform einer symmetrischen Rechteckwechselspannung.

■ Wahre Effektivwertmesser?

Nun gibt es allerdings nur wenige Meßinstrumente, die den wirklichen Effektivwert einer Wechselspannung messen. Ein Meßgerät, das z. B. ein Dreheisenmeßwerk enthält, mißt de facto direkt den Effektivwert einer Wechselspannung. Ein Drehspulmeßwerk (mit Gleichrichter) dagegen erfaßt den Mittelwert der Wechselspannung und ist – wie schon erwähnt – üblicherweise in Effektivwerten für Sinusform geeicht. Hat die gemessene Wechselgröße eine vom Sinus abweichende Kurvenform, also Dreieck, Rechteck, Sägezahn usw., stimmt die Eichung nicht mehr. Das wird deutlich, wenn wir uns einmal den zeitlichen Verlauf der Messung und die Anzeige näher anschauen:

Theoretisch kann man den Effektivwert einer Periode nämlich durch die Spannungsmessung gleicher Intervalle entlang einer Periode messen – infolgedessen eine Reihe von Momentanwerten innerhalb einer Periode ermitteln, so wie es das Bild 1 schematisch zeigt.

Für das „Endergebnis“ einer derartigen (theoretischen) Messung über die Zeitdauer T einer Periode hinweg, muß man die einzeln ermittelten Momentanwerte quadrieren und anschließend addieren, die Summe durch die Anzahl der Messungen dividieren und daraus letztendlich die Wurzel ziehen.

Gemäß dieser Betrachtung ist der Effektivwert einer Wechselspannung gleich der Wurzel aus dem quadratischen Mittelwert der Sinusspannung. Diese Formulierung ist übrigens eine andere Aussageform für die Definition des (so wichtigen) Effektivwerts.

■ Andere Definitionen

Den Wert einer Wechselgröße muß man andererseits nicht unbedingt durch den Effektivwert beschreiben oder angeben. Für die praktische Anwendung gibt es darüber hinaus andere Definitionen des Wertes der Wechselspannung, nämlich den Mittelwert U_{mi} (engl.: average responding), Spitzen- oder Scheitelwert U_s (peak responding),

Spitze-Spitze-Wert U_{ss} (peak-peak responding).

Für den Effektivwert kann man das Formelzeichen U zur Verdeutlichung selbstverständlich auch mit einem Index versehen, z. B. so $U_{eff} = U_{RMS}$ (RMS = Root-Mean-Square).

Da der Spitzen- bzw. Scheitelwert eigentlich ein Momentanwert ist, gibt man ihn mit einem kleinen Buchstaben und dem Index s an oder nimmt nur den Kleinbuchstaben und setzt auf den Buchstaben ein „kleines Dach“ (^ als Zeichen), wie es als

Akzent im Französischen vorkommt – gedruckt sieht das dann so aus: \hat{u} und \hat{i} (gesprochen: U Dach und I Dach oder U Scheitel und I Scheitel bzw. manchmal auch U Amplitude und I Amplitude).

Nebenbei bemerkt: Der Norm entsprechend sollte man das Formelzeichen immer in Großbuchstaben für die (definitionsgemäß) gemessenen Wechselgrößen angeben. Dabei steht der Großbuchstabe U für eine Spannung und der Großbuchstabe I für den Strom. Ohne jede Indexangabe beschreibt dies bei einer periodischen Wechselgröße normgerecht immer den Effektivwert, jeder Kleinbuchstabe dagegen einen Momentanwert. Das klingt für den Neuling vielleicht etwas schulmeisterhaft. Kennt man jedoch erst die (von der Norm vorgeschlagenen) Festlegungen und benutzt sie konsequent, ist alles klar und deutlich zu unterscheiden. Es gibt keine Mißverständnisse mehr.

Momentanwerte bei Wechselgrößen

Im Bild 2 sind die erläuterten Angaben an einer sinusförmigen und an einer dreieckförmigen Spannung eingetragen. Spitzen- oder Scheitelwert U_s bzw. \hat{u} und Spitze-Spitze-Wert u_{ss} lassen sich beispielsweise bei einer Messung mit dem Oszilloskop direkt auf dem Leuchtschirm ablesen.

In den meisten Fällen freilich mißt der Praktiker die Wechselspannung mit Meßgeräten, die den Mittelwert oder den Spitzenwert anzeigen. Denn solche Meßgeräte sind weniger aufwendig und darum preiswerter. Und wenn er dann die Zusammenhänge nicht beachtet, kann es zu den erwähnten fehlerhaften Meßergebnissen kommen.

Mittelwert-Meßgeräte

Nehmen wir ein Meßgerät mit einem Drehspulmeßwerk und einer Gleichrichtung gemäß der Schaltungen im Bild 3 zur Messung einer Wechselspannung, zeigt das Instrument jeweils den arithmetischen Mittelwert an.

Rechnerisch erhalten wir für den Mittelwert des im Instrument fließenden Stroms bei der Einweggleichrichtung genau den Wert $I_{mi-1} = I_s/\pi$,

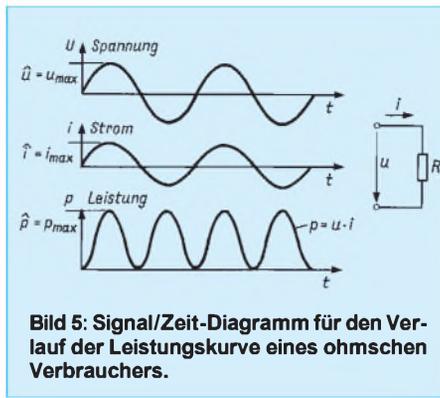


Bild 5: Signal/Zeit-Diagramm für den Verlauf der Leistungskurve eines ohmschen Verbrauchers.

bei der Doppel- oder Zweiweggleichrichtung einen doppelt so großen Wert $I_{mi-2} = 2I_s/\pi$.

Zwischen Effektivwert und Spitzenwert einer Sinuswechselgröße besteht bekanntlich folgender Zusammenhang

$I_{eff} = I_s/2 \approx 0,5 \cdot I_s$ (bei der Einweggleichrichtung),

$I_{eff} = I_s/\sqrt{2} \approx 0,707 \cdot I_s$ (bei der Doppelweggleichrichtung).

In der Regel stehen auf den Skalen der den Mittelwert anzeigenden Meßgeräte dabei die aus einer Umrechnung für eine sinusförmige Wechselspannung ermittelten Effektivwerte.

Es besteht nämlich ein festes Verhältnis zwischen Effektiv-, Mittel- und Spitzenwert einer sinusförmigen Wechselgröße.

Formfaktor

Als Formfaktor bezeichnet man das Verhältnis des Effektiv- zum Mittelwert einer Wechselspannung bestimmter Kurvenform. Man kann ihn berechnen und in einer Formel ausdrücken.

Für eine sinusförmige Spannung ergibt sich bei Einweggleichrichtung der Formfaktor

$$\frac{U_{eff}}{U_{mi-2}} = \frac{I_s}{2} = \frac{0,5 I_s}{0,319 I_s} = 1,57, \quad (1)$$

bei Zweiweggleichrichtung der Formfaktor

$$\frac{U_{eff}}{U_{mi-2}} = \frac{I_s}{\sqrt{2}} = \frac{0,707 I_s}{0,637 I_s} = 1,11. \quad (2)$$

Andere Formfaktoren sind: Rechteck 1,0, Dreieck 1,115, symmetr. Rechteck (Einweggleichr.) 1,41. Mit der Kenntnis dieser Faktoren, lassen sich bei bekannter Kurvenform vom Mittelwert-Meßgerät angezeigte Spannungswerte umrechnen.

Beispiel: Nehmen wir eine rechteckförmige Wechselspannung. Die im Bild 4 gezeigte symmetrische Rechteckwechselspannung kommt in der Elektronik (z. B. in Digitalschaltungen) häufig vor. Das einzigartige dieser Kurvenform ist: Der Effektiv-, Mittel- und Spitzenwert einer Halperiode oder nach der Doppelweggleichrichtung einer ganzen Periode sind im Meßgerät gleich groß.

Ein den Mittelwert messendes Gerät ist in Effektivwerten geeicht. Mißt man die Rechteckwechselspannung mit einem solchen Meßgerät mit Doppelweggleichrichtung, zeigt es auf der Skale den Effektivwert $\times 1,11$ an. Anders gesagt: Es zeigt 11 % mehr an, als es dem Effektivwert der Rechteckspannung entspricht.

Zeigt das Meßgerät bei einer symmetrischen Rechteckwechselspannung 15 V an, beträgt der tatsächliche Effektivwert gemäß diesem Zusammenhang in Wirklichkeit $15 \text{ V}/1,11 = 13,51 \text{ V}$. Darum kann man ihn ohne weiteres mit einem Meßgerät ermitteln, das den Mittelwert oder den Spitzenwert anzeigt. Man braucht nur an die Skalenstriche des Instruments (mit Hilfe des sogenannten Formfaktors – einer rechnerischen Konstanten – zur Umrechnung) den Effektivwert zu markieren.

Darum soll nochmals betont sein: Gemessen und angezeigt wird der arithmetische Mittelwert, abgelesen entsprechend den aufgedruckten Zahlenwerten an den Skalenstrichen allerdings ein Effektivwert. Nicht zu vergessen: Das Ganze betrifft Wechselspannungen. Und der angegebene Effektivwert gilt – wie gesagt – nur bei einer rein sinusförmigen Wechselspannung.

Im übrigen sind in unserem Fachbereich die meisten Wechselspannungen vorherrschend sinusförmig. Das verführt auch dazu, selbst bei leicht verzerrter Sinusform, den angezeigten Meßwert als Effektivwert „anzunehmen“.

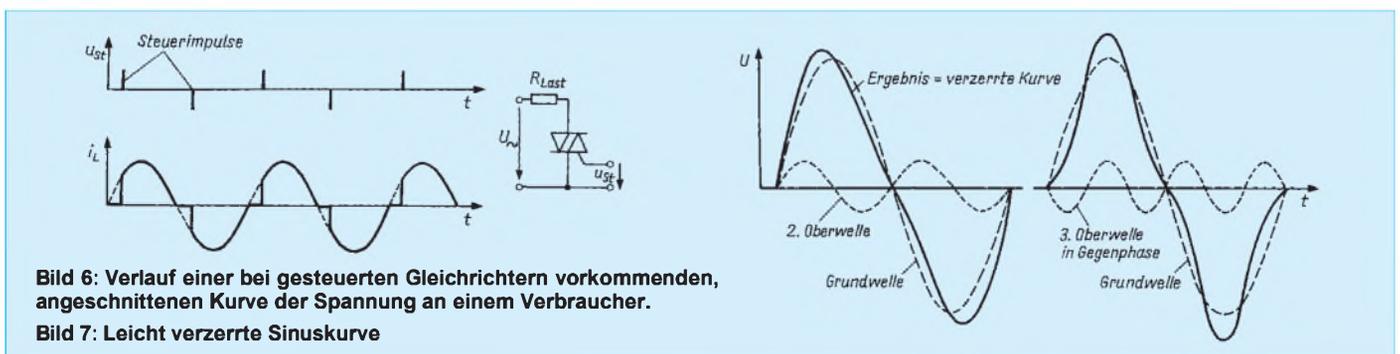


Bild 6: Verlauf einer bei gesteuerten Gleichrichtern vorkommenden, angeschnittenen Kurve der Spannung an einem Verbraucher.

Bild 7: Leicht verzerrte Sinuskurve

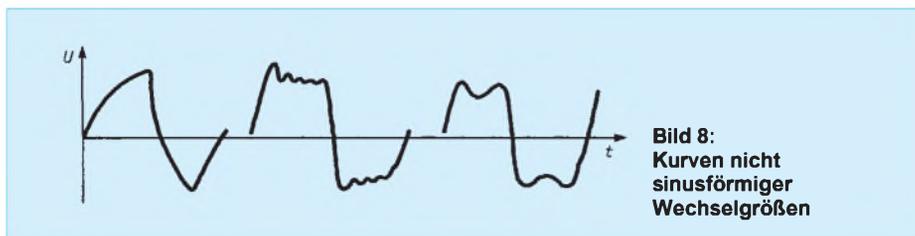


Bild 8:
Kurven nicht
sinusförmiger
Wechselgrößen

■ Anzeigen im Vergleich

Man glaubt meist nur das, was man persönlich sieht oder erlebt hat. Gemäß dieser Überlegung empfehle ich Ihnen folgendes: Messen Sie einmal einige periodische Wechselspannungen unterschiedlicher Kurvenformen mit unterschiedlichen Meßgeräten. Wenn Sie selbst mehr als ein Meßgerät haben, ist das nicht schwer. Falls nicht, besuchen Sie mit Ihrem Meßgerät einen Bekannten, einen befreundeten Funkamateurl, kurz jemanden, der sich ebenfalls meßtechnisch mit der Elektronik beschäftigt.

Zu den unterschiedlichen Kurvenformen periodischer Wechselspannungen kommen Sie schnell mit einem Versuchsaufbau auf einer Lochrasterplatte, auf der Sie die IS 8038 – wie in [1] angesprochen – als Funktionsgenerator betreiben. Bei den Messungen ist nur wichtig, daß die benutzten Spannungsmesser gleichzeitig (parallelgeschaltet) die periodische Wechselspannung messen. Stellen Sie verschiedene Spannungswerte an der Generatorschaltung ein. Notieren Sie die an den Meßgeräten abgelesenen Werte.

Wichtig ist, daß man die Abweichungen der Anzeigen erkennt und sich überlegt, wo die Ursachen dafür zu suchen und zu finden sind. Oft helfen die Handbücher des Meßinstruments und die Kenntnis seiner Schaltung. Mit den so gewonnenen Erfahrungen werten Sie vermutlich in Zukunft Anzeigen Ihres Meßgeräts sicherer und bewußter, als bisher, aus.

■ Andere Meßgrößen

Wir haben hier zwar im wesentlichen von Spannungen gesprochen. In der Praxis interessieren zudem die Leistungswerte von am Wechselstromnetz betriebenen Verbrauchern wie Glühlampen, Heizgeräte

usw. Die Augenblicksleistung solcher Geräte pulsiert mit der doppelten Frequenz des Wechselstromnetzes um den Wert der mittleren Leistung (Bild 5).

Die Durchschnittsleistung ist der Mittelwert der tatsächlichen Leistung:

$$P = 0,5 p_s = 0,5 i^2 \cdot R. \quad (3)$$

Der Effektivwert der Leistung dagegen ist:

$$P = I^2 \cdot R. \quad (4)$$

Also können wir danach gleichsetzen:

$$I^2 \cdot R = \frac{i^2}{2} \cdot R, \quad (5)$$

und somit gilt für den Strom (nachdem wir beide Gleichungsseiten durch R geteilt haben) die Formel:

$$I^2 = \frac{i^2}{2}. \quad (6)$$

■ Zerlegung nicht sinusförmiger Signale

In der Praxis treten häufig von der reinen Sinusform abweichende bzw. verzerrte Kurvenformen auf. In Dimmern oder Geräten mit gesteuerten Gleichrichterbauelementen und sogenannter Anschnittsteuerung kommen sogar Kurvenformen wie im Bild 6 vor.

Eine nur leicht verzerrte Sinusform (Bild 7) oder jede nicht sinusförmige Wechselspannung überhaupt (Bild 8) kann man sich, wie auch die Kurven im Bild 6, aus der Summe einer rein sinusförmigen Grundwelle und dessen Oberwellen zusammengesetzt denken.

In diesem Beitrag gehe ich nicht weiter auf mathematische Zusammenhänge einer solchen Zerlegung ein. Für den Praktiker genügt es durchaus, folgendes zu wissen:

1. Bei geraden Oberwellen und einer ge-

ringen Verzerrung bei Sinusspannungen ändert sich der gemittelte Wert des zu messenden Signals nicht wesentlich.

2. Bei ungeraden Oberwellen und geringerer Verzerrung ist nach einer Faustformel der maximale Fehler im Mittelwert zum Effektivwert etwa gleich dem prozentualen Anteil der Oberwellen geteilt durch die Ordnungszahl der Oberwelle.

Da man eine Verzerrung jedoch am Meßgerät ohne oszillografische Überwachung oder Abbildung nicht erkennt, ist zu sagen:

Mittelwert-Spannungsmesser sind grundsätzlich nicht für die unmittelbare Messung des Effektivwerts verzerrter Signale geeignet.

Unsere theoretische „Messung“, wie wir sie für die Sinusspannung (anhand Bild 1) betrachtet haben, läßt sich selbstverständlich auch auf andere (periodische) Kurvenformen anwenden, oder – was besser wäre – gleich mit einer elektronischen Rechenschaltung ermitteln.

Der schaltungstechnische Aufwand für eine solche (elektronische, rechnende) Meßanordnung ist zweifellos ungleich größer wie der für die angesprochenen Mittelwert-Meßgeräte.

■ Elektronische Effektivwertmesser

Es gibt sie tatsächlich, die elektronischen Effektivwertmeßgeräte. Unter der Werbezeile TRUE RMS findet man sie in Meßgerätekatalogen. Die Preise liegen um einiges höher als herkömmliche Multimeter.

Elektronische Effektivwertmesser ermitteln unabhängig von der Kurvenform der Wechselgröße den tatsächlichen Effektivwert. Im Bereich der Regelungstechnik sind solche Effektivwertmeßgeräte besonders wichtig.

Bei manchen dieser Meßgeräte kann man außerdem noch auf die Messung des Mittelwerts umschalten und – falls die Meßgröße eine Mischspannung ist, d. h., einen beträchtlichen Gleichspannungsanteil enthält, – den Gleichspannungsanteil getrennt erfassen, anzeigen und messen.

Die elektronische Ermittlung des Effektivwerts löst man unterschiedlich. Eine Prinzipschaltung zeigt das Bild 9. Es ist – wie gesagt – eine recht aufwendige Prinzipschaltung. In ihr setzt man voraus, daß alle aktiven Bauelemente (Transistoren und Operationsverstärker) völlig gleiche Eigenschaften und Daten haben [3], und das erreicht man nur mit integrierten Schaltungen. Die Halbleiterindustrie bietet einige ICs zur Berechnung des echten Effektivwerts an, mit denen man entsprechende Meßgeräte aufbauen kann.

Literatur

[1] Prange, H. W.: PLL-Schaltungen – Grundlagen und Anwendung. FUNKAMATEUR 43 (1994), H. 11, S. 1007

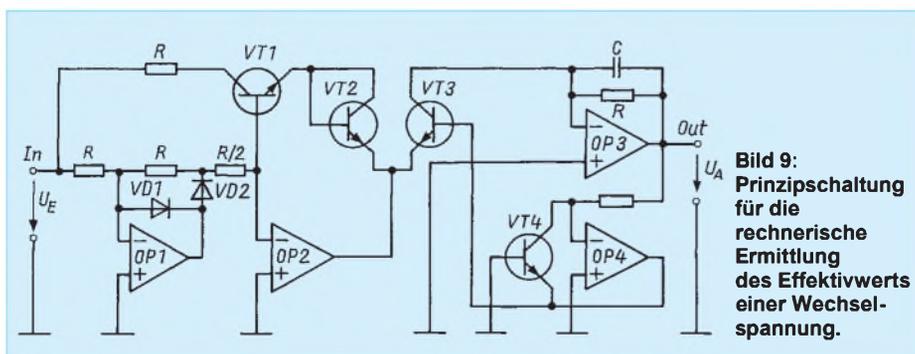


Bild 9:
Prinzipschaltung
für die
rechnerische
Ermittlung
des Effektivwerts
einer Wechsel-
spannung.

Originelle Kalorienbremse

Dipl.-Ing. KLAUS SCHLENZIG

Wer nach dem Weihnachtsfest auf die Waage steigt, kann von dieser leicht einen Seufzer hören, statt eine objektive Masseinformation zu bekommen. Das ist das Ergebnis der schmackhaften Verlockungen der vergangenen Tage. Schlankheitspräparate haben in den kommenden Wochen Hochkonjunktur. Billiger ist das gute alte „FdH“.

Erste Maßnahme: Alles, was schmeckt und zum „Zwischendurch-Einnehmen“ verführt, schnellstens zusammenräumen und in einen verschließbaren Behälter packen. Zweite Maßnahme: Den Schlüssel wegwerfen (?). Scherz beiseite – es geht auch anders. Mit einem elektronischen Zeitschloß mit Alarmfunktion beispielsweise.

Zunächst einmal wird die Beschäftigung mit dem, was man sich als elektronische Hemmschwelle bauen kann, schon eine Weile ablenken. Danach läßt man diese Automatik mit dem Faktor Zeit operieren. Auch dann ist noch ein wenig Selbstbeherrschung nötig: Wenn der Behälter geöffnet ist, nur die gewünschte Kostprobe entnehmen und keinen Vorrat; danach gleich wieder schließen! Nun geht nichts mehr, zumindest für eine gewisse Zeit, lang genug, damit sich das Gefühl relativer Sättigung einstellen kann. Wer es zu früh wieder versucht, wird bestraft: mit einem Alarmsignal und mit dem Rückstellen des Zeitschlosses. Wenn das nicht hilft!

■ Von hinten nach vorn

Zunächst der angestrebte Effekt: Der Behälter (Schrankfach, Schublade o. ä.) erhält eine elektromechanische Verriegelung, die von einer Zeitschaltung freigegeben wird. Der Befugte kann nach Ablauf der Sperrzeit mit einem kleinen Magneten durch die Tür hindurch den Öffner aktivieren. Wie die Versuche zeigten, kann man mit einem Schloßmagneten von etwa 5 mm × 15 mm × 20 mm über brauchbare Entfernungen durch Holz oder Preßspan einen handels-

üblichen Schutzrohrkontakt (Reed-Kontakt) betätigen. Im konkreten Fall wurden zwei dieser Magnete „selbstklebend“ zusammengepackt. Damit ließ sich ein etwa 50 mm langer Reed-Einschalter noch hinter einer 20 mm dicken Spanplattentür erreichen.

Der Eingeweihte kennt die Lage des Kontaktes, und seinen Magneten darf er nicht verlieren. Da es aber bei der Anwendung um nichts Tödernes geht, müssen mechanische Stabilität und Zugriffssicherheit nicht gerade auf einbruchsicheres Niveau gebracht werden. Für das Beispiel der genannten Schranktür zeigt Bild 2, wie man einen handelsüblichen Hubmagneten bereits unter Ausnutzung der Schwerkraft als Riegel nutzen kann. Ein Hub von 2 bis 3 mm wird meist völlig ausreichen, und in dieser Höhe arbeitete unser Exemplar (GBM 75 für 12/24 V) noch mit deutlich weniger als 9 V bei etwa 100 mA Stromaufnahme. Das unvermeidliche 9-V-Stecker-netzteil ist also auch hierfür die geeignete Spannungsquelle.

Von der Schwerkraft unabhängig wird man mit einer weichen Feder aus dünnem Stahl- oder Federbronzedraht, die man sich selbst anfertigen kann.

Im primitivsten Fall besteht die Grund-

schaltung des Öffners ohne Elektronik aus Hubmagneten und Reed-Kontakt (Schließer). Für eine Selbstkontrolle reicht das selbstverständlich nicht, auch nicht bei Erweiterung um einen Alarmgeber. Nur mit einer Zeitsperre läßt sich eine ausreichende Barriere aufbauen. Dazu könnte man einen Doppeltimer NE 556 verwenden, da eine Sperrzeit von wenigstens (etwa) einer halben Stunde angestrebt wird. Beide Einheiten werden mit je einer Monoflop-Beschaltung aus 1000 µF und 1 MΩ belegt und geeignet hintereinandergeschaltet. Löst der erste nach gut einer Viertelstunde aus, startet er den zweiten, der seinerseits nach etwa der gleichen Zeitspanne das Schloß freigibt. Einzelheiten einer solchen Lösung sollen hier nicht beschrieben werden, denn wir wollen die Aufgabe ja wieder mit Transistoren lösen.

■ Lösungsansatz mit Extras

Die Einrichtung soll etwa so funktionieren: Der Geduldige geht erst zum Schrank, wenn mehr als eine halbe Stunde nach dem letzten Öffnen vergangen ist. Er hält den Magneten an die richtige Stelle, es klickt, und die Tür läßt sich öffnen. (Mit einer Feder am Türflügel ließe sich auch dies automatisieren.) Das gewünschte Naschwerk wird entnommen und die Tür wieder geschlossen.

Der Gierige wartet nicht allzu lange und versucht es erneut. Das wird mit einem schauerlichen Signal quittiert, und die Tür bleibt geschlossen. Bereits ein einfacher aktiver Piezosummer macht dafür bei 9 V genügend Lärm. (Ich verwendete dazu wieder das altbewährte „Piezophon“ aus Hermsdorf.) Also schnell weg mit dem Magneten. Zur Strafe zählt die Zeitsperre nun wieder von vorn (nicht ganz, wenn die Kondensatoren auf der pnp-Seite auf die in der Schaltung dargestellte Weise entladen werden; Für harte Sünder ist die gestrichelte Alternative zu empfehlen).

■ Kernschaltung

Die wesentlichen Elemente der Lösung sind wegen der besseren Übersicht zunächst in Bild 1 dargestellt und kommentiert. VT4 ist die letzte der Zeitstufen. Die Aufladung von C4 über R10 beginnt, wenn alle vorgeschalteten Stufen durchgeschaltet haben. (Man kann die „Features“ dieses letzten Schaltungsteils auch bei Ansteuerung mit einer anderen Zeitgeberschaltung, beispielsweise mit einem integrierten Timer, nutzen!)

C4 muß sich auf einen um seine Basis/Emitter-Schwellschwellspannung höheren Wert aufladen als die Spannung am Teiler R12/R13. Dann schaltet VT4 durch, signalisiert (bei Bedarf, mindestens in der Testphase nützlich) dies mit einer aus Potentialgrün-

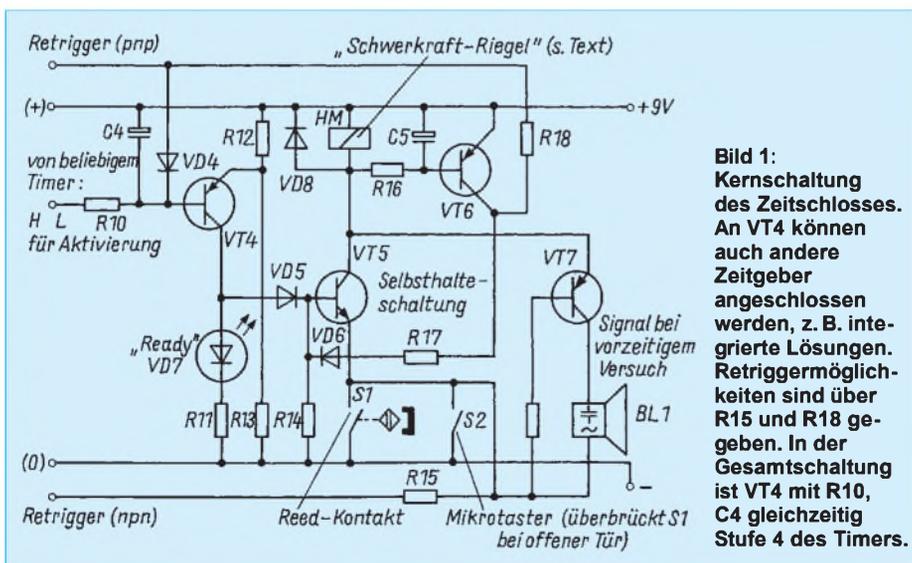


Bild 1: Kernschaltung des Zeitschlosses. An VT4 können auch andere Zeitgeber angeschlossen werden, z. B. integrierte Lösungen. Retriggermöglichkeiten sind über R15 und R18 gegeben. In der Gesamtschaltung ist VT4 mit R10, C4 gleichzeitig Stufe 4 des Timers.

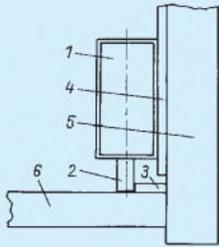


Bild 2: Mechanischer Riegel mit Hubmagneten in Schwerkraftposition;
 1 - Hubmagnet,
 2 - Zugbolzen,
 3 - Anschlag (auf 6 geklebt oder geschraubt),
 4 - Montageplatte für 1,
 5 - Schranktür,
 6 - Bodenplatte des Schrankfachs

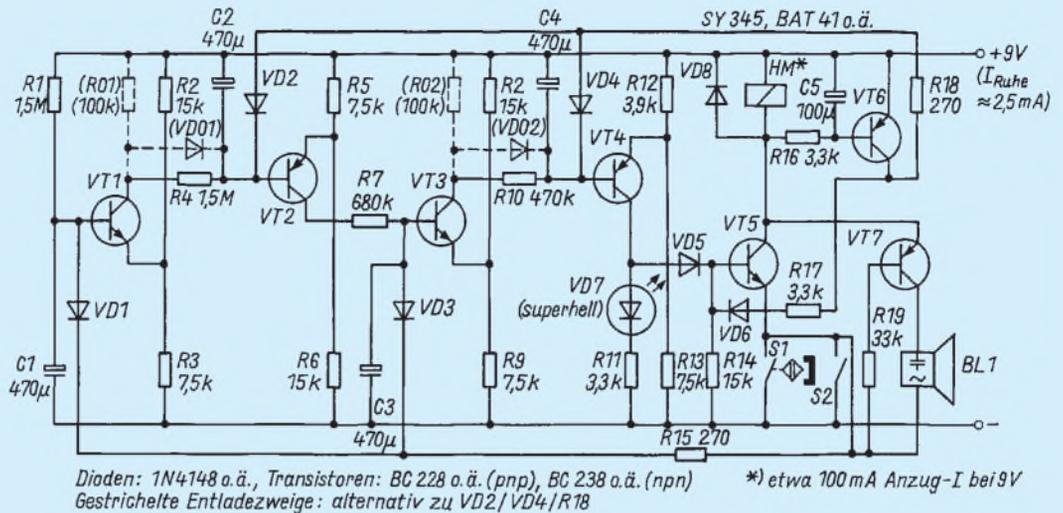


Bild 3: Gesamtschaltung eines Zeitschlusses mit vierstufigem Transistor-Timer für insgesamt etwa eine halbe Stunde Sperrzeit.

den (Belastung) sparsam gespeisten superhellen LED und reicht das Potential für die Öffnungsbereitschaft an die Basis von VT5 weiter. In diesem Zustand verharrt die Schaltung, bis jemand per Magnet S1 betätigt.

Nun passiert gleich mehrerlei: Vor allem zieht der Hubmagnet (mit „HM“ bezeichnet) an und gibt die Tür frei. Die Spannung über HM schaltet VT6 durch, der seinerseits über R17/VD6 mit VT5 eine Selbsthaltungsschaltung eingeht. Sie hält zunächst zwar nur, solange S1 geschlossen bleibt, aber sie ist notwendig, damit man die Tür in Ruhe öffnen kann.

■ **Strafe für Ungeduldige**

Wer zu früh öffnen will, findet einen gesperrten VT5 vor. Jetzt kommt VT7 zum Zuge. Sein Emitter liegt über der nicht erregten Wicklung von HM praktisch an Betriebsspannung, solange VT5 noch gesperrt ist. Mit R19 und BL1 liegt die äußere Beschaltung von VT7 an Masse, sobald man den Reed-Kontakt vorzeitig betätigt. Klare Reaktion: Es fiept fürchterlich. Grund

genug, mit dem Magneten zurückzuzucken. Was die Naschkatze zunächst nicht weiß: S1 hat auch rigoros die Kondensatoren der beiden npn-Zeitstufen in der Gesamtschaltung entladen. Mindestens deren Zeitverzögerung kommt nun wieder ins Spiel, also etwa die Hälfte der Gesamtzeit, bevor das Schloß freigegeben wird.

Der Grund für die Notwendigkeit der Selbsthaltung liegt in der zusätzlichen Entladeschaltung für die beiden pnp-Stufen (siehe Gesamtschaltung nach Bild 3): Über R15 sowie VD1 und VD3 wurden, wie schon beschrieben, bereits beim Betätigen von S1 die Zeitglieder mit C1 und C3 bis auf die Diodenflußspannung entladen. Mit dem Durchschalten von VT6 geschieht das über R18 und VD2, VD4 auch für die Zeitglieder mit C2 und C4. Damit sperrt auch VT4, und ohne Selbsthaltung wäre die Sperre schon wieder in Betrieb.

Die „härtere“ Lösung stellen die beiden gestrichelten RC-Glieder dar, die man statt VD2/VD4/R18 verwenden kann. Dadurch entladen sich C2 und C4 zwar nicht so schlagartig wie über R18 und VT6. Doch

sie tun dies jetzt auch bei jedem vorzeitigen Öffnungsversuch. Der Grund: C1 und C3 werden durch S1 entladen. Dadurch sperren VT1 und VT3. Die Quellpunkte für die Aufladung von C2 und C4, nämlich die Kollektoren von VT1 und VT3, liegen nun über R01 bzw. R02 an Plus Betriebsspannung. Über diese Widerstände und VD01 bzw. VD02 erfolgt daraufhin für C2 und C4 Ladungsausgleich auf Flußspannungsniveau von VD01 und VD02.

Im Klartext: Noch bevor VT1 erneut mit dem Laden von C2 beginnen kann, ist dieser Kondensator erst einmal wieder entladen. Für C4 beginnt die nächste Ladung ohnehin wesentlich später.

Insgesamt kann man die Schaltung nach Bild 3 im linken Teil als einen vierstufigen Timer-Zähler mit – grob gerechnet – je etwa 7 min Stufenzeit ansehen, der (über die Entladedioden) rückstellbar ist. Der rechte Teil bildet eine Auswerteschaltung, die vom Timer freigegeben wird und die beim vorzeitigen Betätigungsversuch diesen rückstellt und außerdem ein Alarm-signal auslöst.

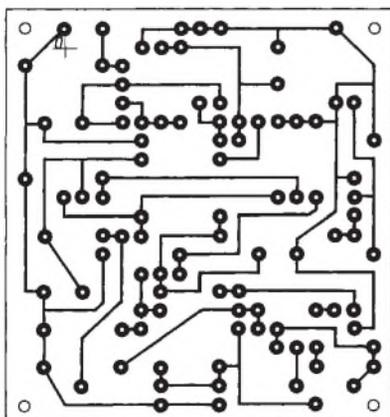


Bild 4: Leiterbild zur Gesamtschaltung nach Bild 3.

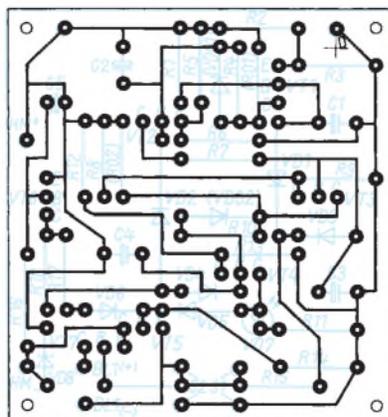


Bild 5: Bestückungsplan des Zeitschlusses

■ **Möbelschoner und Schließhilfe**

Den Magneten sollte man mit Klebefolie umhüllen, damit er keine Kratzspuren hinterläßt. Durch den parallel zu S1 liegenden Mikrotaster S2 braucht man ihn ohnehin nur so lange an die Tür zu halten, bis sie sich geöffnet hat. Dann nämlich übernimmt S2 die Funktion von S1, d. h., der Hubmagnet bleibt bis zum Schließen der Tür angezogen. Mit dem Dichtmachen nach der Entnahme gibt es dadurch keine Probleme.

Mit dem Leitungsmuster nach Bild 4 und dem Bestückungsplan nach Bild 5 steht für den Nachbau eine gute Ausgangsbasis bereit. Es wurden beide beschriebenen Entladevarianten berücksichtigt.

Ausblenden von Störsignalen im 2-m-Band (2)

Ing. grad. GERFRIED FALME – DC8AG

Verschiedenartige Störungen aus der Nachbarschaft verleiden dem Funkamateur (nicht nur) im 2-m-Band den Spaß. Das vorgestellte Gerät löscht sie in vielen Fällen aus. Der zweite Teil des Beitrags geht auf dessen Zusammenbau, die wichtige Frage der Hilfsantenne und Betriebserfahrungen ein.

■ Phasenleitungen

Die vom Verstärker für das Hilfssignal gelieferte Spannung gelangt, wie im vorigen Abschnitt bereits kurz erwähnt, zu einer Laufzeit- bzw. Verzögerungsleitung (PH1). Sie bewirkt eine Phasenverschiebung von 180°, und zwar durch ein $\lambda/2$ langes Koaxialkabel ($\lambda/2$ Verkürzungsfaktor, d. h., 680 mm für den Koaxialkabeltyp RG 174).

Danach durchläuft es die variable Leitung (PH2), ebenfalls insgesamt $\lambda/2$ lang, deren Besonderheit aber darin besteht, daß sie in elf Segmente unterteilt ist, wobei diese mit dem Schalter S3 nacheinander summierend abgreifbar sind (Bild 9) – bzw. bei Umkehrung der Drehrichtung verkürzend. Das bedeutet, daß mit zunehmenden Schrittschritten ein Phasenwinkel erzielbar ist, der sich jeweils um 16° vergrößert, damit man letztlich unter Zuhilfenahme der Phasenfeinabstimmung über RP1 die geforderte Phasenverschiebung von 180° gegenüber dem Signal der Hauptantenne erreichen kann.

Je nach Einfall des Störsignals gegenüber dem Hauptsignal kann mit S2 die feste Phasenverschiebung 180° von PH1 ein- bzw. abgeschaltet werden, so daß in jedem Fall eine entgegengesetzte Phasenlage zum Hauptsignal erzielbar ist.

Alle Zuleitungen zu PH1 und PH2 müssen so kurz wie möglich ausgeführt werden, da sie die beiden Phasenleitungen entsprechend verlängern.

Weil die Anfertigung der vielen Koaxialkabelstücke und deren Verdrahtung mit S3 recht mühselig erschien (Bild 12 zeigt Schalter S3 mit den direkt angelöteten 60-mm-Koaxialkabelstücken – ohne die Platinausführung gemäß Bild 10 und 11), wurde nach geeigneten einfacheren Alternativen gesucht. Letztlich handelt es sich ja bei dieser Phasenverschiebungsmethode um nichts anderes als um eine Verzögerungsleitung mit festen Abgreifpunkten mittels S3. Ideal wäre die Möglichkeit eines Abgreifens an jedem gewünschten Punkt der Leitung.

Bei dieser Problematik fielen mir unzählige Werkstattstunden der 60er Jahre ein, in denen ich etliche Fernsehuner zerlegte und reinigte.

Schon damals bediente man sich der Technik, mit Kontaktschleifern die richtige Wellenlänge von einem verkürzten Lecherkreis abzugreifen. Naturgemäß liefen allerdings die versilberten Kontaktbahnen im Laufe der Zeit schwarz an und mußten deshalb mit Silberpolitur gereinigt werden, damit wieder ein einwandfreier Kontakt gewährleistet war. Doch verbieten die bei 2 m Wellenlänge zu unhandlichen geometrischen Abmessungen so einer Leitung diese Methode.

Eine andere Möglichkeit ist folgende: Man nimmt ein Draht-Potentiometer geringsten Widerstandes. Es muß mit mindestens so viel Draht bewickelt sein, wie es einer halben Wellenlänge entspricht – und das sind beim 2-m-Band 1,04 m.

Also sollte man das Potentiometer öffnen, die Windungen auszählen und daraus die Gesamtlänge des Drahtes berechnen! Beim hier vorhandenen Potentiometer mit etwa 130 Windungen, wobei eine Windung etwa 10 mm lang ist, ergibt sich eine Phasenverschiebung von ungefähr 1,7°/Wdg. Auf die sonst vorgesehene Feineinstellung der Phasenverschiebung mit RP1 kann nun praktisch verzichtet werden.

Bei dem benutzten 4,7- Ω -Drahtpotentiometer ergibt sich gegenüber der Koaxialkabel-Lösung ein müheloser und zeitsparender Einbau. Beim Einstellen ist dafür jedoch ein feinfühliges Handling angesagt. Das Potentiometer sollte auch ein Metallgehäuse zur Abschirmung haben.

■ Aufbau

Die fertige Leiterplatte (Bild 8) findet in einem Aluminiumgehäuse der Abmessungen 100 mm \times 50 mm \times 155 mm (B \times H \times T; Bild 14) Platz. Bei der Auswahl ähnlicher Gehäuse (die bereits für die Aufnahme von Platinen Führungsnuten enthalten) sollte darauf geachtet werden, daß die Breite der Platine etwas größer gewählt wird als in Bild 7 dargestellt, um die Leiterplatten auch paßgenau einschieben zu können.

Die Lage der Relais K1 bis K4 ist aus den Bildern 13 und 14 erkennbar. Relais K1 befindet sich an der Gehäuserückwand, Relais K2 ist auf die Platine am Eingang des Verstärkers für die Hauptantenne gelötet, während das Relais K3 an der Abschirmwand zwischen beiden Verstärkern auf der Seite des Hauptantennenverstärkers montiert wurde. Das PTT-Relais fand zwischen der 12-V-Versorgungsspannungsbuchse und der PTT-Buchse an der Rückseite Platz (Bild 13).

Während die Gehäusefront die Phasen- und Verstärkungsregler (RP1, RP3, PH2), den Phasenschalter S2 und Betriebsmodus-schalter S3 aufnimmt (Bild 15), befinden sich auf der Rückseite die Antenneneingangsbuchsen, der Ausgang zum Transceiver sowie je eine Cinch-Buchse für die

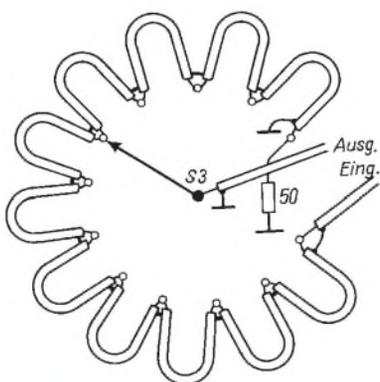
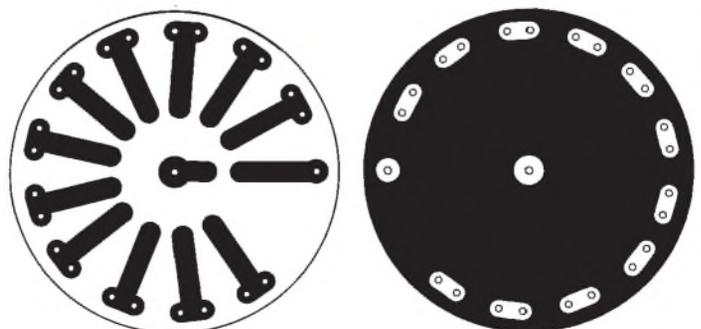


Bild 9: Belegung des Schalters S3 für die einstellbare Verzögerungsleitung PH2

Bild 10: Optionale Anschlußplatine für die einstellbare Verzögerungsleitung PH2 (Leiterseite)

Bild 11: Optionale Anschlußplatine für die einstellbare Verzögerungsleitung PH2 (Bestückungsseite)



12-V-Versorgungsspannung und die PTT-Steuerung (Bild 16).

Der Dämpfungssteller ist aus Platzgründen nicht mit in das Gehäuse gebaut worden. Bei Bedarf kann man ihn extern direkt an die Antennenbuchse für die Hilfsantenne setzen. Verwendung fand hier ein älterer Dämpfungssteller (Fabrikat Preh) aus der Bastelkiste. Man findet solche Steller (auch aus DDR-Produktion) öfter auch auf Flohmärkten. Außerdem kann (evtl. auch preislich notgedrungen) ein heute im TV-Bereich gebräuchlicher (75-Ω-) Spindel-potentiometer-Dämpfungssteller Verwendung finden.

■ Abgleich

Der Abgleich der Schaltung gestaltet sich mit den nachfolgend im Telegrammstil aufgelisteten Schritten recht einfach:

Verstärker Hauptsignal

- Gerät gleichspannungsmäßig anschließen,
- nur Hauptantenne anschließen,
- Koaxialverbindung zum Transceiver herstellen,
- mit S4 die Funktion „Auslösch“ einstellen,
- Verstärkungssteller RP3 „Verstärkung“ auf geringste Verstärkung (Linksanschlag) bringen,
- RP2 auf maximalen Wert (Rechtsanschlag) stellen,
- starke Station mit konstantem Signal suchen,
- CT1 und CT2 auf beste Hörbarkeit dieser Station abgleichen (S-Meter-Maximum bzw. größte Lautstärke),
- S4 auf „Direkt“ schalten,
- S-Wert der eingestellten Station ablesen,
- S4 zurück auf „Auslösch“ schalten,
- mit RP2 auf den eben abgelesenen S-Meter-Wert einstellen.

Verstärker Hilfssignal

- Hauptantenne wieder abklemmen (!),
- Hilfsantenne anschließen,



Bild 12: Fertiger Schalter S3 (mit direkt angelöteten Koaxialkabelstücken – ohne Platine nach Bild 10/Bild 11)

- S4 auf „Messen“ schalten,
- RP3 „Verstärkung“ auf Maximum (Rechtsanschlag) bringen,
- starke Station mit einem konstanten Signal einstellen,
- CT3 und CT4 auf beste Hörbarkeit dieser Station abgleichen.

Damit ist der Abgleich abgeschlossen, und das Auslösch von Störsignalen kann beginnen.

■ Ausblenden von Störsignalen

Der Einstellvorgang zur Ausblendung von Störsignalen gestaltet sich folgendermaßen:

- S4 auf „Direkt“ schalten,
- S-Wert des Störsignals ablesen und merken,
- S4 auf „Messen“ schalten,
- „Phase“ (PH2 = Schalter S3) in beiden Stellungen von S2 durchschalten und auf maximal angezeigten S-Meter-Wert einstellen,
- mit „Verstärkung“ (RP3) den gemerkten S-Meter-Wert einstellen,
- S4 auf „Auslösch“ schalten,
- Kippschalter S2 ($\pm 180^\circ$) umschalten und feststellen, in welcher Stellung das S-Meter einen niedrigeren Wert anzeigt und diese Schalterstellung beibehalten,
- mit Drehschalter „Phase“ (PH2 = S3) ein S-Wert-Minimum suchen,
- mit dem Steller „Verstärkung“ (P3) das soeben gefundene Minimum des S-Meters weiter zu optimieren versuchen,
- wechselseitig mit „Phase“ und „Verstärkung“ nachstimmen, bis ein tiefst-

mögliches Minimum der S-Anzeige erreicht wird (bzw. akustisch hörbar ist); das Störsignal sollte nun verschwunden sein!

Achtung! Die Einstellung ist nur dann korrekt, wenn ein einwandfreies Minimum gefunden wird. Das läßt sich überprüfen, indem man jeweils die Steller für die Phaseinstellung und die Verstärkung gegenüber dem gefundenen Einstellpunkt leicht nach links und rechts verdreht; dann sollte das Störsignal wieder erscheinen.

■ Beim Ausnullen Nutzsignal beachten

Um die Pegelunterschiede zwischen beiden Antennen angleichen zu können, wird hier nur das der Hilfsantenne variiert. Geschähe das auch (oder statt dessen) mit dem von der Hauptantenne aufgenommenen Signal, würde dabei auch das gewünschte Nutzsignal geschwächt und somit für den Funkamateur schlechter lesbar oder gar unbrauchbar. Zudem komplizierte sich durch die Hinzunahme eines weiteren Potentiometers die Einstellung.

Wenn die nun gesamte Amplitudeneinstellung nur das Hilfsantennensignal betrifft, bedeutet das aber nichts anderes, als daß der Verstärkerzug zwischen Hilfsantenne und Phasenverschiebung einen weiten Einstellbereich aufweisen muß; beginnend bei einer hohen Verstärkung bis hin zu einer gewissen Dämpfung des Hilfssignals.

Die Schaltung (Bild 5) besitzt einen Verstärker mit einem Verstärkungs-Stellumfang von etwa 15 dB. In Reihe dazu habe ich ein (bereits vorhandenes) einstellbares Dämpfungsglied mit bis zu -70 dB eingefügt, so daß sich, von der Kabeldämpfung abgesehen, zusammen mit einem 20-dB-Mast-Vorverstärker ein Stellbereich von -35 dB bis +35 dB ergibt. Sicherlich ein sehr großzügig bemessener Wert, der für alle Extremfälle die notwendige Funktionssicherheit gewährleistet.



Bild 13: Die bestückte Leiterplatte. In der Bildmitte befindet sich die aufgerollte fixe Verzögerungsleitung.



Bild 14: Gesamtansicht des aufgebauten Gerätes zur Ausblendung von 2-m-Störsignalen.

Ein Dämpfungsglied mit einem Höchstwert von -30 dB ergibt einen Stellbereich -10 dB bis $+35$ dB und erscheint ausreichend, vielfach wird man aber auch ganz darauf verzichten können.

■ Wahl der Hilfsantenne

Wie schon im ersten Teil dieses Beitrags angedeutet, kommt der Auswahl der richtigen Hilfsantenne eine wesentliche Bedeutung zu. Von den Verstärkerstufen inklusive richtiger Pegel abgesehen, steht und fällt mit ihr letztlich das komplette System.

Dabei geht es bei der Wahl der Hilfsantenne nicht nur um ihre Ausführung an sich, sondern auch um ihren Standort (in bezug zu dem der Störquelle). Handelt es sich um eine relativ weit entfernte Quelle, muß die Hilfsantenne zusammen mit ihrem Vorverstärker gerade noch den Pegel erreichen, den auch die Hauptantenne mit dem zugehörigen Mastvorverstärker liefert. Andererseits sollte eine Hilfsantenne aber auch nicht zu viel „hören“, damit nicht eventuell das Nutzsignal abgeschwächt oder gar mit ausgelöscht wird.

Wie Versuche ergaben, muß in manchen Fällen mit einer Abschwächung des Nutzsignals gerechnet werden. Es erscheint jedoch besser, sich mit einem etwas schwächeren Nutzsignal zufriedenzugeben als gar keines hören zu können, weil es von lokalen Störungen völlig überdeckt ist! Das trifft natürlich für solche Nutzsignale zu, die die Hilfsantenne empfangen kann. Und echte DX-Signale soll sie ja möglichst wenig aufnehmen können.

Folglich wäre eine geometrisch ähnlich große (und angebrachte) Hilfsantenne wie die Hauptantenne kaum wünschenswert. Schon statische Gründe verbieten dies oftmals. Selten werden Antennenmasten noch über ausreichende Platz- und Windlastreserven verfügen. Selbstverständlich ist auch der Kostenfaktor zu berücksichtigen. Aus all diesen Gründen wird man immer versuchen, als Hilfsantenne einen kleinen Typ zu verwenden.

Ähnliche Probleme, wie sie schon vom Kurzwellenbetrieb her bekannt sind [5], ergeben sich in verstärktem Maße bei den üblichen vielelementigen Richtantennen des UKW-Bereichs. Hier zeigt sich der Unterschied von ein, zwei und mehr Elementen zwischen zwei Antennen sofort recht drastisch in der Veränderung des Richtdiagramms – und somit auch in der am Antennenfußpunkt erzielbaren Spannung.

Sofern das empfangene Signal aus der Hauptstrahlrichtung kommt, also direkt angepeilt wird, könnte man eine Schaltung auf die zu erwartende (weil berechenbare) Spannungsdifferenz konzipieren, denn der

Unterschied entspricht der Differenz bei der Antennengewinne. Mithin bliebe alles leicht überschaubar. Andererseits wäre dann auch zu erwarten, daß beide Signale an den zwei Antennen ein gleiches Verhältnis zueinander aufwiesen, was die angestrebte Wirkung unmöglich machte: Beide Signale würden schließlich gleichlaufend ausgelöscht. Im Gegenteil sollte die Hilfsantenne mehr auf das Störsignal und weniger auf das Nutzsignal ansprechen.

Doch jeder weiß, daß die Praxis sowieso anders aussieht: Man dreht seine Antenne schließlich auf die interessierende Station und nicht auf die Störquelle! Das bedeutet, daß Störsignale (bezogen auf die jeweilige Positionierung der Hauptantenne) aus jeder möglichen Richtung einfallen können.

Das Störsignal wird von zwei Antennen aufgenommen, von der Hilfs- und der Hauptantenne. Weil letztere forderungsgemäß weniger Elemente aufweisen soll, haben die Antennen auch verschiedene Richtdiagramme. Denkbar wäre beispielsweise, daß eine Störquelle bei seitwärtigem oder Einfall schräg von unten in die Hilfsantenne eine größere Spannung erzeugt als in der Hauptantenne. Wirkt dieselbe Störquelle aber direkt von vorn auf beide Antennen, ergibt sich das umgekehrte Ergebnis. Die in der Hauptantenne erzeugte Spannung ist nun die höhere.

■ Versuche mit verschiedenen Hilfsantennen

Unter Beachtung der genannten Grundsätze wurden Versuche mit zwei Hilfsantennen durchgeführt: Zunächst kam ein Dipol (Eigenbau) als Hilfsantenne zum Einsatz, danach eine 4-Element-Yagi von Flexa



Bild 15: Frontseite mit Phasenreglern, 180°-Phasenumschalter, Verstärkungsregler und Betriebsmodusumschalter



Bild 16: Alle notwendigen Anschlüsse befinden sich auf der Geräterückseite; verwechslungssicher die BNC-Hilfsantennenbuchse

(angegebener Gewinn $7,6$ dB). Die Hauptantenne bestand in beiden Testreihen aus einer 7-Element-Flexayagi (angegebener Gewinn $10,2$ dB). Bild 17 zeigt die Kombination der 4- und 7-Element-Yagi.

Die für die angestellten Untersuchungen „ausgewählten“ Störquellen waren vornehmlich Computer aus einem dicht benachbarten Bürokomplex in einer Entfernung von etwa 10 m bis 15 m zu den Antennen. Tag und Nacht sind diese „netten Nachbarn“ unermüdlich im Einsatz. Während nachts nur ein oder zwei PCs inklusive Server und Modems arbeiten, sind tagsüber durchaus ein bis zwei Handvoll jener Rechteckgeneratoren aktiv. Eine Dämpfung erbringt lediglich die Hauswand aus Stein.

Um dem von Computerstörungen unbelasteten Leser eine Vorstellung über das Ausmaß solcher Signale zu vermitteln: Bei einer direkten Antennenausrichtung auf die Personalcomputer steigt der angezeigte S-Meter-Pegel bzw. das Rauschen des Empfängers um gut 6 S-Stufen an!

Anderere für die Versuche relevante Computerstörungen liegen etwa 20 bis 40 m entfernt. Hiesige Sonderkanal-6-Störungen entspringen einer benachbarten weitläufigen Wohnsiedlung. Die Entfernung der Störer mag im Bereich von 30 m bis 100 m liegen.

Außerdem beschert mir die Telekom mit einer digitalen Vermittlungsstelle aus ungefähr 30 m Entfernung zeitweilig einen Rauschteppich, unter dem sich so manches 2-m-Signal bequem verstecken kann.

Bei der Verwendung des Dipols als Hilfsantenne bestätigten sich die Vorüberlegungen voll und ganz. In vielen Fällen genügte der von ihm gelieferte Signalpegel des Störers nicht. Er war gegenüber dem Pegel von der Hauptantenne zu gering, um eine Auslöschung zu erreichen. Oftmals wurden vom Dipol sehr schwache Störsignale auch gar nicht erst wahrgenommen, oder die Signale waren am Ende der Antennenleitung zu stark verrauscht. Sofern man damit eine Auslöschung zu erreichen sucht, ergibt sich lediglich eine Anhebung des Rauschpegels im Empfänger – verursacht durch das Eigenrauschen (bei eingestellter hoher Verstärkung) des Verstärkers für die Hilfsantenne.

Danach wurde die 4-Element-Yagi als Hilfsantenne angeschlossen. Ihr Unterschied zur Hauptantenne errechnet sich nach den Herstellerangaben zu $-2,6$ dB. Bei einer geometrischen Länge von $1,19$ m sowie einer Windlast von nur 15 N bei 120 km/h Windgeschwindigkeit erschien sie hinsichtlich der zusätzlichen Belastung des vorhandenen Antennenmasts (Bild 17) als annehmbarer Kompromiß. Auch die relativ geringe Differenz des Spannungs-

gewinns gegenüber der Hauptantenne ließ hoffen, selbst schwächste Störsignale auslöschen zu können.

■ Erfolge

Und der Erfolg stellte sich schon bei den ersten Versuchen ein! Die gegenüber dem vorher benutzten Dipol erzielten Ergebnisse überzeugten: So lassen sich damit problemlos Störsignale von S 1 bis weit über S 9 auslöschen. Und das leidige Sonderkanal-6-Problem ist plötzlich keines mehr!

Bei den schon oben geschilderten gewählten Störquellen handelte es sich beispielsweise auch um solche, die mit einer Bandbreite von etwa 20 bis 30 kHz an mehreren Stellen im 2-m-Band eine Art Rausch- bzw. eine Prasselglocke mit Werten um S 8 produzieren. Hier bedurfte es nur einer sorgfältigen Einstellung von Phasenverschiebung sowie Amplitude, und der QRM-Spuk war völlig verschwunden. Signale von Stationen, die unter diesem Prasseln lagen und deshalb unhörbar waren, ließen sich nach erfolgter Ausblendung der Störung einwandfrei lesen. Zahlreiche Tests führten zu dem Ergebnis, daß in solchen gravierenden Fällen, in denen das QRM-Signal Werte um S 8 oder mehr aufweist, schwache Stationen nach Eliminierung des Störers durchaus klar gelesen werden können!

Außerdem konnte das bereits beschriebene (hier mit S 7 gemessene) „Grundrauschen“ im Empfänger bei Antenne in Richtung der dicht benachbarten Computer als Störquellen in vielen Fällen ausgelöscht werden, so daß auch hier schwache Signale lesbar wurden.

■ Problemfälle

Verschwiegen werden soll aber auch nicht, daß es immer Situationen geben kann, in denen ein Störsignal so ungünstig in die Hilfsantenne einfällt, daß der erzeugte Pegel nicht zur Auslöschung des Störsignals ausreicht. Oder das Störsignal gelangt über Reflexionen sehr schwach in die Hauptantenne, während es für die Hilfsantenne gar nicht wahrnehmbar ist.

Ein Ausblenden jedweder Störsignale wird leider nicht immer gelingen. Diese Fälle treten typisch manches Mal bei Störstrahlungen von Computern und ihren Peripheriegeräten auf. Hierbei handelt es sich um gleichzeitig mehrere Störquellen im selben Frequenzbereich (es ist für Rechteckschwingungen kein Problem, frequenzmäßig fast überall hinzugelangen – man muß sich nur nahe genug an der Quelle befinden...). Und sobald eine Störquelle ausgeblendet ist, wird die nächste hörbar. Dagegen ist man zwar nicht völlig machtlos, der Aufwand wäre jedoch beträchtlich.

Eine gewisse Verminderung der Störstrahlung von Computeranlagen kann auch durch den Einsatz von Ferritringkernen und Ferritdrosseln erreicht werden [8]. Falls es sich um den eigenen PC handelt, dürfte dies kein Problem sein. Doch läßt sich der (einsichtige und verständige – gibt es den überhaupt?) Nachbar von einem Funkamateurlabor an seiner Computeranlage gern herumprobieren?

■ Eliminierung störender Amateurfunksignale

Die Eliminierung eines Störsignals gestaltet sich immer dann problematisch, wenn es in seiner Amplitude schwankt oder die Laufzeitunterschiede zwischen Haupt- und Hilfssignal nicht konstant sind. Dies ist

Bild 17:
Anordnung
von Hauptantenne
und Hilfsantenne

Fotos: Autor



besonders gut an sehr entfernten FM-Relaisstationen zu beobachten. Aufgrund der Ausbreitungsbedingungen auf dem Übertragungsweg (Reflexionen und Polarisationsdrehungen an Bergen, Luftschichten, Häusern, Flugzeugen usw.) unterliegen sie oftmals einem Fading; besonders dann, wenn für den Empfang der vertikal polarisierten Relaisstationen horizontal polarisierte Antennen verwendet werden. Jede kleinste Polarisationsänderung des Signals auf dem Übertragungsweg drückt sich dann sofort in einer Spannungsschwankung am Fußpunkt einer der benutzten Empfangsantennen aus. Diese Schwankung schlägt sich aber nicht immer auch in gleichem Maße bei der anderen Antenne nieder. Das heißt, daß man die Amplitude oder auch die Phasenverschiebung zwischen Haupt- und Hilfssignal nachgleichen muß. Macht man das nicht, erscheint das Störsignal im Rhythmus des Fadings wieder.

Auf diese Weise lassen sich also auch FM-Relaisstationen völlig unhörbar machen, allerdings möglicherweise mit den beschriebenen Einschränkungen. Die hier vorgestellte Methode könnte dann nutzbringend eingesetzt werden, wenn man trotz Richtantenne auf einem Kanal zwei Relaisstationen gleichzeitig hört. Aller-

dings ist unbedingt sicherzustellen, daß die auszublendende, nicht erwünschte Relaisstation auch sendemäßig nicht erreicht wird (kleinste Sendeleistung einstellen, Richtantenne genau auf die gewünschte Relaisstation ausrichten!). Schließlich hat es ja keinen Sinn, für den eigenen Empfang ein „störendes“ FM-Relais unhörbar zu machen, dort aber weiterhin prachtvoll anzukommen.

Gleiches gilt für die Nutzung der sogenannten OV-Frequenzen. Generell lassen sich auf diese Weise durchaus zwei QSOs auf einer Frequenz durchführen – die ausgeblendete Station darf aber nicht den Sender des „Ausblenders“ hören, es sei denn, sie benutzt ebenfalls die hier beschriebene Schaltung.

So kann man sich auch breite bzw. starke SSB-Stationen etwas mehr „vom Halse halten“; in Ballungszentren ist dieses Problem ja durchaus nicht unbekannt. Empfehlenswert ist die ganze Sache besonders dann, wenn der (nicht unbedingt unmittelbar) nachbarschaftliche Operateur nicht in der Lage ist, seine Leistungsendstufe richtig einzustellen. Das soll auch schon bei Contesten beobachtet worden sein!

■ S 6

Das Problem der Sonderkanal-6-Störungen (TV-Tonträger) in der Nähe von 145,785 MHz (im Raum Dortmund) läßt sich mit Hilfe der angegebenen Schaltung schlagartig lösen. Jeglicher breiter FM-schwabbelnder TV-Ton findet nach sorgfältiger Einstellung sein Ende in einem gepflegten Rauschen des Transceivers!

Mögen die Nachbarn umliegender Häuser ihre Verbindungsleitungen von der Antennenanschlußdose zum TV-Gerät hochfrequenzmäßig auch noch so vergewaltigen – eine Einstellung genügt, um wieder ein sauberes 2-m-Band zu bekommen!

Service: Die Platine kann u. U., verzinkt und ungebohrt, vom Autor geliefert werden (G. Palme, Harkortstr. 29, 44225 Dortmund).

Nachtrag: Die Trimmer CT1 bis CT4 (Bild 5) sind Folientrimmer 2 ... 20 pF.

Feldstärkemesser für Kurzwelle

WOLFGANG KUCHNOWSKI – DL2RRN

Neben einem Vielfachmesser bzw. Multimeter und einem Dipmeter kann der angehende Sendeamateur auch einen Feldstärkemesser zur Überprüfung der abgestrahlten HF-Energie über die Antenne zur Grobinformation gut gebrauchen. Er hilft bei der Abstimmung des Senders und beim Experimentieren mit Antennen.

Zu Beginn sei angemerkt, daß die vorgestellten Schaltungen selbstverständlich keine Feldstärkemeßgeräte im kommerziellen Sinne darstellen. Solche Geräte, die eine recht präzise Aussage, auch über verhältnismäßig geringe Feldstärken im Bereich $\mu\text{V/m}$ gestatten, und außerdem auch ein schwaches Signal neben starken erfasen können, liegen gewöhnlich außerhalb des Amateurzugriffs.

Die hier beschriebenen „Feldstärkemesser“ gestatten lediglich Relativmessungen – nacheinander jeweils eines einzelnen Signals, das nicht durch ein oder mehrere andere verfälscht wird, was bei Amateurfunksendern im allgemeinen kein Nachteil ist.

Dabei habe ich vier Varianten gebaut: breitbandig und selektiv, jeweils mit oder ohne Verstärkung. Die Varianten ohne HF-

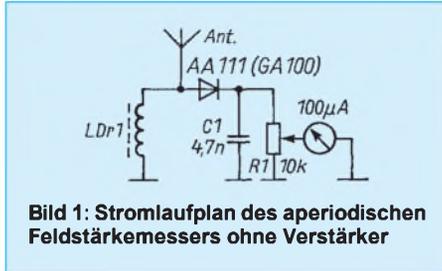


Bild 1: Stromlaufplan des aperiodischen Feldstärkemessers ohne Verstärker

Verstärkung müssen recht nahe bei der Antenne aufgestellt werden; die selektiven bringen eine gewisse Unempfindlichkeit gegenüber anderen starken Signalen, z. B. von Rundfunksendern.

Wesentlich empfindlicher sind Feldstärkemesser mit HF-Verstärkung. Je nach abgestrahlter HF-Energie (bei CB-Funk 4 W), bringt dieses Kontrollgerät noch bis zu 10 m von der Antenne brauchbare Ergebnisse.

Bild 1 zeigt die breitbandige Variante ohne HF-Verstärkung. Dabei handelt es sich um einen einfachen Diodenempfänger ohne Selektion. Über eine Stabantenne von etwa 1 m gelangt ein Teil des vom Sender abgestrahlten HF-Signals an VD1. LDr1 verhindert ein Abfließen der HF-Spannung nach Masse. Gleichgerichtet über VD1 gelangt die Gleichspannung einstellbar an das Meßinstrument.

Wegen der Einfachheit dieser Schaltung lohnt das Anfertigen einer Leiterplatte nicht. Für LDr1 habe ich 30 Wdg., 0,2-mm-CuL auf einen Schalenkern mit dem AL-Wert von 1100 nH gewickelt. Die Induktivität beträgt 1 mH. Diese Drossel findet auch in den nachfolgenden Varianten Anwendung.

Bild 2 zeigt eine Version ohne HF-Verstärkung, aber mit Selektion. Die Funktion entspricht der der Schaltung von Bild 1, nur im Eingang des Diodenempfängers sind frequenzbestimmende Schwingkreise eingefügt (L1 bis L10; s. Spulendaten). Sie sind fest auf die KW-Amateurbänder und den CB-Bereich abgestimmt.

Bild 3 ist eine breitbandige Feldstärkemesserschaltung mit HF-Verstärkung. Dabei gelangt das abgestrahlte HF-Signal über die Antenne des Feldstärkemessers,

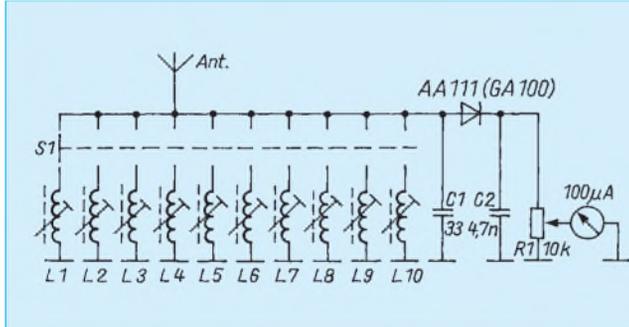


Bild 2: Stromlaufplan des selektiven Feldstärkemessers ohne Verstärker

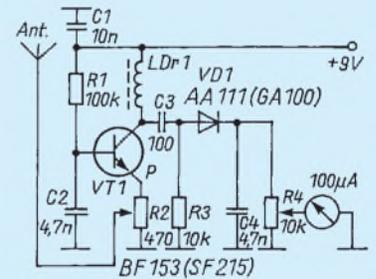


Bild 3: Stromlaufplan des aperiodischen Feldstärkemessers mit Verstärker

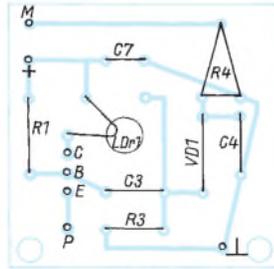
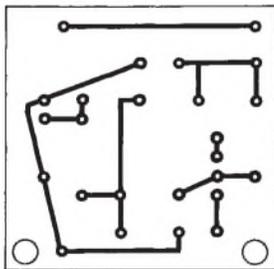


Bild 4: Leitungsführung der Platine für den aperiodischen Feldstärkemesser mit Verstärker

Bild 5: Bestückungsplan der Leiterplatte des aperiodischen Feldstärkemessers

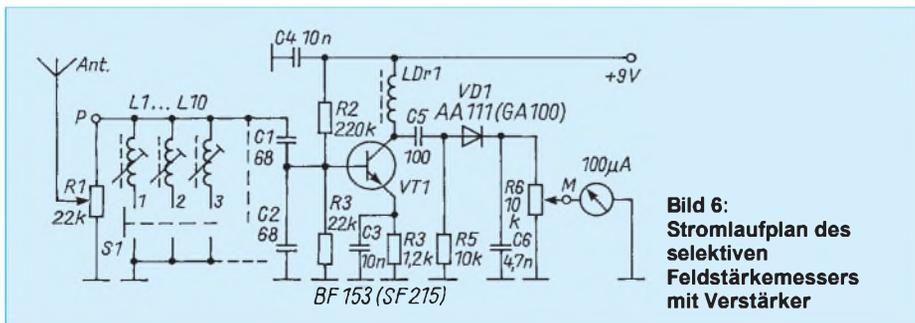


Bild 6: Stromlaufplan des selektiven Feldstärkemessers mit Verstärker

Spulendaten

Frequenz [MHz]	Spule	L [µH]	n* [Wdg.]
1,8	L1	230	160
3,6	L2	57	80
7,05	L3	15	40
10,1	L4	7,3	20
14,2	L5	3,7	18
18,1	L6	2,3	16
21,2	L7	1,7	13
25,0	L8	1,2	12
27,2	L9	1,0	10
28,8	L10	0,9	9

* 0,2-mm-CuL auf Spulenkörper, 5 mm Durchmesser mit HF-Kern.

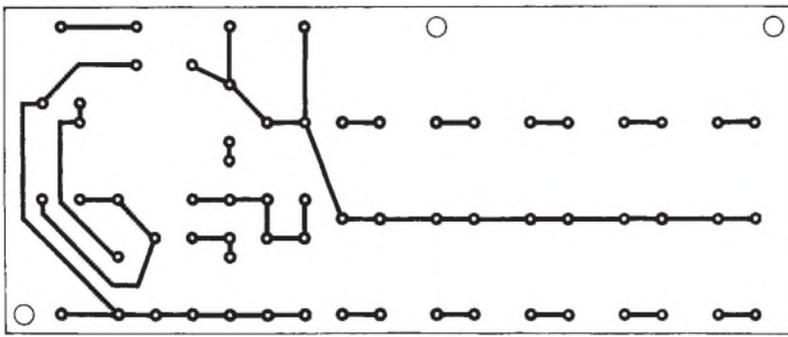


Bild 7: Leitungsführung der Platine für den selektiven Feldstärkemesser mit Verstärker

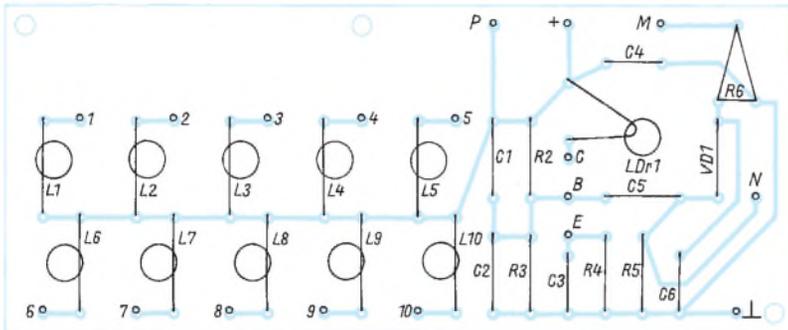


Bild 8: Bestückungsplan der Leiterplatte des selektiven Feldstärkemessers

nach mit R2 einstellbarer Teilung, an den Emitter eines Transistorverstärkers in Basisschaltung. LDr1 verhindert auch hier das

Abfließen der HF zur Spannungsversorgung, über C3 gelangt die verstärkte HF-Spannung an den Gleichrichter mit VD1.

Die Empfindlichkeit der Anzeige durch das Meßinstrument läßt sich mittels R1 einstellen. Die Bilder 4 und 5 zeigen den Leiterplattenentwurf.

In Bild 6 ist eine Variante mit HF-Verstärkung und Selektion dargestellt. Das HF-Eingangssignal gelangt über die Antenne des Feldstärkemessers und mittels R1 einstellbar an die umschaltbaren Schwingkreise (L1 bis L10 und C1/C2).

Eine diesmal in Emitterschaltung ausgelegte Stufe verstärkt die HF-Eingangsspannung. Ihr Kollektorkreis sowie die Gleichrichter- und Anzeigeschaltung entsprechen der nichtselektiven Schaltung. Die Spulendaten sind auch hier der Tabelle zu entnehmen. Der Leiterplattenentwurf ist in den Bildern 7 und 8 wiedergegeben.

Als Antenne empfiehlt sich für alle Varianten ein Teleskopstab von etwa 1 m Länge, was den Vorteil hat, die Empfindlichkeit bei Bedarf durch Einschieben des Stabes zusätzlich verringern zu können.

Der Abgleich mit den Spulen auf die in der Tabelle angegebenen Frequenzen sollte jeweils bei voll ausgezogenem Stab und aufgedrehtem HF-Potentiometer erfolgen.

Leistungsfähige Quadantenne nach DK7ZB

MARTIN STEYER – DK7ZB

Quadantennen gehören zu den beliebtesten Mehrband-Richtstrahlern der noch selbstbauenden Funkamateure. Aufbau und Abgleich sind mit einfachen Mitteln möglich. Nachteilig ist, daß in einer Quad klassischer Bauart der 28-MHz-Rahmen nur ein Viertel der effektiven Wirkfläche des 14-MHz-Rahmens darstellt. Die vorgestellte Lösung hat sich u. a. beim Portablebetrieb bewährt.

Das Problem, daß bei einer konventionellen Quadantenne mit je einem Rahmen für jedes Band bei den frequenzhöheren Bändern Platz und Gewinn verschwendet werden, ist eigentlich lange bekannt. Es bietet sich an, nach Lösungen zu suchen, die auch bei den frequenzhöheren Bändern den vollen Umfang der aufwendigen Tragkonstruktion ausnutzen. Beispiel dafür ist die VK2AOU-Quad, die aber wegen der sehr komplizierten Aufbau- und Abgleichprobleme keine Verbreitung gefunden hat [1].

Die einzige konsequente Lösung ist die DJ4VM-Quad [2] mit Vollspeisung und nur je einem Rahmen für Strahler und Reflektor. Aber auch die hat sich nicht durchsetzen können, weil das Umschalten bzw. die Abstimmung zweier Anpaßkreise

bei Band- bzw. Frequenzwechsel für die beiden Quadelemente sehr aufwendig ist. DJ4VM deutete schon die Möglichkeit an, mit Abstrichen beim Gewinn und dem Vor/Rück-Verhältnis parasitäre Reflektoren einzusetzen. Zumindest auf den Bändern 21, 24 und 28 MHz wird dies in der hier vorgestellten Version aufgefangen.

■ Grundüberlegungen zur Konstruktion

Die beschriebene Antenne entstand nach Experimenten mit der von W6SAI angegebenen, anscheinend weitgehend unbekanntem 1,5- λ -Quad (X-Q-Beam) [3] und Versuchen mit einem Single-Loop-Rahmen mit zentraler Elementspeisung. Er hat sich bei mir seit Jahren hervorragend im Urlaub an verschiedenen Standorten bewährt.

Die vorgestellte relativ einfache Kompromißlösung enthält das DJ4VM-Element nur im Strahler, arbeitet aber mit einem parasitär erregten Reflektor. Dabei benötigt man, und das ist das eigentlich Neue, nur einen Reflektorrahmen mit 14-MHz-Abmessungen für die drei klassischen Bänder 14, 21 und 28 MHz. Ausgenutzt wird das frequenzharmonische Verhältnis der drei Bänder von 2:1,5:1. Mit zwei weiteren Reflektorschleifen für die Bänder 18 und 24 MHz ergibt sich eine leistungsfähige Fünfband-Richtantenne, die erheblich leichter aufzubauen und abzustimmen ist als eine Quad mit zweimal fünf Rahmen herkömmlicher Bauart. Betrieb auf 10 MHz erlaubt sie ebenfalls.

Ganz nebenbei ergeben sich weitere Vorteile, wie erhöhter Gewinn für die Bänder 18 bis 28 MHz. Außerdem spielt der Speisewiderstand, der bei der normalen Boomquad vom Abstand des Reflektors abhängt, für die einzelnen Bänder keine Rolle mehr.

Als Folge vereinfacht ein einheitlicher Reflektorabstand die Mechanik ganz erheblich. Das gilt auch für den Abgleich, da ggf. nur noch der Reflektor Längenveränderungen verlangt.

Für manche mag die Speisung mit einer Zweidrahtleitung („Hühnerleiter“) als nachteilig erscheinen, sie kommt aber wegen verschiedener Vorteile allgemein wieder

verstärkt zum Einsatz. Das aus den USA importierte 450-Ω-Kabel eignet sich für diese Anwendungen sehr gut.

Zur Abstimmung kann ein symmetrischer Antennentuner verwendet werden. Einfacher ist jedoch eine Matchbox nach dem T- oder Differential-T-Prinzip mit einem Aufwärts-Balun 1:4 am Ausgang. Verschiedene Firmen (MFJ, Vectronics) bieten solche Antennenabstimmgeräte an, Bauelemente (Annecke) sind erhältlich, man kann so etwas aber auch recht einfach total selbst bauen. Das Prinzip ist in [4] beschrieben. Die Abstimmung beschränkt sich darauf, das SWR-Minimum einzustellen.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß sich die in den Transceivern eingebauten bzw. auch separat angebotenen Automatiktuner im Originalzustand nicht verwenden lassen, da sie keinen symmetrischen Ausgang besitzen und der abstimmbare Impedanzbereich u. U. zu klein ist. Versuche mit dem Einbautuner des Yaesu FT-890AT zeigen jedoch, daß mit einem Balun 1:4 oder 1:6 direkt an der Koaxialbuchse des Transceivers der Übergang auf die Zweidraht-Speiseleitung und ein korrektes Abstimmen möglich sind.

Allerdings werden die eingebauten Tuner im Originalzustand bei allen mir bekannten Transceivern nur beim Senden eingeschleift, damit verbleibt natürlich in vielen Fällen eine erhebliche Fehlanpassung beim Empfang. Dies Problem läßt sich für verschiedene Transceiver (z. B. FT-990, TS-450 S) durch Umbau lösen. Ein kurzer Bericht über die DK7ZB-Quad wurde schon in [5] veröffentlicht.

■ Wirkungsweise des Strahlerelements nach DJ4VM

Obwohl das DJ4VM-Strahlerelement verschiedentlich in der Literatur beschrieben wurde [2], [4], scheint über seine Wirkungsweise teilweise Unklarheit zu bestehen. Wegen der Form zwar auch als Quad bezeichnet, hat es damit jedoch eigentlich nichts zu tun. Es leitet sich vielmehr von der vertikal gestockten Dipolzeile ab, die als „Fauler Heinrich“ oder „Lazy-H“ (Bild 1) schon vor Jahrzehnten als bidirektionaler Richtstrahler mit abgestimmter Speiseleitung für den Amateurbetrieb auf mehreren Bändern zum Einsatz kam.

Hier werden die Enden jeweils nach unten geknickt, um die Mechanik eines Quadkreuzes nutzen zu können (Bild 2). Da die Enden der oberen und unteren Dipolebene gleiche Phasenlage und gleiche Spannungen aufweisen, kann man sie miteinander verbinden. Das muß nicht sein, erleichtert aber die Montage der Strahlerdrähte. So ergibt sich dann das endgültige DJ4VM-Element (Bild 3).

Das Strahlerelement weist keine eigene Resonanz auf, sondern ergibt erst mit der Speiseleitung und dem Tuner ein resonantes Gebilde. Aus diesem Grund ist auch die Dimensionierung des strahlenden Elements weitgehend beliebig wählbar und völlig unkritisch. Es erklärt auch, warum ein Balun in der Elementmitte und die Speisung über Koaxialkabel unmöglich sind!

Die Seitenlänge von 5,65 m ergibt sich aus der Länge der größten Reflektorschleife: Damit werden die beiden Kreuze des Tragegerüsts gleichlang. Prinzipiell sind Seitenlängen von minimal 5 m bis maximal 6,40 m möglich. Wegen der zentralen Speisung aus der Mitte heraus erfolgt die Abstrahlung immer streng symmetrisch; mit steigendem Umfang werden die horizontalen und vertikalen Strahlungskeulen schma-

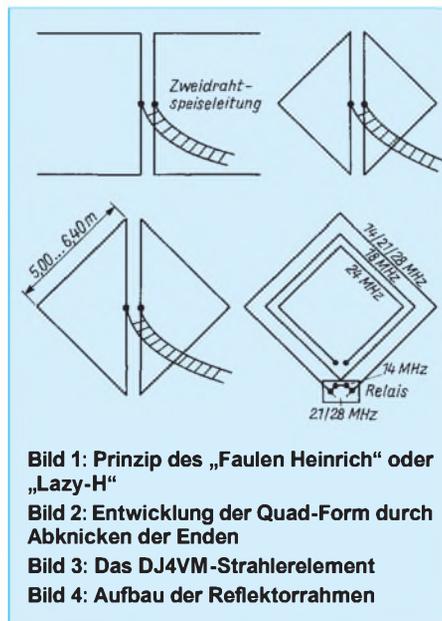


Bild 1: Prinzip des „Faulen Heinrich“ oder „Lazy-H“

Bild 2: Entwicklung der Quad-Form durch Abknicken der Enden

Bild 3: Das DJ4VM-Strahlerelement

Bild 4: Aufbau der Reflektorrahmen

ler. Dadurch entsteht ein Gewinn des einzelnen Elements, der auf 28 MHz bis 4 dB ausmacht.

Wenn der Umfang eine Wellenlänge für das frequenzniedrigste Band (hier 14 MHz) beträgt, ist die höchste nutzbare Frequenz etwa das Zweieinhalbfache. Darüber hinaus tritt bei größerer Ausdehnung eine Aufspaltung der Strahlungskeule in zwei Zipfel auf. Dies ist auf 28 MHz der Fall, wenn man je Strahlerhälfte die Länge von $2 \times 5 \lambda/8$ (Extended Double-Zepp) überschreitet. So ergibt sich die Begrenzung auf maximal 6,40 m je Seite.

■ Aufbau der Reflektorschleifen

Wie bereits beschrieben, genügt für die klassischen Bänder 14, 21 und 28 MHz eine Drahtschleife mit dem Umfang eines normalen 1-λ-Relektorrahmens für 14 MHz. Mit Hilfe einer Relaisbox läßt sich der Rahmen umschalten. Für die Wirkung als klassischer Quadreflektor muß die Schleife

für 14 MHz geschlossen sein. Auf dem 21-MHz-Band wird die Schleife für ein 1,5-λ-Element geöffnet, auf 28 MHz ergibt sich bei ebenfalls offenen Kontakten eine 2-λ-Resonanz.

Für 18 MHz ist eine zusätzliche, geschlossene Ganzwellenschleife erforderlich, die nur auf diesem Band wirksam ist.

Für 24 MHz reicht der Platz für eine weitere, offene 1,5-λ-Schleife aus. So ist es möglich, mit drei Reflektoren und einer Relaisumschaltung die fünf Bänder von 14 bis 28 MHz optimal zu nutzen. Bild 4 zeigt, wie die Reflektorschleifen gebaut sind.

■ Wirkungsweise der gesamten Richtantenne

28-MHz-Band: Hier ergibt sich der höchste Gewinn, zurückzuführen auf die Wirkungsweise als Bisquare. Der Reflektorrahmen mit 2λ Umfang muß offen sein, da sonst die Spannungsverteilung nicht stimmt.

24-MHz-Band: Auch hier läßt sich das Speiseelement mit dem Bisquare vergleichen. Als Reflektor kommt eine offene 1,5-λ-Schleife nach dem Prinzip der expanded Quad zum Einsatz. Daß das Reflektorelement kleiner als der gespeiste Rahmen ist, stört offensichtlich nicht, wie Messungen des Vor/Rück-Verhältnisses zeigen.

21-MHz-Band: Strahler und offene Mehrband-Reflektorschleife arbeiten nach dem 1,5-λ-Prinzip der X-Q-Quad mit erhöhtem Antennengewinn.

18-MHz-Band: Strahler als expanded Quad, Reflektor als einzelne geschlossene 1-λ-Schleife. Auch hier bestätigen die Messungen, daß der gegenüber dem Strahlerrahmen kleinere Reflektor die Funktion nicht nachteilig beeinflusst. Die Leistung dürfte geringfügig über der einer klassischen Quad liegen.

14-MHz-Band: Strahler und geschlossener Reflektor nach dem herkömmlichen Prinzip der Ganzwellenschleife, Gewinn mit einer normalen Quad vergleichbar.

10-MHz-Band: Auch hier läßt sich der Rahmen mit dem Antennentuner erregen, allerdings ist die Abstimmung kritischer. Außerdem ist natürlich keine ausgeprägte Richtwirkung mit einem Vor/Rück-Verhältnis zu erzielen. Das sehr ausgeprägte Seitenminimum erlaubt allerdings eine gewisse Ausblendung unerwünschter Signale. Da eine genügende Montagehöhe vorausgesetzt werden kann, wird die Leistung eines Dipols erreicht.

Interessant wäre das Zuschalten einer Verlängerungsinduktivität in die große Reflektorschleife (mit der Relaisbox), eventuell in Form eines „Stubs“, wie er bei verschiedenen Bauvorschlägen zum Ab-

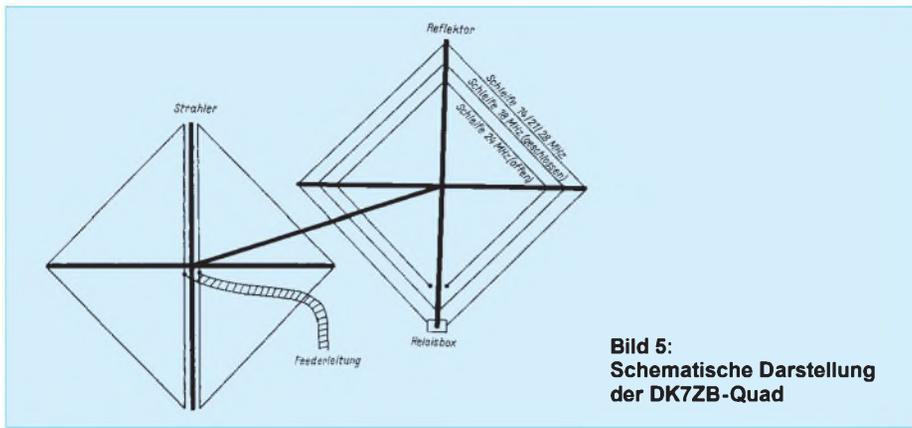


Bild 5:
Schematische Darstellung
der DK7ZB-Quad

stimmen des Reflektors herkömmlicher Quads vorkommt. Eine Richtantenne mit vermindertem Gewinn, aber brauchbarer Rückwärtsunterdrückung ist ja ein guter Kompromiß, selbst wenn die Strom/Spannungs-Verteilung im Reflektor unsymmetrisch sein dürfte. Angemerkt sei, daß ich in dieser Richtung keine Versuche unternommen habe.

Versuche auf 7 MHz verliefen wenig ermutigend. Anpassung ist zwar möglich; die beobachteten Feldstärken lagen aber deutlich unter denen einer G5RV-Antenne. Ein 0,5- λ -Rahmen hat offensichtlich infolge des extrem niedrigen Strahlungswiderstandes erhebliche Verluste.

Mechanik und Ausführung

Die Grundkonstruktion entspricht einer klassischen Boomquad in „Diamond-Shape“-Form; die Haltespreizer wurden mit Glasfaserrohren ausgeführt. Der Vorteil liegt in der gegenüber einer „Cubical-Quad“-Ausführung vorteilhafteren Montagemöglichkeit der Relaisbox am Mittelpreizer des Reflektors. Diese Antennenform wurde oft genug beschrieben, so daß sich hierzu nähere Einzelheiten erübrigen.

Das Tragerohr besteht aus einem 2,65 m langen Aluminiumrundrohr mit 50 mm Durchmesser und 2 mm Wanddicke. Ein geringerer Abstand ist nicht zu empfehlen, da sonst das Vor/Rück-Verhältnis auf 14 MHz kritisch wird.

Die Glasfaserrohre des Tragekreuzes haben sämtlich 4 m Länge und bestehen jeweils aus 3-m-Stücken von 28 mm Außendurch-

messer und 3,5 mm Wanddicke sowie 1 m langen Stücken (zuzüglich eingeschobener Teil) von 20 mm Durchmesser und 2 mm Wanddicke.

Ein Experimentieren mit den Längen der Reflektorschleifen je nach den örtlichen Einflüssen (Höhe, Umgebung) kann wie bei jeder Quadantenne eine verbesserte Rückwärtsunterdrückung bringen.

Aus Bild 4 ist ersichtlich, wie die Umschaltung des Rahmens erfolgt. Das Relais sollte eine spannungsfeste Ausführung mit Kontakten 2 \times ein sein. Das erhöht den Isolationswiderstand – wichtig, weil im Reflektorrahmen doch recht hohe Spannungen auftreten können. Bei geschlossenen Kontakten besteht Reflektorresonanz auf 14 MHz, bei offenen wirkt der Reflektor auf 21 und 28 MHz.

Es bietet sich an, den Strahlerrahmen so groß wie den Reflektor zu machen (Seitenlänge 5,65 m, entsprechend einem Umfang von 22,60 m).

Der Abstand der mittleren Zweidrahtleitung im Strahler ist ebenfalls unkritisch und hängt von den verwendeten Isolationspreizern ab, es eignet sich die erwähnte 450- Ω -Leitung. Die Zweidrahtspeiseleitung sollte überall mindestens 100 mm Abstand von Metallteilen (Tragerohr, Mast, Rotor) besitzen. Dazu muß man sich isolierte Halter bauen. Ich habe hier Streifen aus Epoxid-Leiterplattenmaterial verwendet (Kupferbeschichtung weggeätzt). Die zweipolige Steuerleitung für das Relais wird am unteren Reflektorspreizer und dem Tragerohr befestigt.

Die beiden Tabellen enthalten die mecha-

nischen Teile bzw. die Verhältnisse und Abmessungen der Reflektorschleifen für die jeweiligen Bänder noch einmal in konzentrierter Form. Bild 5 verdeutlicht den Gesamtaufbau der Quad.

Praktische Erfahrungen

Hier sollte man naturgemäß vorsichtig mit allzu optimistischen Aussagen sein, weil objektive Messungen des Antennengewinns mit Amateurmitteln bei Kurzwellen-Richtantennen nicht möglich sind. Untersucht habe ich mit einem aperioidischen Vergleichsdipol nur das relative Vor/Rück-Verhältnis auf den einzelnen Bändern.

Während der mehrjährigen Erprobung der Antenne am Auswärtsstandort kann nach 20jähriger DX-Erfahrung mit verschiedensten Richtantennenformen nur von sehr positiven Eindrücken berichtet werden. Besonders die Signale in den USA nach der dortigen Freigabe des 24-MHz-Bandes veranlaßten viele OPs unaufgefordert zum Kommentar „outstanding signal“, obwohl ich nur mit 100 W HF arbeitete.

Auf allen Bereichen ergaben sich in der Praxis gute Ergebnisse, wobei die Pile-Up-Erfolge auf den Bändern 24 und 28 MHz subjektiv den zu erwartenden erhöhten Gewinn bestätigen.

Es soll nicht verschwiegen werden, daß die Speisung von Antennen mit Paralleldrahtleitungen vom Shack aus mit der zulässigen Höchstleistung von 750 W HF aus verschiedenen, allgemein bekannten Gründen nicht unproblematisch ist. Besonders Gebäudedurchführungen und Leitungen im Haus sind nicht immer möglich.

Trotzdem sollte das nicht von eigenen Versuchen abhalten, denn gerade bei Antennen gibt es noch gute Möglichkeiten zu interessanten Experimenten. Berücksichtigen sollte man aber als eventueller „Koaxkabel-Fan“, daß eine Fünfbandquad herkömmlicher Bauart für symmetrische Abstrahlung bei jedem Band einen Balun oder eine Gamma-Anpassung benötigt, zusätzlich muß man jedes Band über ein getrenntes Koaxialkabel speisen. Unter diesen Gesichtspunkten lohnt es sich vielleicht doch, über eine Feederleitung nachzudenken, auch wenn man so etwas bis dato nicht in Erwägung gezogen hat!

Literatur

[1] Rothammel, K.: Antennenbuch, 9. Auflage, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
 [2] Boldt, W., DJ4VM: Die DJ4VM-Quad, DL-QTC 39 (1968), H. 9
 [3] Orr/Cowan: All about cubical-Quad-Antennas, 3rd Edition 1982, Radio Publications Inc., Wilton/Conn.
 [4] Steyer, M., DK7ZB: Universelle KW-Matchbox, Funktelegramm (1993), H. 2
 [5] Steyer, M., DK7ZB: Die DK7ZB-Quad, Funktelegramm (1993), H. 1

Mechanische Teile	Abmessungen und Wirkungsweise der Reflektorschleifen				
1 Aluminiumrohr 50 \times 2 mm, 2,65 m lang, als Tragerohr 1 Halteschelle für Boom (Fritzel) 2 Kreuzhalter aus Aluminiumguß („X-Mounts“) 8 Glasfaserrohre 3 m lang, 28 mm \times 3,5 mm 8 Glasfaserrohre 1,20 m lang, 20 mm \times 2 mm (20 cm eingeschoben) (Kreuzhalter und Glasfaserrohre von Fa. Van der Ley, Kunststofftechnik)	Band [MHz]	Seite [m]	Umfang [m]	Schleife	Wirkungsweise
	28	5,65	22,6	offen	2- λ -Bisquare
	24	4,80	19,2	offen	1,5- λ -Extended-Quad
	21	5,65	22,6	offen	1,5- λ -Extended-Quad
	18	4,40	17,6	geschlossen	normale 1- λ -Schleife
	14	5,65	22,6	geschlossen	normale 1- λ -Schleife

dB-Rechnung für den Shack-Gebrauch

Dipl.-Ing. MAX PERNER – DL7UMO

In fast allen technischen Beiträgen taucht der Begriff „dB“ auf, für viele Funkamateure ein Buch mit sieben Siegeln. Was das Dezibel ist, wann es verwendet wird und wie man selbst mit dB bequem arbeiten kann, das soll der nachstehende Beitrag in einfacher Form erläutern.

Wird die Ausgangsgröße einer elektronischen Schaltung oder eines Schaltungsteils ins Verhältnis zur Eingangsgröße gesetzt und ist das Verhältnis größer als 1, so spricht man von Verstärkung; bei einem Wert kleiner 1 von Dämpfung. Oft werden allerdings auch Spannungen, Leistungen oder Ströme unmittelbar verglichen.

In Baugruppen oder Geräten arbeiten mehrere Bauelemente bzw. Baugruppen aufeinanderfolgend (in Reihe). Die Verstärkungen bzw. Dämpfungen der einzelnen Komponenten müssen in der Endkonsequenz miteinander multipliziert werden, um die Gesamtverstärkung oder -dämpfung zu erhalten. Es sind also auch Brüche zu multiplizieren, und das kann schon Probleme ergeben.

Einen Ausweg bietet der Übergang zur Rechnung mit Logarithmen, bei der man die Multiplikation durch eine Addition der jeweiligen Logarithmen ersetzt.

■ Begriff Dezibel

Das dB, die Abkürzung von „deziBel“ ist ursächlich ein Verhältnismaß der Leistung. Es ist ein Zehntel des Bel (B), dabei entspricht 1 B einem Leistungsverhältnis von 10:1. In der Praxis hat sich das dB durchgesetzt, wobei andere Vorsätze zur Bildung dezimaler Teile oder Vielfache keine Verwendung finden. Das ist auch nicht notwendig, weil gerade wegen des logarithmischen Maßes kaum dB-Werte über 100 auftreten. Es gibt also weder kB noch mB.

Das dB wird als Logarithmus (log; Basis 10) des Verhältnisses zweier Leistungen definiert, wobei P_a die Ausgangsleistung, P_e die Eingangsleistung sein soll. Unter Beachtung der Rechenregeln der Logarithmen sowie dem dB als einem Zehntel des B ergibt sich

$$\ddot{U}_{dB P} = 10 \log \frac{P_a}{P_e}, \quad (1)$$

worin $\ddot{U}_{dB P}$ das Leistungsverhältnis darstellen soll.

Ist die Ausgangsleistung größer als die Eingangsleistung, so ergibt sich ein positives Vorzeichen, im anderen Fall ein negatives. Das positive Vorzeichen repräsentiert demzufolge Verstärkung, das

negative Vorzeichen Dämpfung bzw. negative Verstärkung.

Anmerkung zur Begriffsbestimmung: Eine (Leistungs-)Verstärkung von 0,5 bzw. -3 dB ist natürlich in Wirklichkeit eine Dämpfung; man kann sie aber ebenso als Dämpfung von 2 bzw. +3 dB bezeichnen. Zum Vergleich ist ein negativer Gewinn ja auch ein „positiver“ Verlust. Hier und da finden sich in technischen Daten in dieser Hinsicht Fehler wie „Dämpfung -66 dB“ o. ä. Da die Leistung P als

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R \quad (2)$$

definiert ist, läßt sich bei gleichem Bezugswiderstand R auch das Verhältnis zweier Spannungen bzw. Ströme in dB ausdrücken. Diese Gleichheit der Widerstände wird stillschweigend vorausgesetzt, oft aber auch vergessen. Man kann also schreiben

$$\ddot{U} = \frac{P_a}{P_e} = \frac{U_a^2}{U_e^2} = \frac{I_a^2}{I_e^2} \quad (3)$$

dB-Werte zum schnellen Überschlagn

\ddot{U}_{dB}	P_a/P_e	$U_a/U_e; I_a/I_e$
-80 dB	0,000 00001	0,000 1
-70 dB	0,000 0001	
-60 dB	0,000 001	0,001
-50 dB	0,000 01	
-40 dB	0,000 1	0,01
-30 dB	0,001	
-20 dB	0,01	0,1
-10 dB	0,1	
0 dB	1	1
3 dB	2	
4 dB	2,5	
6 dB	4	2
7 dB	5	
9 dB	8	
10 dB	10	
12 dB	16	4
14 dB	25	5
17 dB	50	
18 dB		8
20 dB	100	10
30 dB	1 000	
40 dB	10 000	100
50 dB	100 000	
60 dB	1 000 000	1 000
70 dB	10 000 000	
80 dB	100 000 000	10 000

Für andere Werte einfach Angaben in der linken Spalte addieren (subtrahieren) und in der mittleren bzw. rechten multiplizieren (dividieren):
56 dB = 40 dB + 6 dB entsprechen einem Spannungsverhältnis von $100 \cdot 2 = 200$.

Damit ergeben sich für Spannungs- und Stromverhältnisse in dB als Berechnungen für das Spannungsverhältnis

$$\ddot{U}_{dB U} = 20 \log \frac{U_a}{U_e}, \quad (4)$$

entsprechend für das Stromverhältnis

$$\ddot{U}_{dB I} = 20 \log \frac{I_a}{I_e}. \quad (5)$$

Hierbei ist der Index a wiederum dem Ausgang, der Index e dem Eingang zugeordnet. Will man nun aus einem dB-Wert in das reine Verhältnis zurückrechnen, so gelten folgende Formeln:

$$\frac{P_a}{P_e} = 10^{\ddot{U}/10}, \quad (6)$$

$$\frac{U_a}{U_e} = 10^{\ddot{U}/20}, \quad (7)$$

$$\frac{I_a}{I_e} = 10^{\ddot{U}/20}. \quad (8)$$

■ Praktikerwerte

Speziell die Formeln (1) sowie (4) bis (8) erscheinen zunächst kompliziert. Für die Umrechnung von Verhältnissen in dB gibt es allerdings in vielen Fachbüchern usw. Tabellen. Mit ihnen lassen sich dann auch dB-Werte in relative Verhältnisse rückrechnen.

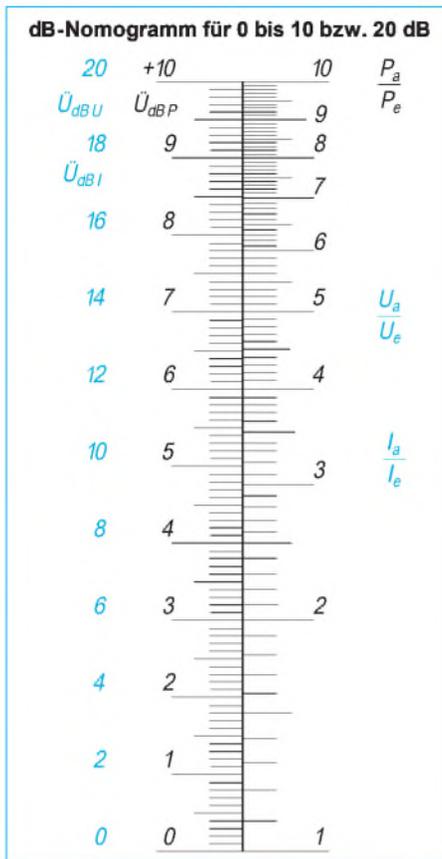
Der Praktiker hat einige wesentliche dB-Werte im Kopf, so z. B. gelten die Entsprechungen von dB-Wert und numerischem Leistungs- und Spannungs- bzw. Stromverhältnis lt. Tabelle. Um weitere Angaben zu erhalten, sind Werte der linken Spalte zu addieren (bzw. zu subtrahieren) und die zugehörigen in der mittleren bzw. rechten Spalte zu multiplizieren (bzw. zu dividieren):

37 dB = 30 dB + 7 dB entsprechen also einem Leistungsverhältnis von $1000 \cdot 5 = 5000$; -53 dB einem solchen von $0,5 \cdot 0,00001 = 0,000005$ oder $1/(100000 \cdot 2)$.

Wer es genauer haben möchte, kann noch das Nomogramm für Verhältnisse von 1 bis 10 heranziehen. Unter Verwendung der dB-Tabelle läßt sich also eine Leistungsverstärkung von $60 = 6 \cdot 10$ in $7,8 \text{ dB} + 10 \text{ dB} = 17,8 \text{ dB}$ umrechnen.

■ dB-Rechnung mit dem Taschenrechner

Einfacher und erfahrungsgemäß schneller geht es, wenn man die Umrechnung mit einem Taschenrechner („wissenschaftlich“; mit Logarithmen) vornimmt, aber auch der fast vergessene Rechenschieber leistet hier noch gute Dienste. Heute besitzen schon Schulrechner in der Preislage ab etwa 20 DM die dafür notwendigen Funktionen



„log“, „y^x“, „Vorzeichenwechsel“, „Ergebnis speichern“ und „Speicher lesen“. Speziell die beiden letzten Funktionen können in ihrer Bezeichnung differieren, sie erscheinen nachfolgend als WM (Speichern) und RM (Lesen). Alle Funktionstasten werden mit [...] gekennzeichnet. An vier Beispielen sei zunächst der Rechenweg dargestellt.

Beispiel A: Bei einer Eingangsleistung von 8 W liefert ein Gerät eine Ausgangsleistung von 117 W. Nach Formel (1) ergibt sich:

$$\ddot{U}_{dB} = 10 \log \frac{117 \text{ W}}{8 \text{ W}}$$

Es wird nun gerechnet:

$$117 [:] 8 [=] [\log] [x] 10 [=] 11,65;$$

die Leistungsverstärkung beträgt 11,65 dB.

Beispiel B: Bei Eingangsspannung von 1,5 V entsteht eine Ausgangsspannung von 0,3 V. Nach (4) erhält man:

$$\ddot{U}_{dB} = 20 \log \frac{0,3 \text{ V}}{1,5 \text{ V}}$$

Rechnung:

$$0,3 [:] 1,5 [=] [\log] [x] 20 [=] -13,97.$$

Es ergibt sich eine Verstärkung von -13,97 dB, das ist eine Dämpfung von 13,97 dB. Nach Betätigen der Taste [log] muß bereits das negative Vorzeichen im Display erscheinen.

Beispiel C: Es liegt eine Leistungsverstärkung von 7 dB vor. Es gilt Formel (6):

$$\ddot{U} = \frac{P_a}{P_e} = 10^{7/10}$$

Rechenweg:

$$7 [:] 10 [=] [\log] [x] 10 [=] 5,01.$$

Die Leistungsverstärkung im linearen Maßstab beträgt demzufolge 5.

Beispiel D: Ein Filter hat eine Dämpfung von 15 dB. Anzuwenden ist Formel (7) mit den Werten

$$\frac{U_a}{U_e} = 10^{-15/20}$$

Aufgrund der Dämpfung ist der Zähler des Exponenten mit einem Minus zu versehen. Bei einer Verstärkung entfällt logischerweise dieses negative Vorzeichen. Es wird gerechnet:

$$15 [+/-] [:] 20 [=] [\log] [x] 10 [=] 0,18;$$

d. h., eine Eingangsspannung von z. B. 1000 mV erzeugt am Ausgang eine Spannung von 180 mV.

■ Familienangehörige des dB

Das dB ist eine relative Einheit. Nun hat sich das dB in gewissen Bereichen auch zur Angabe absoluter Pegel durchgesetzt. Um zu absoluten Pegeln zu kommen, werden Referenzwerte benötigt. Zunächst bezieht man sich auf eine Leistung von 1 W, und es entsteht das dBW. Für Leistungen deutlich unter 1 W ist 1 mW die Referenz, die Einheit dBm.

Singemäß wird auch die Spannung von 1 V als Referenzwert verwendet; es entsteht das dBV. Für kleinere Spannungswerte ist der Bezugspunkt 1 µV, damit ergibt sich dBµV oder manchmal gekürzt dBµ.

Wie ist hier zu rechnen? Das dBW hat als Bezugspunkt eine Leistung von 1 W. Das wäre bezogen auf Formel (1) die Leistung P_e . Somit reduziert sich diese Formel auf

$$\ddot{U}_{dBW} = 10 \log P/W, \quad (9)$$

$$\ddot{U}_{dBm} = 10 \log P/mW. \quad (10)$$

Für die Spannung gilt analog Formel (4)

$$\ddot{U}_{dBV} = 10 \log P/V, \quad (11)$$

$$\ddot{U}_{dB\mu} = 10 \log P/\mu V. \quad (12)$$

Beispiele für absolute dB-Angaben

1000 W = 10 log	1000 W = 30 dBW
1000 W = 10 log	1 000 000 mW = 60 dBm
0,5 W = 10 log	0,5 W = -3 dBW
0,5 W = 10 log	500 mW = 27 dBm
5 µW = 10 log	0,005 mW = -23 dBm
5 V = 20 log	5 V = 15 dBV
5 mV = 20 log	0,005 V = -46 dBV
5 mV = 20 log	5 000 µV = 74 dBµ

Zum Verständnis sind einige Zahlenwerte als Tabelle angegeben. Für die Berechnung solcher absoluter dB-Werte benötigt man entweder eine Logarithmentafel oder besser wieder den Taschenrechner, für den sich folgende einfache Rechenwege ergeben: Für dBV bzw. dBm Eingabe der Leistung in

$$W \text{ bzw. } mW [\log] [x] 10 [=]$$

und für dBV bzw. dBµ Eingabe der Spannung in

$$V \text{ oder } \mu V [\log] [x] 20 [=].$$

Weitere Familienangehörige sind z. B. bei Antennenmessungen das dBi (Referenz: Gewinn eines Isotrop-Strahlers) sowie das dBd (Referenz: Gewinn eines Dipols). Im Amateurfunk nicht unmittelbar relevant sind ebenfalls in dB der relative und der absolute Schallpegel sowie die Lautstärke.

■ dB und Rapporte

Mit Hilfe der absoluten Pegel dBW und dBV lassen sich Bezugspunkte herstellen, die auch im Amateurfunk ihre Anwendung gefunden haben. Man verwendet allerdings bei der Spannung fast immer die Größe dBµ. Das dB spielt bei der Rausch- und Empfindlichkeitsmessung an Empfangsgeräten oder -stufen eine wesentliche Rolle.

Für uns ist die Feldstärkeangabe der Gegenstelle im Empfänger interessanter. Da der Bereich der Nutzspannung am Eingang eines Kurzwellenempfangsgeräts zwischen etwa 10 mV und Bruchteilen eines Mikrovolt liegen kann, wird dieser Bereich ebenfalls logarithmisch unterteilt. Eine Verdopplung bzw. die Halbierung der Eingangsspannung entspricht +6 dB bzw. -6 dB, was auch als S-Stufe gilt. Die IARU hat außerdem festgelegt, daß S 9 einem Pegel 50 µV an 50 Ω bzw. -73 dBm entspricht. Werte oberhalb S 9 werden in dB (meist in 5- oder 10-dB-Schritten) über S 9 angegeben. Setzen wir die 50 µV an 50 W in die Formel (2) ein, so ergibt sich eine Leistung von

$$P = (50 \mu V)^2 / 50 W = 50 \cdot 10^{-9} mW.$$

Mit Formel (10) erhält man $\ddot{U}_{dBm} = 10 \cdot \log (50 \cdot 10^{-9} mW) = -73 \text{ dBm}$. Eine Halbierung der Eingangsspannung ergibt S 8 mit 25 µV (-79 dBm) usw. bis z. B. S 3 mit 1,68 µV oder -103 dBm. S 9 + 40 dB ergibt (-73 dBm + 40 dBm) = -33 dBm oder 5 mV.

Bei einer linearen S-Meter-Skalierung mit 100 Skalenteilen würde z. B. S 9 bei 50 Skt., S 8 bei 25 Skt., S 6 bei 6 Skt., S 5 bei 3 Skt. erscheinen, S 9 + 10 dB läge schon jenseits des Endausschlags.

Es zeigt sich, daß nur die logarithmische Einteilung in S-Stufen einen genügenden Anzeigebereich ergibt.

TJFBV

**Bearbeiter: Thomas Hänsgen, DL7UAP
PF 25, 12443 Berlin
Tel./Fax (0 30) 6 38 87 - 2 41**

Um Einsteiger für das Basteln und weiterführend auch für den Amateurfunk zu begeistern, braucht man nachbausichere, preisgünstige und interessante Bauprojekte. Ein Beispiel dafür ist ein einfaches Telegrafie-Übungsgerät.

■ „Integrierte“ Morsetaste

„Daditdadit dadaditda“ kann es schon nach kurzer Zeit tönen, wenn man diesen einfachen Morsegenerator aufgebaut hat. Aus didaktischen und technologischen Gründen wurde eine einfache Multivibratorschaltung (Bild 1) ausgewählt. Die Tonfrequenz läßt sich durch die Werte von Widerstand und Kapazität variieren. Die Morsetaste dazu entsteht aus doppelseitig kupferkaschiertem Basismaterial. Darauf ist die Schaltung integriert; das Layout entsteht in Ritztechnik. Das Platinenmaterial hat eine Ausgangsgröße von 120 mm × 40 mm.

■ Mechanische Arbeiten

Dafür werden Schraubstock und Reißnadel benötigt. Durch beidseitiges Ritzen und Brechen entlang des Anrisses ergeben sich sowohl die rechteckige Ausgangsform als auch die Abschrägungen (Bild 2). Es ist nur noch Entgraten notwendig. Dieses Ritzen und Brechen vereinfacht sich, wenn man das Ausgangsmaterial in den Schraubstock spannt und entlang der Schraubstockbacken ritzt und bricht.



Bild 4: Platinenstück für die Batteriekontaktierung

Die vier Leiterbahnen werden nach Anriß ebenfalls im Schraubstock geritzt, die Bahnen 1 und 3 in der Mitte unterbrochen. Der Erfolg des Ritzens läßt sich durchaus per Augenschein prüfen – eine Kontrolle mittels Durchgangsprüfer empfiehlt sich trotzdem. Achtung, die Bohrungsmittelpunkte nur leicht kornen, sonst könnte es geschehen, daß beim kräftigen Kornen gleich die Ecken abspringen.

Nun brauchen wir noch einen großen Knopf (viele Mütter haben eine schöne Knopfsammlung), den kleben wir, wie skizziert, zur besseren Handhabung auf die Taste.

Während der Kleber aushärtet, stellen wir die Batterieaufnahme her. Ein Reststück von Platinenmaterial wird zu einem Rechteck von (50 mm × 10 mm) bearbeitet und in der Mitte geritzt (Bild 5). Die Batterieanschlüsse biegen wir aus blankem Schweißdraht (mindestens 1,0 Durchmesser) und löten sie senkrecht auf jeweils eine Hälfte der Batterieaufnahme. Bild 4 zeigt die drei Schritte zur Herstellung der Batterieanschlüsse. Der blanke Schweißdraht von

80 mm Länge wird mit einer Rundzange in seiner Mitte gefaßt. Dabei den Draht schön weit in die Zange schieben, damit ein großer Biegeradius zur Verfügung steht. Der Draht wird eineinhalb Mal um die Rundzange gebogen. Mit einer Flachzange sind die beiden Drahtenden rechtwinklig abzubiegen. Die Batterieanschlüsse sollen etwa 15 mm hoch sein.

■ Bestückung

Nachdem der Kleber ausgehärtet ist, mit dem wir den Knopf aufgeklebt haben, können wir die Trennlinien-(Ritz-)Platine, genannt „integrierte Morsetaste“, bestücken (Bild 3).

Zuerst legen wir links eine Brücke von Bahn 1 auf die Unterseite. Dann kürzen wir den 33-kΩ-Widerstand, biegen und löten ihn entsprechend Bild 6 auf Bahn 1 über die Unterbrechung. Auf ebendiese Weise behandeln wir den 100-nF-Kondensator; er wird auf Bahn 3 über die Unterbrechung gelötet.

Nun kommen die beiden Transistoren BC 547 und BC 557 an die Reihe. Sie sehen äußerlich gleich aus, haben auch die gleiche Anschlußbelegung, nur ist der erste ein npn-, der andere ein pnp-Typ (Bild 7). Also, achtgeben und die Transistoren nicht verwechseln! Der Transistor BC 547 kommt auf die linke Seite der Taste: Bahn 2 – Kollektor, Bahn 3 – Basis, Bahn 4 – Emitter. Zuvor kürzen wir die Transistoranschlüsse um etwa ein Drittel und biegen die Beinchen, wie bei Widerstand und Kondensator, im rechten Winkel ab. Genauso wird der Transistor BC 557 vorbereitet. Sein Platz ist auf der rechten Seite der Taste: Bahn 1 – Emitter, Bahn 2 – Basis, Bahn 3 – Kollektor.

Vor der Endmontage aller benötigten Baugruppen und -teile auf einer Grundplatte (z. B. aus Holz) ist eine Funktionskontrolle des astabilen Multivibrators zu empfehlen. Dazu löten wir, wie auf dem Bestückungsplan zu sehen, die Stromversorgung an. Der Pluspol kommt auf Bahn 1, der Minuspol auf Bahn 4. Die Anschlüsse des Lautsprechers werden auf die Bahnen 3 und 4 gelötet. Wenn wir nun von der Bahn 3 aus mit einer Leitung auf die Bahn 1 bzw. die kupferkaschierte Unterseite der Taste tippen, sollte im Lautsprecher ein Ton zu hören sein.

Bild 1: Stromlaufplan der Morsetaste

Bild 2: Maße und Bearbeitung der Platine in Ritztechnik

Bild 3: Bestückung der Leiterplatte, gleichzeitig Tastenhebel

Bild 4: Biegen des Drahts zur Batteriekontaktierung

Bild 5: Biegen und Verlöten von C1 und R3

Bild 6: Biegen und Verlöten von C1 und R3

Bild 7: Anschlüsse der beiden Transistoren

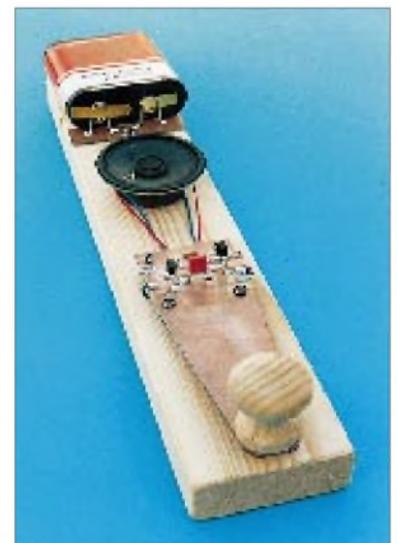


Bild 8: Ansicht der fertigen „integrierten“ Morsetaste

Bauteileliste

- 1 Widerstand 33 k Ω (R1)
- 1 Kondensator 100 nF (C1)
- 1 BC 547 B (VT1)
- 1 BC 557 B (VT2)
- 1 Flachbatterie 4,5 V
- 1 Lautsprecher 50 Durchmesser, 8 Ω
- 1 Platine: Integrierte Taste
- 1 Platine: Batterieaufnahme
- 4 Distanzrollen, Innendurchmesser 3 mm, 5 mm hoch
- 4 Holzschrauben mit Halbrundkopf, Durchmesser 3 mm, 15 mm lang
- 1 Holzschraube mit Halbrundkopf, Durchmesser 3 mm, 10 lang
- 1 Lötöse, Durchmesser 3 mm
- 2 blanker Schaltdraht, Durchmesser 1 mm, 80 lang
- 1 Grundplatte, Holz 60 mm \times 300 mm, 15 bis 20 mm dick

■ Endmontage

Auf der Grundplatte (60 mm \times 300 mm) werden die „integrierte Morsetaste“ sowie Batterieaufnahme mit Batterie und Lautsprecher befestigt (Bild 8). Soll auch das Morsealphabet mit auf die Grundplatte, wählen wir als Maß 200 mm \times 300 mm.

Die Morsetaste wird unter Zwischenlage von vier 5 mm langen Distanzrollen auf das Grundbrett geschraubt. Zuvor ist jedoch eine Schraube als Gegenkontakt in das Brett zu schrauben (mit untergelegter Lötöse), am besten in Höhe des aufgeklebten Knopfes. Die Befestigung von Lautsprecher und Batterieaufnahme erfolgt durch Kleben. Als günstig hat sich dabei die Reihenfolge Taste – Lautsprecher – Batterieaufnahme erwiesen.

Die Anschlußdrähte von der Taste zum Lautsprecher, zur Batterieaufnahme und zur Kontaktschraube sind von der Funktionsprobe her möglicherweise zu lang. Man sollte sie kürzen und soweit wie möglich unter der Taste entlangführen.

Dr. Ingo Goltz, DL1BLV

CW-QTC**■ „/QRP“?**

Bekanntlich dürfen lt. DvAFuG in Deutschland in Telegrafie einem Rufzeichen plus Schrägstrich (/ Bruchstrich, Divisionszeichen) nur die Buchstaben A, M, P, AM oder MM folgen. Ein nachfolgendes QRP wird zwar nicht selten verwendet, ist aber nicht Bestandteil des Rufzeichens, demzufolge hierzulande eindeutig nicht zulässig und hat auch schon zu Beanstandungen seitens der Behörde geführt!

Bleibe als Ausweg, hinter dem Rufzeichen einen Bindestrich (– dadiitdiditda), einen Doppelstrich (= dadiitdiditdiditda) oder eine Pause (sieben Punktlängen) zu setzen. Versuche mit Binde- und Doppelstrich ergaben, daß die Gegenstationen daraus einfach einen Schrägstrich machten, oder ihn einfach als Buchstaben fehlinterpretierten. Bleibt also nur die Pause von einem Wortabstand.

In einer Zeit, da die Telegrafie vielfältigen Anfeindungen ausgesetzt ist, sollte man auf solche Feinheiten achten.

Hans Dreyer, DL1ZQ

SWL-QTC

**Bearbeiter: Andreas Wellmann
DL7UAW @ DB0GR
Rabensteiner Straße 38, 12689 Berlin**

■ SWL-Wettbewerb des DARC-Distrikts Nordrhein

Parallel zu seinem Aktivitätstag schreibt der Distrikt zeitgleich zum Contest einen SWL-Wettbewerb aus. Die am 14.1. von 1300 bis 1600 UTC auf 80 m (nur 3,5 bis 3,7 MHz!) und von 1600 bis 1900 UTC auf 2 m bzw. 70 cm (keine Relais-QSOs) gehörten Klubstationen mit Sonder-DOK zählen 20 Punkte, Klubstationen mit R-DOK 15 Punkte, Stationen mit R-DOK 10 Punkte, alle übrigen 2 Punkte. Jede Station darf einmal auf 80 m und einmal auf 2 m oder 70 cm gewertet werden. Eine gehörte Station zählt nur, wenn neben Rufzeichen, Datum, Zeit (UTC) und Frequenz noch mindestens eine der folgenden Angaben im Log steht: Rufzeichen der Gegenstation, DOK, Name oder QTH. Bei Stationen aus dem Distrikt Nordrhein muß der DOK aufgeführt sein, ebenfalls bei Klubstationen mit R- oder Sonder-DOK. Falls der DOK fehlt, gibt es nur 2 Punkte.

Die Logs müssen mit Namen und Anschrift des Einsenders (ggf. DE-Kennzeichen) versehen sein und die Punktabrechnung nach dem obigen Modus enthalten. Sie sind bis zum 27.1.95 an Michael Grehl, DH6JL, Uhländstraße 30, 42549 Velbert, einzusenden oder auf dem Aktivitätstreffen am 28.1.95 persönlich abzugeben. Die Erstplatzierten erhalten auf der Frühjahrsversammlung 1995 des Distrikts Nordrhein Pokale.

Dr. Ralph P. Schorn, DC5JQ

■ Amateurfunklehrgang im Nordharz geplant

Das Referat für Jugend und Ausbildung des DARC-Distrikts Sachsen-Anhalt möchte im Jahr 1995 einen Amateurfunklehrgang für die Klasse C durchführen. Zur optimalen Vorbereitung wünscht sich das Referat von potentiellen Teilnehmern Hinweise und Anregungen zu diesem Lehrgang. Wichtig wäre u. a., ob dieser Lehrgang als Intensivkurs in der Ferienzeit oder als langfristige Maßnahme durchgeführt werden soll.

Jeder Interessent sollte sich möglichst kurzfristig an Wilfried Blache, Referent für Jugend und Ausbildung, Tel. (03 94 83) 87 70, wenden.

■ C-Vorbereitungskurs in Lichtenfels

Der DARC-Ortsverband B 28 führt zusammen mit der Volkshochschule Lichtenfels über zwei Semester einen Vorbereitungskurs auf die C-Genehmigung durch. Kursbeginn für das 1. Semester ist der 2.3.95. Die Kosten für das auf 15 Abende aufgeteilte Pensum des 1. Semesters betragen 90 DM.

Der Kurs wird von Peter, DC5NH, geleitet. Karl-Heinz, DL4NCY, Günther, DH1NAW, und Peter, DC5NH, zeichnen für den technischen Teil verantwortlich. Thomas, DG2NBJ, vermittelt den Kursteilnehmern Gesetzeskunde und Betriebstechnik.

Interessenten melden sich bitte bei Peter Hoffer, DC5NH, Goethestraße 8, 96215 Lichtenfels, Tel. (0 95 71) 56 89.

■ Telegrafiekurs im Ortsverband Schwarzwald geplant

Der Jugend- und Ausbildungsreferent des DARC-Ortsverbandes A 14 möchte bei genügender Beteiligung einen Telegrafiekurs durchführen. Interessenten, die in die Geheimnisse der Morsetelegrafie eingeweiht werden möchten, sollten sich direkt mit dem Referenten in Verbindung setzen: Axel Götzke, DL3GCA, in Villingen-Schwenningen, Tel. (0 77 21) 7 19 49.

■ 10-m-Relais in Ludwigsburg

Zur Zeit arbeitet eine weitere 10-m-Relaisfunkstelle im Testbetrieb. DF0LBG wird von der UHF/SHF-Gruppe Ludwigsburg/Backnang betrieben. Die Sendefrequenz beträgt 29,690 MHz, die Empfangsfrequenz 29,590 MHz.

Der Sender der Relaisfunkstelle befindet sich in der Stadtmitte von Ludwigsburg in einer Höhe von 298 m über NN. Zur Zeit wird am provisorischen Standort eine Dipolantenne eingesetzt. Für später ist eine 7 λ /8-Vertikal geplant. Die Sendeleistung beträgt 50 W.

Der Empfänger steht in Benningen am Neckar in einer Höhe von 290 m über NN. Sender und Empfänger sind über eine Richtfunkstrecke im Gigahertzbereich verbunden. Auch wenn die Relaisfunkstelle während der Testphase nur zeitweise in Betrieb ist, würde sich Werner, DL9SDN, über Empfangsberichte freuen.

■ Nur Nummer zwei

Die 12-m-Bake DK0HHH in Hamburg ist nicht, wie im vorigen SWL-QTC mitgeteilt, die erste ihrer Art. Bereits seit Juli 1988 arbeitet auf 24,915 MHz IK6BAK mit einem λ /4-Strahler und 2 W aus JN63IK aus Mittelitalien.

■ Schreibt mal bitte...

In den Wintermonaten treffen sich die Mitglieder einer AG an der Schulstation DF0HH in Stade. Die OMs sind jeden Montag in den Nachmittagsstunden QRV. Aus Anlaß der 1000-Jahrfeier der Stadt Stade wird auch das Rufzeichen DK0STD aktiviert. Die OMs der AG würden sich über Kontakte mit anderen Schulstationen sehr freuen. In Packet Radio ist die Station über DK0STD @ DB0HB erreichbar.

■ In eigener Sache

Das SWL-QTC soll u.a. eine Möglichkeit der Kontaktaufnahme von SWLs untereinander sein. Es lebt schließlich auch von den Meinungen, Fragen und Hinweisen seiner Leser. Von ihnen wurde der Wunsch geäußert, aktuelle Informationen zur SWL-Tätigkeit sowie Fragen von Hörern zu veröffentlichen.

Diesem Wunsch möchte ich gern nachkommen. Also schnell zu Papier und Stift greifen und einfach die Fragen, Vorschläge und Tips an die Adresse des Bearbeiters dieser Spalte richten. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, Nachrichten an mich via Packet Radio (DL7UAW @ DB0GR) zu übermitteln.

Alles, was auch andere Hörer und solche, die es vielleicht einmal werden wollen, interessieren könnte, ist willkommen. Termine für Lehrgänge, Hinweise zu interessanten Stationen, Rundspruchsendungen oder QSO-Runden auf den Amateurfunkbändern warten darauf, anderen mitgeteilt zu werden.

Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V.

Bearbeiter: Wolfgang Lipps, DL4OAD
Sedanstraße 24, 31177 Harsum
Wolfgang Beer, DL4HBB
Postfach 1127, 21707 Himmelpforten

■ Interschul 1995 in Hannover – Funkbetrieb und Wettbewerbe mit DK0AIS

Der Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V. wird sich im Rahmen der Pädagogikfachmesse Interschul vom 30. 1. bis 3.2.95 am Stand des VDR (Verband Deutscher Realschullehrer e.V.) in Halle 2 des Hannoverschen Messegeländes darstellen und den Messebesuchern dabei den Amateurfunk in seiner ganzen Breite demonstrieren. Ziel ist die Information über Nutzungsmöglichkeiten des Amateurfunkdienstes in Schule und Unterricht, aber auch in bezug auf eine sinnvolle, aktive Freizeitgestaltung von Jugendlichen sowie die Orientierung an einem modernen Hobby im Hinblick auf die Berufswahl. Dazu sollen die Besucher das Fortbildungs- und Medienangebot des Arbeitskreises für Lehrkräfte zur Gestaltung eines modernen, praxisorientierten Unterrichts unter Einbeziehung der experimentellen Telekommunikation kennenlernen.

Vorgesehen sind folgende Schwerpunkte, die unter dem Motto „Neue Technologien in der Schule als Vorbereitung für den Einstieg in moderne Berufe“ stehen:

- Ausstellung von großen und kleinen Projekten, die im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften erstellt bzw. für die Arbeit in Arbeitsgemeinschaften entwickelt wurden – von der Streifenleiterplatte bis zum kompletten Empfänger,
- Funkbetrieb von DK0AIS auf 80 m und 40 m, um besonders mit Schulstationen in Kontakt zu kommen (auf UKW vornehmlich über Relaisfunkstellen wie das Deister-Relais),
- Übertragung von Texten, Bildern usw. via Packet Radio, hauptsächlich im Convers-Modus,
- Empfang von Wetterbildern (und ihre unterrichtliche Nutzung) sowie von Amateurfunksatelliten,
- Übertragung von Fax-Bildern über Funk und über eine Lichtstrecke,
- Vorstellung des Ballon-Projekts und Präsentation einer Meßplattform,

- Hinweise zu Amateurfunklehrgängen, Veranstaltungsorten und -terminen,
- Medienangebot: Software, Platinen, Bausätze, Literatur, Praxisheft 3,
- Fortbildungsangebot für Lehrer und Schüler.

Besonders Schulstationen werden gebeten, während der Messezeiten von 9 bis 18 Uhr mit DK0AIS (evtl. nach Absprache; KW-Skeds täglich 9 und 15 Uhr MEZ) in Verbindung zu treten. Die meiste Zeit ist DK0IAS per Packet Radio erreichbar (über Salzgitter/DB0ABZ oder DB0HAN → DB0UHI → DK0AIS). Unsere Box ist dann DB0EAM in Kassel. Außerdem werden wir oft für Verabredungen auf Converskanal 444 bei DB0EAM standby sein.

Wir versuchen, alle Grüße und Bilder am Stand für das Publikum auszudrucken. Die schönsten



werden wir den Einreichern auf einer Sammelkarte zusenden (deshalb bitte die genaue Anschrift der Schule nicht vergessen!). Außerdem werden unter allen Schulstationen, die mit uns Kontakt hatten, einige Buchpreise und Software verlost.

Schülergruppen, die die Interschul besuchen, bringen bitte eine QSL-Karte ihrer Schulstation (oder ihre eigene) mit, das gilt auch für andere Funkamateure. Wir heften die Karten zur Information für die Besucher an eine Wand.

Wolfgang Beer, DL4HBB

■ 10. Bundeskongreß der lizenzierten und an der experimentellen Telekommunikation interessierten Lehrer

Der „10. Bundeskongreß der lizenzierten und an der experimentellen Telekommunikation interessierten Lehrer“ findet vom 10. bis 12.3.95 wiederum im Bildungshaus Zeppelin in der Zeppelinstr. 7, 38640 Goslar/Harz, statt. Es werden etwa 130 Teilnehmer aus allen Bundesländern, dem europäischen Ausland sowie vermutlich wiederum Pädagogen aus den USA erwartet. Die niedersächsischen Lehrer stellen aufgrund der Lage des Veranstaltungsortes einen Anteil von etwa 20 % der Teilnehmer. In den vergangenen Jahren nahmen Lehrkräfte und Referenten aus den Beneluxstaaten, Frankreich, Spanien, Italien, Österreich, Rußland und den USA an der Veranstaltung teil.

Schwerpunkte beim 10. Bundeskongreß sind Elektronikexperimente und Meßtechnik für den Funkamateure, die Nutzung von Amateurfunk- und Forschungsatelliten zur Themengewinnung für den Wettbewerb „Jugend forscht“, der kostengünstige Einstieg in die Radioastronomie, eine elektronische Wetterstation zum Selbstbau (mit Anbindung an das Amateurfunknetz oder eine Telefonmailbox), der Empfang internationaler Wettermeldungen zur Nutzung im Geografieunterricht, die Fernerkundung der Erde mit Amateurfunk- und Wettersatelliten, das Ballon-Projekt (s. FA 3/94, S. 238, und 4/94, S. 266), der Aufbau einer Empfangseinrichtung für das Ballon-Projekt, der Aufbau einer Packet-Radio-Station für Schüler, Jugendliche u. a. m. Zusätzlich sollen weitere Amateurfunkexperimente mit Hilfe des Ballon-Projektes durchgeführt werden.

Außerdem wird eine französische Delegation lizenzierter Lehrer Amateurfunkprojekte an französischen Schulen vorstellen und die International Conference for Amateur Radio in Schools, ICARS, so unterstützen. Vorträge und Gesprächsrunden über die Gewinnung und Qualifikation von Schülern und Jugendlichen im Hinblick auf eine sinnvolle Freizeitgestaltung und Hilfestellung bezüglich ihrer Berufsorientierung im Bereich der Telekommunikation sollen den Bundeskongreß abrunden.

Die bisherigen Veranstaltungen wurden von fast allen Bundesländern als „Lehrerfortbildungsmaßnahme mit freiem Träger“ anerkannt. Die Anträge für 1995 sollen Anfang Dezember zusammen mit der Tagesordnung gestellt werden. Die Eröffnungsrede wird der niedersächsische Kultusminister Prof. Dr. Rolf Wernstedt halten (angefragt).

Daß die Teilnehmer, die später mit den angebotenen Themen Multiplikatoren bei regionalen Seminaren oder schulinternen Veranstaltungen sind, ihre Reisekosten und die Seminargebühren selbst aufbringen müssen sowie trotz zunehmender beruflicher Belastung ein Wochenende für ihre Fortbildung einsetzen, zeigt nicht nur deren Engagement, sondern gibt auch einen deutlichen Hinweis auf die Qualität der Veranstaltung, die zudem stets mehrfach überbucht war. Im kommenden Jahr soll durch externe Unterbringung die Teilnehmerzahl noch um etwa 30 % erhöht werden.

Im Rahmen der Ideenbörse können Unterrichtsentwürfe, Software, kleine Experimente, Elektronikschaltungen usw. aus- und vorgestellt werden. Bisher wurden „Platinenlayoutprogramm zum Nulltarif“ (Hellmuth Dingel, DG1BH) und „Die Meßplattform des Ballon-Projektes“ (Dipl.-Ing. Carsten Böker, DG6OU) als Themen angeboten – bitte vermerken Sie Ihre Angebote auf der Anmeldung! Die Posterausstellung dient der Präsentation von schulischen Aktivitäten. Die Themen sollen dabei auf die Bereiche Amateurfunk und Telekommunikation begrenzt bleiben. Neben der Posterausstellung werden auch die Medien des Arbeitskreises vorgestellt.

Die Anmeldeunterlagen können gegen Rückporto (3 DM) und Adreßaufkleber beim Arbeitskreis Amateurfunk & Telekommunikation in der Schule e.V., Wolfgang Lipps, Sedanstraße 24, 31177 Harsum, angefordert werden.

Wolfgang Lipps, DL4OAD



Beim Bundeskongreß der lizenzierten Lehrer 1994
Foto: Jürgen Hahne, DL3OBC

IOTA-QTC

Bearbeiter: Thomas M. Rösner
DL8AAM @ DB0EAM
 Narzissenweg 11, 37081 Göttingen

■ Berichte

Europa: Bruno, F5JYD, ist noch bis Ende Dezember von verschiedenen Inseln in der Brehat-Gruppe, **EU-074**, unter **1M7I QRV**. Geplant sind u.a. Ile de Brehat, MA-012, Ile Logodec, MA-046, Ile Raquenes, MA-047, Ile Biniguet, MA-048, Ile Ar Morbic, MA-051 und Ile Lavrec, MA-052. QSL via F5JYD.

Ozeanien: Paul, KK6H, wird bis zum 7.2. noch Betrieb von Tongatapu Island, **OC-049**, durchführen. Er wird mit 100 W hauptsächlich in CW unter einem A35-Rufzeichen aktiv sein, inklusive verschiedener Conteste. QSL via W6-Büro oder direkt mit SASE. – Ken, ZL2HU, ist noch bis zum 28.1. unter ZK1KH vom Pukapuka Atoll, **OC-098**, QRV. DXCC = ZK1/N.

Antarktis: VP8GAV ist seit Anfang Dezember nun von **Alexander Island**, AN-neu, QRV. Die Dauer seines Aufenthalts war bei Redaktionsschluß leider noch nicht bekannt. – Thomas, DL7V1S, ist vom 3.1. bis etwa Ende März im Rahmen einer wissenschaftlichen Expedition von der kleinen Insel Ardley (62° 13' S, 58° 55' W, nahe King George Island, DXCC = South Shetland, **IOTA AN-010**, QRV. Als Rufzeichen wird DP1KGI zum Einsatz kommen. Er wird neben SSB auch etwas CW-Betrieb durchführen, als Vorzugsfrequenzen wurden genannt: CW 3503, 7003, 14010, 21010, 28010, SSB 3796, 7045, 14190, 21190, 28490. QSL via DL7V1S.

■ IOTA-CW-Frequenzen

3530, 10 115, 18 098, 14 040 21 040, 24 920 und 28 040 kHz gelten nach der IOTA-Convention in Windsor/England nun als spezielle IOTA-Anruf Frequenz in Telegrafie (Empfehlung). Für 40 m wird z.Z. keine spezielle Frequenz genannt, sondern nur darauf hingewiesen, bei IOTA-Betrieb Frequenzen oberhalb 7025 kHz zu benutzen, um auch nordamerikanischen Stationen eine Chance für ein QSO zu bieten.

In letzter Zeit konnte man auf 14 040 kHz bereits immer öfter IOTA-DXpeditionen ohne die leider auf 14260 kHz immer stärker auftretenden „Störungen“ auch mit kleiner Ausrüstung erreichen, z.B. KH8/W5BOS (OC-200) und 9M6/GM0DEQ (OC-133).

Gerade im Zeichen des Sonnenfleckenminimums ist eine verstärkte Aktivität in CW anzuraten. IOTA-DXpeditionsstationen sind von Haus aus in aller Regel nicht im hochgesponsernten 3Y0PI-Scale konzipiert. Meist wird lediglich mit maximal 100 W aus Batterien und mit einer Vertikal oder gar mit Drahtantennen gearbeitet. Da bleibt oft nur noch die gute alte Telegrafie übrig, um bei den derzeitigen Ausbreitungsbedingungen aus dem Südpazifik nach Europa durchzudringen. Und man kann damit auch der immer weiter um sich greifenden Disziplinlosigkeit und dem Listenunwesen im Telefoniebereich, speziell auf 14 260 kHz, entgegen.

Das RSGB IOTA Committee hat es sich zur Aufgabe gemacht, das derzeitige SSB/CW-Verhältnis bei IOTA-Aktivitäten von etwa 75:25 weiter in Richtung Telegrafie zu verlagern.

QRP-QTC

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Hans Bartz
DL7UKT @ DB0GR
 Straße am Höllengrund 9
 15738 Zeuthen/Miersdorf

QRP-Geräte eignen sich sehr gut zum Selbstbau, doch auch der Markt bietet immer neue fertige Geräte und Baugruppen. Taufrisch gibt es da einen QRP-Transceiver der Spitzenklasse, von DL7UUU nachfolgend kurz vorgestellt; für die nächste Ausgabe ist weiter vorn ein umfangreicher Testbericht geplant.

■ QRP Plus, ein ultimativer Transceiver

Für QRP-Geräte ist neben geringer Masse und Handlichkeit auch der Gestehungspreis eine wichtige Prämisse. So ergaben sich Beschränkungen bezüglich der Sendeleistung, der verfügbaren Bänder oder der technischen Daten. Auf der anderen Seite stehen Voll-Transceiver mit 100 W Nennausgangsleistung, die sich (hoffentlich) bis auf den QRP-Wert von 5 W herunterregeln lassen, aber immer mit dem Effekt, daß sie die Stromquelle (auch bei Empfang) überproportional belasten.

Hier, wenn auch nicht ganz billig, Abhilfe zu schaffen, gelang Index Laboratories, einer US-



amerikanischen Firma, die normalerweise medizinische Geräte herstellt, und Bruce Franklin, KG7CR, gehört. Der QRP Plus ist ein robustes Gerät von 139 mm × 104 mm × 158 mm Größe und etwa 2,4 kg Masse, das eine Betriebsspannung zwischen 11 und 15 V benötigt. Er begnügt sich bei Empfang mit 120 mA, bei Senden bei CW-Oberstrich je nach Betriebsspannung mit 1,2 bis 2 A, die nach Herstellerempfehlung eine 4-Ah-Gel-Batterie aufbringen können sollte.

Die Schaltung verteilt sich sehr solide auf fünf Leiterplatten, von denen vier mit Hilfe von Abstandsstücken und unter Zwischenschaltung von drei Abschirmblechen übereinandergeschraubt sind, wobei die Abgleichelemente zugänglich bleiben. Die Kopplung erfolgt über Steckverbinder und größtenteils „Hosenträgerkabel“. Die fünfte Leiterplatte ist parallel zur Frontplatte angebracht und trägt u.a. das Display.

Der Transceiver umfaßt alle KW-Amateurfunkbänder einschließlich WARC und arbeitet sowohl in CW als auch in SSB. Empfangen kann man von 1,8 bis 30 MHz durchgehend, der Sen-

der funktioniert nur in den Grenzen exakt der (amerikanischen) Amateurbänder. Etwas ungewöhnlich für ein QRP-Gerät ist sicher die Mikroprozessorsteuerung mit einem Intel 80 C 39, der sich durch hohe HF-Festigkeit auszeichnet. Er steuert nicht nur die Frequenzaufbereitung (10-Hz-Schritte) inklusive RIT, Split und Speichern, sondern auch die Umschaltung von Filtern und sogar einen eingebauten iambic Keyer.

Die Frequenzaufbereitung geschieht nach dem Einfachsuperprinzip mit hoher ZF (50 MHz), wobei ein sechspoliges Quarz-Abzweigfilter in diskretem Design mit 2,4 kHz Bandbreite die ZF-(Vor-)Selektion besorgt. Das entscheidende Element für die hervorragende Trennschärfe ist aber ein SCAF-Filter (Audiofilter mit geschalteten Kapazitäten), mit dem sich die Bandbreite im NF-Bereich von 100 Hz bis 800 Hz in 100-Hz-Stufen und darüber bis 2400 Hz in 200-Hz-Stufen sehr wirksam verändern läßt. Dabei erfolgt die Bandbreiteneinstellung „asymmetrisch“, beginnend mit einer Mittenfrequenz von etwa 600 Hz und dann den Übertragungsbereich zu höheren Frequenzen schneller als zu niedrigeren erweiternd, so daß immer ein „rundes“ Klangbild erhalten bleibt. Die Regelspannungserzeugung geschieht aus der NF, was verhindert, daß bei geringer Bandbreite noch den ZF-Trakt passierende Nachbarsignale den Empfänger herunterregeln, aber bei plötzlich auftretenden starken Signalen ein Überspringen verursacht.

Der ZF-Verstärker ist bidirektional ausgeführt. Für die Frequenzumsetzung sind zwei Diodenringmischer vorgesehen, und es gibt keine HF-Vorstufe, was einerseits eine recht gute Kreuzmodulationsfestigkeit ergibt (IP = +16 dBm), andererseits aber eine gut angepaßte Antenne erfordert, um auf den hochfrequenten Bändern mit dem Antennenrauschen über das Eigenrauschen des Empfängers zu kommen. Ein Blick auf die Frontplatte provoziert die Frage, wie wohl alle notwendigen Bedienfunktionen erreicht worden sind. Hier haben offensichtlich Praktiker eine recht optimale Lösung ausgetüfelt. Der Abstimmknopf (Abstimmteilheit 4 kHz/Umdrehung; 100 kHz/U. im Schnellgang) dient in Kombination mit den Tasten nebenbei noch zur Bandwahl sowie zur Einstellung der Bandbreite und Keyer-Geschwindigkeit. Verschiedene Tasten- und Schalterkombinationen schalten CW/SSB, Übernahme der Frequenz in einen der 20 Speicher, RIT und Split samt Revers. An der Rückseite lassen sich (mitlaufende) CW-Mithörlautstärke, CW-Ausgangsleistung (bis weit unter 1 mW) und Mikrofonpegel einstellen. Das Senden geschieht bei CW in Voll-BK (QSK), was einen Send-/Empfangs-Schalter erübrigt. Für SSB existiert eine ALC, aber keine VOX, wodurch hier ein S/E-Schalter gebraucht wird. Eine Vorrangschaltung verhindert, daß bei CW Modulationsreste mitübertragen werden.

Der überdimensionierte Power-MOSFET IRF 510 in der Endstufe erspart eine Herabregelung der Ausgangsleistung bei Fehlanpassung. Die SSB-Seitenbandlage ist unveränderlich bis 7,3 MHz unteres, darüber oberes Seitenband.

Erstaunlich noch die großzügige Garantie: Öffnen oder Modifizieren des Geräts setzt sie nicht automatisch außer Kraft, nur wenn die Modifikation die Fehlfunktion hervorgerufen hat, ist das der Fall. **Bernd Petermann, DL7UUU**

UKW-QTC

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter John DL7YS
Kaiserin-Augusta-Str. 74, 12103 Berlin

DK3RV: Estland auf vier Bändern

Am 29.7.94 konnte Walter, DK3RV (JO31), um 1259 UTC auf 50 MHz ES5WE/0 aus KO07 erreichen. Sporadic-E machte es möglich, und Walter dachte sich nichts besonderes dabei. Um 1815 UTC wurde ES0WE/0 im Cluster auf 144 MHz gemeldet. Kein Problem für Walter, er schaltete auf 2 m die Station ein, und um 1826 UTC stand ES5WE/0 im Log.

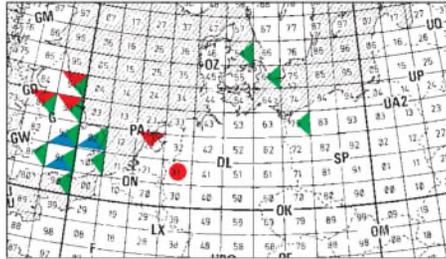
Der Knüller folgte eine gute Stunde später. DK3RV konnte ES4WE/0 mit 10 W und einer 23-Element-Yagi auf 1296 MHz arbeiten. Distanz wiederum 1250 km! Und wieder eine Stunde später stand ES5WE/0 dann noch im 70-cm-Log. Wann fallen schon mal E_s- und Tropo-Öffnungen dieser Güte zusammen – und dann auch noch der Glücksfall, daß am anderen Ende des Schlauchs auch eine passend ausgerüstete Gegenstation sitzt!

Mikrowellen-Report von DB1DI

Über die phantastischen Bedingungen in der zweiten Oktoberwoche '94 wurde für die klassischen Bänder 144 und 432 MHz schon im vorigen UKW-QTC ausführlich berichtet. Was auf den höheren Bändern los war, beschreibt der beeindruckende Bericht von Michael, DB1DI, aus JO31QX. Von den guten Bedingungen auf 2 m und 70 cm animiert, packte

er am Abend des 13.10. kurzentschlossen seine Stationsausrüstung für 23, 13 und 3 cm ein und fuhr auf den Westerberg (JO31QX, 178 m ü. NN). Mit seiner Eigenbaustation für 1296 MHz, Transverter mit 15 W Ausgangsleistung, MGF 1302 im Empfänger und einer 12-Element-Yagi „handheld“ gelangen 54 QSOs, darunter folgende Rosinen:

G8NEY	IO81	663 km	G6URX	IO94	682 km
GW1ATZ	IO83	716 km	G6CMQ	IO94	559 km
G4IDR	IO93	648 km	OZ6VO	JO56	529 km
G6GNO	IO93	613 km	SM7UHF	JO65	544 km
G0FNP	IO94	594 km	DL6NVC/p	JO73	476 km
G3ZTR	IO94	557 km	G8GXP	IO93	628 km



Von DB1DI aus JO31QX am 13.10.94 zwischen 1800 und 2230 UTC auf 1,2 GHz (grün), 2,4 GHz (blau) und 10 GHz (rot) erreichte Mittelfelder

Darüber hinaus erreichte Michael auf 23 cm noch zahlreiche weitere Stationen aus JO01, JO02, IO90, IO91 und IO92; das alles trotz starkem Radar-QRM mit teilweise S9 + 20 dB. Die Stationsausrüstung für 13 cm bestand ebenfalls aus einem selbstgebauten Transverter mit 12 W Output und einem MGF 1303 im Empfänger an einer 26-Element-Yagi, auch „handheld“.

Auf 13 cm gelangen nur sechs QSOs. Der Grund war einzig die geringere Aktivität auf diesem Band. Die weitesten Verbindungen liefen mit G8BFV (IO91), G8ZQB (IO92) und G8VLL (JO02).

Die Stationsausrüstung für 10 GHz bestand aus einem selbstgebauten Transverter nach DB6NT/G3WDG mit 1,2 W (Power GaAsFET FLC 103 WG, Fujitsu) und einem FHX 05-HEMT-Empfänger an einem 50-cm-Parabolspiegel. Auf 10 GHz gab es ebenfalls starkes QRM aus 270°, das sich aber mit dem Parabolspiegel bequem ausblenden ließ. Es gelangen zehn QSOs nach PA und G! Die Highlights waren G4CBW (IO83), G3PHO und G4PMK (IO93) sowie G3ZTR (IO94), alle mit etwa 600 km und Rapporten zwischen 55/55 und 59/59. G3PHO verwendete 250 mW an einem 40-cm-Indoor-Spiegel und PA0EZ (151 km) hatte während des QSOs seinen Spiegel nach Westen gerichtet!

50 MHz

Andreas, DL9USA (JO71), berichtete zusammenfassend für das Jahr 1994 über seine Aktivitäten. Vom 10.3. bis 24.10.94 führte er 1198 QSOs mit Stationen aus 57 DXCC-Ländern aus 238 Locator-Feldern. Darunter waren als außereuropäische Länder 5T, 7Q, JY, 4X, 5B, EA8, 9K, CT3, W und VE.

ATV-Relais

Den meisten UKW-Amateuren relativ unbekannt, existieren eine ganze Reihe von ATV-

Relais, die teils bis ins 10-GHz-Band arbeiten. Neuanträge betreffen z. B.

DB0DTV; TU Dresden, JO61UA, RX 1281,0 MHz, 2343,0 MHz und 10 390 MHz, TX 1251,625 MHz und 10 200 MHz;

DB0HEG; Hesselberg, JN59GB, RX 1278,25 MHz und 10 170 MHz, TX 2343,0 MHz und 10 170 MHz;

DB0KTV; Kerpen-Sindorf, JO30IV, RX 1280,0 MHz, 2342,0 MHz und 10 420 MHz, TX 5690 MHz und 10 200 MHz;

DB0KWE; Weisweiler, JO30DU, RX 1280,0 MHz, 2380,0 MHz und 5720 MHz, TX 1247 MHz und 10 220 MHz.

DB0MTV; Dormagen, RX 2392,5 MHz und 10 400 MHz, TX 10 200 MHz.

Top-Ergebnisse beim IARU-UHF/SHF-Contest 1994

432 MHz Einmann

1.	DL6FBL	F36	JO40XL	513	136968
2.	DJ5MN	C25	JN68DG	360	120862
3.	DL6NAA	B39	JO50VF	362	101300
4.	DL1GBQ/p	P09	JN47RU	307	97038
5.	DG7NBE/p	B10	JO40XI	362	93806

insgesamt 161 Logs

432 MHz Mehrmann

1.	DK8VR/A	Q18	JN39NR	673	224107
2.	DK0BN/p	K15	JN39VX	583	179456
3.	DL0UL/p	P14	JN48UO	509	168775
4.	DF2VJ/p	Z19	JN39JO	525	165317
5.	DF0CB	E37	JO53AE	376	103500

insgesamt 53 Logs

1296 MHz Einmann

1.	DK2XZ/p	F36	JO40XL	161	34278
2.	DL6NAQ/p	B10	JO40XI	147	31998
3.	DK2GR	B01	JN59IE	92	23988
4.	DK3RV/p	R27	JO31DI	126	22586
5.	DC6NY	B13	JN59KE	69	15996

insgesamt 76 Logs

1296 MHz Mehrmann

1.	DF0SSB/p	F54	JO40FF	169	36398
2.	DF0HS/p	G13	JO31AA	145	33705
3.	DL5GBG/p	A03	JN48CO	129	30062
4.	DF0RB	H52	JO51GO	117	27777
5.	DF0CI	X12	JO51CH	123	26947

insgesamt 34 Logs

10 GHz Einmann

1.	DG1GLH/p	A28	JN48CO	29	4633
2.	DL3NQ	A20	JN49IN	30	3818
3.	DF9IL/p	A40	JN48EQ	27	3387

insgesamt 27 (!) Logs

10 GHz Mehrmann

1.	DF0SSB/p	F54	JO40FF	169	36398
1.	DJ7FJ/p	A28	JN48CO	52	10370
2.	DF0SSB/p	F54	JO40FF	41	5780
3.	DF0CI	X12	JO51CH	11	2374

insgesamt 13 Logs

Ein Contest der Superlative war dieser Oktober-Wettbewerb wirklich. Die Resultate der Sektion 432 MHz Mehrmann könnten auch gut die Top-Ten der 144-MHz-Sektion des September-Contests sein! QSO-Zahlen zwischen 500 und 600 (beim Sieger DK8VR sogar über 600) waren so noch nie da und dies bei Kilometerschnitten von über 300 km/QSO. Auch QSO-Zahlen über 160 in den beiden 23-cm-Sektionen konnte ich in den Auswertungen der vergangenen zehn Jahre nicht finden. Und ebenfalls einsame Spitze ist das Resultat von DJ7FJ/p in der 10-GHz-Einmann-Sektion. Noch nie wurde ein besseres Ergebnis mit so vielen QSOs erzielt. Congrats!

Anzeige

flexaYagi

- Unvergleichbar gute Qualität!
- 6 Jahre Garantie!
- flexayagis sind die Antennen mit der kleinsten Windlast!
- ...und der Preis – sehen Sie selber...

2 m:

FX 205 V	4 Ele., 7,6 dBd	DM 119,-
FX 210	6 Ele., 9,1 dBd	DM 149,-
FX 213	7 Ele., 10,2 dBd	DM 187,-
FX 217	9 Ele., 10,6 dBd	DM 217,-
FX 224	11 Ele., 12,4 dBd	DM 247,-

70 cm:

FX 7015 V	11 Ele., 10,2 dBd	DM 138,-
FX 7033	13 Ele., 13,2 dBd	DM 144,-
FX 7044	16 Ele., 14,4 dBd	DM 184,-
FX 7044-4	19 Ele., 14,5 dBd	DM 217,-
FX 7056	19 Ele., 15,2 dBd	DM 214,-
FX 7073	23 Ele., 15,8 dBd	DM 239,-

23 cm:

FX 2304 V	16 Ele., 14,2 dBd	DM 172,-
FX 2309	26 Ele., 16,0 dBd	DM 218,-
FX 2317	48 Ele., 18,5 dBd	DM 262,-

13 cm:

FX 1308 V	25 Ele., 16,0 dBd	DM 184,-
FX 1316	42 Ele., 18,3 dBd	DM 221,-
FX 1331	80 Ele., 20,5 dBd	DM 283,-

...und natürlich gesicherte Ersatzteilversorgung.

Infos mit technischen Daten kostenlos. Umfangreiches Informationsmaterial gegen DM 3,- Rückporto von

HAGG Antennen GmbH

21258 Heidenau, Postfach 1

Telefon: (04182) 4898, Fax: (04182) 4897

Packet-QTC

**Bearbeiter: Jürgen Engelhardt
DL9HQH @ DB0ERF
Rigaer Straße 2, 06128 Halle**

■ 2. Sysop-Treffen in Sachsen

Am 12.11. fand in Leipzig das 2. sächsische Sysop-Treffen statt. Organisiert hatten es die Sysops des Leipziger Digipeaters. Auch in diesem Jahr schaffte es Fritz, DG1DS, dabei zusein. Außerdem waren die Sysops bzw. CoSysops von DB0TUD (Dresden), DB0DSD (Dresden), DB0DLN (Döbeln), DB0MAB (Lengefeld) u. DB0RCP (Pegau) anwesend, dazu der BUS-Referent des Distrikts Sachsen, Andreas, DL5JTN. Erik, DL1JAD, trug stellvertretend für die Freiburger OMs die Pläne bezüglich eines Digipeaters vor und stellte sie zur Diskussion.

Beim Treffen hatte jeder Gelegenheit sich vorzustellen, und es erfolgte eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Links – wichtig vor allem für Fritz, konnte er doch so seinen Datenbestand aktualisieren bzw. prüfen, welche koordinierten Links zur Zeit laufen und welche zu Testzwecken bzw. aus irgendwelchen anderen Gründen in Betrieb genommen wurden. Den Sysops von DB0MAB (Lengefeld) sicherte man zu, daß der Link nach Chemnitz demnächst wieder arbeitet. Weiterhin soll von DB0MAB aus ein Link nach DB0DSD (Dresden) getestet werden und inzwischen der Link von DB0RCP (Pegau) nach DB0LPZ (Leipzig) wieder am Netz sein. Für 1995 ist ein Link nach DB0ZWI (Zwickau) geplant. Die Leipziger Sysop-Crew gab die Frequenz für den geplanten Link nach Chemnitz (DB0CHZ) zurück, da eine Inbetriebnahme sehr unwahrscheinlich ist.

Die Döbelner OMs stellten ein Projekt vor, das einen wichtigen Beitrag dazu leisten könnte, das Packet-Netz in Sachsen schneller und zuverlässiger zu machen. Leider sind sie als kleine Gruppe von fünf PR-aktiven OMs nicht in der Lage, die relativ hohen Kosten allein zu tragen. Ein Problem, mit dem wohl die meisten Sysops zu kämpfen haben.

Fritz gab einen kurzen Bericht von der Bebraer Tagung und wies nochmals darauf hin, daß eine Kontonummer in Spendenaufrufen nichts zu suchen hat. Außerdem verbreite sich immer mehr die Unsitte, verschiedene Dinge gegen eine „Spende“ abzugeben. Auch dies sei nicht statthaft. Hier und da kommen Spendenaufrufe schon fast einer Nötigung gleich.

Schlußtermin für Anträge, die zur Frühjahrstagung behandelt werden sollen, ist Anfang Februar, damit noch Zeit für die Bearbeitung bleibt (Anträge bitte sorgfältig und vollständig ausfüllen!).

Die Entscheidung über Broadcasting wird frühestens im Mai fallen. Leider entstehen dabei Probleme mit dem ja sehr breitbandigen ATV-Betrieb. Es sei nicht einzusehen, warum wegen der wenigen ATV-Amateure, die sich noch regelmäßig auf 70 cm betätigten, in ganz Deutschland auf das neue Broadcasting verzichtet werden sollte, zumal es ja auch wichtig ist, daß wir unsere vorhandenen Frequenzen möglichst intensiv nutzen!

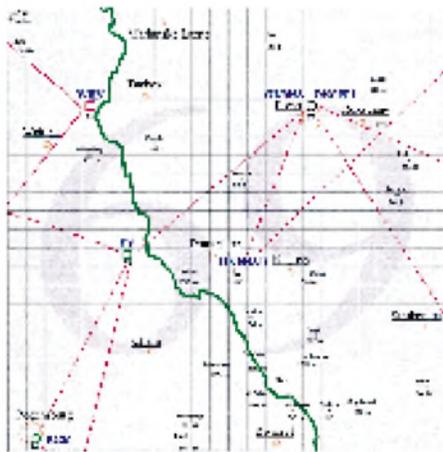
Weiterhin soll in den nächsten Jahren darauf hingearbeitet werden, daß Links, bei denen fast Sichtkontakt besteht, auf höhere Frequenzen umgestellt werden, um das 23-cm-Band freizubekommen. Das ist für die Überbrückung größerer Entfernungen unabdingbar.

■ Sysop-Treffen '95 in Markelfingen

Am 28.1. findet ab 13 Uhr in Markelfingen das jährliche Sysop-Treffen statt. Veranstaltungsort ist der Gasthof Kapelle in Markelfingen am Bodensee, Tel. (0 77 32) 1 01 85. Eingeladen sind die Sysops aus Südwestdeutschland, Frankreich, der Schweiz und Österreich bzw. aus angrenzenden Gebieten. Zimmerbestellungen können unter der oben genannten Telefonnummer erfolgen.

■ PR-Atlas

Seit einigen Monaten finden Sie im Packet-QTC jeweils eine kleine Linkkarte. Diese Karten sind Bestandteil eines PR-Atlases, der von mir entworfen wurde. Die Originalgröße solch eines Kartenblattes ist DIN A4. Weitere Infor-



Linkkarte des Mittelfeldes JN 69

Entwurf: DL9HQH

mationen einschließlich eines Probeausdruckes sende ich gegen einen frankierten Rückumschlag plus 1-DM-Briefmarke gern zu.

Die Insider werden sicher bemerkt haben: DB0ID aus der Karte vom September läuft zur Zeit natürlich nicht. Auch einige weitere Änderungen sind inzwischen zu verzeichnen.

■ Berliner Nachrichten

Die Berliner haben es immer ein wenig schwer mit den Anbindungen. Ende November hatte die Defekthexe bei DB0BLN mit ganzer Kraft zugeschlagen. Zuerst stieg der Link zu DB0BER aus, dann erwischte es den Einstiegssender, für den kein Ersatzgerät bereitstand. Die kurz zuvor installierte neue PC-FlexNet-Software konnte noch nicht zufriedenstellend zum Laufen gebracht werden, was häufige Linkausfällen zu DB0BER bewirkte. Es wurde daraufhin wieder BayCom installiert. Auch mit dem reparierten Link-Transceiver für die Strecke zu DB0BRB (Brandenburg) konnte der Link noch nicht wieder richtig zum Laufen gebracht werden.

Positiv: Der Fehler, der beim Link von DB0BER nach DB0GR (Mailbox) längere Zeit erhebliche Probleme bereitete, ist gefunden, und der

innerstädtische Link DB0BER – DB0BNO läuft nun mit 9600 Baud.

■ Forward in Richtung OK bzw. OM

Wie aus Tschechien und der Slowakei mitgeteilt wurde, kann ab sofort die Adresse OK0M bzw. OM0K für Mails genutzt werden, die nach OK und OM geforwardet werden sollen.

■ PR nach Übersee

KK5CP, Dan aus Brownwood, Texas, gehört zu einer kleinen Gruppe, die selbst oder deren Eltern aus dem deutschen Sprachraum ausgewandert sind. Sie möchten auf diesem Weg mit Stationen aus DL, OE oder HB9 über HF-Packet ins QSO kommen. Kontakte bitte über KK5CP @ KG5LT.#CENTX.TX.USA.NA oder Dan W. Reul, Rte 5, Box 8, Brownwood, TX 76801, USA.

■ Hilfe gesucht!

Eine Anfrage von Günther, DG0LWG, kann ich nur an die Leser weiterleiten: Er besitzt ein Macintosh PowerBook 145 B und ein PK-88-Modem mit MacRatt-Software, die zusammen nicht zum Laufen waren. Immer wieder kommt es zu Kollisionen bzw. Abstürzen des Programms. Wer helfen kann, richte seine Tips bitte an Günther, ggf. über mich.



Allen PR-Freunden wünsche ich ein gesundes und erfolgreiches neues Jahr 1995.

— Anzeige —

DX-QTC

**Bearbeiter: Dipl.-Ing. Rolf Thieme
DL7VEE @ DB0GR
Landsberger Allee 489, 12679 Berlin**

Alle Frequenzen in kHz, alle Zeiten in UTC
Berichtszeitraum 9. 11. 1994 bis 6.12.1994

■ Conds

Die Bedingungen sind deutlich winterlicher geworden. Immer öfter gibt es auf 160 m Öffnungen nach Japan, und auf 80 m kann man morgens die US-Westküste arbeiten. Allerdings ist die tote Zone in Europa diesmal (noch) nicht so stark ausgeprägt wie in den vorangegangenen Wintern. Schade, denn es ist ganz angenehm, wenn die Mitteleuropäer nur noch mit S 5 statt mit S 9 plus 30 dB zu hören sind und so die DX-Signale nicht so stark stören (gilt für OMs ohne Beverage-Antennen!). Der WW-DX CW zehrte



noch von den sehr guten Bedingungen vom 22. bis 25.11. und brachte von 160 m bis 10 m gute Karibiksignale. Der ferne Osten war auf den niederfrequenten Bändern leider nicht so gut wie im vergangenen Jahr. Am 24.11. konnte ich auf 80 m KL7KJ und DU erreichen (schlechte Richtung) und auf 40 m T32Z. Außerdem war KH6CC morgens auf 80 m zu hören.

■ DXpeditionen

Wie erwartet, brachte der CW-WW-DX-Contest dank der Sendart mit der geringeren Bandbreite bessere Chancen für DX auf den niederfrequenten Bändern. Zahlreiche Raritäten vor und zum Contest erlaubten viele neue Bandpunkte. – Ein Höhepunkt im November war die Einrichtung der Klubstation **3V8BB** in Tunis durch japanische OMs. Außer der Aktivität von DK2WV als 3V8W hatte es von Tunesien jahrelang keinen anerkannten Amateurfunkbetrieb gegeben. – Mit **YK0A** gelang es einer Gruppe Amerikaner, Syrien legal in CW/SSB/R1TY auf allen KW-Bändern zu aktivieren! – **SM0CNS/DU7** ist regelmäßig in Telegrafie auf den niederfrequenten Bändern zu finden. Auf 3,5 MHz stellt DU in CW schon eine Rarität dar, die etliche DLs an guten Tagen erreichten. – Dieter, DL3KDV, war mit gutem Signal aus der Karibik unter **J6/DL3KDV** und **J80C** sehr aktiv. – Ebenfalls häufig wurde die französische Crew mit F9IE, F6AOI und F6BFH von **TOOP** und **J8** gemeldet. – Regelmäßig konnte abends auch **5X1XT** in CW geloggt werden. – FR5ZU/G zeigte sich leider nur sporadisch in RTTY und SSB und machte bei zu großem Andrang einfach QRT. – An aktiven Einzelkämpfern wurden (neben vielen Contestaktivitäten) u.a. 9Q5EXV, 9X5EE, T5AR, 5U7Y, 5R8DP, JW0I und TY1IJ geloggt.

■ Informationen

A47RS wurde in letzter Zeit oft in CW aktiviert. Die QSL geht via Adresse im Callbook oder an den Klub A47RS. 10 MHz ist in Oman noch nicht freigegeben. – Ed, **TU5BA/XT**, arbeitet in den nächsten zwei Jahren an der amerikanischen Botschaft in Ougadougou. – **ZC6B** Anfang Dezember war eine gemeinsame israelisch-jordanische Aktivität vom Gazastreifen. – Mit **J28FD** ist wieder eine Station aus Djibouti auf 80 m in CW erreichbar. QSL via Heimatrufzeichen F5LBM.

■ DXCC-Anerkennungen

Nach Informationen aus dem DXAC sind die Chancen für eine DXCC-Anerkennung von Seborga, Mustang usw. sehr gering. Weltweit gibt es Dutzende solcher „privaten Kleinststaaten“, und diese Flut neuer DXCC-Länder wird es nicht geben. Die Chancen für Balleny Island (s. FA 12/94) dürften dagegen wesentlich besser stehen.

■ Vorschau

Vom 3.1. bis 19.1.95 werden **WA3YVN**, **K5VT** und **WA4VQD** von South Georgia, **VP8**, Betrieb machen. – Thomas, **DL9FCQ**, ist ab 14.1.95 für zwei Wochen aus **A7QRV**. Er plant vorwiegend CW-Betrieb auf 7 bis 28 MHz. – Von King George Island (South Shetland) werden ab Januar **HF0POL** (SP3FYM) und **DPIKGI** (DL7V1S) funken. – **9G1AA** ist ab 17.1. das Rufzeichen von **PA3ERA** und **PA3FUE** in Ghana.

Damit am Ende dieses DX-QTCs allen Lesern und DXern nebst ihren Familien ein gesundes neues Jahr 1995!

■ Bandmeldungen des Berichtszeitraums

1,8 MHz	14 MHz
9M2AX 1832 2250	3C1/
A71CW 1830 1943	TU4EI 14240 0930
JW5NM 1831 0458	3V8BB 14200 0945
S92SS 1835 2345	FR5ZU/G 14082 1738
YK0A 1827 0233	TOOP 14260 1930
	XT2BW 14212 2010
	XX9AS 14193 1054
3,5 MHz	18 MHz
3DA0BK 3507 0248	5H3JA 18119 1413
5T5BN 3792 2215	D2XX 18072 1141
A47RS 3505 1814	FK/
J8/	F6AUS 18119 0843
F6AOI 3793 0532	J6/
KL7KJ 3795 0620	DL3KDV 18079 1640
SM0CNS	ZF8BS 18073 1324
/DU7 3505 1935	
7 MHz	21 MHz
3V8BB 7003 1825	3V8BB 21025 1047
4S7/	CO9OTA 21230 1455
JA4FM 7052 1848	FR5ZU/G 21262 1538
9N1SON 7006 1943	TG9GI 21193 1315
NH2G 7011 2020	XX9GD 21197 1000
YK0A 7077 1828	
10 MHz	24 MHz
5R8DP 10102 1707	5X1XT 24893 1027
9G5MT 10101 0030	HK0TCN 24940 1325
DL5XX/	ZD9BV 24904 1510
HC8 10102 0545	
SU2MT 10103 2100	28 MHz
TY1IJ 10100 1820	A22MN 28485 1520
PY0FF 10139 2245	ET3BN 28014 0955
ZP6CW 10101 2101	

■ Länderstandwertung

Kurzwellen-DL per 31.12.1994

Analog zum Vorjahr wird die Länderstandwertung Kurzwellen offiziell im Rahmen des DX-Referates des DARC weitergeführt.

Gewertet werden zum **Stichtag 31.12.94 bestätigte Länder mit vorliegender QSL** in mixed mode (CW/SSB) nach aktueller DXCC-Liste (zur Zeit 326). Jedes bestätigte Land je Band zählt einen Punkt. QSL-Karten sind nicht einzuschicken; es gilt das Ehrenwort des jeweiligen Funkamateurs. Karten für deutsche Ex-Rufzeichen gelten ebenfalls.

Die Wertung erfolgt in den Rubriken: Gesamt (DXCC über alles), Fünfband (3,5 MHz, 7 MHz, 14 MHz, 21 MHz, 28), WARC (10 MHz, 18 MHz, 24 MHz), 1,8 MHz/Top Band und automatisch in Neunband, sofern hier über 1000 Punkte erreicht werden. Die Teilnahme nur in einzelnen Rubriken ist möglich.

Länderstand Kurzwellen zum 31.12.1994 in mixed mode mit QSL bestätigt

Rufzeichen:	.....
gesamt:	.....
1,8 MHz (Topband):	.....
Fünfband/3,5 MHz:	.....
Fünfband/7 MHz:	.....
Fünfband/14 MHz:	.....
Fünfband/21 MHz:	.....
Fünfband/28 MHz:	.....
WARC/10 MHz:	.....
WARC/18 MHz:	.....
WARC/24 MHz:	.....

Zuschriften bitte bis **15.1.1995** an DL7VEE, Rolf Thieme, Landsberger Allee 489, 12679 Berlin, auch über Packet an DL7VEE @ DB0GR. Die Veröffentlichung erfolgt im FUNKAMATEUR und in der CQ DL.

Top-DXer mit über **280** bestätigten DXCC-Ländern werden gebeten; die ihnen noch fehlenden Länder (nicht gearbeitet) mitzuteilen, um eine Liste der meistgesuchten Länder aus DL-Sicht zu erstellen (in der Liste evtl. SSB rot und CW blau „einkringeln“).

■ Die 100 seltensten Länder in DL

1A0	A5	KH1	TI9	XT
1S	C2	KH3	TJ	XU
3B6	CE0X	KH4	TN	XW
3B9	CE0Z	KH5	TY	XX
3C	D6	KH5K	V6	XZ
3C0	E3	KH7	V7	YA
3D2	EP	KH9	VK0h	YI
3D2c	FO/X	KP1	VK0m	YJ
3D2r	FR/G	KP5	VK9C	YK
3V8	FR/J	PY0S	VK9M	YV0
3Yb	FR/T	PY0T	VK9N	ZD7
3Yp	FT/W	S0	VK9W	ZD9
5A	FT/X	S2	VK9X	ZK1n
5U	FT/Z	S9	VP8	ZK1s
5V	FW	ST0	VP8	ZK2
5X	HK0	SV/A	VP8	ZK3
7O	HR	T30	VR6	ZL7
9N	J5	T31	VU4	ZL8
9U	JD1	T32	VU7	ZL9
A3	KC6	T33	XF4	ZS8

sonstige:

Diplome

**Bearbeiterin: Rosemarie Perner
DL7ULO
Franz-Jacob-Straße 12, 10369 Berlin**

■ SP-DX-Award

Der SP-DX-Club verleiht ein attraktives Diplom, das gleichzeitig die Ehrenmitgliedschaft in diesem Klub zum Ausdruck bringt, an jeden lizenzierten Funkamateure sowie SWL, der bestätigte Funkverbindungen (bzw. für SWLs bestätigte Hörberichte) mit mindestens 15 (für europäische Stationen) Mitgliedern dieses Klubs nach dem 1.10.59 nachweist. Eine bestätigte Verbindung mit der Sonderstation SP0DXC zählt dabei für drei reguläre Mitglieder des Klubs.

Als Antrag ist eine GCR-Liste (von zwei anderen Funkamateuren oder einem Kluboffiziellen bestätigte Aufstellung der Daten auf den QSLs) zusammen mit den Gebühren von 10 IRCs an den Diplommanager SP0DXC, Marcin Adamowicz, SP5ES, P.O.Box 257; PL- 00-950 Warszawa 1, Polen, einzureichen. Die Originalaufzeichnung enthält etwa 450 Mitglieder des Klubs.

■ SP-Cu-Award

Der Radioclub Glogow, SP6YCI, gibt dieses Diplom für Verbindungen mit Stationen des Kupferförderungsgebietes um Glogow heraus. Für die Kurzwellenbänder gelten folgende Bedingungen: Zu arbeitende Stationen: vor 1975 mit den Bezirksabkürzungen XA, XJ, XK, XM, YJ, ZA (entsprechend dem alten SP-PA-Award), nach 1975 aus der Wojewodschaft Legnica mit der Abkürzung LG (nach dem neuen Polska-Award). Europäische Stationen aus Ländern, die (wie Deutschland) an Polen grenzen, benötigen 15 QSOs, die übrigen europäischen Stationen 10 QSOs. Es sind alle Betriebsarten sowie Verbindungen über Relaisfunkstellen und Satelliten zugelassen. Auf den Frequenzen oberhalb 30 MHz wird nur die Hälfte der bei KW notwendigen Verbindungen verlangt. Obige Regeln gelten sinngemäß auch für SWLs.

Als Antrag ist ein Logauszug, von zwei lizenzierten Funkamateuren oder einem Klub bestätigt, zusammen mit den Gebühren von 10 IRCs an den SP-Cu-Awardmanager, P.O. Box 229, PL-67-200 Glogow, Polen, einzureichen.

■ Mecklenburg-Vorpommern-Diplom

Der Deutsche Amateur-Radio-Club e.V., Distrikt Mecklenburg-Vorpommern, gibt dieses Diplom an lizenzierte Funkamateure und SWLs für Verbindungen nach dem 1.1.94 heraus. Für das Diplom sind alle QSL-Karten von Amateurfunkstationen aus dem DARC-Distrikt Mecklenburg-Vorpommern mit V-DOK sowie mit VFDB-Stationen mit den DOKs Z 87 und Z 89 gültig. DL- und europäische Stationen benötigen auf Kurzwelle 50 Punkte, DX- und UKW-Stationen 25 Punkte. Die Verbindungen zählen in Telefonie je 1 Punkt, in Telegrafie, RTTY und digitalen Betriebsarten 2 Punkte, Klub- und Sonderstationen zählen je 3 Punkte. Maximal dürfen je vier Stationen je DOK gewertet werden. Es sind alle Bänder und Betriebsarten, auch über Umsetzer und Satelliten, zugelassen. Der Diplomantrag wird mit einer GCR-Liste, einer geprüften Aufstellung vorhandener QSL-Karten und der Gebühr von 10 DM oder US-\$ 7 oder 10 IRCs an Klaus-D. Schoop, DG1SUJ, Klenower Straße 49, 19228 Ludwigslust, eingereicht. Das Diplom ist 210 mm x 297 mm groß und auf hellgrauem Leinenkarton von etwa 200 g/m² dreifarbig gedruckt.

(Stand Oktober 1994, tnx DG2BAT)

■ Fröbel-Award

Der OV Oberweißbach des DARC e.V., DOK X 38, gibt aus Anlaß seines 30jährigen Bestehens sowie als Geburtsstadt zu Ehren von Friedrich Fröbel, dem großen Vorschulpädagogen, dieses Diplom heraus. Es kann von allen lizenzierten Funkamateuren und SWLs in der Klasse 1 für Verbindungen auf Kurzwelle und in der Klasse 2 für Verbindungen auf UKW erarbeitet werden. Gewertet werden Verbindungen nach dem 1.1.92. Es besteht keine Betriebsartenbeschränkung. Jede Verbindung mit einer Station aus den DARC-DOKs X 38, X 24 und X 32 zählt 5 Punkte und wird nur einmal gewertet. Obligatorisch ist eine Verbindung mit der Klubstation DL00BW, die 10 Punkte bringt. Für die Klasse 1 sind 40 Punkte erforderlich, für die Klasse 2 80 Punkte.

Das Fröbel-Diplom ist 297 mm x 210 mm groß und schwarz auf weißem, holzfreiem, glattem Karton gedruckt.



Das Deutsche Inseleldiplom hat das Format 283 mm x 206 mm und ist auf Karton von 120g/m² gedruckt.



Der Diplomantrag ist mit einer GCR-Liste und der Gebühr von 10 DM an den DARC e.V., OV X 38, Sonneberger Straße 107, 98744 Oberweißbach, zu senden.

(Stand April 1994, tnx DG1ASB)

■ Deutsches Inseleldiplom

Der OV Oranienburg, DOK Y 02 im DARC e.V., gibt dieses Diplom an lizenzierte Funkamateure und SWLs heraus. Es soll einen Anreiz für Portabelbetrieb auf deutschen Inseln geben. Gewertet werden bestätigte Verbindungen nach dem 1.1.94 mit Stationen, die zur Zeit des Funkkontaktes ihren Standort auf einer deutschen Insel hatten.

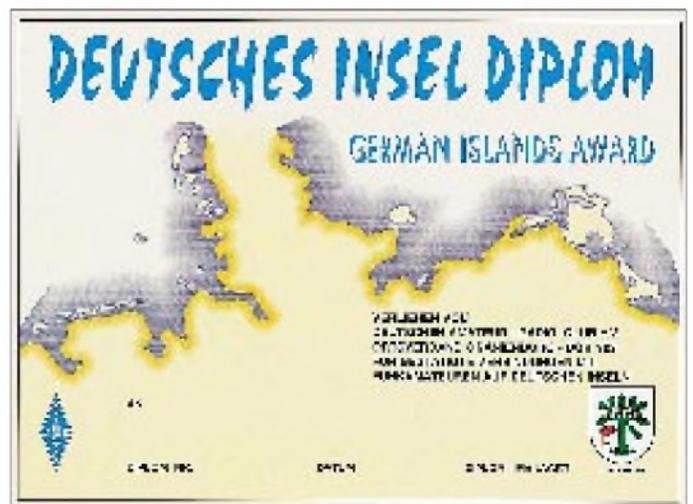
Für den Diplomantrag muß eine bestimmte Anzahl von Punkten und Inseln erreicht werden. Jede bestätigte Insel zählt 1 Punkt, Stationen auf Bohrinselfen und Leuchttürmen bringen 3 Punkte. DL-Stationen benötigen 8 Punkte sowie mindestens sechs Inseln, europäische Stationen 6 Punkte und mindestens vier Inseln, DX-Stationen 4 Punkte und mindestens zwei Inseln. Obligatorisch ist jeweils eine Verbindung mit einer Insel in der Nord- und in der Ostsee. Es gibt keine Band- oder Betriebsartenbeschränkungen.

Diplomanträge sind mit GCR-Liste (geprüfte Aufstellung vorhandener QSL-Karten) und mit der Gebühr (DL-Stationen 10 DM, ausländische Antragsteller 15 DM, US-\$ 10 oder 8 IRCs) an Peter Seifert, DL2RMX, Postfach 24, 16535 Hohen Neuendorf, zu richten. Das Diplom ist für Antragsteller, die selbst alle wertbaren Verbindungen von einer oder mehreren deutschen Inseln gemacht haben, gebührenfrei. Der Name der Insel muß eindeutig aus den Angaben auf der QSL-Karte hervorgehen. Zur Zeit sind folgende Inseln wertbar:

Nordsee: Amrum, Baltrum, Borkum, Düne, Föhr, Gröde-Appelland, Helgoland, Hooge, Juist, Langeness, Langeoog, Lütje Hörn, Mellum, Memmert, Neuwerk, Norderney, Nordstrand, Nordstrandischmoor, Oland, Pellworm, Scharhörn, Spiekeroog, Sylt, Trischen, Wangerooge;

Ostsee: Bock, Fehmarn, Greifswalder Oie, Hiddensee, Koos, Poel, Riems, Ruden, Rügen, Ummanz, Usedom, Vilm, Zingst;

Binnenland: Herreninsel, Mainau, Reichenau.
(Stand Dezember 1994, tnx DL2RMX)



Ausbreitung Januar 1995

**Bearbeiter: Dipl.-Ing. František Janda, OK1HH
CZ-251 65 Ondřejov 266, Tschechische Rep.**

Trotz der plötzlichen positiven Wendung in der Entwicklung der Sonnenaktivität ist klar, daß das Minimum des elfjährigen Zyklus verhältnismäßig nahe vor uns steht, denn die Kurven sinken jetzt nur noch langsam und bestätigen weiterhin die schon früher gehegte Erwartung, daß der nächste Zyklus 1996 beginnt.

Die Anzahl der im September '94 beobachteten Flecken führte zu der durchschnittlichen Sonnenfleckenrelativzahl $R = 22,8$; der letzte bekannte Wert für Februar 1994 war $R_{12} = 34,8$. Bei der Berechnung der Januarkurven hielten wir uns diesmal etwas „an den Winter“ und nutzten $R_{12} = 20$, d. h., der Ionosphärenzustand (und besonders die MUF) wird während der einen Hälfte der Tage des Monats R_{12} über 20, in der anderen unter 20 bringen.

Die Frage, welche Tage das konkret sein werden, gehört nicht mehr in den Bereich der mittelfristigen Vorhersagen (dazu zählen wir auch diese monatlichen Vorhersagen), sondern zu den kurzfristigen für den folgenden Tag bis zu maximal sieben Tagen im voraus.

Eine vorläufige Schätzung können wir aber versuchen. So erwarten wir um den 12.1. und wieder um den 20.1. eine etwas höhere Sonnenstrahlung. Höhere MUF-Werte und damit meist auch

beste KW-Ausbreitungsbedingungen erfordern aber noch eine ruhige Erdmagnetosphäre. Vorläufig erwarten wir eine niedrigere Aktivität des Magnetfeldes der Erde um den 5.1. – mit einer möglichen Verlängerung eines überwiegend ruhigen Intervalls bis zum 12.1. Das würde in Verbindung mit der erhöhten Sonnenstrahlung gute Ausbreitungsbedingungen bedeuten. Der weitere Verlauf steht im Zeichen einer größeren Schwankung, mit einer prägnanten Verschlechterung besonders um und nach dem 20.1. sowie einer Verbesserung zum Ende des Monats.

Für transpolare Verbindungen kommen nur ausnahmsweise Frequenzen über 10 MHz in Frage, das 14-MHz-Band demzufolge lediglich im Ausnahmefall, noch höhere Frequenzen nur durch Zufall. Die 14-MHz-Öffnungen werden sehr kurz sein, wenn auch im großen und ganzen regelmäßig, selbst nach Nordamerika und Ostasien bis Japan.

Abwechslung bringt am 4.1. der Meteoritenstrom der Quadrantiden. Sein außerordentlich kurzes Maximum ist nicht nur für die Meteor-Scatter-Interessierten interessant, sondern dank des Einflusses auf E_s -Bildung auch für Nutzer klassischer Verbindungsarten, sowohl für DX als auch für Verbindungen innerhalb Europas auf Frequenzen über 20 MHz.

*

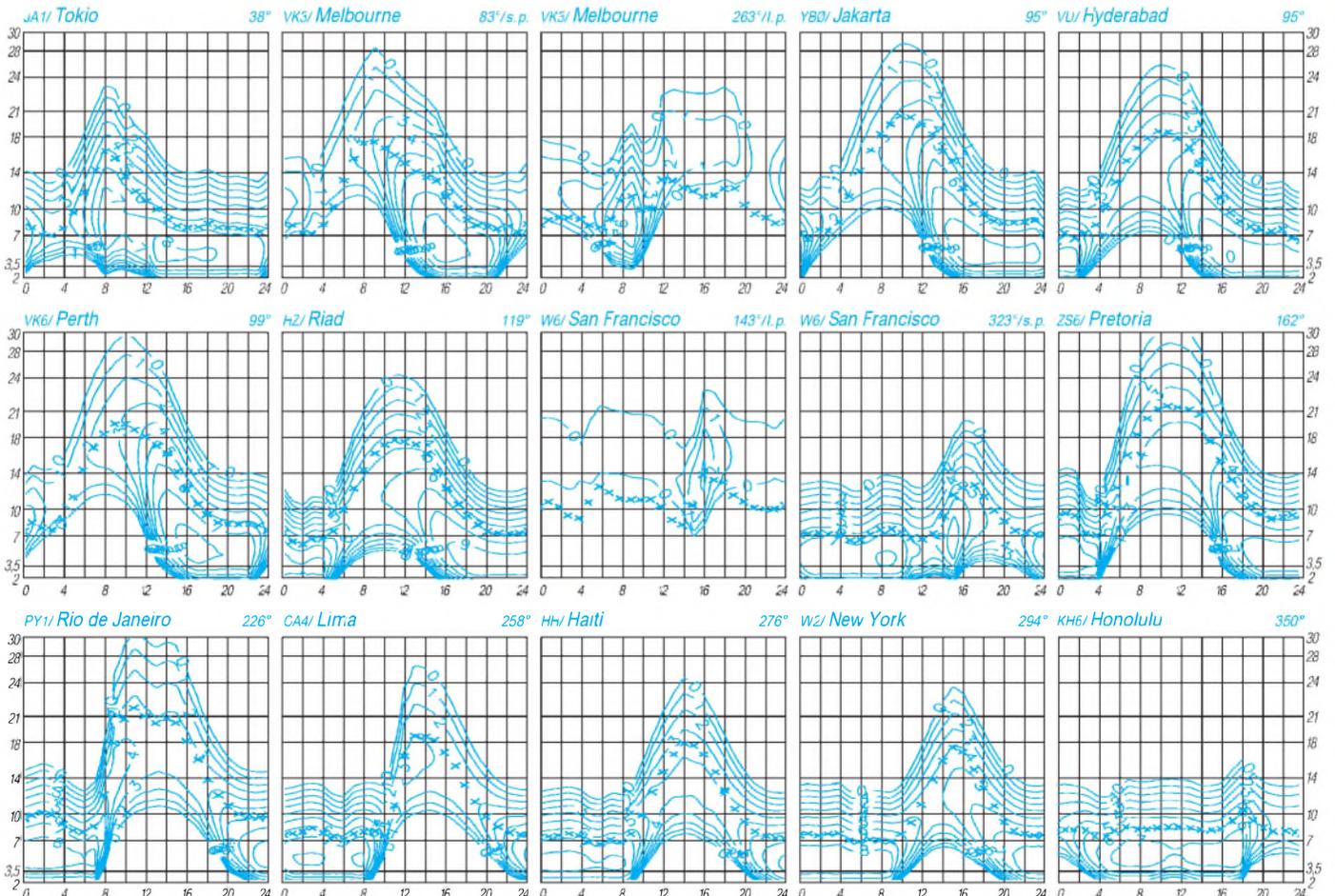
Zum Schluß wieder der Blick auf die Verhältnisse vor fünf Monaten. Nach dem 10.8. begann zwar die Sonnenaktivität zu steigen, gleichzeitig endete aber auch die Ruhe des geomagnetischen Feldes: Ab 10.8. waren dementsprechend Stö-

rungen mit einem flachen Höhepunkt am 13. und 14.8. zu verzeichnen. Die Ausbreitungsbedingungen, die bis dahin überdurchschnittlich waren, begannen sich zu verschlechtern, am auffallendsten in der zweiten Hälfte des WAE-Contests. Auch die E_s -Aktivität war wesentlich geringer als gewöhnlich, was dem Verlauf der Ausbreitungsbedingungen die Buntheit nahm.

Die Grenzfrequenzen der ionosphärischen F_2 -Schicht gipfelten über Mitteleuropa innerhalb des Tagesablaufs gewöhnlich vor 1200 MESZ und erneut vor 2200 MESZ mit Werten um 6 MHz an den besseren Tagen bzw. um 5 MHz an schlechteren. Die höchsten nutzbaren Frequenzen lagen 3- bis 3,5mal höher und erreichten gewöhnlich zwischen 15 und 20 MHz für geringere Entfernungen sowie zwischen 10 bis 15 MHz für große wie die sogenannte transatlantische Trasse, über die Signale aus Nordamerika zu uns gelangen.

Am 16.8. besserten sich die Bedingungen allmählich bis zu sehr überdurchschnittlich, was am 20. und 21.8. sogar Öffnungen der transpolaren Trassen auf 14 MHz brachte. Zu einer weiteren Belebung kam es am 29.8., als auf der Sonnenscheibe erste weitere aktive Gruppen erschienen.

Der Sonnenstrom an den einzelnen Tagen im August betrug 74, 75, 76, 75, 76, 75, 76, 74, 75, 78, 77, 81, 84, 89, 81, 77, 78, 77, 75, 72, 71, 71, 72, 72, 71, 72, 71, 71, 78, 83 und 82, entsprechend einem Durchschnitt von 76,1. Die A_k -Tagesindizes vom Observatorium Wingst waren 9, 5, 6, 4, 6, 5, 5, 2, 6, 14, 20, 25, 28, 26, 16, 8, 8, 6, 5, 10, 7, 15, 7, 8, 12, 7, 15, 8, 6, 4 und 8.



Das Königreich Mustang

Vor einiger Zeit haben zwei amerikanische Funkamateure, WA2FIJ und N0AFW, laut [1] beim DXAC der ARRL angefragt, ob das kleine, von der Außenwelt weitgehend abgeschottete Königreich Mustang nicht als eigenständiges DXCC Land anerkannt werden kann. Hier geht es aber nicht darum, ob dieser Antrag sinnvoll ist, sondern um Informationen über dieses Gebiet.

In meinen diversen Atlanten habe ich es nicht entdeckt. Erst in [8] fand sich ein Hinweis auf dieses Königreich inmitten des Himalaja. Daraus geht hervor, daß Mustang ein Gebiet Nepals mit absoluter innerer Eigenständigkeit ist, ähnlich San Marino, Liechtenstein oder Seborga [9], es nach außen hin aber durch Nepal vertreten wird.

Das Königreich Mustang liegt nördlich von Pokhara und ungefähr 210 km nordwestlich von Kathmandu, der Hauptstadt Nepals. Eigentlich ist es ein Raja-Tum, eine Art Fürstentum, das von einem Raja regiert wird. Mustang liegt im oberen Tal des Kali Gandaki (Kali = Fluß, Strom) und ist von Bergketten umgeben. Nur nach Süden hin öffnet sich das Tal. Im Norden gibt es zwei Pässe nach Tibet, den 4480 m hohen Kore La und den 4420 m hohen Phuphu La.

Die Einwohnerzahl liegt nach Schätzungen zwischen 12 000 und 22 000. Auch die Angaben über die Fläche des Königreiches schwanken zwischen 3573 km² und 3100 km².

Die Hauptstadt Lo Manthang (29° 10' N; 83° 55' O) ist eine kleine, von einer quadratischen Stadtmauer umschlossene tibetisch-mittelalterliche Siedlung, 3790 m ü. NN. Außerhalb liegen die Schule, ein kleines Krankenhaus sowie eine Polizeistation. Noch 1960 wurde das einzige Stadttor jeden Abend geschlossen und erst bei Sonnenaufgang wieder geöffnet.

Südlichste Siedlung und Grenzort nach Nepal ist Kagbeni, 6 km nördlich von Jomosom, dem einzigen Flugplatz in diesem Gebiet. Dort werden die Genehmigungen kontrolliert und diejenigen abgewiesen, die kein Permit für das Königreich haben. Kagbeni ist Ausgangspunkt für alle Trekking-Touren in Mustang. Die Grenze zum Königreich verläuft an den nördlichen Häusern des Ortes. Hier steht auch eine Polizeistation mit Polizisten von Nepal und Mustang. Bis 1680 war Kagbeni ein eigenständiges Königreich, das, nach dem das Königshaus ausstarb, von Nepal übernommen, und von dem ein eigener Raja eingesetzt wurde. Zu Ende des 18. Jahrhunderts war die Macht des Raja von Kagbeni wieder so groß geworden, daß er die Königsfamilie von Mustang gefangen nehmen konnte. Letztere wurde wenig später von einem Ladakh-Heerführer befreit, der Raja entmachtete und Kagbeni von Mustang übernommen.

Die zweitgrößte Siedlung in Mustang ist Tsarang, südlich von Lo Manthang, mit 800 Einwohnern. Es ist mit Lo Manthang an das einzige Stromnetz im Land angeschlossen. Hier befindet sich auch das bis vor kurzem einzige Gästehaus im Königreich mit 20 Betten.

Innerhalb des Königreiches gibt es keine Straßen, nur Trekkingpfade, die der alten, sehr

wichtigen Handelsroute von Nepal nach Tibet folgen. An keiner Stelle entlang des Himalaja war und ist es einfacher, über relativ niedrige Pässe nach Tibet zu gelangen. Das früher sehr reiche und mächtige Land ist heute sehr arm geworden, da zum einem die Handelswege nach Tibet geschlossen werden mußten und zum anderen nur in sehr wenigen Gebieten Landwirtschaft betrieben werden kann. Das gesamte Land ist eine fast vegetationslose Hochgebirgswüste, in der die wenigen Felder künstlich bewässert werden müssen.

Bis Herbst 1992 war Mustang für Reisende und Touristen weitgehend geschlossen. Erst seit knapp zwei Jahren kann man es in sogenannten Trekking-Gruppen bereisen. Trekking sind Reisen zu Fuß (auch Bergwanderungen) kleiner, organisierter Gruppen in fünf- bis siebenstündigen Tagesmärschen. Geschlafen wird im Schlafsack oder in einfachen Unterkünften.

Zum Betreten von Mustang ist eine besondere, sehr teure Genehmigung erforderlich, die nur Reisegruppen erhalten. In den Kosten für diese



Lage des Königreiches Mustang

Quelle: W. Schipke, 1994

Touren sind das Permit in Höhe von US-\$ 1000 und für eine amtliche, nepalesische Amtsperson enthalten. Individualreisende dürften kaum eine Einreiseerlaubnis bekommen.

Das Gebiet im oberen Kali Gandaki wurde schon in der Jungsteinzeit von Menschen bewohnt. In den südlichen Landesteilen finden sich unzählige Wohnhöhlen in sehr unzugänglichem Gebiet. Man nimmt heute an, daß diese Höhlen bis in unsere Zeit hinein sowohl der Bevölkerung als auch Guerilla-Kämpfern gegen die chinesische Regierung als Zufluchtsorte dienten.

Bis ins 14. Jahrhundert war Mustang ein Spielball zwischen den Königreichen Purang im Norden und Serib im Grenzgebiet des heutigen Tibets, obwohl Lo, so der frühere Name von Mustang, bereits 1380 einen eigenen Regenten im tibetischen Kyirong Gebiet hatte. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts entbrannten sehr langwierige Streitigkeiten, in denen Mustang immer mehr als Schutzwall dienen mußte. Diese ständigen Reibereien führten zum Niedergang der Kultur und der Macht Mustangs. Nach der Eroberung des Kathmandu-Tals durch die Gorkhas im 17. Jahrhundert wurde das Königreich Mustang Nepal angegliedert, die regierenden Rajas behielten aber ihre innere Unabhängigkeit.

1952 erreichte der Schweizer Geologe Toni Hagen Mustang und untersuchte erstmals im Rahmen eines „Report on the Geological Sur-

vey of Nepal“ die Geologie des kleinen Königreiches. Den ausführlichsten Bericht schrieb der französische Anthropologe Michel Peissel im Jahre 1964.

Mehrmals in den vergangenen Jahrhunderten wurde das Mustangtal zu einem Rückzugsgebiet tibetischer Einwohner. Als der 14. Dalai Lama 1959 Lhasa vor den heranrückenden chinesischen Truppen verlassen mußte, avancierte Mustang zum Exil für Tausende von tibetischen Flüchtlingen. 1961 errichtete das Internationale Rote Kreuz eine Station in Jomosom, südlich des Königreiches auf nepalesischem Gebiet, um die Flüchtlinge versorgen zu können. In diesem Zusammenhang entstand auch der Flugplatz.

Zwischen 1965 und 1974 wurde Mustang, nun für alle Reisenden geschlossen, Ausgangsgebiet für die gegen China operierenden Truppen der Khampas, einer Guerilla-Einheit. Bis zu 6000 Khampas hielten sich zeitweilig im unzugänglichen Grenzstreifen zwischen Mustang und Tibet auf. Infolge der durch die Besetzung Tibets angespannten Lage zwischen den USA und China unterstützte der amerikanische CIA die Khampas mit Waffen und Geld. Erst 1972, nachdem sich das politische Klima zwischen China und den USA gebessert hatte, endete diese Unterstützung.

Trotz einiger geheimer Flüge H. Kissingers nach Lo Manthang gaben die Khampas ihren Krieg gegen die Chinesen nicht auf. 1974 setzte Mao Tse-tung Nepal so unter Druck, daß der König von Nepal Truppen vor den Toren Mustangs zusammenzog, um den Guerilla-Krieg zu beenden. Erst als der im indischen Exil lebende Dalai Lama die Khampas aufrief, den Krieg zu beenden, legten sie die Waffen nieder.

Mustang wird heute von dem 64-jährigen Jigme Palbar Tandul regiert. Da das heutige Königspaar keine Kinder hat, wurde ein Verwandter zum Kronprinz erhoben.

✱

Ich danke Herrn Dr. U. Gruber, Vorsitzenden der Freunde Nepals, für die Unterstützung der Materialbeschaffung, ebenso den DAV-Summit in München für die Bereitstellung von Material.

Wolfgang Schipke, DC3MF

Literatur

- [1] 425 DXNEWS, Nr. 185, 19.11.1994
- [2] Henss, M.: Mustang, Ulm, 1993
- [3] Armington, S.: Trek to Mustang, Mandala Book, Kathmandu, 1992
- [4] Gruber, U.: Mustang, DAV-Summit Katalog, München 1993, Seite 153
- [5] Graafen, R., Seeben, C.: Important Trade Routes in Nepal and their Importance to the Settlement Process, J. of the Dep. Arch, No. 130 bis 133, Kathmandu, 1993
- [6] Peissel, M.: Das verbotene Königreich Mustang, Berlin, 1968
- [7] Peissel, M.: Die Chinesen sind da; der Freiheitskampf der Khampas, Wien 1973
- [8] Meissner, H. O.: Himalaya, Reisen durch Nepal, Bhutan, Tibet, Sikkim und Ladakh, Bertelsmann, 1991
- [9] Schipke, W.: Seborga, ein neues DXCC-Land?, Funktelegramm, (1994), H. 9, S. 8; auch in C18-Mitteilungen, (1994), Nr. 59, S. 3

Mit Rucksack, Call und Freunden

Im Dezember 1993 gründeten die Jugendgruppen der DARC-Distrikte Niedersachsen (H), Nordsee (I) und Hamburg (E) einen distriktsübergreifenden Landesjugendverband, dessen Ziel es ist, Jugendliche im Bundesland Niedersachsen gegenüber Behörden zu vertreten und die Jugendarbeit zu koordinieren.

Über die Jugendarbeit wurde im großen Kreis auf dem diesjährigen Weihnachtsseminar vom 2. bis 4.12.94 beraten. An dem Seminar, das in erster Linie der Fort- und Weiterbildung von Jugendgruppenleitern dient, nahmen 20 Jugendgruppenleiter und Ortsverbandsvorsitzende teil.

Nach der Begrüßung durch den Distriktsjugendleiter Marco Kager, DF9OC, und einem Treffen der Teilnehmer am Freitag, begann am Sonnabend die Tagung. Im Vordergrund standen zunächst aktuelle Themen des Amateurfunks. Wenig Anklang fand der sicher in bester Absicht hergestellte Werbefilm des DARC, der der Öffentlichkeit den Amateurfunk vorstellen soll. Er verwerde, so wurde von den Tagungsteilnehmern kritisiert, zu viele Fachbegriffe, zeige extrem viel Funktechnik und überdimensional große Antennen. Damit schrecke er die Öffentlichkeit eher ab, als daß er neue Mitglieder gewänne. Für die Jugendarbeit ist der Film nach Meinung der Anwesenden wenig oder gar nicht geeignet. Auch die technische Qualität des Werbefilms überzeugte nicht. Große Aufmerksamkeit dagegen erregte die Einführung in die Arbeit mit Sprachmailboxen von Ulrich Zwirner, DG7AAQ.

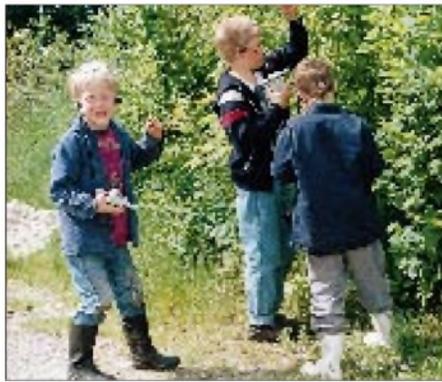
Aber auch ganz andere, für die Jugendarbeit wichtige Aspekte wurden erörtert. Herr Dörnte von der Kriminalpolizei Göttingen informierte über Drogen; über illegale, wie Haschisch, Kokain und Heroin, aber auch über die sogenannten Alltagsdrogen Nikotin, Koffein oder Alkohol.

Der Landesjugendreferent des Distrikts Hessen, Erich Behrens, DL6FAL, machte am Sonntag die Teilnehmer mit wichtigen Aspekten bei der Planung und Durchführung von Veranstaltungen, wie Fielddays, Ausstellungen oder Zeltlager, vertraut. Am Schluß seines Vortrags wies Erich auf den Versicherungsschutz für Mitglieder des DARC hin und stellte sein Script zu diesem Themenbereich zur Verfügung.



Früh übt sich ...

Am Ende der Tagung kündigte der Jugendleiter des Distrikts die Aktivitäten für des Jahr 1995 an. Der Distriktsjugendverband Niedersachsen veranstaltet eine Reihe von Seminaren zu verschiedenen Themen: Beim Seminar „Löten und Verstehen“ im April können interessierte Jugendliche den Umgang mit Lötcolben und Werkzeug erlernen. Für Teilnehmer ohne Lizenz werden Empfängerschaltungen angeboten, junge Funkamateure können Geräte für den Bereich Packet-Radio aufbauen. Ein Peilseminar im Mai führt in die Technik des 80-m-Peileins ein. Die Teilnehmer bauen einen Peilempfänger, der nach der Fertigstellung ausgiebig erprobt werden kann. Das Seminar „Entwicklung und Konstruktion“ im August und Sep-



Dem Fuchs zu dritt auf der Spur
Fotos: Marco Kager, DF9OC

tember soll zum Selbstbau von Geräten und Zubehör anregen. Da Eigenbau nicht nur das Aufbauen eines vorbereiteten Bastelsatzes bedeutet, sollen den Teilnehmern des Seminars hier Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwurf eigener Schaltungen vermittelt werden.

Im Sommer wird im Rahmen einer mehrtägigen Fahrradtour die Gegend rund um den Fallstein (Vorharz) erkundet. Natürlich kann hier auch gefunkt werden, im Vordergrund stehen jedoch der Spaß am Radwandern und gegenseitiges Kennenlernen.

Für Wasserratten wird es im Juli eine Flußwanderung auf der Oker (ab Braunschweig) geben. Viel Spaß ist den Teilnehmern garantiert, auch wenn die Sonne einmal nicht scheint. Wer sich für Zeltlager begeistert, kann sich auf das Jugendzeltlager in Niedersachsen im August freuen. Auf dem gut eingerichteten Zeltplatz werden viele Funk- und Freizeitmöglichkeiten geboten.

Im Dezember wird wieder das Weihnachtsseminar für Jugendgruppenleiter stattfinden. Hier können Jugendgruppenleiter und an der Jugendarbeit Interessierte neue Kenntnisse erwerben und vor allem Erfahrungen mit Gleichgesinnten austauschen.

Die Termine der einzelnen Veranstaltungen werden rechtzeitig im FUNKAMATEUR veröffentlicht. Spezielle Anfragen richten Sie bitte an den Distriktsjugendverband Niedersachsen, c/o Marco Kager, Sielkamp 52, 38112 Braunschweig, Tel. (05 31) 32 35 28, Fax (05 31) 30 37 88.

Sven Krüger, DG8AAN
Burghard Hanisch, DF6HE

QSL-TELEGRAMM

THE QSL ROUTES MONTHLY SHEET 1-95
DL9WVM-DL5KZA-SM5CAK-SM5DQC © QSL-ROUTESBERLIN

DX-Call	Manager	DX-Call	Manager
1C1AK	RW6HS	9N1WT (NOW)	OE7KWT
1Z9A (TRY)	AA6BB	9Q5AH	ON4DV
3A2LZ/IK1P0D	3A2LZ	9Q5CT	ZS6AUK
3D2AC (1/93=NOW)	SM0NZY	9Q5EXV	F2VX
3G1I (WDXSSB94)	CE1YI	9Q5JO	ON6KM
3V8BB	JF2EZA	9Q5TR	IK0PHY
3X0DEX/TU	HH2HM/F	9V1WW	VK6BDG
3X0HSH (NOW)	DC2UP	9V1XQ	G4PKP
3Z0CON	SP2TQW	9X5EE	PA3DLM
4C4AA (NOW)	XE1IJ	9X5EE (NOW)	PA3DZN
4D1PJS (NOW)	DUIPJS	9Y4KS	WA4JTK
4F1AXP	DUI1AXP	9Y4VU	W3EVW
4K0COC	KJ5CN	A22BW	DK3BW
4K500CW	4K9C	A22CT	KA3WUB
4K8F	UA9AB	A22DB	K8DIU
4K9W	DL6KVA	A22MN	WA8JOC
4L1FL	4X6FU	A35MW (NOW)	JK2PKT
4L1KK	YU1MW	A41XQ	Y03DAD
4L4KK	YU1MW	A45XJ	G4MZY
4L4LA	UN9LX	A45ZR	G4WMF
4L7C	TA7A	A45ZZ	G3LNP
4L7F	UB4JF	A61AD	WB2DND
4L8A	OZ1HPS	A71AC	N2BIS
4S7EF	N1HBF	A71CW	SP5EXA
4U1ITU (29/11/94)	UA3QG	AA5DX/KP4	AA5DX
4U1ITU (WDXCW94)	DL3DXX	AA6RX/XE1	AA6RX
5H3JB	NK2T	AH0F	JA2NQG
5H3JD	DK9MA	AH2CW (NOW)	JA2NVY
5N0ASW	W3HCW	AP2MIZ	AP2SP
5N0BHF	O6ELAG	AT3D	VU2DVC
5N0GC	F2VT	AZ8FAG	LU1FZR
5N0PYL	F2YT	AZ8FSG	LU1FZR
5N3ALE	DK2OC	BV4AS	KA6SPQ
5N6ZHM	WA5TUD	BV4FH	KA6SPQ
5N8NDP	IK5JAN	C31HK	F5BOF
5R8DP	JAI0EM	C31SD	CT1AMK
5R8DS	FGFNU	C31UA	EA3AOC
5T5GA	F5VU	C53HG	W3HCW
5T5JC	F6FNU	C6AFT	AA5NT
5U7Y	JG3UPM	C6AHH (WDXCW94)	WA4WTG
5V7GL	EA5WX	C6AHX	WA4WTG
5V7MD	N7VEW	C91AI	CT1DZG
5W1MM	JE6IBJ	CE0ZAM	LU8DPM
5X1C	WB1DQC	CE3F (WDXSSB94)	CE3FIP
5X1XT	WF5T	CM6LE	N4THW
5X5SB	N5WYT	CO2JD	H13HJ
5Z4FO	KB4EKY	CO2MA	JH1GIC
6Y5X (WAERTTY94)	DJ6QT	CO8AJ	CT1ES0
6Y5X (WDXCW94)	DJ6QT	CO90TA	CT1ZW
7P8SR	NY3N	CO3WW (WDXSSB94)	CT3FF
7Q7AF	DJ4IJ	CQ7W (WDXSSB94)	C51AAS
7Q7LA	G0IAS	CR3U (WDXCW94)	DL2HYH
7Q7SB	AB4IQ	CR3X (WDXCW94)	DL5EBE
7Q7ZZ	JAIUMN	C53T (WDXCW94)	CT3HT
7X2BK	F6EWK	CT1BY/CO6	CT1BY
7Z500	W1AF	CT1ES0/CO6	CT1ZW
8P6JQ	K9JRJ	CT1ZW/CO6	CT1ZW
8P9CT (NOW)	KB9EKO	CT3UE	G3PFS
8P9DC (NOW)	K9JRJ	CT3FF	I0WDX
8P9HA	WA4WTG	CT5P (WDXSSB94)	CT1AEQ
8P9HX	DF9CA	CU2YA	N1HQW
8R1J	W2WW	CU3AA	W4PKM
8R1Z	W14K	CX3C (WDXSSB94)	CX3CE
9A5D (WDXSSB94)	9A1BHI	D2SA	FGFNU
9A6D	9A1GIJ	D2XX	PA3CXC
9G1AA (TRY)	PA3AWW	D3X	CT1EGH
9G1BJ	G4XTA	D68RS	DC8TS
9G1DJ	W5D5DX	D68TA	JA1IDY
9G1MR	IK3HHX	DJ6SITA	DJ6SI
9G5AA	G3SXW	DK7PE/ON	DK7PE
9G5JL	K7GE	DK8K/W/IK1P0P	DK8KW
9G5JR	WA7LNW	DL0FHD	DL2VPL
9G5MB	AA7NO	DL3KDV/J7	DL3KDV
9G5MT	WY7K	DL5XX/HC8	DL5XX
9G5RF (WDXCW94)	GM4AGL	DL6PE/IK1P0X	DL6PE
9G5RM	NZ7E	DL7UTA/CT3	DL7UTA
9G5VT	K5VT	EA2BVN/P	EA50L
9G5WH	KF7AY	EA8CN	SM5CUN
9H1ED (WDXCW94)	KA1K	EA9AU	EA9IB
9I30ZIN	9J2BO	EA9TQ	EA50L
9J2EW (>94=NOW)	KA30TH	EA9UG	EC9KU
9K2DI	KA9WON	ED5II	EA5ABE
9K2IC	I2YAE	ED5ILA (94)	EA5KB
9K2JH	KE4JG	ED5MCA	EA5WX
9K2MU	WA4JTK	ER1AM	SP9HWN
9K2RA (11/94)	OZ1BCG	ER3MM	I8YGZ
9K2ZC	KC4ELO	ER5Z	I8YGZ
9K2ZM	G0BBD	ET3BN	DL1JRC
9K2ZZ	W3CNL	EV1F	UC2AFC
9L3BM	VE3VON	EW8AM	EA3FQA
9M8FH	N5FTR	EX0A	DF8WS

Dx-Call	Manager	Dx-Call	Manager	Dx-Call	Manager	Dx-Call	Manager	Dx-Call	Manager	Dx-Call	Manager
EXOM	DF8WS	J79AA (NOW)	K4BA1	P21DV	W4AU4	V73C	OKDXA	ZF2DL	N6DLU	ZK2ZE	LA9GY
EXOV	DF8WS	J79JS	G4WVX	P25DX	K3BYV	VE0UK	VE1UK	ZF2GP	KJ4GH	ZL1BA1	VK9NS
EX8F	DL8FCU	J79VX (NOW)	G4WVX	R1FL	RA10A	VE3MJQX5	VE2PR	ZF2GP (WWDXSSB94)	KJ4WH	ZM2C (WWDXSSB94)	ZL2IR
EX8MD	I0WDX	J79WD (NOW)	AC10	RA3DUV	DL6SDW	VE3ODC/V2	VE3ODC	ZF2LS	KJ6HO	ZW5B (WWDXSSB94)	PY5EG
EX8W	DL8FCU	J79XK (NOW)	K1XM	RA4HW	N70TR	VE3U/WC4U	KD4DJO	ZF2MC	N7MCA	ZY1UP	PY1UP
EY8XX	GW3CDP	J79YL (94=NOW)	KQ1F	RK2FWA	DK4VW	VE9ST	VE1ANJ	ZF2S1 (NOW)	W5SJ	ZY1UP (11/94)	PY1RO
F5FHU9U	F5FH1	J80C (NOW)	DL3KDV	RUIA (WWDXSSB94)	KC1WY	VG1YX	VE1YX	ZF2SO/ZF8	WA0JTB		
F5JDG/TR8	F5JDG	J87CO (NOW)	DL7CO	RW2F	DK4VW	VG2DR	VE2DR	ZF2VG (NOW)	K4UVT		
F5LQJ/88	F5LQJ	J87FT (NOW)	DL7FT	S01MZ	EA2JG	VG3W	VE3ZM	ZK1NA (NOW)	DL6NA		
F5NHU/6W1	F5NHJ	J87J (WWDXCW94)	K1XM	S50C	S53CAB	VG71M	VE71M	ZK1RL	DJ1RL		
F6A01/J8	F6A01	JA1FU/VP5	JA1FU1	S57O	S510J	VG7UBC	VE7UBC	ZK1UDS (NOW)	WB6UDS		
F6AUS/FK	F6AUS	JA4FM/4S7	JA1FHM	S59L	WA6FIT	V15AGP	VK5RQ	ZK1VAW (NOW)	N6VAW		
F6BFH/J8	F6BFH	JE8XRJ/FR	JE8XRJ	S79CC (NOW)	J11NJC	VK0F/PS	VK3MA				
F6HWU/3B8	F6HWU	J17BCD/DJ1	J17BCD	S79KMB	KN2N	VK0F/PS (NOW)	VK4F/PS				
F9IE/FM	F9IE	J17FAA	U70YW	S79S (NOW)	JN1GVA	VK3BFM/5	NN7A				
F9IE/J8	F9IE	JU35HUB	JT1KAA	S79TR (NOW)	JN1BMX	VK5BRM	DK3GH				
FG5F	F6DZU	W0WH	LA5NM	S79XE (NOW)	JASV/BH	VK8B/W(94)	ZL3RR				
FG5FG	F6FNU	JW01	SP3ASN	S92S	KY4P	VK8NSB	K8NSB				
FG5FR	F6FNU	JWSNM	LA5NM	S92ZM	W82CPV	VP2EC (WWDXSSB94)	N5AU				
FG5FZ	F6FNU	JK7DFA	LA7DFA	SM5DIC/9X	SM5DIC	VP2EDK	W1GAY				
FG5GZ	F6CLK	K0PP/C6A	K0PP	SM6CAS/TF4	SM6CAS	VP2EY (94)	HB9SL				
FJ5BL	F6AJA	K2TD/VP5	K2TD	SN7L (WWDXSSB94)	SP7PGK	VP2EZA (WWDXCW94)	N3F				
FK0P	F6AUS	K7DBV/XF3	K7DBV	SN9T	SP9KAO	VP2MEG (WWDXCW94)	WB2LCH				
FK8GJ	F6CXJ	K8MFO/VP5	K8MFO	SO2ECL (NOW)	DL1ECL	VP2MVB	WB2LCH				
FK8GM	WB2RAJ	K8UNP/ZB2	K8UNP	SO9DBR (NOW)	DL4DBR	VP2Y1	AB1U				
FK8GT	F6GZA	KA9FOX/PJ7	KA9FOX	SP2EXN/T9	SP2EXN	VP5VW	W8TPS				
FMS5BH	F6HEQ	KB20MN/KP4	KB20MN	SP5CE/9K2	SP5CPE	VP8BKT	G0KUC				
FMS5CD	F5VU	KC60K	OKDXA	SP6ZDA/I	SP6ZDA	VP8BXC	G4BUE				
FMS5DN	N3ADL	KE7X/C6A	KE7X	ST2AA	WB2RAJ	VP9BP/KH2	VP9BP				
FR5HG	F6FNU	KH2GV/KH0	J12UAY	SU1JR (WWDXSSB94)	9K2RA	VP9IN	WB2YQH				
FR5ZU/G (AS)	JA8FCG	KP2A (WWDXSSB94)	W3HNC	SV5JK (WWDXSSB94)	JSV1BKN	VQ9QM	W4QM				
FR5ZU/G (EU+NA)	VE2NW	L20U	L1U1M	T32ND	KD4ND	VQ9TN	K5TNP				
F55PL	FG5BG	L4D (WWDXSSB94)	LU4DLL	T5AR	SM0DJZ	VQ9ZK	K7XZ				
FY5EM	F6HGN	L5P	LU1PAA	T93M	DL80W	VR2BH	AA6BB				
FY5FJ	IK2HTW	LSV (WWDXSSB94)	LU3VAL	T94KW	HA0HW	VR2PP	JA1BK				
FY5FT	F5ODQ	LR3D (WWDXSSB94)	LA9CE	T95MNR	HA0HW	VS6AK	JH1BED				
FY5GF	F2YT	LR0DX	LU6EBY	TA2DS	WA3HUP	VS6CT	AA6BB				
FY5GJ	F2YT	LT0M	LU1MZE	TA2Z1	WB6EQX	VS6WV	K0TLM				
FY5KE	W5JLU	LT1H	LU8HSO	TA2ZP	JA2BDR	WOCG/VP5	KQ8M				
FY5YE	W5JLU	LT5F (WWDXSSB94)	LU1FC	TA3D	DL5YCY	WIUKC/KP4	WIUKC				
G0MRF/C56	G0MRF	L17D	LU7DW	TA4ZM	DK5WL	W4BRE/PJ7	W4BRE				
G0UCT/C56	G1GMZ	L17F (WWDXSSB94)	LU7FJ	TA6Z5	F5SLQ	W6RGG/VP5	W6RGG				
G3MRC/9U5	G3MRC	LW5DEC	LU1DVT	TG9G1	I0WDX	W9VNE/VP5	W9VNE				
G3MRC/9X5	G3MRC	LW8EXF	LU7DW	T15NW	WB3LUI	WB3LUI/T15	WB3LUI				
G3B2AA (WWDXSSB94)	G3GAF	L27N	L21NG	TJ1CD (WWDXSSB94)	IK3HAT	WB8GEX/PJ7	WB8GEX				
GT3FLH (12/94)	G4UOL	N0AF/WV5	WA2FJ	TJ1JR	N7VEW	WD8LLD/VP5	WD8LLD				
HA6NL/H80	HA6NL	N0BHP/PJ7	KA9FOX	TK5EL (WWDXSSB94)	DF42D	WJ2O/KP2	WJ2O				
HB9CSA/1P0	HB9CSA	N3SIY/HH2	N3SIY	TK5LD (NOW)	F5TFP	WM2C/C6A	WM2C				
HC7SK (11/94)	SM7PKK	N7RK/ZB2	N7RK	TL8BG	F51PW	WP2C	WA4FLB				
HC8KU (WWDXCW94)	DL5XX	N9NS/V5	WA2FJ	TM1C (WWDXSSB94)	F5NLY	WR3Z/VP2E	WR3Z				
HG0D (WWDXCW94)	HAONAR	ND3F/V/P2E	ND3F	TM5STR	F6DNX	WR6R/KH6 (94)	N2AU				
HG1W	HA1KVM	NF6S/C6A	NF6S	TM6TG/V	F9LNM	WT8N/VP5	WT8N				
HG1Z	HG1ZE	NH6UY/V5	WA2FJ	TM7TLT	F6KWP	WX9E/VP2	WX9E				
HH2CL	F6AXY	OD5JY	JY5EC	TM8TEL	F6KLS	XA5T (WWDXSSB94)	XE2KB				
HH2GB	WB8SRV	OD5PL	HB9CRV	TN0AA (PIRATE)	F6NLU	XE1L	WA3HUP				
HH7VP	AA5DW	OD5RZ	Y03FR1	TO0P	F6BFH	XE3RKK/XF3	KN60U				
HL3FE	F5KXH	OE2S (WWDXSSB94)	OE2XEL	TO6SAX	F2WS	XO9COP	VO1COP				
HL0AC	HL1SDK	OE8Q (WWDXSSB94)	OE8KDK	TR8CA	F6BCB	XO9RP	VO1RP				
HL9KL (WWDXSSB94)	NL7VJ	OH7X (WWDXSSB94)	OH7AAC	TR8XX	F2XX	XO9SF	VO1SF				
HR2JEP	WB6QPG	OK1CF/ZA	OK1CF	TU2EI	F5ST	XO9TX	VO1TX				
HSOAC (WWDXSSB94)	K3ZO	OK1TN/ZA	OK1TN	TU2QD	KN4F	XR5C	CE5JA				
HSOZA	NY2E	OK2BOB/EA8	OK2BOB	TU2YN	F5RUQ	XT2BL (WWDXSSB94)	EA5TX				
HSOZAQ	K9ECE	OK51PA	OK1DRQ	TU4BH (WWDXSSB94)	IK2NNI	XT2TX	EA5TX				
HSOZAZ	IK0PHY	OK5W (WWDXSSB94)	OK1AEZ	TU4EI	W3HCW	XU1FL (WWDXSSB94)	IK2EYP				
HV4NAC	IK0FVC	OL9RE/O	OK1MD	TU4EI/3C1	W3HCW	XU1YK	HA0HW				
I2YDX/4U4	I2YAE	OM0WR	OM3TWR	TY1IJ	DJ5IO	XV75W (NOW)	SM5MX				
IB0JN (WWDXSSB94)	IK8DYD	OM3B	OM3RAL	TY1U (94)	DJ4J	XX9AS	KU9C				
IB2S (WWDXSSB94)	I2J8B	OM3M	OM3IM	TZ6FC	F6CRS	XX9AW	KU9C				
II21 (WWDXSSB94)	IK2MLY	OM4X	OM4DX	TZ6V	AA0GL	XX9TDW (NOW)	LX2DW				
I13Z	I1V3TAN	OM5E	OM3KEE	U5WF	DJ0XC	YB0AWW	N2MM				
I15A	IK5MDI	OM6X	OM5DX	UE4L	UA4LL	YCOFEO	9H1FN				
IK1EDC/OA3	IK1CAW	OM7A	OM3KTU	UE9WAA	RW9WA	YI9CW	SP5AUC				
IK4WMG/3A	IK4PKZ	OM9A	OM3KI1	UK8BBB	I0WDX	YK0A (11/94)	YK0A				
IQ4T	IK4HVR	ON4PL/FR	ON4PL	UK8OAF	OZ1KYM	YM0I	SP8BIA				
IQ5Q (WWDXSSB94)	I5VXG	ON8RI/EA8	ON8RI	UR5E	UR5EDX	Y81AG	N4EPJ				
IR3MD	IN3PEE	OS4BAG	ON4BAG	US0HZ	W3HNC	YS1ECB	EA7BO				
IR6SCT	IK6QOP	OS4ON	ON4ON	US0ZZ/US0F	I8YGG	YT0T (WWDXSSB94)	YU1FJK				
IY0QRP	IK0USX	OS5BOR	ON5MT	UT0U	UT5UDX	YU7E/H50	YU7EF				
I28BS	F5PHW	OT4T (WWDXCW94)	ON4UN	UT120A	UT2AWA	YW1A (WWDXSSB94)	YV1AVO				
I28DE	F2WS	OY1CT	F6GNG	UT5DX	OZ2NB	YY3A (WWDXSSB94)	YV3BKC				
I28EN	K1AR	OY3QN	OZ1ACB	UU5J	LZ3DB	Z11H	F6HMJ				
I28FX	F5MGZ	P29VGA	W2HRX	V26A	WB3DNA	Z11HS	VK4VW				
I28GR	F5IEU	P40F	KR0Y	V26AS	YU1NR	Z11KD	DK4XJ				
I28J	F6HGO	P40J	WX4G	V26E	AB2E	Z11VP	DJ0LZ				
I28RP	F5RPP	P40KD	AC4SM	V26T	K3MQH	Z1A1J	OK2ZV				
I37K	W8KKF	P40L (WWDXSSB94)	KR0Y	V29NR	YU1NR	Z2A1Z	I2MOP				
I37T	K6G6X	P40W (WWDXCW94)	N2MM	V31DX (WWDXSSB94)	AA6BB	Z2B2Z	G3MNN				
I3A (WWDXSSB94)	WABLOW	P43A (WWDXSSB94)	P43ARC	V31UN (TRY)	AA6BB	Z2C4SB (94)	G3ZNF				
I44LAR	SV4LAR	PA0GAM/ZA	PA0GAM	V44KA1	W4LYU	Z28KJ	G0FXQ				
I45T (WWDXCW94)	SV5BYV	PA0VDV/PJ2	PA0VDV	V44KQ	WB2LCH	Z28OK	N8ABW				
I52AK	I1V3TIQ	P12AM	WIAX	V47NF	WB8GLEW	Z28Z	VE3HO				
I54UAB	IK2JYJ	P12HB	WAZNHA	V47NS	W9NSZ	Z29BV	W4FLA				
I68AG	WD81XE	P18CW (WWDXSSB94)	K1BXE	V47OY	K1R8Y	ZF1A (WWDXCW94)	K9RU				
I68AK	W8QID	P19U (WWDXSSB94)	OHI1VR	V47WZ	WZ8D	ZF1DX (94)	W8BLA				
I68AR	K9BQL	PY0FF (WWDXCW94)	CT1AHU	V51BG	DF2AL	ZF2AH (WWDXCW94)	WA6VNR				
I68AS	N9AG	PY0FM	PY5CC	V51BI	DF2AL	ZF2AY (11/94)	K9LA				
I77J (WWDXCW94)	K1XM	PZ1AP	F5XX	V63OH	N5OK	ZF2AY (WWDXCW94)	K9LA				

TX ES VY 73
DL9WVM@DB0BOX.DEU.EU
DL5KZA@DB0HRO.DEU.EU
SMSDQC SMS5CAK

Call	Adresse
5N9ZRC	Box 2178, Kaduna, Nigeria
5T5MS	Mohammed, PO Box 327, Noudahibou, Mauritania
5V7MD	David Moody, Box 14, Aodeta, Togo
6W6JX	Jean Louis Pipten, Box 200, Kaolack, Senegal
9G1BS	Box 3248, Accra, Ghana
9J2BO	Brian Otter, Box 750098, Kazemba, Zambia
9J2EW	Eric Wimer, American Embassy Lusaka, Dept. of State, Washington, DC 20521-2310.

9L1IS	Box 1269, Freetown, Sierra Leone
9N1KY	Kyoko Yamakami, Box 3, Tokaimura, 319-11, Japan
A71BI	Box 9894, Doha
DL3MGW	(*NOT DARC*) Ahmed Hrustanovic, Elisabeth-Schmidt-Weg 5, D-85778 Haimhausen
HSINGR	V. Charthai, Box 20, Lansuan, Cumphong 86110
Y11HXH	VP9BP
A71AN	Box 28192, 12631 Baghdad
A71CW	Box 22199, Doha Qatar 2
BA1CY	Box 22101, Doha, Qatar
BZ5HAE	Chou, Box 6111, Beijing, PRC
CE0ZIS	Lin, Box 804, Hangzhou, PRC
CT1AHU	Eliazar Rojas, Box 1, Juan Fernandez Island, Chile
	Carlos Alberto Pinto Moreira, Apartado 2763, P-1119 Lisboa Codex

CT1ZIW	Julio Rameiro Bras Mateiro, R. F. Abreu E Sousa, P-3720 Oliveira de Atemeis
D44BS	Angelo Mendes, Box 308, Praia, Cape Verde Islands
DL1JRC	Michael Bätz, Ringstr. 18, D-09648 Ringethal
DL3KDV	Dieter Voss, Friedrichsthal 21, D-51688 Wipperfurth
DL7T7	Frank Turek, Box 1421, D-10421 Berlin
DUIKK	Dick Kwiatkowski, c/o American Embassy, APO AP 96440, USA

EL2NC	Box 2751, Monrovia, Liberia
ET3AA	Box 60258, Addis Ababa, Ethiopia
F5FHI	Jean-Pierre Maidon, La Hee, F-44120 Vertou
F5IEU	Box 183, F-83615 Frejus CEDEX
F5JDG	F-43300 Salen, Champagne Laugier Route de Grans, F-13700 Salon de Provence
F5JKK	Eric Jauch, 41eme RT 2eme Cie Quartier Ordener, F-60309 Senlis

F5MGZ	Mehmet Ozmen, SP 85030, F-00815 Armees
F5PHW	Phillipe Berger, 24, Cte Cabracat, F-30800 Saint Gilles
F5RPP	Jean-Pierre Lebant, Kersecol, F-29350 Moelan sur Mer
F5SLQ	Laurent Monzauge, Bellevue, F-24120 Terrasson la Villedieu
F6FNU	Antoine Haldeck, Box 14, F-91291 Arpajon Cedex
FH5CB	Elic Fontaine, BP 50, 12 rue de la Mosquee, F-97610 Dzaoudzi
FR5DX	J. Herik Mauduit-Jarvis, 63 Rue des Palmiers, F-97400 Le Tampon, Reunion, via France
G0MRF	D. Bowman, 31 Benson Close Hounslow, Greater London TW3 3QX

HH2HM/F	Box 104, F-22650 Ploppalay, France
HK0ER	Box 934, San Andres Island, Colombia
JF2EA	Kohichi Oguri, 4-81-45, Hirano, Tajimi, Gifu 507
J17CD	Seizou Ishizawa, 13-40 Sakuragi-chou, Mutsu, 039-51 Aomori
KJ12HW	Yaesu Musen, Attn. Y. Yurosaki, CPO Box 1500, Tokyo 100-91
LU1UM	Radio Club Santa Rosa, Box 328, 6300 Santa Rosa, La Pampa
N7VEW	Adam J. Boettiger, POB 10942, Yakima, WA 98909
NH2G	Gary G. Dein, POB 8381 MOU 3, Dededo, GU 96912, via USA
OD5NH	Box 80903, Beirut, Lebanon
OKDXF	OK-DX-Foundation, Box 73, CZ-29306 Bradlec
SU2MT	Box 1616, Alexandria, Egypt

Termine – Januar 1995

26.12.94 bis 1.1.95

Aktivitätswoche OV Naila, B23

1.1.95

AGCW-DL-VHF/UHF-Neujahrscontest CW
Happy-New-Year-Contest CW
SART-New-Year-RTTY-Contest RTTY

1. bis 7.1.95

Aktivitätswoche Rheinland-Pfalz

7.1.95

Dreikönigstreffen des Bayerischen
Contest Clubs BCC, ab 12 Uhr

7. bis 8.1.95

AGCW-DL-QRP-Winter-Contest CW
ARRL-RTTY Roundup
Lions-Hunting-in-the-Air-Contest CW

8.1.95

DARC-10-m-Contest
YL/OM-Mid-Winter-Contest CW

14.1.95

Aktivitätstag des DARC-Distrikts
Nordrhein mit Contesten und Treffen

14. bis 15.1.95

Lions-Hunting-in-the-Air-Contest Fone

15.1.95

YL/OM-Mid-Winter-Contest Fone
Flohmarkt in Rahden

21. bis 22.1.95

HA-DX-Contest CW
Weiße-Rose-SWL-Contest

27. bis 29.1.95

CQ-WW-160-m-DX-Contest CW

28.1.95

Aktivitätstreffen Nordrhein
ÖVSV-UKW-Meisterschaft 1994
und UKW-Treffen

28. bis 29.1.95

Championnat de France CW

29. bis 30.1.95

UBA-Contest Fone

4.2.95

AGCW-DL-Handtastenparty

4. bis 5.2.95

YL-ISSB-QSO-Party CW
YU-DX-Contest

— Anzeige —

DL-QTC

■ Keine Hinweise auf erhöhtes Krebsrisiko durch Funkwellen

Die Forschungsgemeinschaft Funk (FGF) wurde am 1.9.92 in der Rechtsform eines gemeinnützigen Vereins gegründet. Ihm gehören Bundesbehörden, Rundfunkanstalten, Funknetzbetreiber, Endgeräte- und Infrastruktur-Hersteller, Forschungsinstitutionen und Verbände wie der DARC e.V. an.

Erste Forschungsergebnisse der im Auftrag der Forschungsgemeinschaft Funk durchgeführten Untersuchungen ergaben bislang keine Hinweise auf kreberzeugende bzw. krebsfördernde Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Wechselfeldern, wie sie im Mobilfunk genutzt werden.

Die Ergebnisse der jetzt abgeschlossenen Projekte von Wissenschaftlern der Technischen Universität Braunschweig, der Freien Universität Berlin und der Universität Bonn zeigen in umfassenden Versuchsreihen, daß u. a. bei Mobilfrequenzen keine Veränderungen der Kalziumkonzentration menschlicher Zellen festzustellen sind. Kalzium gilt als einer der wichtigsten Stoffe für die Steuerungsvorgänge von Zellen. Außerdem ergaben sich keine Hinweise auf Mutationen von Genen und Chromosomen.

Diese ersten Studien zur Bewertung eines Krebsrisikos sind ein Teil des 1993 begonnenen umfangreichen Forschungsprogramms der Forschungsgemeinschaft Funk e.V. zu „Biologischen Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf Mensch und Umwelt“. Ein wichtiger Schwerpunkt des Programms ist die Klärung nichtthermischer Phänomene.

Das Forschungsprogramm wird kontinuierlich unter Einbeziehung nationaler und internationaler Fachleute weiterentwickelt.

Kurt Eichholz, DL1RZD

■ STELAR-Science and Technology through Educational Links with Amateur Radio

Die STELAR-Gruppe wurde 1993 durch den Vorsitzenden Richard Horton, G3XWH, gegründet. Die Ziele der Gruppe sind:

- Förderung des Amateurfunks als ein Mittel zur Verbesserung des Praxisbezugs im naturwissenschaftlichen und technischen Unterricht;
- Koordination und Weiterverbreitung von Schulaktivitäten, die im Zusammenhang mit dem Amateurfunk stehen;
- Vermittlung von Kontakten und Erfahrungsaustausch zwischen den Organisationen von Amateurfunkaktivitäten in Schulen;
- Unterstützung von Lehrern in Schulen, die den Amateurfunk noch nicht im Unterricht einsetzen;
- Vorbereitung von Lehrern auf die Lizenzprüfung;
- Herausgabe eines Magazins „AMRED“, das Hinweise für Lehrer enthalten soll, wie sie die verschiedenen Aspekte des Amateurfunks in ihren Schulen nutzen können, und das Unterrichtsprojekte vorstellen sowie Hintergrundinformationen liefern soll, und
- Herstellung internationaler Verbindungen zwischen vergleichbaren Gruppierungen.

Die STELAR-Gruppe ist dem RSGB angeschlossen und unterstützt dessen Zielsetzungen. Zur Zeit sind 120 Schulen mit STELAR verbunden, von denen mehr als die Hälfte eine eigene Amateurfunkstelle hat.

Wer an einer Zusammenarbeit mit STELAR oder an dem AMRED-Magazin interessiert ist, sollte Kontakt aufnehmen mit: Richard Horton, G3XWH, 7 Carlton Rd., Harrogate, Yorks. HG 28DD
Wolfgang Manz, DJ3EO

■ Neue EMV-Beitragsbescheide

Die BAPT-Außenstellen versenden z. Z. neue EMV-Beitragsbescheide an all diejenigen Funkamateure, deren Bescheide zuvor an eine falsche Anschrift verschickt worden waren. Die neuen Schreiben haben einen geänderten Text und enthalten das Rufzeichen der Amateurfunkstelle.

Der DARC e.V. macht darauf aufmerksam, daß auch gegen diese Bescheide Widerspruch eingelegt werden kann. Dies kann zunächst ohne Begründung erfolgen, jedoch mit dem Hinweis, daß diese nachgereicht wird. Die Widerspruchsfrist von vier Wochen ist unbedingt einzuhalten!

Wolf-Dieter Czernitzky, DL1BRA

■ Aktivitätstag DARC-Distrikt Nordrhein

Am 14.1.95 richtet der OV Velbert, R 15, den Aktivitätstag des DARC-Distrikts Nordrhein aus. Hauptsächlich sollen Stationen mit den DOKs R 01 bis R 32 und Stationen mit Sonder-DOKs aus dem Distrikt Nordrhein gearbeitet werden. Das 80-m-Band (3,5 bis 3,7 MHz) wird von 1300 bis 1600 UTC aktiviert. Funkverbindungen auf dem 2-m-Band (144 bis 146 MHz) und dem 70-cm-Band (430 bis 440 MHz) sind von 1600 bis 1900 UTC an der Reihe.

Zulässig sind alle Betriebsarten, Verbindungen über Umsetzer und Relais zählen jedoch nicht. Jede Station kann je Band nur einmal gewertet werden. Im QSO sind Name, QTH und (falls vorhanden) DOK des Operators bzw. der Station auszutauschen. Die Logs mit Namen, Rufzeichen, Anschrift und (falls vorhanden) DOK des Einsenders müssen die QSOs mit Angabe der Uhrzeit in UTC und Frequenz, des Rufzeichens, Namen und QTHs und (falls vorhanden) des DOKs der Gegenstation einzeln enthalten und sind bis zum 27.1.95 an Michael Grehl, DH6JL, Umlandstraße 30, 42549 Velbert, einzusenden.

Während des Aktivitätstages getätigte Verbindungen (auch außerhalb der angegebenen Frequenzen und Zeiten) können für folgende im Distrikt Nordrhein herausgegebene Diplome angerechnet werden: Neandertal-Diplom (R 09, Anträge an DJ2YE), Rad-schlägerdiplom (R 22, Anträge an DL5EA), Worked Distrikt R (R 03, Anträge an DJ6FL) sowie Wülfrather Gründungsdiplom (R 29, Anträge an DJ8CV).

Am Aktivitätstag zählen für das Neandertal-Diplom alle R-DOKs, außerdem alle Klubstationen im Distrikt R einmalig 10 Punkte. Die Diplomanträge sind mit Logbuchauszug an die entsprechenden Diplomaswerter zu senden. Die Ausschreibungen aller Diplome können ab 1.1.95 gegen Einsendung eines adressierten Freiumschlages (SASE) bei DH6JL angefordert werden.

■ **OV-Wertung Distrikt Nordrhein**

Der „Aktivitätstag Nordrhein“ soll kein leistungsorientierter Contest sein. Wichtig sind die Teilnahme am Contest und die Einsendung des Logs. Alle Einsender aus dem Distrikt R, die mindestens 20 QSOs getätigt haben, nehmen während eines Aktivitätstreffens an einer Verlosung teil. Der Distrikt Nordrhein stiftet ein Präsent. Jeder Einsender erhält über seinen OV eine Teilnahmeurkunde.

■ **Aktivitätstreffen**

Zum Kennenlernen und zum Ermitteln des Gewinners der Verlosung findet am 28.1.95 um 20 Uhr ein Treffen der Teilnehmer in der Gaststätte „Zur Flora“, Oststraße 48, Velbert, statt. An diesem Abend können Logs auch persönlich abgegeben werden.

Dr. Ralph P. Schorn, DC5JQ

■ **Bund der Pfadfinderinnen und Pfadfinder e.V.**

Die Deutsche Pfadfinder-Runde (DPR) trifft sich jeden 1. Sonntag im Monat um 1600 UTC auf 3 680 kHz ± QRM. Den Sonder-DOK „RDP“ (Ring Deutscher Pfadfinder) führen ab 1.1.95 die Klubstationen DL0BDP, DF0VCP, DK0VCP, DL0VCP und DF0GSN.

Hubertus Golz, DJ1HN



Zu den Aktivitäten von DF0FA, der Klubstation des FUNKAMATEUR, zählen auch IOTA-Aktivierungen, hier der Insel Pöhl, EU-098, durch Birgit, DL7VTZ, Tom, DL7UTM, Fritz, DL7VRO, und Holger, DL7VTM.

■ **1000 Jahre Mecklenburg**

Aus Anlaß der ersten urkundlichen Erwähnung Mecklenburgs vor 1000 Jahren finden 1995 eine Vielzahl von Feierlichkeiten statt. Zur Unterstützung und Popularisierung dieses Ereignisses wurden ein Sonderrufzeichen und ein Sonder-DOK für das ganze Jahr beantragt. Bestätigungen liegen jedoch noch nicht vor.

Dennoch bitten wir am Betrieb der Sonderstation interessierte Ortsverbände, sich bereits jetzt an den Referenten für Funkbetrieb, Franz Berndt, DL9GFB, zu wenden.

Günter Wegener, DL1SUB

■ **800 Jahre Rotenburg/W.**

Aus Anlaß der 800-Jahr-Feierlichkeiten der Stadt Rotenburg/W. ist der DARC-OV Rotenburg/W., I 19, im Jubiläumsjahr 1995 mit dem Rufzeichen DA0ROW QRV. Das Rufzeichen wird bei Wettbewerben zur deutschen Klubmeisterschaft und bei anderen Contests, aber nicht nur dabei, zu hören sein. Eventuell wird mit DA0ROW ein Sonder-DOK verbun-

den. Der Antrag wurde bisher jedoch nicht abschließend bearbeitet. Also Ohren auf und DA0ROW arbeiten! Es geht nur im Jahr 1995!

Bernd Hamborg, DL8BCS

■ **Dreikönigstreffen des Bavarian Contest Clubs**

Auch 1995 gibt es wieder das traditionelle Dreikönigstreffen des BCC. Die Veranstaltung findet am 7.1.95 ab etwa 12 Uhr im „Hotel Linden“ bei Landshut, 60 km nordöstlich von München, statt. Zimmerreservierungen bitte direkt an das „Hotel Linden“ (Familie Wiesinger), Tel.: (0 87 04) 83 56.

Manfred Petersen, DK2OY

■ **Funkamateure für Rundspruchaktivität gesucht**

Der OV Northeim, H 18, sucht ab Januar 1995 eine YL oder einen OM, die oder der den Bestätigungsverkehr für den DL- und Niedersachsen-Rundspruch übernimmt. Der bisher Verantwortliche Wilm, DL4OCH, kann das Amt aus beruflichen Gründen nicht länger ausführen. Der Rundspruch wird jeweils sonntags um 11 Uhr auf 2 m vom Wiener-Relais abgestrahlt. Es wäre schön, wenn sich zwei Amateure das Amt teilen würden. Weitere Informationen bei Wilm, DL4OCH, oder Volker, DL2AAG.

Sat-QTC

**Bearbeiter: Frank Sperber
DL6DBN @ DB0SGL
100423.3262@compuserve.com
Ypernstraße 174, 57072 Siegen**

■ **AMSAT-OSCAR 10 zur Zeit aktiv**

Schon seit einiger Zeit erhält AMSAT-OSCAR 10 wieder ausreichend Sonnenlicht zur Energieversorgung des Transponders. Da die Omni-Antennen aufgrund der scheinbar günstigen Fluglage die Erde gut versorgen, sind Funkverbindungen mit relativ geringem Aufwand möglich. Trotz Schwunds durch die Eigenrotation des Satelliten sind 500 W Strahlungsleistung (z. B. 25 W in eine 13-dbi-Antenne) bis ins Apogäum völlig ausreichend.

■ **AMSAT-OSCAR-13-Langzeitplanung 1995**

James Miller, G3RUH, vom AO-13-Kommandoteam hat den folgenden vorläufigen Langzeitplan für die Fluglage bekanntgegeben, nach denen sich auch die Transponderfahrpläne richten: 20.2. bis 22.5.95: 230/0; 22.5. bis 31.7.95: 180/0; 31.7. bis 30.10.95: 230/0; 30.10. bis 1.1.96: 180/0; ab 1.1.96: 230/0.

■ **AMSAT-OSCAR-13-Transponderfahrplan**

Der aktuelle Transponderfahrplan bis 20.2. (bei Fluglage 180/0) lautet:

Mode B: MA 0 bis 100 Omnis: MA 230 bis 25
Mode BS: MA 100 bis 130
Mode S: MA 130 bis 132 nur S-Bake
Mode S: MA 132 bis 155 S-Transponder;
B-Transp. 1s aus
Mode S: MA 155 bis 160 nur S-Bake
Mode BS: MA 160 bis 180 B_{ion}/B_{lat} 180/0
Mode B: MA 180 bis 256 am 20.2.
auf Position 230/0

(tnx G3RUH/DB2OS/VK5AGR)

■ **ZRO-Tests im Januar**

WA5ZIB führt im Januar wieder einige ZRO-Tests über die AMSAT-OSCAR 13 (Downlink: 145,840 MHz) durch. Diese Tests dienen der Empfindlichkeitskontrolle der eigenen Empfangsanlage. Dazu werden in moderatem CW-Tempo Zahlengruppen mit in 3-dB-Schritten absteigender Leistung ausgestrahlt. In Mitteleuropa sind die Tests am 31.12.94 ab 2045 UTC und am 21.1.95 ab 2030 UTC hörbar. Empfangsberichte bitte an Andy MacAllister, WA5ZIB, 14714 Knights Way Drive, Houston, TX, 77083-5640, USA. Dort sind gegen SAE und IRC auch weitere Informationen über das ZRO-Diplom erhältlich.

■ **Pacsat-Software WISP, neue Version erforderlich**

Wie der Autor Chris Jackson, ZL2TPO, mitteilte, arbeiten alle alten Versionen des Teilprogramms GSC (Ground-Station-Control) aufgrund einer fehlerhaften Zeitroutine in jedem Dezember falsch. Die neueste, korrekte Version 0.86a kann z. B. über das Internet „ftp.amsat.org“ oder in Kürze über die AMSAT-Softwarevertriebe bezogen werden.

■ **Flohmarkt Rahden**

Der traditionelle Lübbecke Funk-Flohmarkt des DARC-OV Wiehengebirge, N 22, findet am 15.1.95 in 32369 Rahden, Saal Bohne, statt. Der Einlaß der Aussteller folgt ab 8 Uhr. Besucher können ihren Rundgang ab 9 Uhr beginnen; der Eintritt für sie ist frei.

Tischreservierungen richten Sie bitte an DL3YAB, Heinrich, Tel. (0 57 03) 6 91, ab 19 Uhr, oder per Fax (0 57 03) 20 89, rund um die Uhr. Der gesamte OV freut sich auf ein Wiedersehen!

Diethard John, DL8NL

■ **7. GHz-Tagung in Dorsten**

Die 7. Gigahertz-Tagung findet am 18.2. in Dorsten statt. Redaktionsschluß ist am 31.12.1994. Interessante technische und betriebs-technische Beiträge aus den Bereichen VHF/UHF/SHF bitte Peter Horig, DL4BBU, Raiffeisenstraße 44, 46282 Dorsten, oder Peter Raichle, DJ6XV, Augustinusstraße 21, 46284 Dorsten.

Peter Raichle, DJ6XV

HB9-QTC

**Bearbeiter: Ludwig F. Drapalik
HB9CWA
ILT-Schule, Hohlstr. 612, CH-8048 Zürich**

■ Technik und Einsatz faseroptischer Übertragungssysteme

Am 22.2.95 findet im Hauptgebäude der ETH Zürich, Hörsaal G3, ein interessanter Fachvortrag statt. Dr. J. Lüthi, ein Spezialist auf diesem Gebiet, wird viel Wissenswertes zu erzählen haben. Auskunft per Tel. (0 31) 3 24 35 06.

■ Kommunikation großgeschrieben

Die schweizerische Telecom leistet Beachtliches: Ob im City-Hochhaus oder in der abgelegenen Berghütte, praktisch überall und jederzeit ermöglichen PTT-Anlagen den Kontakt zu Mitmenschen. Die Post verfügt über das engmaschigste Poststellenetz (eine Stelle auf 1838 Einwohner), das dichteste Netz von Radio- und Fernsehsendern (ein TV-Sender/Umsetzer auf 100 Personen), ein Postautolinien-Netz, das mit 8600 km Länge doppelt so lang ist, wie das schweizerische Eisenbahnnetz, und schließlich auch eines der dichtesten Netze für Mobilkommunikation (Natel) – trotz außerordentlich schwieriger Topografie. Die PTT verteilt täglich bis zu 10 Mio Briefe und Hunderte Tonnen von Päckchen und Paketen. Sie führt jährlich 577 Mio Zahlungen aus, wobei sie 2600 Milliarden Franken umsetzt.

Und last not least betreut sie noch etwa 4000 Funkamateure und führt während eines Jahres alle zwei Monate Lizenzprüfungen durch. Schon beachtlich, was unser „Gelber Riese“ so alles tut.

OE-QTC

**Bearbeiter: Ing. Claus Stehlik
OE6CLD
Murfeldsiedlung 39, A-8111 Judendorf**

■ ÖVSV-UKW-Meisterschaft 1994 und UKW-Treffen

Zur Siegerehrung der ÖVSV-UKW-Meisterschaft treffen sich am 28.1.95 ab 15 Uhr alle Interessierten im 12er Turm in Leoding/Linz. Eine Einweisung kann ab 14 Uhr über das Relais R 0 (145.600 kHz) OE5XXL erfolgen. Ebenfalls am 28.1.95 findet in Leoding/Linz ein UKW-Treffen statt. Es ist geplant, im Rahmen der Veranstaltung über die Einführung einer Multioperator-QRP-Klasse mit 100 W für das 2-m- und 70-cm-Band zu diskutieren. Mit einer eigenen Wertungsklasse hofft man, die Motivation der Operateure zu steigern und den finanziellen Aufwand geringzuhalten.

■ 12. Lungauer ARDF-Meisterschaft 1994

Die kleine Schar an wetterfesten Funkpeilfreunden, die 17.9.94 zur 12. Lungauer Fuchsjagd erschienen war, wurde überraschenderweise mit trockenem Wetter belohnt. So konnte pünktlich um 13.30 Uhr der 5. Bewerb zur Salzburger ARDF-Landesmeisterschaft in Mariapfarr unter regulären Bedingungen beginnen. Unter den Angehörigen des LV Salzburg belegten die ersten drei Plätze: Franz Winter,

OE2WUL; Florian Maurerlehner, OE2MCL, und Josef Fellner, OE2JFM. Die entsprechenden Vordenen in der Gästeklasse waren Norbert Schlieff, OE2SPN; Werner Grünbichler, OE6GWG, und Dagobert Skomorowski, DJ5KZ.

■ Altenmarkter ARDF-Meisterschaft 94

Am 8.10.94 fand der 6. und letzte Wertungslauf zur Salzburger ARDF-Landesmeisterschaft 1994 in Altenmarkt/Pongau statt. Bei zum Teil bereits winterlichen Bedingungen wurde ein alpiner 80-m-Peilbewerb geboten, der einem Meisterschaftsfinale würdig war. Knapp an der Schneegrenze mußten die Fuchsjäger einen konditionsfordernenden aber peiltechnisch sehr interessanten Kurs bewältigen. Plätze 1 bis 3: Angehörige des LV Salzburg: Robert Beran, OE2BRN; Florian Maurerlehner, OE2MCL und Wolfgang Lienbacher, OE2LIM. Gästeklasse: Norbert Schlieff, OE2SPN; Dagobert Skomorowski, DJ5KZ und Philip Albrecht, SWL.

Nachruf



Kurz vor Vollendung des 70. Lebensjahres verstarb unerwartet unser ständiger freier Mitarbeiter, Pressezeichner

Heinz Grothmann
* 5. Februar 1925
† 8. Dezember 1994

Heinz Grothmann trug mit seiner und der Arbeit seiner Mitarbeiterinnen weit über 30 Jahre dazu bei, das Erscheinungsbild des FUNKAMATEUR zu prägen. Die Firma Grothmann gehörte übrigens zu den wenigen, die in Zeiten gesellschaftlichen Eigentums unter privatem Management blieben. Die termingerecht fertiggestellten Zeichnungen hoher und gleichbleibender Qualität mit dem kleinen individuellen Touch wurden zu einem Markenzeichen der Zeitschrift. Auch persönlich war uns Heinz Grothmann immer ein freundlicher Partner, dessen Ableben nicht nur im FUNKAMATEUR eine Lücke hinterläßt.

Redaktion und Verlag

Inserentenverzeichnis

ABCOM electronic; A. Bogatz	86
Afusoft Kommunikationstechnik	91
ALINCO Electronic GmbH	3.US
Al-Towers Hummel	89
Andy's Funkladen	31/84
bogerfunk,	
Funkanlagen GmbH	77/82/83
CeCon – Computer Systems	77
Computer & Mikrorechner;	
B. Reuter	83
e.C. electronic Chemnitz	75
Elektronik-Service; R. Dathe	79
Fernschule Weber	82/89
F+K Funktechnik	
GmbH & Co. KG	84
Flexa-Yagi	96
flotronica '95 Nürnberg	83
Fritzel Antennenbau	76
F.T.E.	
Amateurfunkzentrum München	86
Funktechnik GbR	82
Funkwerk Dabendorf GmbH	88
Gammatron	83
Garant-Funk	78/86
HAMTRONIC	78
Haro-electronic	78/86
ICOM (Europe) GmbH	80/81/4.US
Ing.-Büro Friedrich	85
Dr.-Ing. W. Hegewald, Dresden	86
KCT Weißenfels; D. Lindner	84
KDK Satkom	97
Kelemen-Elektronik	83
Kenwood	
Electronics Deutschland GmbH	74
Kombi ELEKTRONIK	76
Konni-Antennen	75
L.A.N.C.E.T. Funkcenter	85
Leiterplatten-Krause	87
Lübcke-Funk	82
Lührmann-Elektronik	75
Modellbau & Hobby; E. Nathan	82
Oppermann GdR;	
Elektronische Bauelemente	79
Otto's Funkshop Düsseldorf	86
radau Funktechnik	104
Radio-Map-Service; D. Traxel	91
RFT radio-television Halle	89
Sander electronic	82
Siebel Verlag	23
Sieg-Küster	82
SSB Electronic	25
stabo RICOFUNK GmbH & Co KG	8
Staubschutzhauben;	
K. Schellhammer	50
TELCOM Funktechnik	87
Telefonischer Amateurfunk-Markt	82
Theuberger Verlag	86
TRV –	
Technische Requisiten Vorrath	87
UKW-Berichte	
Telecommunications	75
VHT Impex	88
vth – Baden-Baden	91
Werner GmbH	83
WiMo	
Antennen und Elektronik GmbH	87
YAESU MUSEN Co. Japan	2.US