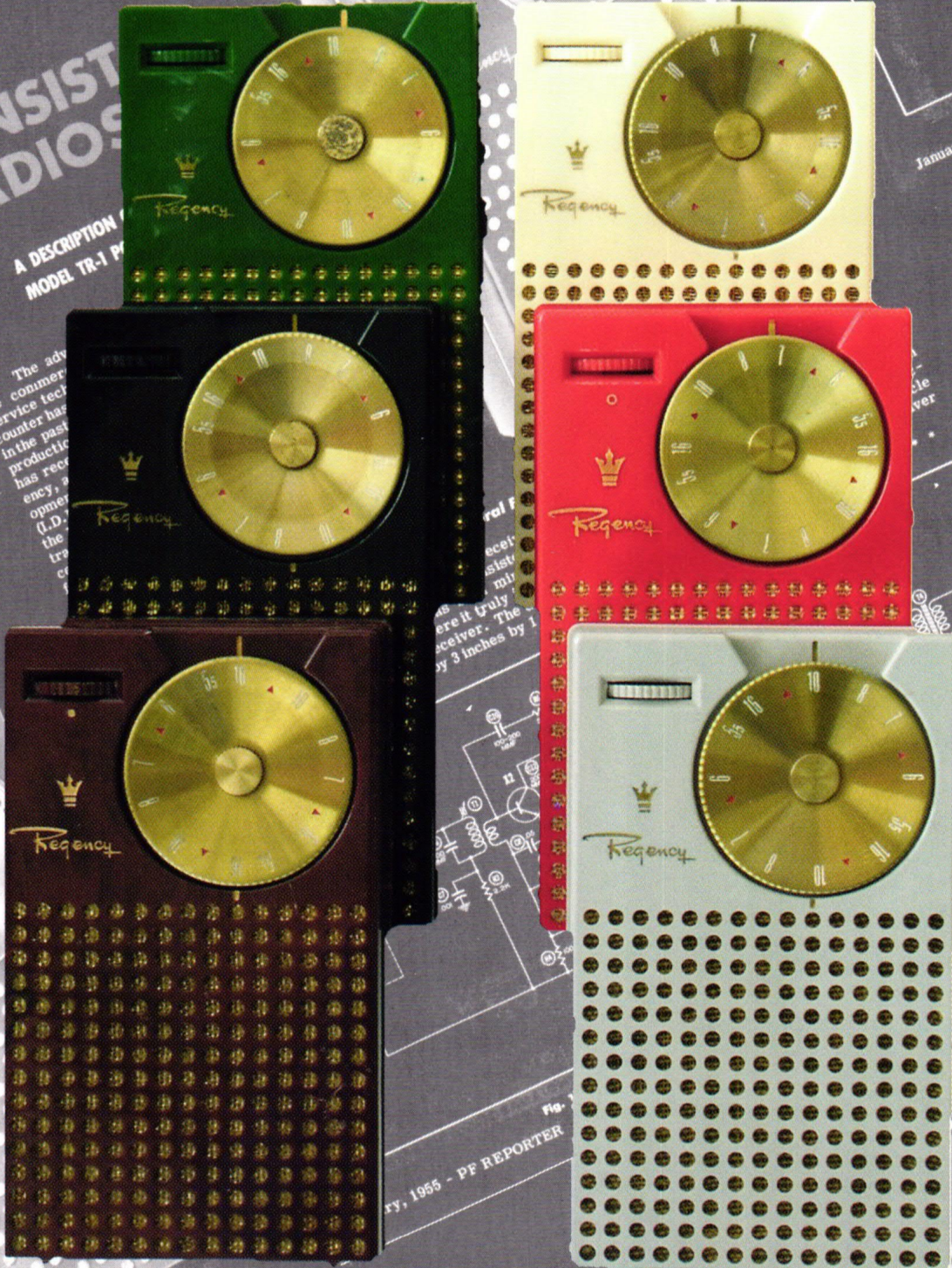


Aus Funkgeschichte Heft 160 mit freundlicher Genehmigung der GfG

FUNK

Nr. 160

GESCHICHTE



MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

April/Mai 2005
28. Jahrgang

Digitalisiert 2023 von H. Stummer für www.radiomuseum.org

- | | |
|--|--|
| <p>98 Vereinsmitteilungen
Vereinsnachrichten - Bücher - Aktuelles</p> <p>98 Typenreferenten
Neuer Typenreferent: Tonstudio-Technik (HENNING BRANDES)</p> <p>101 Nachruf
ERSA zu Weltruhm geführt: Ernst Sachs verstorben</p> <p>Museen / Ausstellungen</p> <p>97 1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz (MANFRED HEIDRICH)</p> <p>98 Radioausstellung in Schleinitz (GOTTFRIED GRAHL)</p> <p>98 Radiomuseum Duisburg nach Umzug wieder eröffnet (WALTER VOIGT)</p> <p>Firmengeschichte</p> <p>63 50 Jahre Funkpeilfirma Plath GmbH (JÜRGEN WÄCHTLER)</p> <p>Rundfunkempfänger</p> <p>55 Regency TR-1 - vor 50 Jahren entwickelt (1) (OTTO KÜNZEL, REINER LICHTI)</p> | <p>85 Spurensuche zum Detektorapparat (KLAUS-PETER VORRATH)</p> <p>77 Militärische Technik
Besondere Antennenformen für die Elektronische Kampfführung der Bundeswehr (2) (RUDOLF GRABAU)</p> <p>Schaltungstechnik</p> <p>66 Technik der Überlagerungsempfänger (1) (HERRMANN FREUDENBERG)</p> <p>Basteltipps</p> <p>95 Haben Sie noch Spaß am Heinzelmann-Klon (FRANZ RADEMACHER)</p> <p>Kuriosum</p> <p>87 Mit dem Radio über die Grenze ... (DIETER WOZNY)</p> <p>Digitalradio</p> <p>89 Vom Lokalradio in eine digitale Zukunft (WOLFGANG NÜBEL)</p> <p>Datenblatt</p> <p>103 Akkord - Pinguin U 57</p> <p>Grüne Mitte: Programm und Infos zur HV</p> |
|--|--|

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS E.V.



www.gfgf.org

IMPRESSUM

Erscheinung: Erste Woche im Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember.

Redaktionsschluss: Der 1. des Vormonats.

Herausgeber: Gesellschaft d. Freunde d. Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V., Düsseldorf.

Vorsitzender: KARLHEINZ KRATZ, Böcklinstraße 4, 60596 Frankfurt/M.

Kurator: WINFRIED MÜLLER, Hämmerlingstraße 60, 12555 Berlin-Köpenick.

Redaktion: Artikelmanuskripte an: BERND WEITH, Am Storksberg 12, 63589 Linsengericht, E-Mail: funkgeschichte@gfgf.org, Tel.: (0 60 51) 97 16 86.

Kleinanzeigen und Termine an: DIPL.-ING. HELMUT BIBERACHER, Postfach 1131, 89240 Senden, E-Mail: helmut.biberacher@t-online.de, Tel.: (0 73 07) 72 26, Fax: 72 42.

Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister ALFRED BEIER, Försterberg-

straße 28, 38644 Goslar,

Tel.: (0 53 21) 8 18 61, Fax:-8 18 69,

E-Mail: beier.gfgf@t-online.de.

GFGF-Beiträge: Jahresbeitrag 35 €, Schüler/Studenten jeweils 26 € (gegen Vorlage einer Bescheinigung), einmalige Beitrittsgebühr 3 €. Für GFGF-Mitglieder ist der Bezug der Funkgeschichte im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Konto: GFGF e.V., Konto-Nr.: 29-29-29-503, Postbank Köln (BLZ 370-100-50).

Internet: www.gfgf.org

Druck und Versand: Druckerei und Verlag Bilz GmbH, Bahnhofstraße 4, 63773 Goldbach.

Auflage: 2600 Exemplare


© GFGF e.V., Düsseldorf. ISSN 0178-7349

Jede Art der Vervielfältigung, Veröffentlichung oder Abschrift nur mit Genehmigung der Redaktion.

Titelseite: Farbvarianten des TR-1. Mehr zu dem Gerät ab Seite 55.

Regency TR-1 - vor 50 Jahren entwickelt (1)

Ein kleines Radio verändert die (Elektronik)-Welt

 OTTO KÜNZEL, Ulm
Tel.:
REINER LICHTI, Germering
Tel.:

Wohl kein anderes Radiogerät hat bei seiner Vorstellung am Markt ein derartiges Medieninteresse gefunden wie jenes kleine Vier-Transistor-Taschenradio mit Namen Regency TR-1, das am 18. Oktober 1954 von zwei bisher als Radiohersteller nicht bekannten Firmen, der Texas Instruments Inc. Dallas, TEX, und der Regency-Tochter der Industrial Development Engineering Associates Inc. (IDEA.), Indianapolis, IN, der Öffentlichkeit präsentiert wurde (Bild 1). Weltweit wurde darüber berichtet, und wer heute „Regency TR-1“ in eine Suchmaschine eingibt, sollte sich auf einige Tage für die Auswertung der unzähligen Links einstellen. Dabei war der TR-1 weder das erste noch das beste Transistorradio der Welt. Rundfunk-Empfänger mit Transistoren gab es schon vorher. Radiobastler bauten Experimentalempfänger mit dem Raythe-

on CK 703 (später mit CK 722) etwa schon ab 1950, und 1952 machten zwei Ingenieure von Western Electric (der Produktionsfirma von „Transistor-Erfinder“ Bell Labs) dem Schöpfer von Dick Tracy (Comic-Polizist mit Armband-Sende-Empfänger, Bild 2) ein Vier-Transistor-Armband-Radio zum Geschenk, und RCA stellte Ende des Jahres auf einer Werbeshow dem Handel eine ganze Reihe transistorsierter Geräte – darunter auch ein Kofferradio – vor. Auch das Eng. Lab des U. S. Signal Corps baute 1953 einen Drei-Transistor-Armbandempfänger [9, Seite 174ff.]. Da waren Transistoren schon recht zuverlässige (wenn auch relativ teure) Bauelemente, denn die Erfindung des Flächentransistors von W. SHOCKLEY und den Wissenschaftlern bei Bell Labs

im Jahre 1950 hatte die äußerst empfindlichen Spitzenkontakt-Transistoren (BARDEEN, BRATTAIN, SHOCKLEY von Bell Labs 1947) ersetzt, zumindest wenn es nicht um höhere Frequenzen ging. Die Grenzfrequenz von Spitzenkontakt-Transistoren lag damals um den Faktor zehn höher bei 10-20 MHz. Doch breite Anwendungen von Transistoren gab es vor dem Erscheinen des TR-1 nicht. Die



Bild 1: *Regency TR-1.*

geringe Fertigungsausbeute bestimmte den Preis. Die Anwendungen beschränkten sich daher vor allem auf den militärischen Bereich (wo Geld eine untergeordnete Rolle spielte) und auf spezielle Consumer-Anwendungen, wo der hohe Preis für die Transistoren bezahlt wurde, das waren Hörgeräte. Aus [1] stammen folgende Zahlen: 1953 betrug die Zahl der in den USA produzierten Transistoren 50.000/Monat, verglichen mit 35 Mio Röhren. Der Preis eines Transistors betrug 10 bis 50 \$, der einer Röhre 1 \$.

Was war nun das Besondere am TR-1? Es war das erste volltransistorisierte Taschenradio für den Consumer-Markt (Bild 3), und es war der Beweis dafür, dass es (TI) möglich wäre, HF-Transistoren in größeren Stückzahlen zu konkurrenzfähigen Preisen für den Massenmarkt herzustellen und einzusetzen. Es öffnete das Tor ins Transistor-Zeitalter – IBM wurde Großkunde bei TI – und es legte gleichzeitig die Grundlage für den Aufschwung der Mikroelektronik-Industrie.

Bild 3: Werbung für den TR-1 aus dem New Yorker.



Bild 2: DICK TRACY auf einer US-Briefmarke.

Der Imagegewinn für beide beteiligte Firmen war beträchtlich.

Die Idee für ein Transistorradio wird bei TI geboren

Was konnte eine Firma, die sich nie mit der Herstellung von Rundfunkgeräten beschäftigt hatte, dazu bringen, eine solche Novität wie den TR-1 auf den Markt zu bringen? Um die Frage zu beantworten, sollte man sich die Firmengeschichte ein wenig ansehen: TI hieß nicht immer TI! Die Firma wurde 1924 von den Physikern C. KARCHER und E. McDERMOTT in

Tulsa als Geophysical Research Corporation (GRC) als Tochter von Amerada Petroleum gegründet, um seismische Geräte zur Ölsuche zu entwickeln. Die Firma prosperierte, man fühlte sich aber unter dem Dach von Amerada eingeeengt und gründete daher 1930 in Dallas, Texas, eine unabhängige neue Firma namens Geophysical Service, Inc. (GSI). Dieses Jahr gilt daher als das Gründungsjahr von TI. 1940 wurden die Aktivitäten in der Ölsuche davon abgetrennt (Coronado Corp.), die restlichen Firmenanteile kauften Mitarbeiter.

FOR CHRISTMAS . . .
Give the amazing

Regency

ALL TRANSISTOR POCKET RADIO
(USES NO TUBES)

Enjoy news, sports, music and other entertainment—anywhere—with the beautifully engineered REGENCY, WORLD'S SMALLEST STANDARD RADIO (only 3" x 5" x 1 1/4"—only 12 ounces). Black, ivory, red, green, mottled mahogany—all with brushed dials. Wonderful for yourself or as a gift. . . . \$4995 battery \$1.25

Also available in pearlescent de luxe finish . . . \$5495 plus battery.
pearl white, lavender, pink, lime, meridian blue at . . .

Leather carrying case, \$9.95; Feather-light earphone \$7.50; battery-saver kit (5 batteries in case) \$6.25

LIBERTY Music Shops

450 MADISON AVENUE at 50th St., New York
795 Madison at 67th

975 Madison at 76th
228 East Post Road, White Plains, N. Y.

Send Regency Radio case earphone kit
Name _____
Address _____
Free delivery in Met. area (add 3% tax) P.P. and ins. add 55c E. — \$1.50 W. of Miss.
Payment enclosed Charge my account

Einer davon war Vorstandsmitglied J. E. JONSSON [2], der die geniale Idee hatte, die Erfahrungen aus der Echo-Signalverarbeitung bei der Ölsuche für die Entwicklung militärischer Ortungsgeräte anzuwenden. Sein Plan ging perfekt auf, und GSI wurde zum wichtigsten Lieferanten des U.S.-Militärs für Ortungssysteme im WK II. Nach dem WK II lieferte GSI noch Flugzeug-Bombenzielgeräte und -Radarsysteme. Schon im Oktober 1945 konnte JONSSON den 31-jährigen Leutnant P. HAGGERTY [2] vom Beschaffungsamt des Militärs in Washington für GSI gewinnen. Er wurde zum wichtigsten Mann im Vorstand für den Aufstieg der Firma, und JONSSON sagte später, dass die Einstellung von HAGGERTY sein bester Beitrag für die Firma gewesen sei. Im Zuge einer Neuorientierung der Geschäftsfelder benannte sich GSI 1951 um in Texas Instruments Inc. (TI). Zu dieser Zeit war man bei TI der Ansicht, dass der gerade bei Bell Labs erfundene Flächen-Transistor in der Zukunft besondere Bedeutung erlangen würde, und obwohl niemand in der Firma Kenntnisse auf diesem Gebiet hatte, bewarb man sich bei Western Electric um eine Produktionslizenz. Dort war man sichtlich amüsiert über die Vorstellungen von TI, und es dauerte Monate, bis TI endlich im Frühjahr 1952 gegen Zahlung von 25.000,- \$ die Lizenz erhielt [1][3]. Doch Ende des Jahres hatte TI unter der Regie von M. SHEPHERD (1976 Nachfolger von HAGGERTY als TI Präsident [2]) die Transistorfertigung so weit „im Griff“, dass die ersten Flächen-Transistoren – an einen Uhrenhersteller – verkauft werden konnten [1][3]. Ende 1952 trat auch ein weiterer wichtiger Mitarbeiter

seine Arbeit bei TI an: G. TEAL [2], ein hervorragender Fachmann in der Herstellung von Transistoren bei Bell Labs. Er und W. ADCOCK schafften es, bis zum Frühjahr 1954 den ersten Silizium-Flächentransistor zu fertigen, und die Art und Weise, wie er diesen Erfolg am 10. Mai 1954 auf einer Konferenz über Luftfahrt-Elektronik in Dayton, Ohio, vorstellte, war grandios. Er hielt seinen Vortrag gegen Ende der Konferenz, bei der alle Vorredner die Produktion von Silizium-Transistoren in naher Zukunft als wenig aussichtsreich beschrieben hatten, und begann nach einer eher trockenen Einleitung: „Im Gegensatz zu den Aussagen meiner Vorredner muss ich Ihnen sagen, ich habe zufällig einige Silizium-Transistoren in meiner Hosentasche.“ Die Reaktion der Konferenzteilnehmer war ungeheuer! TI hielt den technologischen Vorsprung und konnte in den nächsten drei Jahren seine Silizium-Transistoren mit „exzeptionellem“ Gewinn verkaufen (HAGGERTY [3]). Doch trotz aller Erfolge hatte TI ein Problem: Man hätte Silizium- und Germanium-Flächentransistoren in Stückzahlen (das bedeutete damals einige tausend im Monat) und zu marktfähigen Preisen fertigen können, aber es gab keinen Markt! Es fehlten Produkte, die in hunderttausend oder Millionen Stückzahlen verkauft werden konnten und mit möglichst vielen Transistoren bestückt waren. Alle Transistorhersteller und Anwender warteten darauf, dass der jeweils andere den ersten Schritt tun würde. In dieser Situation entschied HAGGERTY sehr mutig, dass TI eben selbst diesen ersten Schritt tun müsse, um allen Zweiflern zu beweisen, was möglich war, und er beschloss, für das Weih-

nachtsgeschäft 1954 ein Transistor-Radio im Taschenformat zu einem interessanten Preis auf den Markt zu bringen. So begann im Frühjahr 1954 die Geschichte des TR-1.

TI baut erstes Transistorradio

Die Entwicklung des ersten TI-Versuchsaufbaus wird hervorragend und ausführlich beschrieben in [4] von PAUL D. DAVIS, dem damaligen Leiter der Projektgruppe „Transistorradio“. Wer es also ganz genau wissen will, möge dort nachlesen!

Es war am Freitag, dem 21. Mai 1954 um vier Uhr nachmittags – so berichtet die Story – als P. DAVIS in das Büro von P. HAGGERTY gerufen wurde, der ihm eröffnete, dass er ihn zum Chef einer Projektgruppe ernenne, die ein Transistorradio entwickeln solle. DAVIS freute sich über diesen Auftrag, denn er brachte ihn wieder zurück auf sein Lieblingsgebiet, die Funktechnik, auf dem er bei der Marine und später als Entwickler bei der Watterson Radio Manufacturing Comp., Dallas, gearbeitet hatte. Die Stimmung änderte sich jedoch etwas, als HAGGERTY fortfuhr „Wir brauchen das Radio auch nicht vor nächsten Mittwoch, da kommt ein potentieller Kunde“. HAGGERTY wusste natürlich, was er da verlangte, und gab DAVIS alle Freiheiten bei der Wahl der Mitarbeiter und beim Zugriff auf Ressourcen von TI, insbesondere auf Testlabors und die Halbleiterfertigung. DAVIS holte sich umgehend per Telefon den erfahrenen Konstrukteur ROGER WEBSTER und die Halbleiter-Schaltungsexperten ED JACKSON und MARK CAMPBELL. Die vier begannen sofort mit der Arbeit und legten

zunächst die Schaltung – man entschied sich für einen Superhet – und die wichtigsten Parameter (insbesondere notwendige Verstärkungsfaktoren) der einzelnen Stufen fest. Um schnell wichtige notwendige (Miniatur)-Bauelemente, zum Beispiel Drehko und Lautsprecher, zu bekommen, kauften sie am Samstag Morgen zunächst das kleinste am Markt erhältliche Taschenradio, einen mit Subminiaturröhren bestückten Emerson-747. Bevor sie es zerlegten, ermittelten sie aber sicherheitshalber noch die elektrischen Parameter der Schaltung, um ihre freitags festgelegten Entwurfsdaten zu überprüfen. Dann ging es an die Arbeit. Jeder übernahm eine Teilschaltung: Eingangs- und Mischteil, ZF-Teil, Demodulator und NF-Teil. Natürlich hatten sie mit vielen Problemen zu kämpfen. Von der Fertigung von Miniaturübertragern und anderen Bauteilen bis zur Ausschaltung von parasitären Schwingungen in den ZF-Stufen durch Neutralisation. Parallel dazu arbeitete die Halbleiter-Herstellung beständig an der Optimierung der HF-Transistoren, die sie in kurzen Abständen an die Projektgruppe lieferte. Doch man erreichte das gestellte Ziel, und am Dienstag-Nachmittag wurde ein hervorragend arbeitender Versuchsaufbau an HAGGERTY übergeben. HAGGERTY lobte seine Entwickler sehr, doch schon ein paar Tage später rief er DAVIS wieder zu sich und meinte, dass es doch wohl besser wäre, wenn man den Versuchsaufbau für Präsentationen bei möglichen Interessenten in ein nettes kleines Gehäuse einbauen würde. Das war natürlich eine neue Herausforderung, denn dafür mussten insbesondere die Übertrager noch weiter verkleinert und die

Schaltung weiter optimiert werden. Aber auch diese Aufgabe wurde in wenigen Tagen gelöst, und im Gehäuse des einst gekauften roten Emerson-747 präsentierte sich nun der Sieben-Transistor-Superhet von TI.

Suche nach einem Fertigungspartner

Um das Radio auf den Markt zu bringen, benötigte TI nun einen geeigneten Partner für Produktion und Vertrieb. Dies war leichter gesagt als getan. Anfragen bei einigen der bekannten großen Rundfunkgerätehersteller blieben ohne Erfolg. Einerseits stellten diese zum Teil ja selbst Transistoren her (z. B. RCA, GE, Raytheon, Philco) und waren daher natürlich nicht davon angetan, ihre Geräte mit TI-Transistoren zu bestücken, andererseits glaubte man nicht daran, dass die Zeit für ein Abgehen von Vakuumröhren angesichts der Kosten und Leistungsfähigkeit der Transistoren bereits reif sei.

In dieser Situation stieß HAGGERTY in einem Magazin auf eine Werbung für Antennenverstärker der Fa. IDEA. Die Firma war zwar nicht so bekannt, wie sich das TI gewünscht hatte, aber HAGGERTY und sein Marketingchef S. T. HARRIS vereinbarten ein Treffen mit ED TUDOR, Präsident der IDEA, bei einem Messebesuch in Chikago. Dabei zeigte sich, dass IDEA zwar eine kleine Firma war, aber über eine fachkundige und wendige Mannschaft für den Entwurf, die Fertigung und die Vermarktung elektronischer Geräte für den Consumer-Markt verfügte, und man kam ins Geschäft. Im Juni 1954 unterzeichneten beide Firmen ein Abkom-

men für ein Joint Venture mit dem Ziel, zum Weihnachtsfest 1954 ein Transistor-Taschenradio unter dem Namen der IDEA-Tochter Regency herauszubringen, das im Oktober der Öffentlichkeit vorgestellt werden sollte (Bild 5). Es war für beide Firmen eine Herausforderung: TI musste einen Weg finden, Germanium-HF-Flächentransistoren zu Preisen um 2,50 \$ in großen Stückzahlen zu fertigen, und Regency musste die Schaltung des TI-Prototyps so abändern, dass das Radio kostengünstig und in großer Zahl gefertigt werden konnte.

Geschichte der IDEA-Regency

Die Fa. Industrial Development Engineering Ass. (IDEA) wurde nach dem WK II von den zwei ehemaligen RCA Mitarbeitern JOE WEAVER und JOHN R. PIES in Camden, NJ, gegründet. Als Marketing Chef wurde ED TUDOR eingestellt, der auch Präsident wurde. Bis Ende der 40er Jahre war die Firma Subunternehmer anderer Unternehmen und fertigte unter anderem UHF-Polizeifunkgeräte und andere elektronische Geräte. Anfang der 50er versuchte man sich mit eigenen Produkten, fertigte Spannungs-konstanter, baute eine Widerstandsfertigung auf (IDEA Radell Div.) und versuchte sogar eine Fernsehgeräteproduktion aufzuziehen, was aber sehr schnell scheiterte. Erfolg hatte IDEA dagegen mit Fernseh-Antennenverstärkern, die auch von Sears unter der Marke „Silvertone“ vertrieben wurden. Da der Firmenname eher nach einer Baufirma klang, die Firma ihre Zukunft aber im Elektronikbereich sah, gründete IDEA den Geschäftsbereich Regency. Als wei-

Page 4—THE LAWRENCE JOURNAL—Thursday, March 21, 1963

Returns as Vice-President Of Regency Electronics, Inc.

The return of Richard C. Koch to Regency Electronics, Inc., as Vice President, Engineering, has been announced by Regency President, Dwayne M. Berner.

Koch was Project Engineer on the first transistor radio for consumer use when it was introduced by Regency in 1954. He holds two electrical and one mechanical patent on transistor radios in addition to many other electronic patents.

A native of Denver, Koch is a graduate of Cornell University and did graduate work in electrical engineering at Harvard.

He was an Associate Research Scientist with Martin Marietta Company of Denver, Colorado, for six years prior to his return to Regency.



Mr. Koch

Bild 4: R. KOCH wird Präsident bei Regency.

tere Geschäftsbereiche gehörten die Monitorradio Div. und die Electronic Equipment Div. ebenfalls zu IDEA. Regency baute Transistorradios bis 1961 unter anderem auch für Bulova Watch Comp., Conley Electronics Corp., Madison Industries, RCA, Sears Roebuck ("Silvertone"), Vector Manufacturing und Waters Conley, Inc. (s. u.). Die „japanische Invasion“ hat die Einstellung der Fertigung erzwungen. Aus der Muttergesellschaft IDEA wurde 1961 die Regency Electronics, Inc., die sich dann 1989 in RELM Communications, Inc.

(Regency Electronics Land Mobile Radio) umbenannte.

Die Firma ist heute Hersteller von Hand-



Bild 5: R. HAGGERTY, Texas Instr., und C. TUDOR, IDEA-Regency, stellen 1954 den TR-1 vor (aus

funkgeräten. Das Produktspektrum findet man im Internet unter www.relm.com.

Vom Versuchsaufbau zur Produktion des TR-1

Als Projektleiter für den Entwurf des Produktionsmodells wurde Regency's Chefingenieur RICHARD („Dick“) KOCH (Bild 4) eingesetzt. Kollegen bezeichneten ihn als einen ausgezeichneten Fachmann, der, auf ein Projekt angesetzt, dieses mit voller Energie und ohne Rücksicht auf Zeit und Probleme durchzog. Er wurde 1963 Vize-Präsident von Regency Electronics. TI wurde durch ROGER WEBSTER und besonders durch den Jungingenieur JIM NYGAARD vertreten. Diese mussten vor allem auch den Kontakt zu den TI-Halbleiterentwicklern halten, zuständig waren hier in erster Linie MARK SHEPHERD und FRANK HORAK, denn das Problem der Fertigung billiger HF-Transistoren und deren Test in der Schaltung war ja auch zu lösen.

Die erste Hauptaufgabe beim Entwurf des Produktionsmodells war die Vereinfachung der Schaltung. Vier Transistoren mussten aus Kostengründen reichen, und die Zahl der sonstigen Bauelemente war auf das unbedingt Notwendige zu reduzieren. Bei einem Verkaufspreis des Radios von 49,95 \$ durften die Transistoren 10 \$ kosten (damit kamen nur Germanium-Transistoren in Frage, aber auch die kosteten damals typisch 16 \$ pro Stück), für Gehäuse und sonstige Bauteile blieben 17 - 18 \$ übrig,

wenn nach Abzug der Handelsspanne auch für Regency noch ein kleiner Rest bleiben sollte. Wie sich herausstellte, war er mehr als gering. DICK KOCH löste das Problem der Schaltungsvereinfachung. Interessant ist dabei die Aussage in [5]; danach war dies KOCH's erste Entwicklung mit Transistoren! Man darf aber sicher davon ausgehen, dass ihm die Veröffentlichungen aus 1953 von RCA und RAYTHEON zu Superhet-Schaltungen mit Transistoren bekannt waren. Mit einer selbstschwingenden Mischstufe, einem zweistufigen ZF-Teil und einem einfachen NF-Verstärker reichten vier Transistoren (mit ausreichend hohem Verstärkungsfaktor im ZF-Teil). Mit nur einem Spannungsteiler zur Arbeitspunkteinstellung für Audio- und zweite ZF-Stufe sparte er Bauelemente und verringerte die Stromaufnahme. Regency patentierte die Schaltung (U. S. Patent 2.892.931 [8]). Darüber kam es zum Streit mit TI, und schließlich verkaufte Regency alle drei Patente auf Transistorradios nicht ganz billig an TI. Die Transistoren musste TI einzeln selektieren, farbkodieren (schauen Sie einmal in Ihren TR-1!) und zu 4er-Sets mit ausreichender Verstärkung zusammenstellen. Nur 10% der Produktion genügte den Anforderungen für die Radioproduktion! Der Rest konnte aber anderweitig verwendet, das heißt verkauft werden.

Nachdem die Schaltung nicht mehr weiter vereinfacht werden konnte, galt es nun, sich Gedanken darüber zu machen, wie man das Ganze in das Gehäuse eines Taschenradios packen und woher man die dafür notwendigen Miniaturbauelemente bekommen konnte. KOCH sagte später dazu: „Der Zeitrahmen war so eng, dass ich keine

Zeit hatte, Angst zu bekommen. Ich denke, wenn das passiert wäre, hätte ich den Job nicht geschafft.“ [5]

Mit dem Gehäuseentwurf wurde Firma Painter, Teague and Petertil, Chicago, betraut. Mit den Abmessungen 76x125x32 mm passt es tatsächlich in eine Hemdtasche. Auch der Entwurf ist hervorragend gelungen und noch heute ein zeitloser Anblick.

Eine echte Herausforderung war die Beschaffung der Bauelemente in der notwendigen kleinen Ausführung, denn eine Mikroelektronik-Industrie, wie sie heute für uns selbstverständlich ist, gab es nicht. Die folgenden Angaben dazu sind Berichten der Beteiligten entnommen. Sie sind kritisch zu werten, denn wie Anzeigen von 1953/54 in einschlägigen Zeitschriften, z.B. electronics, zeigen, war durchaus auch schon einiges auf dem Markt. Das einzige Bauelement, das man „von der Stange“ kaufen konnte, so der Bericht von IDEA-Präsident ED TUDOR, waren die Widerstände. Die anderen Bauelemente mussten von den Herstellern neu entwickelt werden. ED TUDOR würdigte deren Leistung auf dem 50-jährigen Firmenjubiläum von TI ausdrücklich und bezeichnete sie als den dritten wichtigen Partner des TR-1. Wer war alles beteiligt? Von TI kamen die Transistoren und der Ausgangsübertrager. ZF-Filter und Oszillator-Spulen lieferte Vokar, Dexter, MI (Bild 6). Von Erie Electronics aus Erie, PA, kamen die keramischen Scheibenkondensatoren. Jensen, Chicago, ILL, baute den damals kleinsten Lautsprecher mit 69 mm Durchmesser. Den Doppeldrehko fertigte Radio Condenser Comp., Camden, NJ. Da Chicago Telephone Supply, Elkart, IN, kein Mini-Poti mit Schalter liefern konnte, musste

Regency eine Schalter-Konstruktion entwerfen, die auf der Welle des Lautstärkereglers betätigt wird.

Besondere Probleme bereiteten die Miniatur-Elkos. Nach langem Suchen konnte endlich eine kleine Firma mit dem hochklingenden Namen International Electronics Inc. (IEI) Nashville, TENN, dazu überredet werden, diese zu fertigen, nachdem man in Deutschland eine Quelle für die benötigte dünne Alu-Folie gefunden hatte. Wenn ein TR-1 heute nicht mehr spielt, dann sind diese Elkos oft die Ursache. Man bekam sie nie ganz dicht, und sie trocknen aus [6]. DICK KOCH hat sich über dieses Problem, das in den ersten Chargen besonders schlimm war, so geärgert, dass er bei späteren Schaltungen nur noch eine Minimalzahl an Elkos vorsah.

Um die Fertigung zu vereinfachen, wurde eine gedruckte Schaltung eingesetzt. Ein damals recht innovatives Konzept im zivilen Bereich.

Dass alles termingerecht zum Oktober fertig wurde, ist eine bewundernswerte Leistung aller Beteiligten – auch wenn das Projekt oft am „seidenen Faden“ hing und manche Bauteile im Privat-PKW vom Hersteller in die Produktion gebracht wurden.

Nach anfänglichen Produktions- und Lieferproblemen wurden bis zum

Ende der Fertigung vom TR-1, Ende 1955, etwas mehr als 100 000 Stück verkauft. Der Erlös deckte (vermutlich) so eben die Aufwendungen, doch der Imagegewinn war für beide Firmen gewaltig und konnte in der Folgezeit auch wirtschaftlich ausgenutzt werden [3].

Wird fortgesetzt ...

Literatur

- [1] Riordan, M. u. Hoddeson, L.: Crystal Fire. The Invention of the Transistor and the Birth of the Information Age. New York – London 1997.
- [2] Texas Instruments Homepage (www.ti.com > ti history).
- [3] Morris, P. R.: History of the World Semiconductor Industrie. London 1990.
- [4] Davis, P. D.: The Breakthrough Breadboard Feasibility Model. Southwestern Historical Quarterly. Vol. 97(1993), Nr. 1. S. 56 – 80 (Im Internet: <http://people.msoe.edu/~reyer/regency/index3.html>)
- [5] Wolff, M.: The Secret Six-Month Project. IEEE-spectrum. 12/1985, S. 64 – 69.
- [6] Simcoe, R. J.: The Revolution in Your Pocket. Invention & Technology Vol. 20(2004), Nr. 2. (Im Internet: www.inventionandtechnology.com)
- [7] Pies, D.: Regency – The Early Years. Transistor Network. 12/1998 S. 5-7.
- [8] United States Patent Office Nr. 2.892.931 Transistor Apparatus.
- [9] Schiffer, M. B.: The Portable Radio in American Life. Tucson - London 1991.



Bild 5: Anzeige der Lieferfirma Vokar Corp. für Miniatur-ZF-Übertrager.

50 Jahre Funkpeilfirma Plath GmbH

 JÜRGEN WÄCHTLER, Sierksdorf
Tel.:

Als in den späten vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der ehemalige Marine-Oberbaurat DR. MAXIMILIAN WÄCHTLER (1900 - 1988) die ersten Fischdampfer nach dem Krieg mit alten Marine-Funkpeilern aus alliierten Beständen ausrüstete, nahm eine industrielle Erfolgsgeschichte ihren Anfang, die bis in die heutigen Tage ihre Wirkung zeigt. Es ist die Geschichte der Funkpeilfirma Plath.

Die Internetseite der Firma weist drei große Produktbereiche aus: Funkaufklärung, Funküberwachung und maritime Verkehrssicherheit. Das diese drei Geschäftsbereiche prägende Leistungsspektrum beinhaltet vollautomatische Systemlösungen in Hard- und Software sowie umfangreiche Dienstleistungen.

Zu den Grundvoraussetzungen für die Existenz der Firma gehörte die Vision ihres Gründers WÄCHTLER, dass, solange mit Hilfe elektromagnetischer Wellen gesendet würde, immer auch ein Interesse daran bestand zu erfahren, wo sich die Sendequelle befindet. Schiffsnavigation beruhte jahrzehntelang auf Peilungen nach Funkensendern vom Schiff aus. Plath führte dafür das sogenannte Sichtpeilverfahren des englischen Physikers WATSON-WATT ein. Heute wird die eigene Schiffsposition gewöhnlich per Satellitennavigation ermittelt. Damit gehört ein traditioneller Bereich der

Anfangsphase des Plath-Geschäftes der Geschichte an.

Die Visionen der Gründergeneration hätten nicht zu realen Ergebnissen und zu verkaufsfähigen Produkten geführt, wenn nicht von Anfang an eine begeisterungsfähige Mitarbeiterschaft zur Verfügung gestanden hätte. Zum Teil gewann WÄCHTLER ehemalige Mitarbeiter des Nachrichtenmittelversuchskommandos der Marine für die Arbeit bei Plath. Mit dem Aufbauwillen der Stunde Null, dem sich junge Berufsanfänger begeistert unterwarfen, wurden ungeahnte Hochleistungen in Entwicklung und Fertigung erzielt. So wurden unter anderem der Goniometer-Peilverzögerer und die Sichtfunkpeiler-Serien für die Handelsschifffahrt



Bild 1: Mobile VHF-/UHF-Peilanlage.



Bild 2: Der Firmengründer MAXIMILIAN WÄCHTLER (rechts) wird vom Wirtschaftsminister des Landes Schleswig-Holstein WESTPHAL mit dem Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet.

Welterfolge, so wie sie danach mit der Digitalisierung und Automatisierung der Funküberwachung, einschließlich der Breitbanderfassung, wieder erreicht wurden.

Die spezifische Art, junge Leute zu fordern und zu fördern, sicherte WÄCHTLER einen Zustrom aus Fremdfirmen, Fachschulen und Universitäten. Schon früh gab es eine intensive Beziehung zur TH Aachen, wo wissenschaftliche Arbeiten über Frage-

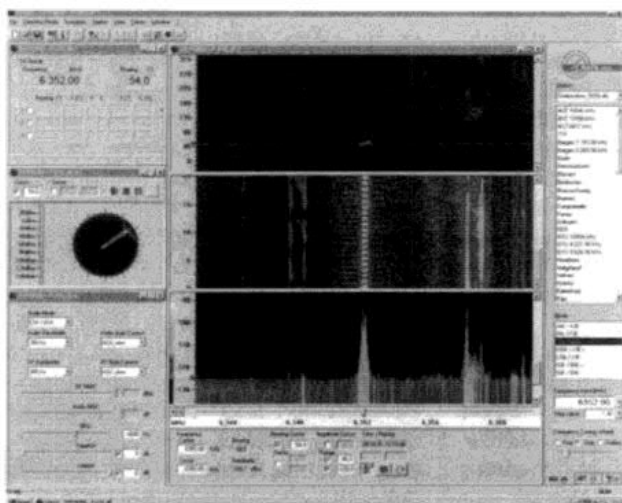


Bild 3: Bedien-, Steuerungs- und Anzeigesoftware WinDF für den HF-Funkpeiler DFP 5050.

stellungen entstanden, die sich aus den Bedürfnissen der internationalen Kundschaft ergaben. Die Autoren solcher Arbeiten waren im Regelfall zunächst Praktikanten bei Plath, die dann einen festen Arbeitsplatz erhielten. Durch die Integrationskraft von WÄCHTLER wurden auch freie Mitarbeiter an die Firma gebunden. Die Nachfolgenerationen haben den von WÄCHTLER vorgezeichneten Weg konsequent – aber mit generationenspezifischen individuellen Ausprägungen – erfolgreich weiterverfolgt. So ist die Kooperation mit Hochschulen ein die Innovation förderndes Element geblieben. Aber auch die Zusammenarbeit mit anderen Partnern, von denen eine Ergänzung des Plath-Wissens garantiert wird, gehört dahin.

Was wären Visionen und begeisterte Mitarbeiter, insbesondere in der Anfangsphase eines Unternehmens, ohne eine Bindung an eine Kapitalbasis? Diese fand WÄCHTLER als Initiator mit seiner Fähigkeit, unternehmerische Rendite-Erwartungen zu wecken und zu erfüllen. Namensgeber für die 1954 gegründete Funkpeilfirma Plath GmbH war die seit 1837 bestehende Fabrik nautischer Instrumente C. Plath KG, in der das Funkpeilwesen von 1950 bis 1954 einen Geschäftsbereich bildete. Die neue Firma hatte folgende Gesellschafterstruktur: C. Plath KG (45%), Atlas Werke Bremen (45%) und DR. M. WÄCHTLER (10%).

Die Funktion des „Züngleins an der Waage“ gab WÄCHTLER den notwendigen Spielraum zur Durchsetzung seiner Entwicklungsideen. Die Fertigung größerer Serien lag bei den beiden Großgesellschaften. Eine Vereinbarung garantierte WÄCHTLER die Möglichkeit persönlich bezahlter Mit-

arbeiter. Verbürgt ist aus dieser Zeit sein Zitat: „Man muss gute Leute einstellen, wenn man sie findet und nicht erst wenn man sie braucht.“

Als 1962 die Gesellschafter-Firma C. Plath KG im amerikanischen Litton-Konzern aufging, begannen zum ersten Mal Diskussionen über den besonderen Status von WÄCHTLER, als sich nämlich durch den steigenden Erfolg der Firma die Bezüge von WÄCHTLER steigerten, die er weiter in risikobehaftete private Peilobjekte investierte, um sie bei Erfolg Plath zu übertragen.

Die Firma Atlas, die in dem besonderen Status von WÄCHTLER ein Element für den geschäftlichen Erfolg der Plath GmbH sah, gehörte zum Krupp-Konzern, als sie 1973 sechs Prozent der Anteile von Wächtler gegen eine weitere Vertragsgarantie sowie die Anerkennung der Dr. Wächtler GmbH als Beratungsnachfolger übernahm. Mit der 51%-Mehrheit von Krupp Atlas Elektronik bei der Plath GmbH ging eine gewisse Sicherheit der Finanzierung von Großprojekten einher. Bei Umsätzen von 10 bis 20 Mio DM war das ein wichtiges Anliegen von WÄCHTLER

geworden. Im Jahre 1988 starb DR. MAXIMILIAN WÄCHTLER.

In den neunziger Jahren wurde Atlas unter dem Namen STN Atlas Elektronik in den Vulkan Verband integriert, welcher in finanzielle Turbulenzen geriet. Ab 1996 sind 51% von Plath im Eigentum der Handelsgesellschaft Scharfe Hamburg. Damit hat die Plath GmbH wieder mittelständischen Charakter, geprägt durch SCHARFE und die Minderheitsbeteiligung von JÜRGEN WÄCHTLER, dem ehemaligen Geschäftsführer, mit vier Prozent und weiterhin 45% im Eigentum von Litton.

In den letzten Jahren wurde die Erfolgsgeschichte fortgesetzt, die einst durch die private Initiative von DR. MAXIMILIAN WÄCHTLER begann und durch das Vertrauen seines Partners DR. HEINRICH MAASS beim Großgesellschafter Atlas Elektronik verstärkt wurde. Zur Erfüllung des Firmenzwecks haben Repräsentanten der Großgesellschaften niemals ihr eigenes Geld für den Geschäftserfolg eingesetzt oder einem Risiko unterworfen. DR. WÄCHTLER ist für Entwicklungen, die später dem Geschäftserfolg von Plath zugute kamen, persönliche Risiken eingegangen. Ähnlich verhält es sich heute mit THOMAS SCHARFE, dem Eigentümer der Handelsgesellschaft Scharfe, der mit dem eigenen Vermögen Garantien dafür gibt, dass die Kundschaft von der mittelständischen Firma Plath gut und anforderungsgerecht bedient wird. ■

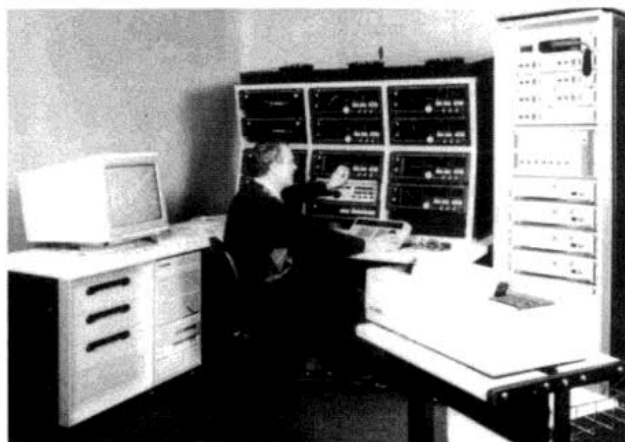


Bild 4: *Zentrale eines landesweit operierenden HF-Peilnetzes mit sieben Stationen.*

Anmerkung: JÜRGEN WÄCHTLER war von 1978 bis 1999 geschäftsführender Gesellschafter der Plath GmbH und ist seit 2000 Mitglied des Verwaltungsrates der Firma.

Technik der Überlagerungsempfänger (1)

Das Gleichlaufproblem und die Spiegelfrequenzsicherheit

 HERMAN FREUDENBERG, Netphen
Tel.:

Beim Überlagerungsempfänger entsteht die fest abgestimmte Zwischenfrequenz als Differenz von Oszillatorfrequenz und Empfangsfrequenz. Es gilt:

$$f_{ZF} = \text{konst} = f_{\text{osz}} - f_e \quad (1)$$

Die Mischung erfolgt in den AM-Bereichen meist multiplikativ in speziellen Mischröhren, in Oktoden und Trioden/Hexoden und in Multigridkonvertern. Additive Mischung war bis zur Erfindung der multiplika-

ven Mehrgittermischröhren um 1930 üblich, vereinzelt tauchte sie auch später wieder auf, wie beim Körting Royal Syntektor. Für die hier durchgeführten Untersuchungen ist die verwendete Mischung unerheblich.

Die feste Zwischenfrequenz hat den Vorteil, dass der Zwischenfrequenzverstärker fest abgestimmt ist. Dadurch kann man durch eine Vielzahl von ZF-Kreisen in Bandfilterschaltung hohe Trennschärfe bei praktisch beliebiger Bandbreite erzielen. Die Verstärkung kann durch eine entsprechende Röhrenzahl jedem Bedürfnis angepasst werden.

Doch in der Technik ist die Summe der Probleme konstant. Die Vorteile der Superhetschaltung mit fest abge-

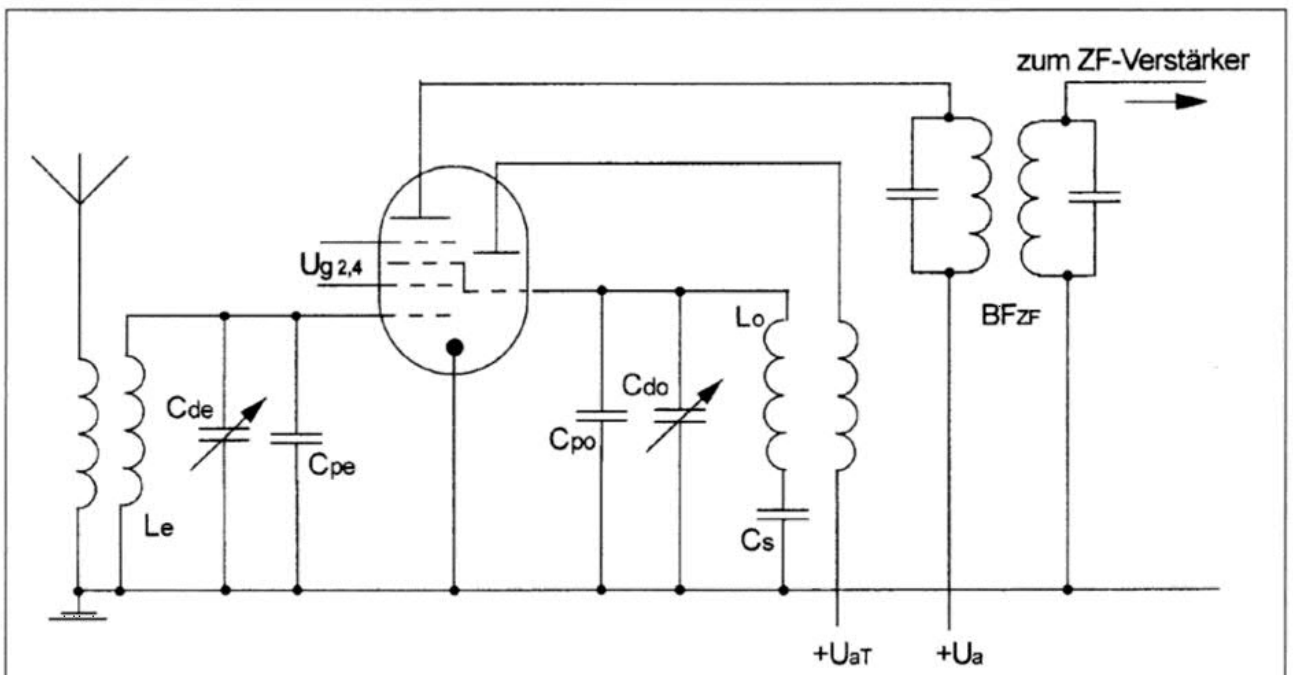


Bild 1: Multiplikative Mischstufe mit Hexode-Triode. Prinzipschaltbild.

stimmtem Zwischenfrequenzverstärker wird durch Nachteile erkauft, vor allem durch Spiegelfrequenzen und durch das Gleichlaufproblem.

Spiegelfrequenz

Die Zwischenfrequenz f_{ZF} entsteht nicht nur als Differenz $f_{osZ} - f_e$, sondern auch als Differenz

$$f_{ZF} = f_e' - f_{osZ} \quad (2)$$

Aus (1) und (2) ergibt sich:

$$f_e' = f_e + 2 \cdot f_{ZF}$$

f_e' wird als Spiegelfrequenz bezeichnet. Die Spiegelfrequenz

muss mittels der Eingangskreise des Empfängers ausreichend gedämpft werden, um deren Empfang zu verhindern. Der Empfang der Spiegelfrequenz lässt sich nicht durch erhöhte Trennschärfe des ZF-Verstärkers vermeiden, sondern ganz allein die Weitabselektion der HF-Stufe entscheidet über die Spiegelfrequenzsicherheit des Überlagerungsempfängers.

Das Gleichlaufproblem

Für die Wahl der Zwischenfrequenz gibt es im wesentlichen folgende Kriterien:

- je niedriger die Zwischenfrequenz (ZF), umso höher ist die Verstärkung und

- je höher die ZF, umso größer ist die Spiegelfrequenzsicherheit
- für die Zwischenfrequenz wählt man eine Frequenz, die nicht von starken Sendern belegt ist, um Störungen durch Träger auf der ZF über den Antennenkreis zu vermeiden

Beim einfachen Superhetempfänger ist eine Frequenz um 460 kHz üblich, früher insbesondere 468 kHz und 472 kHz, heute sind 455 kHz gebräuchlich. Im Mittelwellenbereich entspricht die ZF damit ungefähr der niedrigsten MW-Frequenz, die zugehörige Spiegelfrequenz entspricht dabei

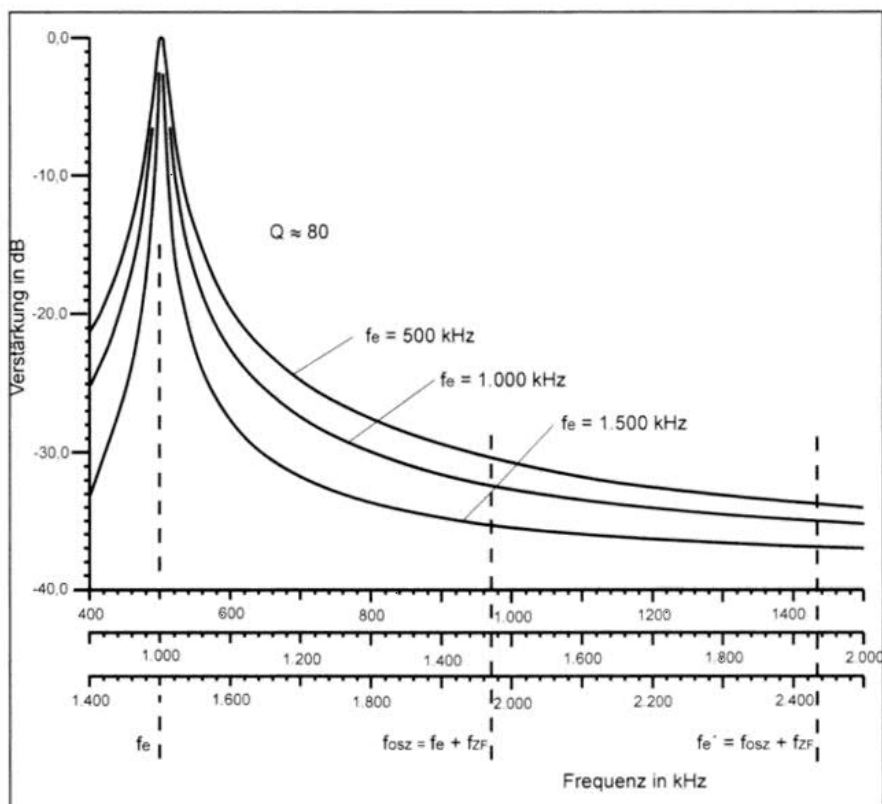


Bild 2: Lage der Empfangsfrequenz f_e , der Oszillatorfrequenz f_{osZ} und der Spiegelfrequenz f_e' im Mittelwellenbereich in Bezug auf die Durchlasskurven von Einzelkreisen üblicher Güte für die Empfangsfrequenz.

annähernd der höchsten Frequenz des MW-Bandes:

$$\begin{aligned} f_e &= 500 \text{ kHz} \\ f_{ZF} &= 468 \text{ kHz} \\ f_o &= 968 \text{ kHz} \\ f_e' &= 1.436 \text{ kHz} \end{aligned}$$

Im MW-Bereich reicht die Empfangsfrequenz f_e von etwa 500 kHz bis 1610 kHz; das entspricht einem Frequenzverhältnis von

$$V_{fe} = 1610 \text{ kHz} / 500 \text{ kHz} = 3,22 \quad (3)$$

Mit (2) muss dabei die Oszillatorfrequenz f_{osz} zwischen $500 \text{ kHz} + 468 \text{ kHz} = 968 \text{ kHz}$ und $1610 \text{ kHz} + 468 \text{ kHz} = 2078 \text{ kHz}$ verändert werden. Das entspricht einem Verhältnis der Oszillatorfrequenz von

$$V_{fosz} = 2078 \text{ kHz} / 968 \text{ kHz} = 2,1467 \quad (4)$$

Empfangsfrequenz und Oszillatorfrequenz sollen gleichzeitig mit zwei oder mehr Drehkondensatoren auf einer Achse abgestimmt werden – man spricht von „Einknopfabstimmung“. Diese Bedingung lässt sich wegen der verschiedenen Frequenzverhältnisse auf folgende Weise erzielen [2]:

1. Man verwendet für den Eingangskreis und den Oszillatorkreis für die Drehkondensatoren unterschiedliche Plattenschnitte, die den unterschiedlichen Frequenzverläufen gerecht werden. Diese Lösung ist in der Herstellung sehr teuer. Bei der Wellenbereichumschaltung gibt es Schwierigkeiten.
2. Man verwendet frequenzlineare Plattenschnitte und versetzt die Rotorpakete um einen Winkel, der

der Zwischenfrequenz entspricht. Dadurch wird jedoch der Abstimmbereich um den Betrag der Zwischenfrequenz eingeschränkt. Auch hier treten Probleme bei der Wellenbereichumschaltung auf.

3. Die dritte Lösung hat RUNGE 1926 angegeben (Telefunken; Patent Nr. 430895 [1]). In Reihe mit dem Oszillatordrehkondensator wird ein Verkürzungskondensator C_s geschaltet, der den Abstimmbereich auf das Frequenzverhältnis V_{fosz} reduziert. Bei dieser Lösung sind beliebige Plattenschnitte verwendbar. Der Nachteil dieser Lösung ist der, dass die Bedingung aus (1)

$$f_e(Cd) = f_{osz}(Cd) - f_{ZF} \quad (5)$$

nur bei maximal drei Frequenzen vollkommen erfüllbar ist. Die Probleme des Gleichlaufs dieser Lösung, die sich bald schnell und allgemein durchsetzte, und die Probleme der Spiegelfrequenzen sollen im Folgenden untersucht werden.

Zwei- oder Dreipunktgleich

Für die richtige Dimensionierung der Schaltung fehlen in den in Bild 3 gezeigten Kreisen der Patentschrift zwei wesentliche Bauelemente: Die in Bild 4 gezeigten Parallel-Kapazitäten

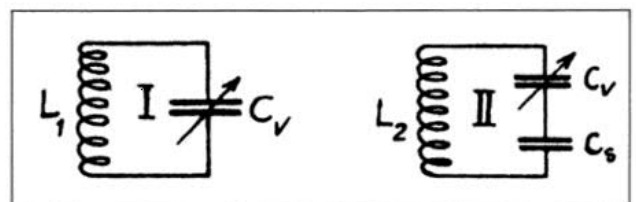


Bild 3: Aus der Patentschrift Nr. 430895 [1]. (I: Empfangskreis, II: Oszillatorkreis)

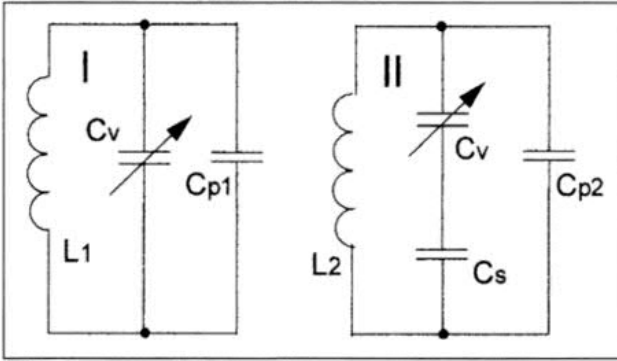


Bild 4: Die Schaltkreise des Runge-Patentes mit festen Parallelkapazitäten Cp1 und Cp2.

Cp1 und Cp2, meistens technisch als Trimmer oder als Schaltkapazität ausgeführt.

Kreis I ist der Eingangskreis, Kreis II ist der Oszillatorkreis des Superhetempfängers. Für die folgenden Berechnungen sollen die Bauelementebezeichnungen von Bild 1 gelten. Die Schaltung soll für folgende Daten untersucht werden:

MW-Frequenzbereich:

$$f_e = 500 - 1610 \text{ kHz}$$

Zwischenfrequenz:

$$f_{ZF} = 468 \text{ kHz}$$

Kapazitätsbereich des Drehkondensators:

$$C_d = 10 - 485 \text{ pF.}$$

Für den Eingangskreis ergeben sich aus diesen Daten und mit der Thomsonschen Schwingungsformel folgende Werte für L_e und C_{pe} :

$$L_e = 192,73 \text{ } \mu\text{H}$$

$$C_{pe} = 40,70 \text{ pF.}$$

Die Berechnung dieser beiden Werte ist einfach und soll hier nicht nachvollzogen werden. Schwierig sind jedoch die Überlegungen und Berechnungen für die Ermittlung der Werte für die Bauelemente des Oszillatorkreises.

Was wissen wir

1. Mit $C_{de} = C_{do} = C_d$ soll für jede Position des Drehkos C_d die Differenzfrequenz $f_e - f_{osz}$ möglichst konstant gleich der Zwischenfrequenz f_{ZF} sein. Es soll also

$$\Delta f = f_{osz} - (f_e + f_{ZF}) \quad (5)$$

für alle Drehwinkel des Drehkos und damit für den gesamten Wellenbereich die Frequenzabweichung Δf möglichst gleich Null sein.

2. Es ist

$$f_{omin} = f_{emin} + f_{ZF} = (500 + 468) \text{ kHz} = 968 \text{ kHz}$$

$$f_{omax} = f_{emax} + f_{ZF} = (1610 + 468) \text{ kHz} = 2078 \text{ kHz.}$$

3. Für das Frequenzverhältnis der Oszillatorfrequenzen aufgrund des maximalen Drehbereichs des Drehkos gilt für das gegebene Beispiel mit (4):

$$V_{fo} = \frac{f_{omax}}{f_{omin}} = \frac{2078 \text{ kHz}}{968 \text{ kHz}} = 2,1467$$

4. Mit der Thomsonschen Schwingungsformel gilt dann für das Verhältnis der Kapazitäten bei Kapazitätsabstimmung

$$V_{co} = (V_{fo})^2 = 2,1467^2 = 4,6083 \quad (6)$$

5. Die Gesamtkapazität C_{oges} setzt sich aus den drei Kapazitäten C_{do} , C_{po} und C_s zusammen:

$$C_{oges} = C_o = \frac{C_s \cdot (C_{do} + C_{po})}{C_s + C_{do} + C_{po}} \quad (7)$$

6. Mit (6) und (7) gilt

$$V_{co} = \frac{C_{o\max}}{C_{o\min}} = 4,6083 \quad (8)$$

Aus diesen Bedingungen sind die Größen L_o , C_s und C_{po} zu bestimmen. Sie reichen nicht aus, um alle drei Größen explizit zu berechnen. Es sollen verschiedene Lösungen ermittelt werden, die die Wirkung der Veränderung der Größen der verschiedenen Bauelemente auf den Gleichlauf erkennen lassen. Der Rechenaufwand ist beträchtlich. Zur Zeit der Röhrentechnik mussten die Berechnungen mit mechanischer Rechenmaschine, Logarithmentafel und Rechenschieber durchgeführt werden. Zur Erleichterung der Berechnung hat FRÄNZ [1] Nomogramme berechnet, die jedoch auf bestimmten Einschränkungen beruhen. Die hier gezeigten Ergebnisse wurden mit dem PC berechnet. Heute ist die Aufgabe in relativ kurzer Zeit mit einer Tabellenkalkulation, z.B. Microsoft Excel, zu erledigen.

Zunächst wurde C_{po} als Funktion von C_s mit der Bedingung (8) implizit

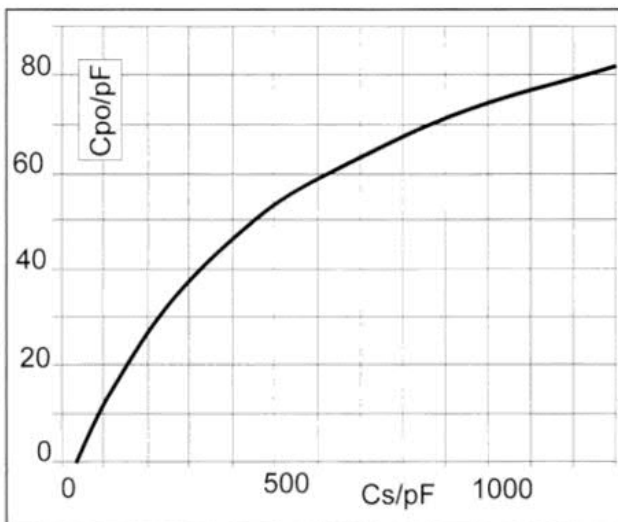


Bild 5: C_{po} als Funktion von C_s mit $V_{co} = 4,6083$.

durch Iteration mit (7) ermittelt. Das Ergebnis zeigt Bild 5.

Für verschiedene Paddingkondensatorgrößen C_s als Parameter, mit der Thomsonschen Schwingungsformel, in Schritten von 5 pF veränderter C_d , wurden f_e , L_o , f_o und daraus schließlich Δf berechnet. Was hier so kurz beschrieben wird, füllte etwa 30 Excel-Tabellen mit ungefähr 50 Zeilen und 18 Spalten, um den gewünschten Überblick zu erhalten.

Bild 6 zeigt eine Kurvenschar mit den berechneten Ergebnissen für

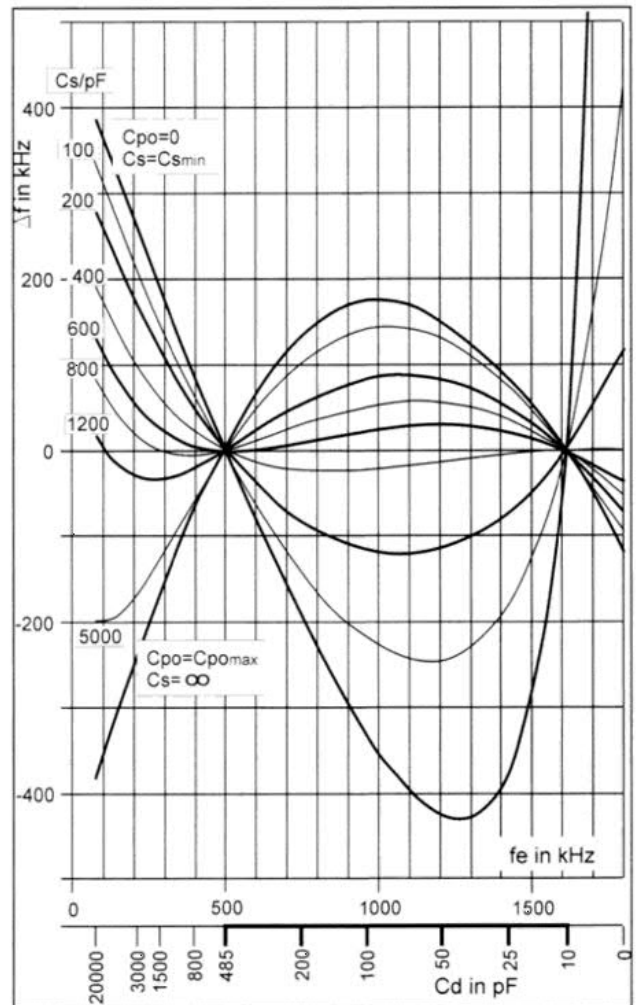


Bild 6: Gleichlauf Δf mit verschiedenen Paddingkondensatoren C_s und Parallelkondensatoren C_{po} . Die Nulldurchgänge liegen am unteren und oberen Bandende des MW-Bereichs.

$V_{co} = 4,6083$, entsprechend dem Nulldurchgang der Kurvenscharen durch das untere (500 kHz) und durch das obere Bandende (1610 kHz). Man erkennt, dass man durch richtige Auswahl des Paddingkondensators erreichen kann, dass sich die Fehlerkurve optimal an die Nulllinie anschmiegt (Bild 7). Man erkennt weiter, dass es möglich sein müsste, innerhalb des betrachteten MW-Bereichs die Gleichlauffehlerkurve noch besser an die Nulllinie anschmiegen zu lassen, wenn man bei dann drei Nulldurchgängen die beiden äußeren Nulldurchgänge auf das Bandinnere verschiebt (Bild 8).

Mit Nulldurchgängen bei (500 + 40) kHz = 540 kHz und bei (1610 - 150) kHz = 1460 kHz wurden die

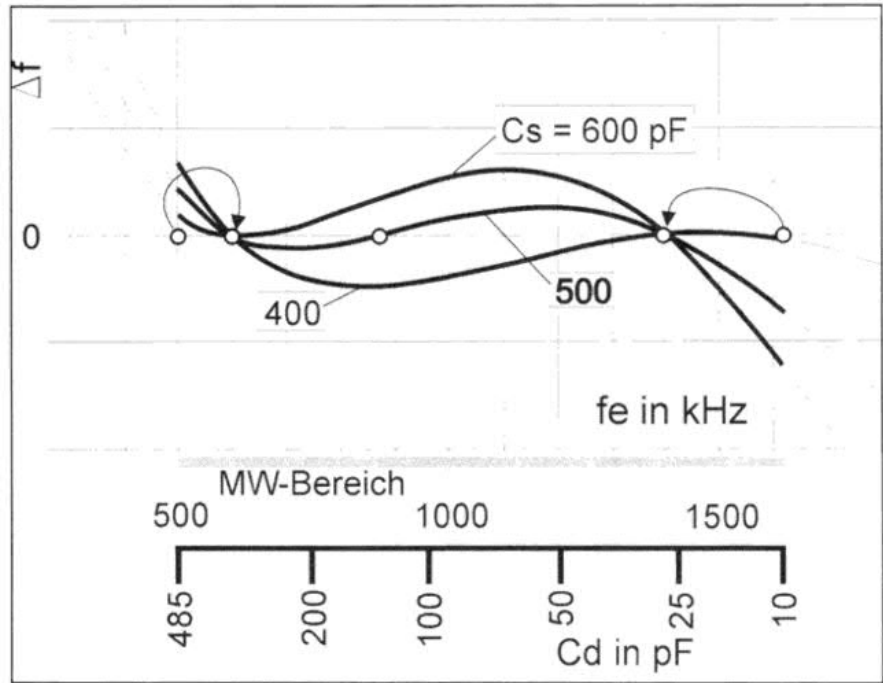


Bild 8: Drei Nulldurchgänge durch Verschieben auf das Bandinnere.

Berechnungen erneut durchgeführt und mit Bild 9 für $C_s = 500 \text{ pF}$ eine recht gute Fehlerkurve gefunden, die weitgehend dem gewünschten Verhalten entspricht. Da mit wachsender Frequenz die absolute Bandbreite des HF-Kreises zunimmt, darf auch der Gleichlauffehler mit der Frequenz größer werden, während bei niedriger Frequenz des HF-Signals der Gleichlauffehler entsprechend klein sein soll. Diese Charakteristik wurde mit der angegebenen Dimensionierung erreicht.

Gleichlauffehler und Abgleichvorschrift

Die ermittelten Daten für das untersuchte Beispiel im MW-Bereich seien hier

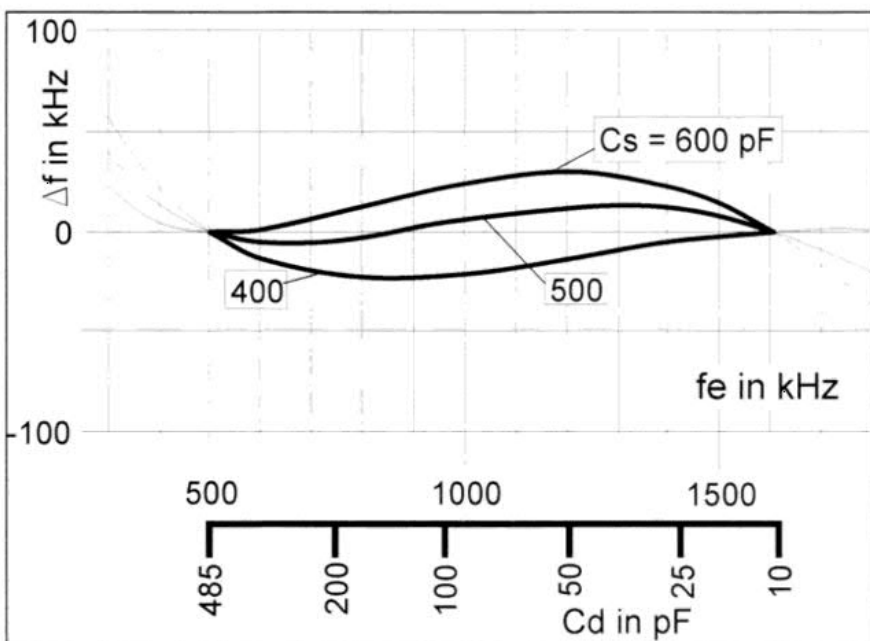


Bild 7: Anschmiegen der Fehlerkurve.

noch einmal zusammengefasst:

MW-Frequenzbereich:
 $f_e = 500 - 1610 \text{ kHz}$

Zwischenfrequenz:
 $f_{osz} = 468 \text{ kHz}$

Kapazitätsbereich des Drehkondensators:
 $C_d = 10 - 485 \text{ pF}$

$L_e = 192,73 \text{ } \mu\text{H}$
 $C_{pe} = 40,70 \text{ pF}$
 $L_o = 103,48 \text{ } \mu\text{H}$
 $C_s = 500,00 \text{ pF}$
 $C_{po} = 54,88 \text{ pF}$

Nulldurchgänge der Gleichlaufkurve nach Bild 9 bei 540 kHz, 841 kHz und 1460 kHz

Maximale Gleichlauffehler nach Bild 9:

f_e/kHz	500	672	1204	1610
$\Delta f/\text{kHz}$	+3,04	-3,55	+8,55	-13,5

Aus Bild 9 kann man die entscheidende Abgleichvorschrift für den Superhetempfänger ablesen: Es ergibt sich für den Abgleich von Eingangskreis und Oszillatorkreis die wichtige Bedingung, dass der Abgleich unbedingt bei der unteren beziehungsweise oberen Nullstelle der berechneten Gleichlaufkurve (Bild 9) zu erfolgen hat. Im gegebenen Beispiel müssen L_e und L_o bei $f_e = 540 \text{ kHz}$, C_{pe} und C_{po} bei $f_e = 1460 \text{ kHz}$ abgeglichen werden. Wird diese Regel nicht eingehalten, dann ergeben sich Abgleichfehler, die zu großen Empfindlichkeitsverlusten führen können, weil der Eingangskreis dann mit an

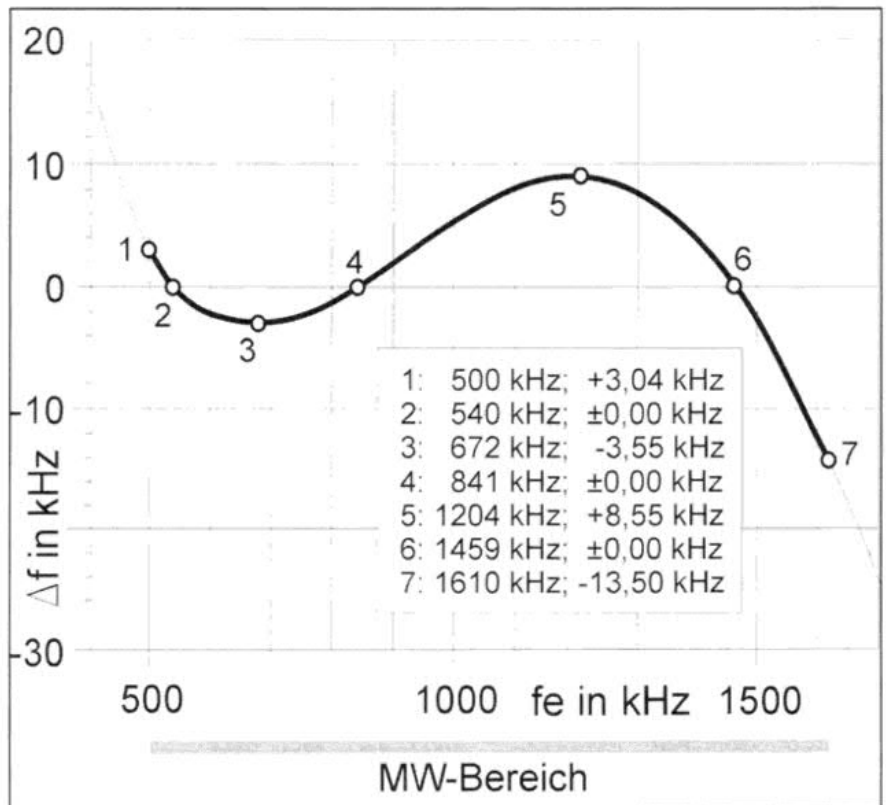


Bild 9: Gleichlauffehler bei $C_s = 500 \text{ pF}$.

Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht richtig abgeglichen ist. Ist die Abgleichvorschrift eines Superhetempfängers nicht bekannt beziehungsweise befinden sich auf der Skala keine entsprechenden Abgleichmarken, dann kann die Eingangsstufe eines Superhetempfängers nicht richtig abgeglichen werden! Schlechte Empfindlichkeit eines Supers ist meist darauf zurückzuführen, dass die Gleichlaufbedingung durch Abgleich auf die untere und obere Nullstelle der Gleichlaufkurve nicht eingehalten wurde!

Der mangelhafte Abgleich hat aber nicht nur Einfluss auf die Empfindlichkeit, sondern es entstehen dadurch auch niederfrequente Verzerrungen, wie noch zu zeigen sein wird.

Sollen durch den Gleichlauffehler Δf_e keine Empfindlichkeitseinbußen und keine anderen Verfälschungen

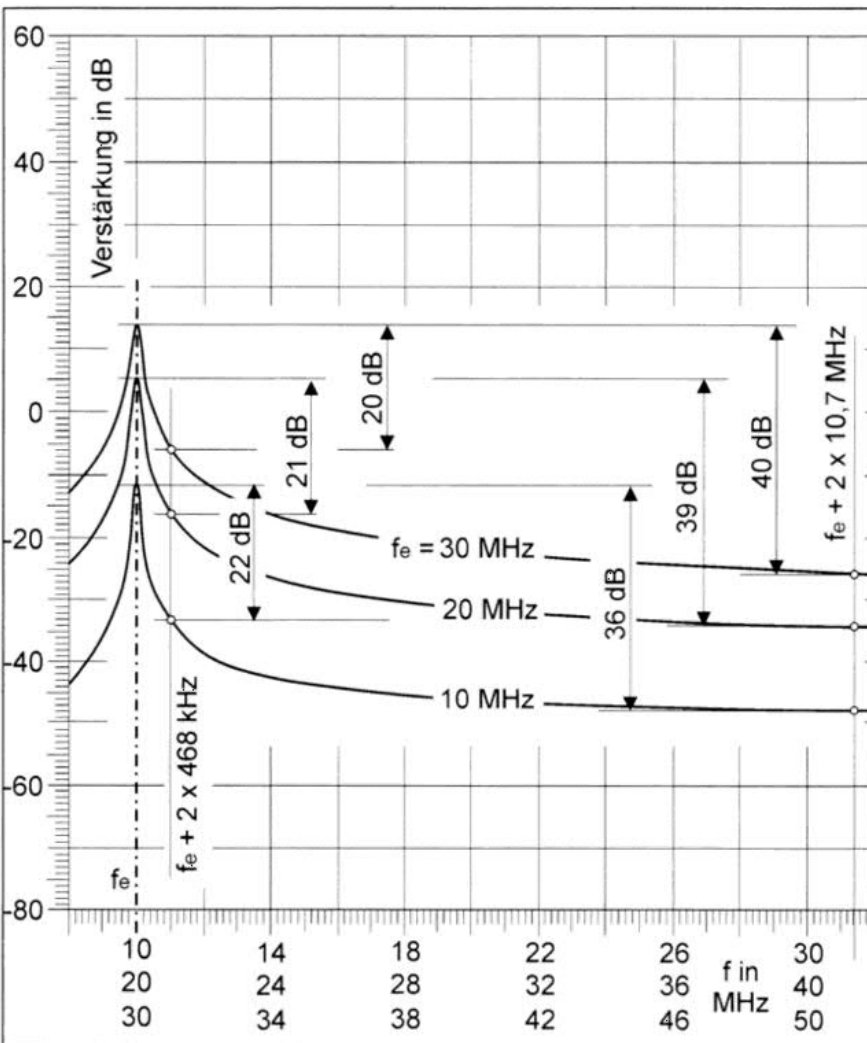
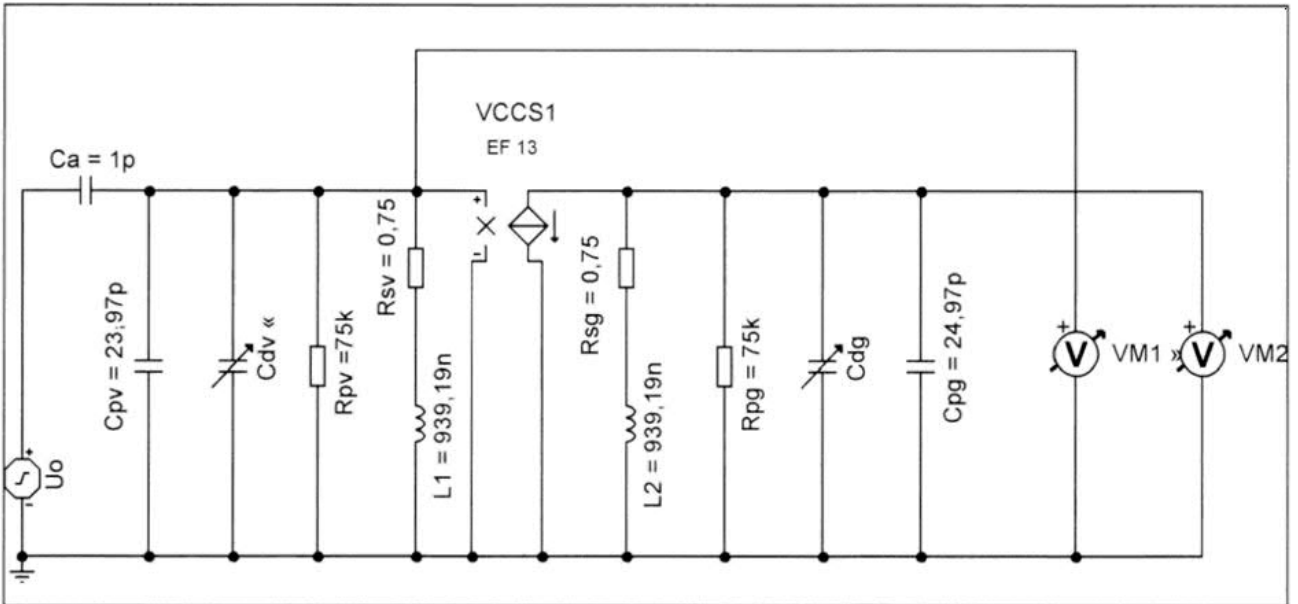


Bild 11: Durchlasskurven des ersten KW-Kreises von Bild 10 bei 10, 20 und 30 MHz und Spiegelfrequenzdämpfung bei einer ZF von 468 kHz und von 10,7 MHz.

Bild 10: Vorstufe mit EF 13 und KW-Einzelkreisen im Gitter- und im Anodenkreis. (ELECTINA-Simulation)

entstehen, dann müssen an das Durchlassverhalten der Super-Eingangsschaltung bestimmte Anforderungen gestellt werden. In Teil 2 „Die Hochfrequenzstufe des Überlagerungsempfängers“ werden diese Anforderungen und die Lösungen der Probleme untersucht.

Der Kurzwellenbereich

Als Kurzwellenbereich werde hier der Frequenzbereich von 10 MHz bis 30 MHz definiert. Die Fre-

quenzen sind hier also 20-mal so groß wie im Mittelwellenbereich. Während im Mittelwellenbereich die niedrigste Empfangsfrequenz von 500 kHz kaum größer ist als die Zwischenfrequenz von 468 kHz, ist im Kurzwellenbereich die niedrigste Empfangsfrequenz auch 20-mal größer als die Zwischenfrequenz. Die Spiegelfrequenz $f_e' = f_{OSZ} + f_{ZF}$ ist also relativ gesehen kaum größer als die Empfangsfrequenz $f_e = f_{OSZ} - f_{ZF}$. Die Spiegelfrequenzunterdrückung ist deshalb im üblichen Rundfunkempfänger mit Kurzwelle ein großes, kaum lösbares Problem.

Die absolute Bandbreite der Schwingkreise im Kurzwellenbereich bezogen auf die NF-Bandbreite von 4,5 kHz ist sehr groß. Bandfilter im HF-Teil des Supers sind deshalb nicht sinnvoll. Da außerdem aperiodische Verstärker ausreichender Verstärkung im KW-Bereich nur schwer zu realisieren sind, bietet sich im KW-Bereich beim Spitzensuper der HF-Verstärker mit Einzelkreisen im Gitter- und im Anodenkreis der HF-Verstärkerröhre an. Beim Spitzensuper mit HF-Bandfilter im LW- und MW-Bereich wird der KW-Bereich üblicherweise auf Einzelkreise im Gitter- und im Anodenkreis umgeschaltet.

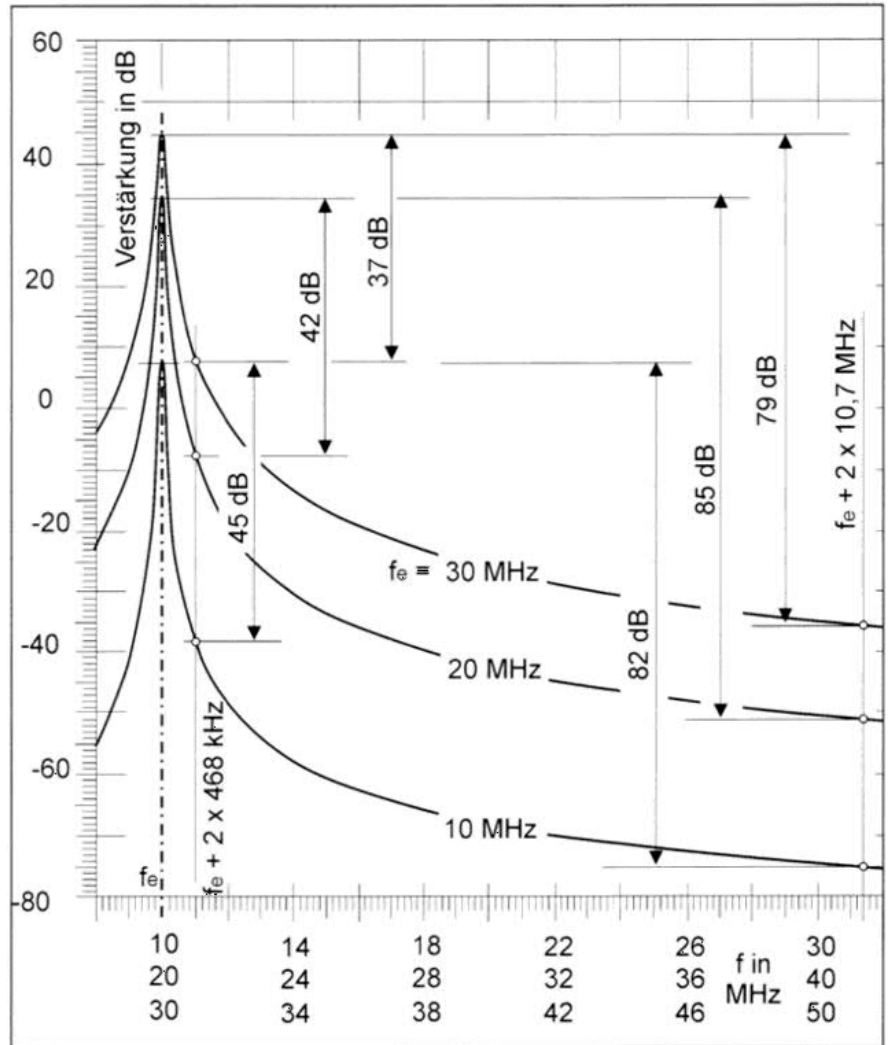


Bild 12: Durchlasskurven des zweikreisigen HF-Verstärkers nach Bild 10 bei 10, 20 und 30 MHz und Spiegelfrequenzdämpfung bei einer ZF von 468 kHz und von 10,7 MHz.

Mit der Schaltung nach Bild 10 wurde der HF-Verstärker eines Spitzensupers im KW-Bereich simuliert (ELECTINA) und bezüglich Gleichlauffehler und Spiegelfrequenzsicherheit untersucht.

Wegen der großen absoluten Durchlassbreite im KW-Bereich ist der Gleichlauffehler bei einer ZF von 468 kHz völlig unproblematisch. Problematisch bei KW-Empfang und einer ZF von 468 kHz sind die Spiegelfrequenzen. Bild 11 zeigt die Durchlasskurven des einzelnen KW-Kreises von Bild 10 bei 10, 20 und 30

MHz mit Kreisgüten von 75, 129 und 144. Bild 12 zeigt die Durchlasskurven des zweikreisigen HF-Verstärkers mit EF 13 nach Bild 10 mit den gleichen Kreiseigenschaften wie bei Bild 11.

Man erkennt in Bild 11, dass bei einem Kreis und bei einer ZF von 468 kHz die Spiegelfrequenzunterdrückung von etwa 20 dB völlig unzureichend ist. Selbst mit dem zweistufigen HF-Verstärker wird bei 468 kHz nur eine Spiegelfrequenzdämpfung um 40 dB erreicht. Auch dieser Wert ist bei den großen Unterschieden der Antennenspannungen im KW-Bereich bei höheren Ansprüchen, z.B. des KW-Amateurs, sehr unbefriedigend. Erst bei wesentlich größeren Zwischenfrequenzen ist eine befriedigende Spiegelfrequenzdämpfung zu erreichen, wie die in den Bildern 11 und 12 eingezeichneten Punkte für eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz zeigen. Bei dieser hohen ZF werden Dämpfungen von ungefähr 40 dB beziehungsweise 80 dB erreicht, wie den Bildern zu entnehmen ist.

Der Doppelsuper

Die Überlegungen zeigen, dass die Zwischenfrequenz eines Superhets nicht viel kleiner sein soll als die niedrigste zu empfangende Empfangsfrequenz des zu empfangenden Frequenzbandes, um eine ausreichende Spiegelfrequenzdämpfung durch den HF-Teil des Superhets zu erzielen. Im KW-Bereich ist die niedrigste Frequenz etwa 10 MHz, also sollte man hier eine Zwischenfrequenz von etwa 10 MHz wählen. Tatsächlich ist bei kommerziellen KW-Geräten eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz

üblich, die gleiche ZF, wie sie auch bei UKW-Geräten verwendet wird. Diese Frequenz wird ebenso wie das Frequenzband um 460 kHz nach internationaler Übereinkunft als Zwischenfrequenz für die Empfängertechnik von Sendern freigehalten.

Mit der hohen Zwischenfrequenz wird zwar das Problem der Spiegelfrequenzunterdrückung gelöst, dafür wird aber die Trennschärfe des ZF-Verstärkers bei 10,7 MHz sehr schlecht. Wie kann dieses Problem gelöst werden? Durch Umsetzung der Zwischenfrequenz von 10,7 MHz auf eine zweite, niedrigere ZF (z.B. auf die üblichen 468 kHz) kann die erforderliche Trennschärfe erzielt werden.

Damit ergibt sich folgende Aufgabenteilung: Eine eventuell vorhandene HF-Stufe wird für maximale Rauscharmut dimensioniert, die erste hohe ZF von 10,7 MHz übernimmt die Aufgabe hoher Spiegelfrequenzdämpfung, und die zweite, niedrige ZF von 468 kHz sorgt für hohe Trennschärfe und hohe Verstärkung.

Das ist das Prinzip des Doppelsupers, es ist in Bild 13 dargestellt.

Der HF-Stufe folgt die erste Mischröhre mit abstimmbarem Oszillator, die die Empfangsfrequenz auf die erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz transponiert. Die große ZF sichert in Verbindung mit den KW-Vorkreisen eine hohe Spiegelfrequenzdämpfung – die Trennschärfe ist aber bei dieser Zwischenfrequenz noch sehr ungenügend. Diese wird durch die niedrige zweite Zwischenfrequenz von 468 kHz erzielt. Dabei muss der zweite Oszillator nicht abgestimmt werden. Er wird deshalb meistens als Quarzoszillator ausgeführt.

Die Aufgabe der Spiegelfrequenzdämpfung obliegt hier also alleine

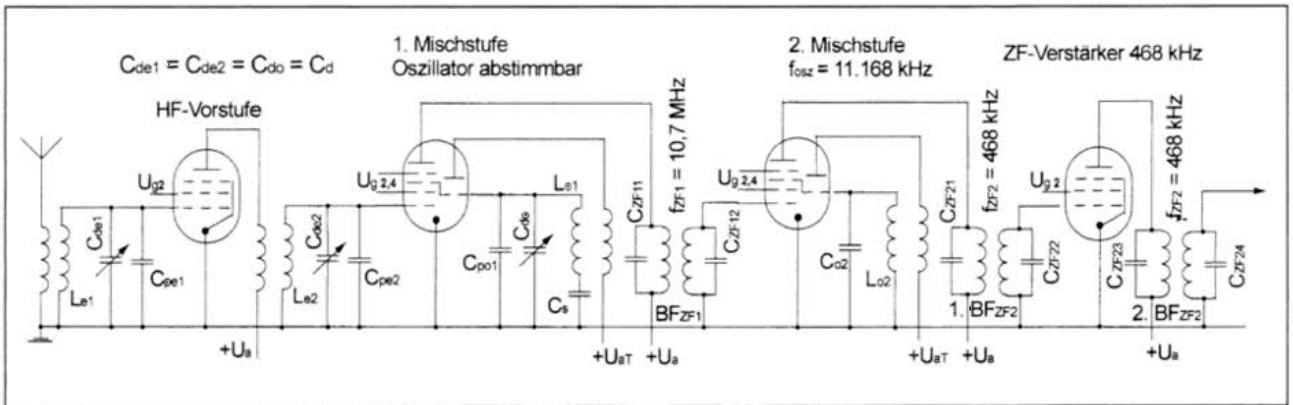


Bild 13: Prinzip eines KW-Doppelsupers mit den Zwischenfrequenzen 10,7 MHz und 468 kHz.

der ersten Mischstufe mit der hohen Zwischenfrequenz, die Aufgabe der Trennschärfe alleine der zweiten Mischstufe beziehungsweise dem ZF-Verstärker für die niedrige Zwischenfrequenz, und die Abstimmung erfolgt alleine durch den ersten Oszillator und die HF-Stufe. Eine HF-Vorstufe kann auf optimales Rauschverhalten optimiert werden, dafür stehen Spezialröhren zur Verfügung.

Heute wird der erste Oszillator in quarzgesteuerter PLL-Schaltung ausgeführt, sodass auch bei der Abstimmung Quarzgenauigkeit erzielt wird.

Zusammenfassung

Am Beispiel des Mittelwellenbereichs werden die bei der Superhetschaltung bestehenden Probleme Trennschärfe, Oszillatorgleichlauf und Spiegelfrequenzunterdrückung untersucht und an einem Beispiel die Optimierung des Oszillatorkreises für Mittelwelle gezeigt. Aus der Gleichlaufkurve wird die Abgleichvorschrift für den HF-Teil abgeleitet. Die bei Kurzwellenempfang bestehenden Unterschiede gegenüber dem Mittelwellenempfang werden dargestellt, und der Doppelsuper als vorzügliche

Empfängerschaltung für den Kurzwellenempfang wird beschrieben.

... wird fortgesetzt.

Literatur:

- [1] Telefunken (Runge). Patentschrift Nr. 430895. Schaltungsanordnung zweier Schwingkreise, deren Differenzfrequenz bei gleicher Änderung eines Abstimmungsmittels konstant gehalten werden soll. Patentiert ab 16.11.1924.
- [2] Pitsch, H.: Lehrbuch der Funkempfangstechnik. Leipzig 1950.
- [3] ELECTINA. Das komplette Elektroniklabor (Simulationsprogramm) Version 5.50.007SF. DesignSoft, Inc.

Besondere Antennenformen für die Elektronische Kampfführung der Bundeswehr (2)

 RUDOLF GRABAU, Much
Tel.:

Kreisgruppenantennen

Bei Kreisgruppen handelt es sich, wie der Name erkennen lässt, um Gruppenantennen aus Monopolen, die kreisförmig angeordnet sind. Hiermit verfolgt man den Zweck, die Richtwirkung von Gruppenantennen nicht nur in einer bestimmten Richtung zu nutzen, sondern über 360 Grad (oder einen bestimmten Kreisausschnitt). Der Antennengewinn ergibt sich durch Zusammenschaltung etlicher gleichartiger Einzelstrahler eines Sektors über ein Netzwerk aus Laufzeitkompensatoren. Antennen dieser Art werden aufgrund ihrer Eigenschaften nicht nur zum Empfang mit Gewinn, sondern auch zur Richtungsfeststellung (Funkpeilung) benutzt, hierbei benutzt man mechanisch schnell rotierende Goniometer.

Das Antennenprinzip wurde von Telefunken im 2. Weltkrieg unter der Deckbezeichnung „Wullenwever“ entwickelt. Ziel war ein Kurzwellen-Fernpeiler für die Kriegsmarine (vgl. Trenkle: Die deutschen Funkpeil- und -Horch-Verfahren bis 1945, AEG-Telefunken, Ulm 1982, S. 111ff). Nach Kriegsende untersuchten die Alliierten die deutschen Wullenwever-Antennen. (Vgl. Mugridge/Redgment: The Theory, Design and Experimental

Investigation of the Ex-German Wide-Aperture H.F.D.F. Wullenweber at Skisby, North Jutland, Denmark, Admiralty Signal & Radar Establishment Monograph 806, Haslemere, Surrey 1949). US-Amerikaner, Briten und Sowjets bauten mit dem nun gewonnenen Know-how ihrerseits entsprechende Kurzwellen-Horch- und -Empfangsanlagen, meistens für die militärische Aufklärung. Dass diese Antennenform so wenig bekannt ist, liegt wahrscheinlich an ihrer Größe und dem damit verbundenen Aufwand. Die Antenne besitzt Großbasischarakter, das bedeutet, dass der Antennendurchmesser mindestens eine Wellenlänge beträgt ($D > \lambda$), bei einer unteren Grenzfrequenz von 1,5 MHz immerhin mindestens 200 m. Spärlich sind auch technische Veröffentlichungen zu diesem Thema (z.B. Jondral: Funkpeilung mit Gruppenantennen, in: Grabau/Pfaff: Funkpeilung, Stuttgart 1989, S. 203ff.).

Obwohl es auch entsprechende Forderungen und Planungen für den HF-Bereich gab, wurden Kreisgruppenantennen in der Bundeswehr zunächst nicht für den Kurzwellenempfang, sondern für die VHF/UHF-Bereiche 20-1000 MHz realisiert. Mitte der 60er Jahre waren unter Federführung der Luftwaffe sechs sogenannte „Fernmeldetürme Bundeswehr“ an den Ostgrenzen der Bundesrepublik errichtet worden, aus denen heraus Radarausstrahlungen sowie Flugfunk- und Richtfunkverbindungen der Streitkräfte des damaligen

Warschauer Paktes auf dem Gebiet der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik und der Tschechoslowakischen Volksrepublik aufgeklärt wurden. Deren Erfassungsergebnisse im VHF-Bereich waren hinsichtlich Aufklärungsreichweite und Peilerggebnissen unbefriedigend, daher wurde geplant, die Türme mit Kreisgruppenantennen für Frequenzen unter 1000 MHz auszustatten. Der kreisförmige Baukörper begünstigte eine Realisierung derartiger Antennen, außerdem besaßen die Türme drei übereinander liegende verkleidete Antennenplattformen von

insgesamt etwa 10 m Höhe, an deren Außenfläche die neuen Antennen „flächendeckend“ angebracht werden sollten. AEG-Telefunken übernahm die Aufgabe und entwickelte breitbandige Flächenantennen, die als Gruppen neben- und übereinander angeordnet sowie durch ein Netzwerk verbunden wurden (Bild 11).

Nach Fertigstellung der „Bundeswehrtürme“ Ende der 60er Jahre zogen auch Fernmeldeaufklärer des Heeres dort ein. Es stellte sich allerdings heraus, dass zwar fliegende Ziele (z.B. Funkverkehr militärischer Flugzeuge) und Radarausstrahlungen

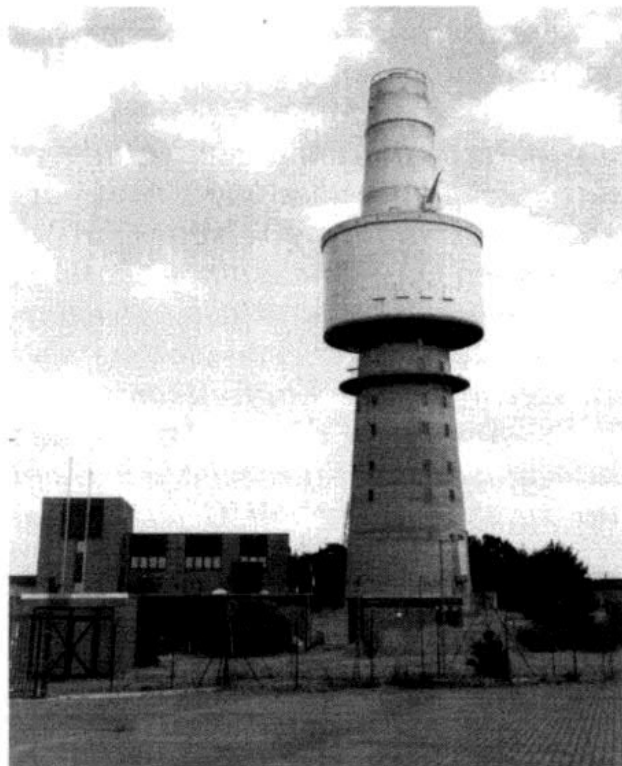
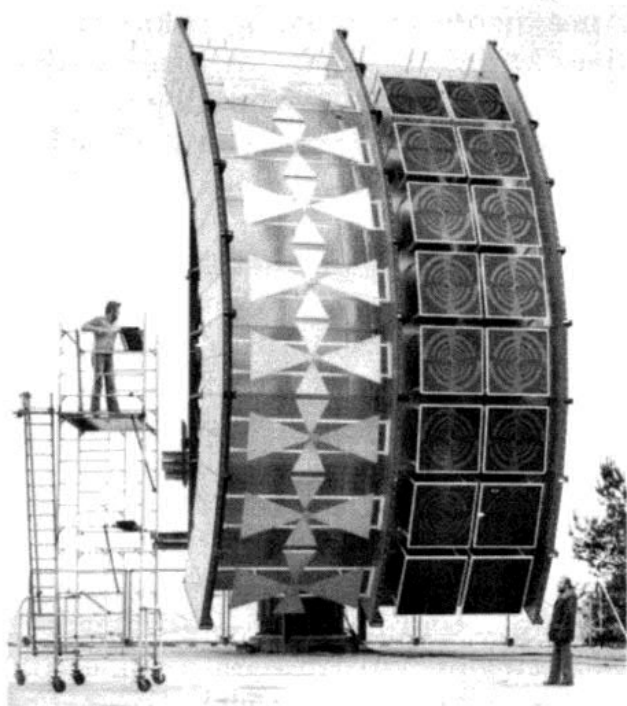


Bild 11 a und b: *Das linke Bild zeigt einen Sektorausschnitt der Kreisgruppenantenne der Firma AEG-Telefunken bei Vermessung der Diagramme. Zu erkennen sind die auf mehreren Kreisbögen angeordneten breitbandigen Antennenelemente für die verschiedenen Frequenzbereiche und die Abmessungen der Antenne (im Größenvergleich zu den Personen). Auf dem rechten Bild sieht man einen Fernmeldeturm nach Einbau der Antenne (größte Verdickung in der Mitte). Auf den darüber liegenden Plattformen waren drehbare VHF-Gruppenantennen und Parabolspiegel zur Elektronischen Aufklärung angeordnet, unter der Turmhaube die Antennen der Dopplerpeiler.*

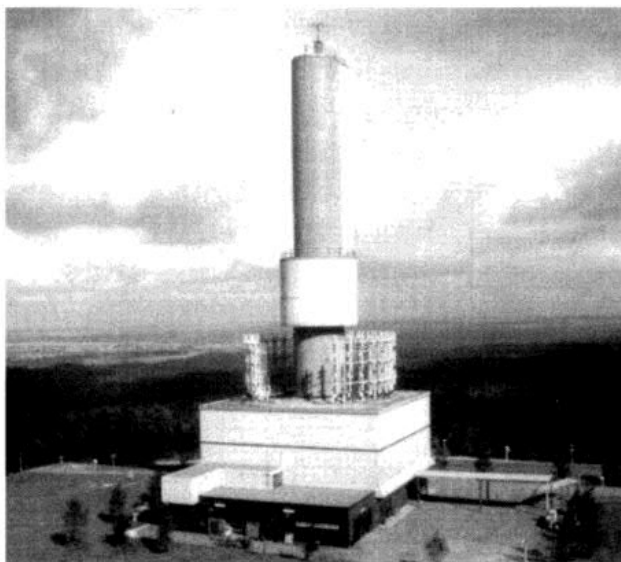


Bild 12 a und b: *Das linke Bild zeigt eine ortsfeste Aufklärungsstelle des Heeres (hier auf dem Großen Kornberg im Fichtelgebirge) nach Ausstattung mit Kreisgruppenantennen der Firma Rohde & Schwarz. Die VHF-Antenne steht auf dem quadratischen Erfassungsgebäude, die Antenne bis 1000 MHz befindet sich in der tonnenförmigen Verdickung des Turmes, auf darüber angebrachten Plattformen (hinter der Verkleidung) Parabolantennen zur Erfassung von Radar und Richtfunk, auf der Turmspitze der H-Adcock des VHF-Peilers. Das Foto wurde von Westen her aufgenommen: Es ist daher zu erkennen, dass der „hintere“ 90-Grad-Sektor der Kreisgruppe fehlt, denn in diese Richtung brauchte ja nicht aufgeklärt zu werden. Das rechte Bild zeigt als Konstruktionsdetail die gekreuzten Breitband-Elemente der VHF-Kreisgruppe.*

auf ausreichende Entfernung (durch die dort tätigen Erfasser der Bundesluftwaffe) aufgeklärt werden konnten, dass jedoch die Fernmeldeaufklärung des Heeres gegen Funkstellen der Landstreitkräfte des Warschau-



er Paktes große regionale Lücken aufwies. Das Heer forderte daher zusätzlich drei heereigene ortsfeste Aufklärungsstellen, die Mitte der 70er Jahre bezogen werden konnten. Einige Jahre nach Fertigstellung erhielten auch diese Einsatzstellungen Kreisgruppenantennen, diesmal geliefert von Rohde & Schwarz. Um Großbasiseigenschaften auch noch bei 20 MHz zu gewährleisten und Empfindlichkeit/Gewinn zu optimieren, wurde das gesamte Flachdach des Erfassungsgebäudes (symmetrisch zum Betonturm) zur Errichtung der VHF-Antenne ausgenutzt. Hierfür wurden die Einzelelemente witterungsbeständig ausgeführt (und die Antenne nicht unter einem Radom errichtet). Auch hierbei ergab sich ein gleichermaßen eigenwilliges wie ästhetisches Aussehen (Bild 12).

Die VHF-Kreisgruppe des Heeres



Bild 13: *Sieht es nicht aus, als sei hier vor kurzem erst eine „fliegende Untertasse“ gestartet? Ortsfeste Kurzwellenpeilstelle der Bundeswehr mit 8-Element-Adcockantenne - hier stört noch nicht einmal der Zaun die Symmetrie der Anlage!*

war mit einem Antennengewinn von über 20 dB so empfindlich, dass man meinte, „das Gras wachsen zu hören“. So wurden auf dem „Hohen Meißner“ aus verschiedenen genau peilbaren Richtungen im Aufklärungssektor kräftige breitbandige Hochfrequenzemissionen mit 50-Hz-Modulation empfangen. Diese konnten nur mit der Kreisgruppe empfangen werden, Erfassungsversuche mit mobilen Horch- und Peiltrupps im Umfeld der ortsfesten Anlage blieben erfolglos. Fehler im Antennennetzwerk und in der Verteileranlage konnten messtechnisch ausgeschlossen werden. Es wurde schon vermutet, es handle sich um Störsender in der DDR, mit denen man dort eigenen militärischen Funkverkehr vor Erfassung durch westliche Fernmeldeaufklärung tarnen wollte, als des Rätsels Lösung gefunden wurde: Ein wissenschaftliches Institut stellte in Zusammenarbeit mit dem Funkkontrollmessdienst der damaligen Bundespost fest, dass die Strahlung von einigen Mittelspannungstransformatoren im Grenz-

gebiet ausging. Eine gründliche und regelmäßige Reinigung der Porzellanisolatoren an den Trafos durch das Energieversorgungsunternehmen beseitigte dann schnell die „Geister-sender“. (Anmerkung: Die Fernmeldtürme der Bundeswehr und die Fernmeldestellen des Heeres an den damaligen Ostgrenzen der Bundesrepublik wurden Mitte der 90er Jahre nach Abzug der russischen Truppen geräumt, das weiter nutzbare Gerät anderen Verwendungen zugeführt.)

Den Kreisgruppen sehr ähnlich sind spezielle Peilantennen, deren Einzelelemente symmetrisch um einen Mittelpunkt angeordnet sind, nämlich Adcock- und Dopplerpeiler. Diese ermitteln ihren Peilwert aber nicht aus dem Richtgewinn (wie vorwiegend der Wullenwever), sondern durch Phasenmessung.

Die Bundeswehr benutzt Adcock-Peiler zur Fernmeldeaufklärung im HF-Bereich (Bild 13, vgl. auch Grabau: Die Funkpeiler der Fernmeldeaufklärung in den Aufbaujahren der Bundeswehr, FG Nr. 150). Die Antennen beider Peilverfahren sind wenig spektakulär, sie verwenden lediglich kurze Stab- oder Dipolelemente. Besser bekannt sind wohl die Dopplerantennen, denn sie sind als Verkehrspeiler auf jedem Flughafen zu finden. Dennoch sollten der Vollständigkeit halber auch diese Peilantennen hier wenigstens erwähnt werden

Interferometer- und Monopulsantennen

Bei Interferometer-Peilanlagen wird die Richtungsinformation der einfallenden Welle unmittelbar aus der Phasenbeziehung mehrerer (min-

destens dreier) Antennenelemente abgeleitet (und nicht erst nach analoger Aufbereitung der Empfangssignale wie bei Peilern nach dem Adcock/Watson-Watt oder Doppler-Prinzip). Ein Interferometer ist umso genauer, je breiter die Messbasis (zwischen den Antennenelementen) bezogen auf die Wellenlänge ist, allerdings werden die Peilwerte bei einer Messbasis größer als eine halbe Wellenlänge ($D > \lambda / 2$) mehrdeutig. Diese Mehrdeutigkeit kann durch zusätzliche Antennen (und deren Messwerte) eliminiert werden, dies erfordert jedoch einen nicht unbedeutenden Rechenaufwand, sodass „Großbasis-Interferometer“ erst mit leistungsfähigen Prozessoren bewältigt werden können, wie sie seit den 80er Jahren verfügbar sind.

Monopuls-Peilverfahren (wie sie seit vielen Jahrzehnten in der Radartechnik angewendet werden) sind dem Interferometer sehr ähnlich, nur gewinnen sie die Richtungsinformation aus dem Amplitudenvergleich zweier gleichartiger überlappender Antennendiagramme. Auch das wohl derzeit modernste Peilverfahren, die TOA-Messung (time of arrival) ist den beiden zuvor beschriebenen sehr ähnlich: Es gewinnt den Peilwert aus einem hochgenauen Zeitvergleich zwischen den einfallenden Signalen desselben Emitters, die von zwei Antennen aufgenommen werden.

Anfang der 80er Jahre hatte AEG-Telefunken einen Interferometerpeiler für den HF-Bereich entwickelt, dessen Antennensystem aus sieben Antennenelementen bestand, die im Winkel von 90 Grad (orthogonal) zueinander in zwei Schenkeln (zu je drei Antennen plus gemeinsamer Referenzantenne) angeordnet waren (Bild 14). Als Antennenele-

mente wurden (anstelle der zu jener Zeit üblicherweise in der HF-Peilung verwendeten aktiven Stabantennen) gekreuzte Rahmenantennen verwendet, um Polarisationsfehler möglichst auszuschließen. Die Besonderheit dieser Peilanlage war übrigens, dass sie auch den Erhebungswinkel der einfallenden Welle messen konnte. Kannte man die wirksame Höhe der Ionosphäre (aus Messung mit einer Ionosonde oder aus der Funkprognose), so war es möglich, bereits mit einer einzigen Peilstelle den Standort der erfassten Funkstelle grob zu ermitteln. Auf jeden Fall lieferte der Einfallswinkel ein aussagekräftiges Gütekriterium für den azimutalen Peilwert (prinzipiell: je flacher, umso weniger Abweichungen vom Großkreis). Die Bundeswehr kaufte ein Erprobungsmuster an, das im grenznahen Raum ortsfest aufgebaut wurde. Trotz ansprechender Ergebnisse im Vergleich zu den ortsfesten Adcock-Anlagen konnte man sich nicht zu einer Umrüstung aller Peilanlagen entschließen, vorwiegend, weil sich bei Integration des neuen Peilverfahrens Probleme im Betriebsablauf ergeben hätten.

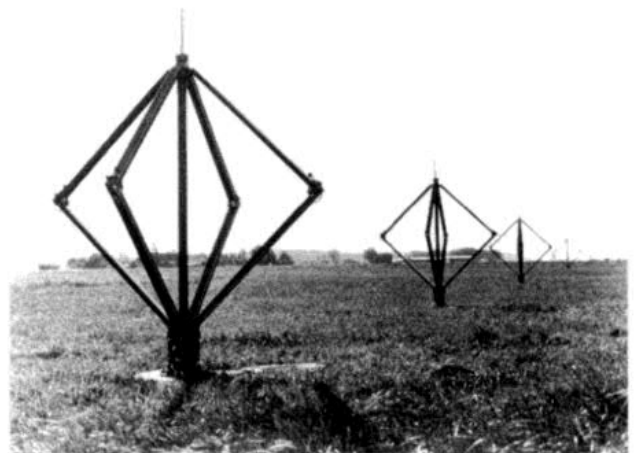


Bild 14: Ein Schenkel der HF-Interferometerpeilanlage (AEG-Telefunken).

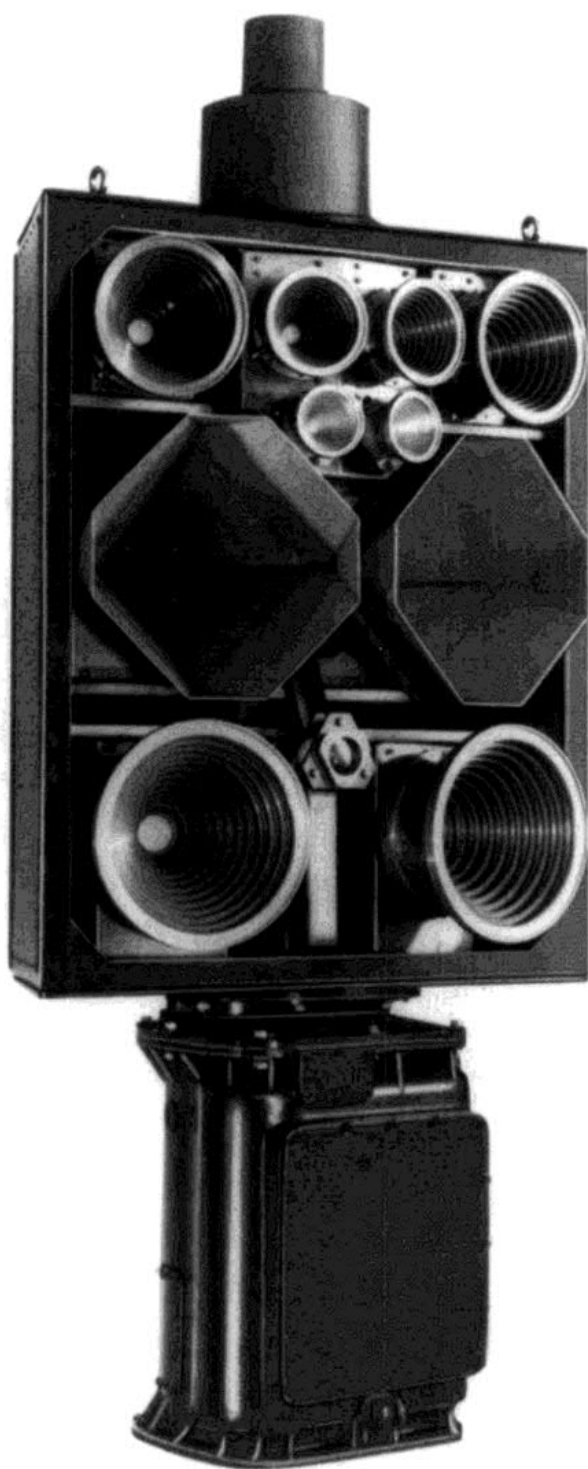


Bild 15: *Antennensystem der EloAufkl-Anlage „HELAS“ der Firma Siemens mit den fünf Monopuls-Hornpaaren für 1,5-18 GHz, unten das Drehsystem und oben (verkleidet) zwei Breitband-Rundempfangsantennen.*

Aber schon viel früher, nämlich Anfang der 70er Jahre, wurden erste Erfahrungen mit einem Interferometerpeiler gesammelt, diesmal in der Elektronischen Aufklärung von Radarsignalen. Die Firma Elettronica in Rom hatte für das deutsche Heer einen Gerätesatz zur Erfassung und Analyse von Radarausstrahlungen entwickelt, nämlich den EloAufklärungsgerätesatz RMB „Multibanda“ für den Frequenzbereich 1-18 GHz, der dann später auch in die Bundeswehr eingeführt wurde. Zu Versuchszwecken mitgeliefert wurde ein Feinpeiler RG „Montebianco“, ein Präzisionspeiler nach dem Interferometerprinzip, der es gestattete, Radargeräte im Bereich 3-12 GHz mit einer Genauigkeit von etwa einem Strich (etwa 1/20 Grad) zu peilen. Dieser Wert zeigt die prinzipielle Genauigkeit von Interferometern, ungestörte Wellenausbreitung vom Aufklärungsziel vorausgesetzt, während man sich bei anderen Peilverfahren (vor allem im HF- und unteren VHF-Bereich) meistens mit Genauigkeiten von etwa einem Grad zufrieden geben musste. In einem Versuch stellte sich allerdings heraus, dass ein derartiges Gerät nicht verwendbar sein würde. Schon die Anforderungen an Torsionssteifigkeit des Antennenträgers waren kaum beherrschbar, aber auch die erforderliche Präzision der Vermessung einer Bezugsrichtung war, vor allem im mobilen Einsatz, nicht zu gewährleisten.

Für den Filterbank-(Vielkanal-) Empfänger der EloAufkl-Anlage HELAS entwickelte Siemens (Unterschleißheim) Ende der 70er Jahre eine Breitband-Monopulsantenne für den Bereich 1,5-18 GHz. Aufgabe dieser Aufklärungsanlage sollte sein,

weitgehend automatisch breite Teilbereiche dieses Frequenzspektrums nach Radarsignalen abzusuchen, diese selbsttätig zu peilen, die Signalparameter automatisch zu messen und damit den Radargerätetyp zu bestimmen. Das Antennensystem wurde aus fünf Monopuls-Hornpaaren zusammengesetzt, die neben- und übereinander angeordnet wurden; zur Auswahl eines Aufklärungssektors konnte es mittels Drehsystem um 360 Grad gedreht werden (Bilder 15 und 16). Diese Aufklärungsanlage sollte die beiden älteren EloAufkl-Anlagen ablösen, die beschrieben wurden (in Grabau: Die Anlagen der Elektronischen Aufklärung in den Aufbaujahren der Bundeswehr, FG Nr.158). Das EloAufkl-System „HELAS“ wurde bis 1993 truppenreif entwickelt, dann aber aus verschiedenen Gründen nicht beschafft.

Verschiedene Sonderlösungen

In der Fernmelde- und Elektronischen Aufklärung der Bundeswehr wurden auch verschiedenste Antennen mit Parabolreflektoren eingesetzt, zur Aufklärung von Richtfunk und Radar. Derartige Antennen sind allgemein bekannt, daher wird hier nicht näher darauf eingegangen. Es soll nur eine Sonderform dieser hochbündelnden „Spiegelantennen“ erwähnt werden, weil sie wohl sonst nicht vorkommt. Üblicherweise ist der Strahler im Fokus des Parabolreflektors fest montiert (bei der Cassegrain-Antenne der Subreflektor), zur Richtungsveränderung der Antennencharakteristik wird das ganze Antennensystem mit Strahler und Reflektor gedreht (meist horizontal). Bei sehr schneller Suche, also Rotation



Bild 16: *EloAufklärungspanzer „HELAS“ mit hydraulisch aufgerichteter Aufklärungsantenne. Die beiden tonnenförmigen Behälter am Mast unterhalb der Antenne enthalten Schlitzantennen für die UHF-Datenverbindung zur Auswertung*

in großer Geschwindigkeit, wie sie in der EloAufkl erforderlich ist, um möglichst alle vorhandenen Signale zu erfassen, ergeben sich Schwierigkei-

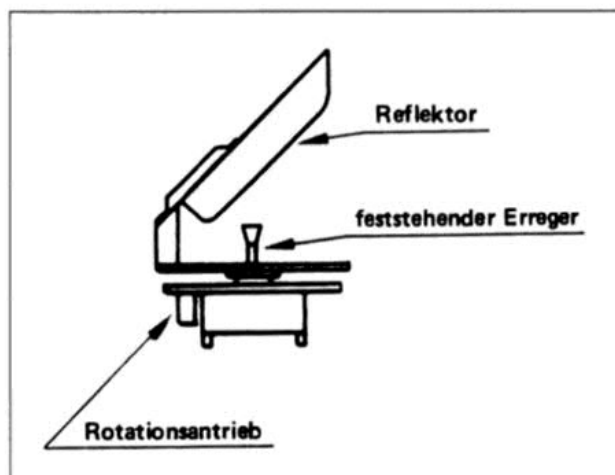


Bild 17: *Prinzipskizze der Such- und Peilantenne einer EloAufkl-Anlage mit feststehendem Antennenelement und drehbarem Paraboloid-Reflektor.*

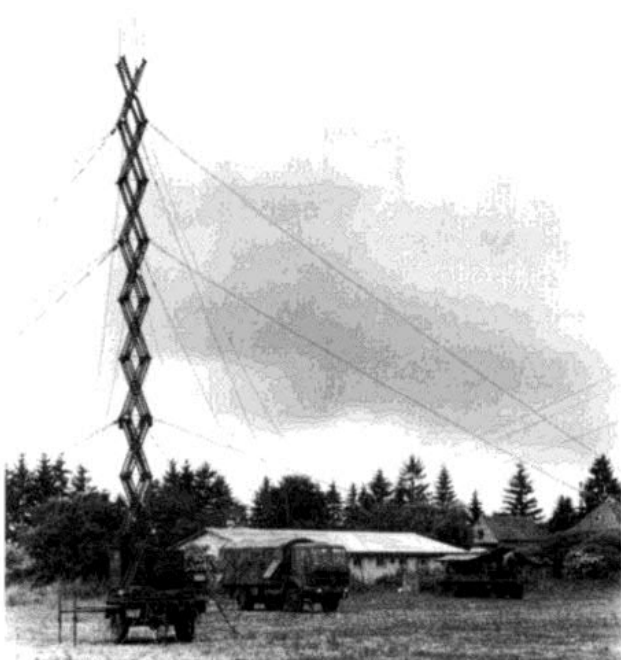


Bild 18: Scherengittermast des 20-kW-HF-Störsenders nach dem Aufrichten.

ten bei der Ableitung der Antennenspannungen an die Empfangsanlage. Um Verluste und Signalveränderungen der Mikrowellensignale in einer Drehkupplung zu vermeiden und die Mechanik zu vereinfachen, kam man auf folgende Lösung: Der breitbandige Strahler (z.B. ein Horn) blickt senkrecht nach oben. Über ihm rotiert ein parabolisch geformter Reflektor, der um 45 Grad geneigt ist und der im Verlauf einer Drehung um 360 Grad alle erfassbaren Signale zum unten angebrachten Antennenelement „spiegelt“ (Bild 17). Der Antennengewinn des Parabols bleibt so erhalten, zur exakten Peilung wird der Reflektor angehalten und von Hand ins Signalmaximum gedreht.

Bei Entwicklung eines mobilen Kurzwellenstörsenders Ende der 60er Jahre ergab sich das Pro-

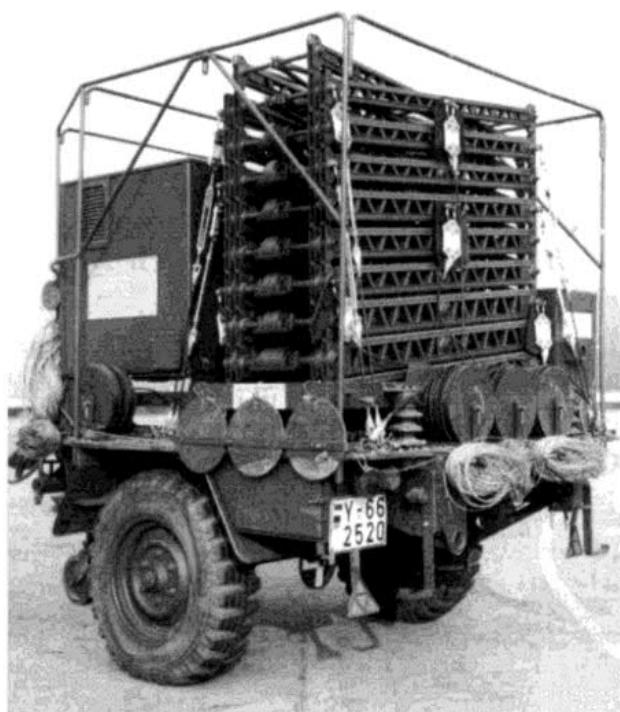


Bild 19: Anhänger des 20-kW-Störsenders im Transportzustand mit Antennenanpassgerät und zusammengefaltetem Gittermast

blem, die Senderausgangsleistung von 20 kW über eine gut angepasste Antenne abzustrahlen, die zudem einfach transportabel sein sollte und von wenigen Soldaten schnell aufzubauen war. Die Entwicklungsfirma, Rohde & Schwarz, konstruierte einen 17 m hohen selbststrahlenden Scherengittermast, der im Transportzustand zusammengeklappt auf einem Einachsanhänger neben dem Antennenanpassgerät ruhte. Die Antenne konnte nach Erreichen des Aufbauplatzes und Befestigung der Abspannungen im Erdboden in wenigen Minuten über ein Seilzugsystem aufgerichtet werden (Bilder 18 und 19). ■

Bilder: Werkfotos der Firmen AEG-Telefunken, Siemens und Rohde & Schwarz sowie aus dem Archiv des Verfassers.

Spurensuche zum Detektorapparat

 KLAUS-PETER VORRATH, Berlin
Tel.:

Seit langen Jahren bin ich im Besitz eines Detektorapparates in rundem Mahagonigehäuse (Bild 1). Leider konnte ich diesen bisher keinem bekannten Fabrikat zuordnen, obwohl er augenscheinlich kein Bastlergerät ist. Die Abbildung zeigt diesen Detektorapparat auch auf einem Postkartenfoto vom „Frankfurter Postmuseum“, wo jedoch leider auf der Rückseite steht, Hersteller unbekannt. So besitze ich zwar einen

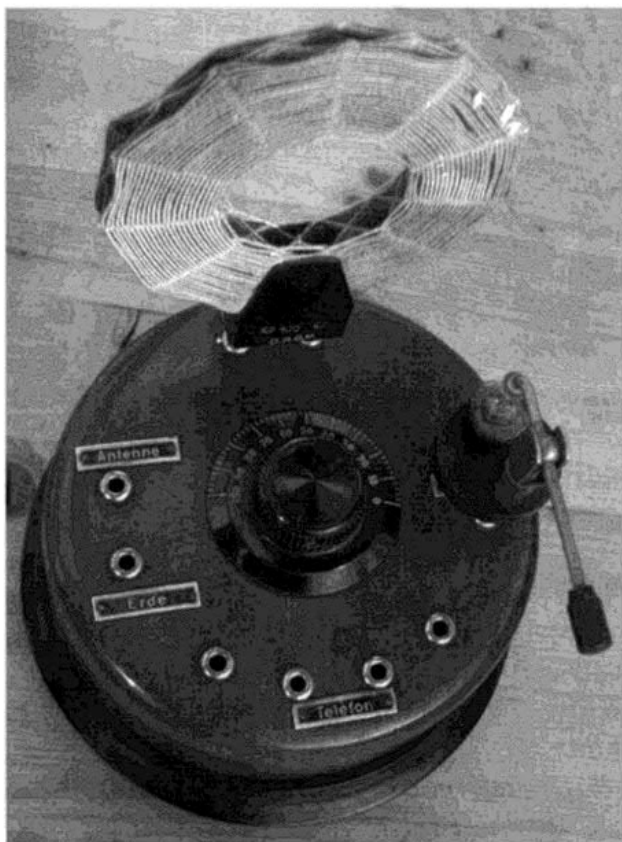


Bild 1: Blick von oben auf die Buchsen des Detektorapparates.

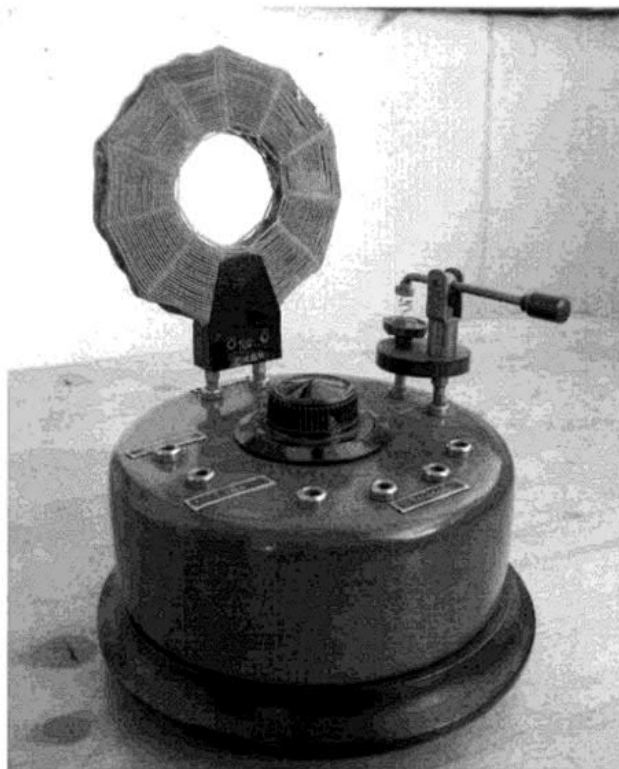


Bild 2: Ein Detektor fragwürdiger Herkunft. Wer hat ihn produziert?

Detektorapparat, der auch die Ausstellung eines Museums schmückt, aber niemand konnte mir bisher die Frage beantworten, welcher Hersteller ihn produziert hat. Ich habe ihn inzwischen auch bei anderen Sammlern gesehen, doch diese konnten mir auch nicht weiterhelfen.

Durch Zufall sah ich vor einiger Zeit in Ebay das Angebot über einen Detektorapparat, der von der Bauart ähnlich aussah wie mein Detektorapparat im runden Mahagonigehäuse. Das heißt, er war zwar in einem rechteckigen Pultgehäuse, jedoch hatte er auf der Montageplatte die gleichen Bezeichnungsschilder, und unter der Bodenplatte waren runde Holzkugelfüße montiert wie auch

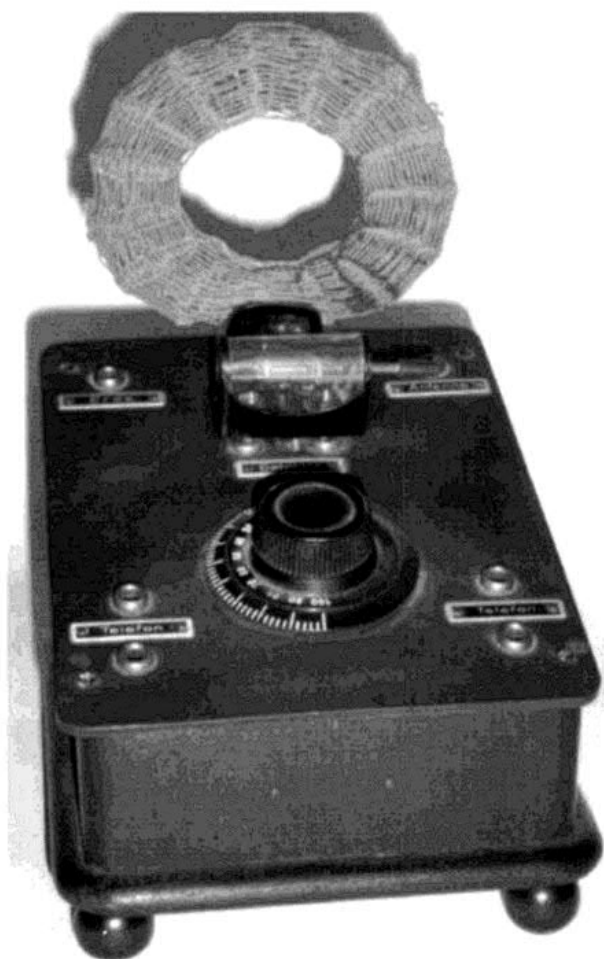


Bild 3: Aeriola Pult-Detektor aus ebay.

bei meinem Detektorapparat. Leider hatte der Verkäufer diesen ebenfalls als „Hersteller unbekannt“ deklariert. So hatte ich aufgrund der dort vom Detektorapparat abgebildeten Fotos

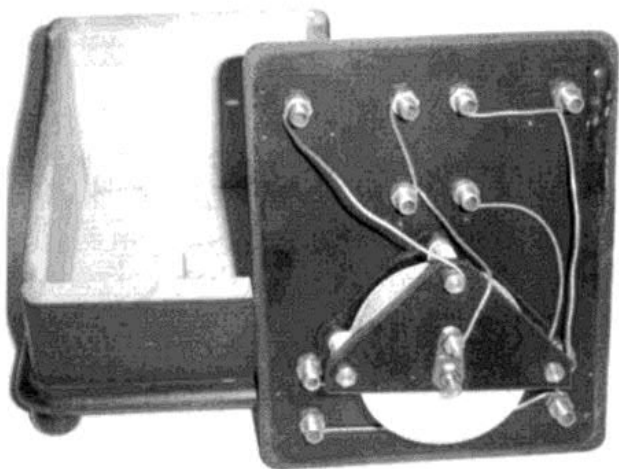


Bild 4: Aeriola Detektor geöffnet.



Bild 5: Aeriola Batterieempfänger B 21.

zwar die Vermutung, dass dieser vom gleichen Hersteller sein könnte, aber leider trotzdem noch nicht den Hersteller. Ich hatte nun auch noch das Glück, das Gerät zu ersteigern, und konnte mir den Detektorapparat nun noch genauer ansehen. Dabei stellte ich fest, dass auch der verwendete Drehkondensator der gleiche wie bei meinem Runddetektor war.

Man sollte zwar seine Sammlung gut kennen, aber wenn man etwas jeden Tag sieht, fällt einem das eine oder andere nicht mehr so auf, ich erinnerte mich jedoch an einen Batterieempfänger in meiner Sammlung und nahm diesen aus der Vitrine, ein Aeriola B 21 (Bild 5), und siehe da, dieser hatte wiederum die gleichen Holzkugelfüße wie die beiden Detektorapparate, und die Ecken am Holzgehäuse der Grundplatte waren abgerundet, so wie bei dem ersteigerten Detektorapparat. Damit war das Rästel endlich gelöst, sowohl mein Detektorapparat im runden Mahagonigehäuse als auch der im Pultgehäuse stammen mit sehr großer Wahrscheinlichkeit von der Firma Aeriola, oder ist jemand anderer Meinung? ■

Mit dem Radio über die Grenze ...

 DIETER WOZNY, Duisburg
Tel.:

Viele, die sich außerhalb der Stadtmauern erholen wollen, werden dabei auch über die Grenzen unseres Vaterlandes hinausstreben. Und von diesen werden wiederum viele den Reiseempfänger mitnehmen wollen, um einmal nicht nur den „Empfang“ durch das Hotelpersonal der fremden Länder, sondern auch den Rundfunkempfang jenseits der Grenzen kennenzulernen. Für diese „Auslandsempfänger“ wird die nachfolgende Übersicht willkommen sein, die ihnen sagt, was sie beim Überschreiten der Grenze zu tun haben, um zum mindesten die „Empfangsstörungen“ durch ausländische Behörden zu vermeiden.

Mit dem Rundfunkempfänger als Handgepäck wird man an den verschiedenen Grenzübergängen folgendes zu erledigen haben:

Frankreich

Kleiner Einfuhrzoll, der bei Verlassen des Landes wieder erstattet wird. Der Besitz eines Reiseempfängers ist durch Ausstellung eines Formulars der Behörde bekanntzugeben. Bevor das Gerät benutzt wird, muss der örtlichen Postbehörde Mitteilung gemacht werden.

Die Inbetriebsetzung von drahtlosen Geräten in Motorfahrzeugen ist streng verboten.

Belgien

Keine Beschränkung, aber Einfuhrzoll von 12 Fr. pro Kilo, die beim Verlassen des Landes zurückerstattet werden.

Holland

Die Bestimmungen sind nicht ganz feststehend, da an und für sich alles für den Beruf, die Bequemlichkeit und das Vergnügen des Reisenden Notwendige eingeführt werden darf. Sollten die jeweiligen Zollbehörden die Notwendigkeit des Gerätes unter obigen Gesichtspunkten nicht anerkennen, so ist ein Zoll von 8 % des Wertes fällig. Dieser wird beim Verlassen des Landes zurückerstattet.

Deutschland

Die Geräte dürfen ohne weiteres eingeführt werden, jedoch wird ein Zoll von 120 M pro 100 kg erhoben, der beim Verlassen des Landes zurückerstattet wird.



Schweiz

Es muss ein Antrag an die oberste Telegraphen- und Telephonbehörde in Bern gerichtet werden, ehe man sich anschickt, das Gerät nach der Schweiz zu bringen. Der Antrag muss ganz genaue Personalangaben sowie Angaben über die Reiseroute enthalten. Der Erlaubnisschein muss an der Grenze vorgezeigt werden. Wenn kein Erlaubnisschein vorhanden ist, muss eine Garantiesumme an der Grenze hinterlegt werden. Die Summe wird zurückerstattet, wenn das oben genannte Formular nach der Einreise ins Land ausgefüllt wird. Außerdem ist ein Zoll von 60 Fr. pro 100 kg zu hinterlegen, der bei Rückreise zurückerstattet wird.



Vor Benutzung des Gerätes muss bei der jeweiligen örtlichen Postbehörde Erlaubnis eingeholt werden.

Weiterhin wird neben der Jahresempfangsgebühr von 15 Fr. eine Zusatzgebühr von 3 Fr. erhoben.

Italien

Ein Zoll von 240 Goldlire wird pro 100 kg erhoben. Er ist zurückzuerstatten, wenn das Gerät innerhalb von drei Monaten wieder ausgeführt wird. Vor Inbetriebsetzung muss eine Gebühr und Steuer bezahlt werden. Die Gebühr ist im Lande selbst an Ort und Stelle zu erfragen.

Spanien

Keine Einschränkungen, jedoch zwei Goldpesetas pro Kilogramm, über eventuelle Zurückerstattung ist noch nichts bekannt. Der Reisende muss bei Grenzüberschreitung ein Formular ausfüllen.

Portugal


Keine Gebühren, sondern nur ein kleiner Einfuhrzoll.

Quelle:

„Der Deutsche Rundfunk“, 14. 9. 1928, Heft Nr. 38.



Vom Lokalradio in eine digitale Zukunft

 WOLFGANG NÜBEL, CH-Herrliberg
Tel.:

Vor sieben Jahren, am Dreikönigstag, dem 6. Januar 1998, verabschiedete sich der Schweizerische Telefonrundspruch, der 66 Jahre lang die drahtlose Versorgung ergänzte, für immer von seinen Hörern. (Die FG berichtete darüber.)

Ein schönes Datum, um zurück und nach vorne in die Digitale Radio- und Fernsehwelt zu schauen.

Mit dem Lokalradio hat alles begonnen, es ist keine Erfindung der Neuzeit. Bis 1931 war das Radio privat, oft genossenschaftlich organisiert, der Sender auf dem Höniggerberg in Zürich ist ein gutes Beispiel. Zuerst aber kam Lausanne. Der Flughafensender strahlte schon im Jahre 1922 für Versuche ein Musikprogramm aus. Dann kamen Genf, Bern und Basel dazu. Einen Wellenplan aber gab es noch nicht. 1927 klagte „Das Radioprogramm“ vom 15. April, dass auf der Welle von Radio Zürich weitere Stationen zu hören seien und dass „alle diese Erscheinungen der Ausbreitung des Radios enorm geschadet haben“. Diesem Treiben machte der Bund ein Ende. Er ließ 1931, übrigens dem Geburtsjahr des Verfassers, drei Landessender bauen, je einen pro Sprachregion, Beromünster, Sottens und später im Jahre 1934 Monte Ceneri. Diese Sender gibt es noch heute, fast auf den Frequenzen von damals.

Nun konnte man die Schweiz in fast ganz Europa hören. Aber immer noch nicht überall im eigenen Lande. Elektrische Bahnen und Geräte störten den Empfang, und in den Tälern war oft gar nichts zu hören.

Deshalb führte die PTT, ebenfalls im Jahre 1931, den Telefonrundspruch ein. Der Empfang über die Telefonleitungen war störungsfrei, und die Tonqualität war im Vergleich zur drahtlosen Übertragung merklich besser. Nach mehrmaliger Erhöhung der Leistung und Verbesserung der Tonqualität, tönen die Landessender noch heute, aber mit neuen Programminhalten, durch den Äther: Musigwälle 531, Option Musique und Rete Uno - das 1. Programm des Tesiner Radios. In unseren Nachbarländern hört man ebenfalls immer noch „Dampfradio“, Europe No. 1, Luxembourg und das Südwestradio SWR-Contra zum Beispiel.

Und es ist immer noch ein Erlebnis, diese Programme mit einem guten alten Sammlerstück, zum Beispiel mit einem Gerät mit der EF 13 oder der AF 3 in der Vorstufe an einer guten Antenne zu hören, und mit Beromünster tönt es fast wie damals.

In Deutschland verlief die Entwicklung ähnlich. Stichwort: „Königswusterhausen“, einst Langwellensender der Deutschen Reichspost, experimentierte man auch hier mit Sendungen in Telephonie und übertrug als Versuch ein Weihnachtskonzert, gespielt von Postbeamten in Uniform. Bis zum Sender im Berliner Vox-Haus dauerte es dann noch eine Weile.

Die Ultrakurzwellen kommt

Die Idee, Radio auf Ultrakurzwellen zu übertragen, hatte EDWARD H. ARMSTRONG in den USA bereits im Jahre 1934. Auch in Deutschland experimentierte man mit UKW in Zusammenhang mit der Entwicklung des Fernsehens.

Nach dem 2. Weltkrieg suchte man nach neuen Möglichkeiten, das Radio grundsätzlich zu wandeln, denn der Kopenhagener Wellenplan von 1949 zwang dazu. Deutschland erhielt von den seltenen Frequenzen nur deren vier für Grossender und einige Frequenzen für kleine Leistungen in einem neuen Bereich oberhalb von 1500 kHz (200 m). Man mühte sich mit synchronisiertem Gleichwellenbetrieb, aber eine ordnungsgemäße Grundversorgung war so nicht möglich.

Der Drahtfunk im Sinne des Telefonrundspruchs kam noch einmal ins Gespräch, aber an einen Vollausbau wie in der Schweiz glaubte im großen Lande niemand.

Als Drahtfunk berühmt wurde der DIAS, der Drahtfunk im Amerikanischen Sektor von Berlin, der 1946 mit seinen Sendungen aus dem Fernmeldeamt an der Winterfeldtstrasse begann und aus dem dann der RIAS hervorging.

Die Welle der Freude

DR. WERNER NESTEL vom damaligen Nordwestdeutschen Rundfunk setzte sich für die Ultrakurzwellen ein. Sie kam und erhielt von EDUARD RHEIN den Namen „Die Welle der Freude“. Und es war wirklich eine Freude, da zuzuhören. Ein ganz neues Radio war da mit neuen, frischen Programmen

und einem Klang, wie man ihn bisher nicht kannte. Nun gab es brillante Höhen, der dumpfe Klang von Omas altem Radio war vergessen.

Die Industrie war zum Start im Jahre 1950 mit Geräten parat, sogar schon mit Superhet-Empfängern mit Ratiidetektor für die FM-Demodulation. Der Telefunken T 8000 war so ein teures Prachtstück. Viele aber wollten erst einmal das neue UKW-FM-Radio hören, sie wollten viel UKW für wenig Geld. Und da gab es nur eines: das alte, schon lange bekannte Superregenerativ-Prinzip, das Pendelaudion. Eine spezielle Triode/Pentode zum Beispiel die ECF 12, ermöglichte den Bau von einfachen, preiswerten Vorsatzgeräten, die man in die alten Radios einbaute.

In der Schweiz gab es einige Jahre später von Beginn an fast nur komplette UKW-Superhets. Aber anfänglich war der Empfang nicht immer eine Freude. Reflexionsverzerrungen und der so genannte „Spuckeffekt“, trübten den Genuss arg. Erst die Normen der PTT für einen UKW-Empfänger für „Schweizer Empfangsverhältnisse“ und ein UKW-Prüfsiegel besserten die Situation schlagartig. Jetzt war UKW akzeptiert. Die „UKFee“ bescherte uns UKW, mit neuem Klang und bald auch mit neuen Programmen.

UKFee

1958 experimentierten einige Radiostudios mit Stereo. Lausanne begann damit: Der linke Kanal kam über die Mittelwelle Sottens oder den Telefonrundspruch, der rechte Kanal über den UKW-Sender La Dôle.

Und dann kam die echte Stereo-

phonie, wie wir sie heute noch haben. Das Studio Basel und auch der Südwestfunk brachten Sendungen im so genannten „Kunstkopf-Verfahren“, was auch die Ortung vorne/hinten ermöglichte, ideal für Hörspiele. Wollte man voll mit dabei sein, waren Kopfhörer unerlässlich.

Eine echte Abbildung des Klanggeschehens im Studio oder im Konzertsaal brachte die Quadrophonie. Das Studio Basel experimentierte damit ab 1968 und gestaltete sehr schöne Konzertübertragungen. Hierfür benötigte man nun zwei Stereo-Sender. Ein Sender übertrug das Tonsignal „Vorne“, also den normalen Stereoton. Ein weiterer, zum Beispiel das 2. Programm von DRS, übertrug das Tonsignal „Ambiance“ und vermittelte den Raumeindruck des Saales, der mit einem speziellen Kunstkopfmikrophon, der „Jecklin-Scheibe“, aufgefangen wurde. Im Heim des Hörers benötigte man eine normale Stereoanlage und zusätzlich eine weitere – ein Stereo-Reiseradio tat es auch – für die Übertragung des Raumklanges in der Mitte der Stube. Nun drückte kein Kopfhörer mehr, das muss man gehört haben!

Mit dem großen Angebot an Musikanlagen in HiFi-Stereoqualität wurde es Zeit, die gute alte Mittelwelle mit dem Fernempfang von RIAS, AFN, RTL, Radio Monte Carlo und Radio

Nordsee International zu vergessen. UKW-Sender rückten nach: zuerst Radio Banane & Cie, dann Radio 24 vom Piz Groppera, der Rest ist Gegenwart.

DSR - DIG'it

1990 begann das Digital-Zeitalter. Die CD mit ihrer bisher nie gehörten Tonqualität setzte Maßstäbe. So sollte nun auch das Radio tönen, und das tat es dann auch.

DSR „Digitales Satellitenradio“ hieß das Radio vom Feinsten in Deutschland. In der Schweiz, wo die Programme im Kabel übertragen wurden, nannte man es „DIG'it Super Radio“, und es war wirklich Super! Viele Kabelnetze übertrugen beide Paletten, so nannte man die Programmblöcke zu je 16 Sendern. In Deutschland waren es die Großen der ARD, das heißt die großen Klassikprogramme und die 1. Programme sowie das Jugendra-

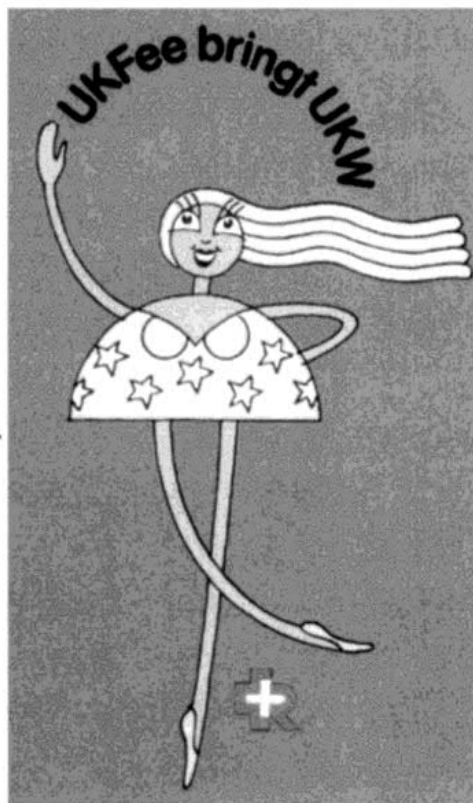


Bild 1: Werbeaufkleber der UKFee.

dio Sputnik. In der Schweiz ertönten neun Programme der SRG einschließlich der Spartenprogramme Classic, Jazz und Pop und weitere wie Blue Danube Radio und Hector (France). Das war nun eigentlich die Wiedergeburt des Telephonrundspruchs mit modernsten Mitteln. 110.000 Teilnehmer hörten in Deutschland und der Schweiz diese Programme in CD-

Qualität, denn es gab keine Datenreduktion. Dies Radio war einfach zu gut und verschwand so still, wie es gekommen war, die Schweizer Palette im Jahre 2000.

ADR, das Astra Digital Radio, war schon seit 1995 als Ersatz für DSR in Betrieb. Es überträgt zirka hundert, vorwiegend deutsche und fast alle Programme der SRG, der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft. Darunter auch alle Spartenprogramme, Schweizer Radio International SRI (bis Ende Oktober 2004) und das Jugendradio VIRUS.

ADR funktioniert mit Datenreduktion, das spart Bandbreite, und die Übertragung wird für den Betreiber billiger. Die Signale werden zusammen mit den Tonträgern der analogen Fernsehprogramme übertragen. Den Astra-Analogprogrammen droht das Aus und damit auch dem ADR, spätestens im Jahre 2010. Um der Schweizer Hörerschaft nochmals ein Debakel à la DSR zu ersparen, übertrug die SRG ihre Programme parallel über den Satellit Eutelsat und zwar im DVB-Modus. Ende November des vergangenen Jahres wurden die Schweizerischen Programme über ADR abgeschaltet.

DVB (Digital Video Broadcasting) ist ein Verfahren nach einer Weltnorm zur Übertragung von TV- und Radioprogrammen einschließlich Zusatzinformationen wie Teletext, Standbilder und mehr. Diese Norm passt sehr gut zur DVD, der Digital Versatile Disc, einer Universal CD für Bild und Ton.

Zusätzlich zum DVB-S, dem DVB über Satellit, gibt es schon seit geraumer Zeit DVB-C, das digitale Fernsehen und Radio und Pay-TV Premiere und Canal+ über Kabel.

DVB-T

Ganz neu ist das terrestrische digitale Fernsehen DVB-T. In Deutschland wurde es bereits in einigen Agglomerationen eingeführt, und es wird zügig ausgebaut. Dort kann man dann mit der vorhandenen Dachantenne oder einer Zimmerantenne etwa 18 Programme sehen.

In der Schweiz funktioniert es seit August 2003 im ganzen Tessin inklusive dem Misox, dem italienisch sprechenden Teil Graubündens. Es überträgt neben den beiden Tessiner Programmen TSI 1 und TSI 2 die



Bild 2: Titelseite eines DVB-T Prospekts „Das digitale terrestrische Fernsehen in Ticino“.

anderssprachigen Programme, das 1. Programm der Französischen Schweiz TSR 1 und das 1. deutschschweizer Programm SF 1. Platz wäre noch für zirka acht Fernseh- und diverse Radioprogramme.

DVB-T ersetzt in Zukunft die analoge Übertragung. Seit dem Jahre 2000 werden nur noch die Programme der jeweiligen Sprachregion analog ausgestrahlt. DVB-T ist frequenz-ökonomisch. Man benötigt nur noch einen einzigen Kanal im UHF-Bereich pro Programmblock.

DAB - Digital Audio Broadcasting

Aufmerksame Radiohörer haben davon gehört, nur wenige haben es wirklich gehört. Es wurde vor Jahren von der UER, der Union Européenne

de la Radiodiffusion empfohlen und von der Schweiz, Grossbritannien, und Deutschland eingeführt.

Außer in England sind nirgends flächendeckende Netze in Betrieb. In Deutschland wird zügig ausgebaut. Übertragen werden die Programme der jeweiligen Bundesländer und zum Teil die überregionalen Sender wie Deutschlandfunk und Deutschlandradio. Bayern hält neben den üblichen Programmen von Bayern 1 - 5 und Antenne Bayern drei spezielle DAB-Programme bereit. Bayern Mobil ist ein Autofahrerprogramm mit viel Musik und viel Verkehrsmeldungen, TRAFFIC bringt laufend überregionale Verkehrsmeldungen und BUSINESS berichtet laufend über die Wirtschaft. Die Meldungen dieser beiden Programme werden vom Computer gesprochen und laufen aktualisiert. Man kann ins Auto einsteigen, TRAFFIC hören und eventuell gar nicht erst abfahren!

In der Schweiz funktioniert DAB zunächst auf der Achse St. Gallen - Yverdon - Genf, im Waadtland, in der Region Gstaad und im Berner Oberland. Es überträgt in den Netzen der Deutschen Schweiz und der Romandie je sieben SRG-Programme, sowie die Spartenprogramme Swiss Classic, Jazz, Pop und das Jugendradio Virus. Diese Programme sind in so genannten Ensembles zusammengefasst und werden meistens im Fernsehkanal 12, der dafür freigegeben wurde, übertragen.

Die Tonqualität und die Stabilität des Empfanges muss man gehört haben. Und nach langem Zögern scheint es jetzt auch richtig loszugehen. Die Achse Nord-Süd ins Tessin wird in diesem Jahre erfasst. Es gibt jetzt auch eine immer größer wer-

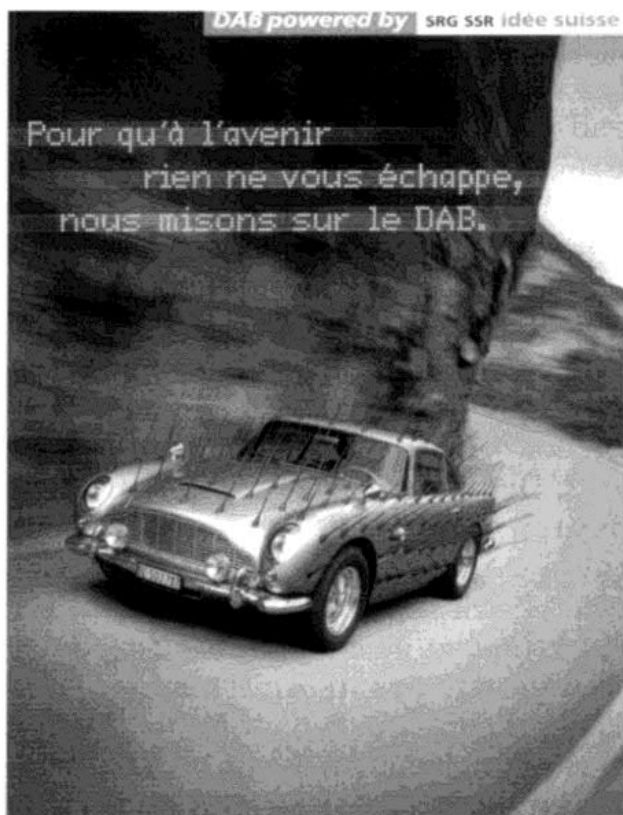


Bild 3: Werbe-Postkarte DAB. „Wir setzen auf DAB, damit Ihnen in Zukunft nichts mehr entgeht.“

dende Auswahl an Heimempfängern und Autoradios. Der Radiohändler an der Ecke aber kennt kaum DAB, und langsam wird es auch ihm zu viel mit all diesen Neuerungen. UKW ist einfach zu gut. Was will man mehr?

Überall in der Schweiz hört man mindestens vier SRG-Programme und in den Agglomerationen Privatradios zu Hauf, in Grenznähe noch viele andere Programme wie France Musiques, Inter, Culture im Westen, alle SWR-Programme im Norden, Bayern und Österreich im Osten und im Süden die RAI. Und die SRG ist gut beraten, wenn sie über DVB-T noch keine Radioprogramme überträgt, denn das wäre langsam auch für uns alle zu viel!

Es gibt da ja noch DRM Digital Radio Mondiale. Da hat die Schweiz beschlossen, nicht mitzumachen. Wenn wir darüber auch noch berichten wollen, dann dürften wir auch das Pan-Afrikanische digitale Satelliten Radio nicht vergessen, das schon längere Zeit in Betrieb ist.

Irgend jemand hat sich ausgedacht, im Jahre 2010 alle analogen Aussendungen einzustellen. Ob er da wohl auch an das UKW-Radio gedacht hat? Hoffentlich vergisst er das schnellstens, denn es ist eigentlich undenkbar, dass in Frankreich zum Beispiel ein Fernfahrer auf sein beliebtes Europe No. 1 verzichtet, denn das ist ja auch analog und das müsste man ja auch abschalten. Darf



Bild 4: Blaupunkt Woodstock DAB 54, Autoradio mit DAB-Empfang.

man Radiohören eigentlich behördlich verordnen? ■

Anmerkung der Redaktion

Empfänger des GFGF-Newsletters konnten es schon lesen. Für alle anderen zwei gekürzte Meldungen:


1. Das über Antennenfrequenzen verbreitete Digital Radio (DAB) fristet nach wie vor ein Schattendasein.

Die Gründe hierfür sind vielfältig. So ist das Programmangebot mit fünf bis sieben Programmen deutlich kleiner als auf UKW. Schlechter als von UKW-Rundfunk gewohnt ist auch der Empfang der DAB-Hörfunkprogramme in Räumen. Und nach wie vor gibt es auch nur eine recht bescheidene Auswahl an teureren Empfangsgeräten, die im normalen Handel kaum erhältlich sind.

So ist es auch kein Wunder, dass viele die Notbremse ziehen und kein Geld mehr in DAB investieren wollen. Einen Versuch, DAB zu retten, gab es in Hessen. Dort wurden zwei Programme aufgeschaltet, die über UKW nur einige Städte versorgen, digital aber nun im ganzen Land zu hören sind. Ein Erfolg ist aber unwahrscheinlich, zumal die Sender ihre Hörer nicht über die neuen Empfangsmöglichkeiten informieren. (tel-tarif.de)

2. Die ARD will in den kommenden Jahren weiter in den Ausbau des digitalen Antennenfernsehens investieren. „Nach der schrittweisen Einführung in den großen Ballungsräumen werden wir das digitale terrestrische Fernsehen DVB-T auch in der Fläche verfügbar machen“, sagte der ARD-Vorsitzende THOMAS GRUBER nach einer Sitzung der ARD-Intendanten in München. (ARD-Pressedienst vom 1. 2. 2005)

Haben Sie noch Spaß am Heinzelmann-Klon

 FRANZ RADEMACHER, Genf
Tel.:

Wenn nicht, lesen Sie bitte weiter. Da das Netzteil dieses Gerätes total unterdimensioniert ist, geben die Transistoren vorzugsweise ihren Geist auf. Diese sollte man jedoch nicht einfach auswechseln, sondern mit geeigneten Leistungstransistoren und einem Kühlkörper eine „Endlösung“ einbauen.

Die Transistoren Q 204/205 werden durch die Type TIP 125 (Darlington) und der Transistor Q 206 durch die Type BD 243C oder andere gleichwertige Typen aus der Bastelkiste mit der entsprechenden Beschaltung ersetzt. Siehe hierzu das Schaltbild (Bild 3) und die Fotos (Bild 2 und 4) vom Musterkühlkörper.

Arbeiten am Kühlkörpermodul

Auf einen entsprechenden Kühlkörper den Transistor BD 243 C sowie den Darlington TIP 125 isoliert montieren. Dann die folgenden Elemente laut geändertem Schaltplan einlöten:

- Kondensatoren: 0,1 μ F/0,1 μ F/
10 μ F,
- Widerstände: 560 Ω /12 k Ω /
330 k Ω ,
- Zenerdiode: 12 V, 1,3 W,
- sowie die weiter unten erwähnten Drähte.

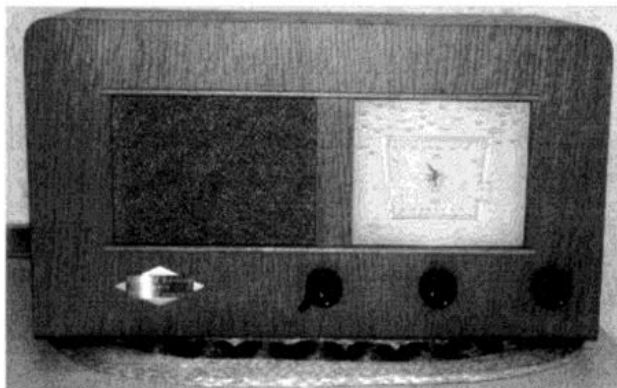


Bild 1: Der Heinzelmann-Klon. Es ist eine „limitierte“ Nachauflage des legendären ersten Grundig-Bausatzradios.

Arbeiten am Chassis

Vorgefertigten Kühlkörper auf dem Chassis befestigen.

Sodann die Bauteile Q 204/205/206, R 227/228/229/231, C 229/227 und D 204 entfernen. Jetzt die Drähte des vorgefertigten Bausteins nach Schaltbild (Bild 3) in die frei gewordenen Löcher einlöten.

- Emitterleitung (zum Empfänger)

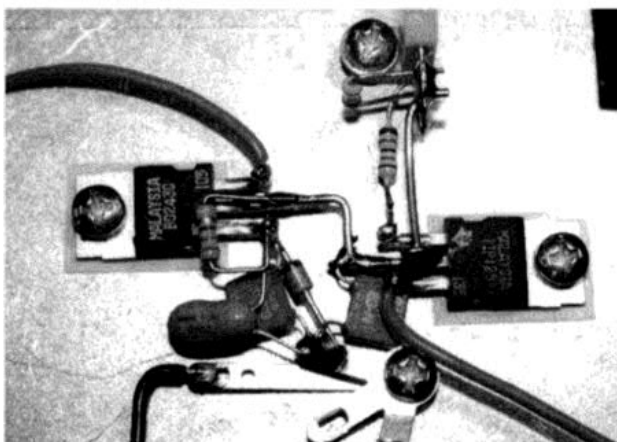


Bild 2: Die Ersatzschaltung wird direkt auf dem Kühlkörper montiert.

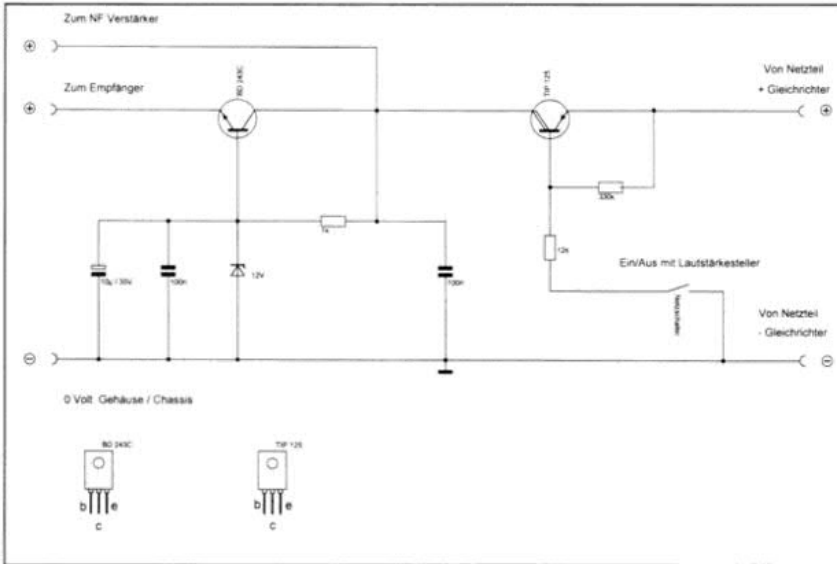


Bild 3: Schaltung des verbesserten Netzteiles.

des BD 243 C in das freie Emitter-Loch des Q 206,

- Kollektorleitung (zum Verstärker) des BD 243 C in das freie Kollektor-Loch des Q 206,
- Emitterleitung (vom Netzteil) des Darlingtons TIP 125 in das freie Emitter-Loch des Q 205,
- Leitung vom 12-kΩ-Widerstand (Ein-Aus) in das freie Loch des R 228 (zur Steckerseite P5)
- Masse (0 Volt) des Kühlkörpers mit 0 Volt des Chassis verbinden.

Wer die verbratene Leistung der Skalenbeleuchtung (Bild 5) lieber in Licht verwandeln möchte, sollte auch die zehn Widerstände, welche parallel und in Reihe mit den 5-Volt-Skalenlampen geschaltet sind, auslöten und durch Lämpchen 19 V, E 5,5 einschließlich Schraubsockel ersetzen. Die Lämpchen sind im Märklin-Eisenbahn-Sortiment zu finden. ■

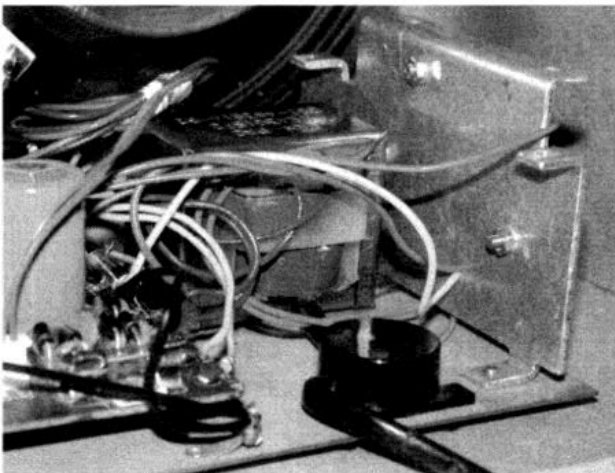


Bild 4: So wird das Kühlblech mit den montierten Bauteilen in den Heinzelmännchen II eingebaut.

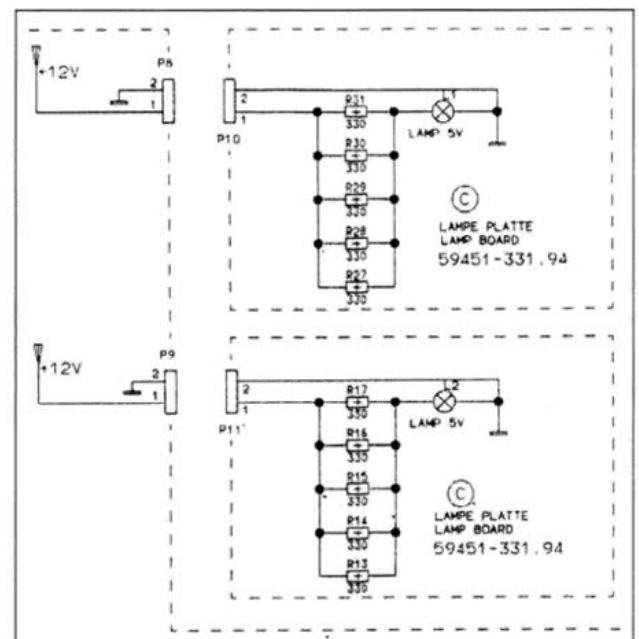


Bild 5: Schaltung der Lämpchenansteuerung. Wen wundert es, dass es Grundig jetzt nicht mehr gibt ...

1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz

 MANFRED HEIDRICH, Münchweiler
Tel.

E-Mail:

Nach einer Umbauzeit von 17 Monaten konnte am 7.8.2004 das Rundfunkmuseum in Münchweiler/Alsenz (Nähe Kaiserslautern) eröffnet werden. Es befindet sich in ehemaligen Betriebsgebäuden der Pfalzwerke AG (Energieversorgungsunternehmen). Viele Arbeitsstunden wurden von unseren Vereinsmitgliedern und freiwilligen Helfern geleistet, um den Besuchern ein interessantes und ansprechendes Museum zu bieten.

Die Ausstellung bietet eine Zeitreise durch die Rundfunkgeschichte, angefangen von den „Goldenen Zwanzigern“ bis in die „Wilden Siebziger“. Die Präsentation der Ausstellungsstücke in Ausstellunsnischen mit originalen Accessoires aus der passenden Epoche, ergötzt Augen und Ohren der Besucher.

Das Konzept des Museums beruht auf drei Säulen:

- 1.) Ausstellung von technischem Kulturgut (Rundfunktechnik),
- 2.) Dokumentation durch Texttafeln, Bilder, Tondokumente und kurze Dokumentarfilme,
- 3.) Demonstrationssender und Empfänger, Detektor-, Audio- und Geradeausempfänger zum Ausprobieren.

Bei dem Engagement unserer Mitglieder und freiwilligen Helfer wurde die Einweihung ein tolles Ereignis. Vielen Besuchern gefiel die Prä-

sentation der Rundfunkgeschichte. Auch die Presse und die Berichte des SWR im Radio und Fernsehen waren durchweg positiv.

Das 1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz plant für das Jahr 2005 eine Sonderausstellung zum Thema „70 Jahre Fernsehen“ mit vielen Exponaten, Dokumentationen und Dokumentarfilmen. Sie wird voraussichtlich von Mai bis Oktober 2005 zu sehen sein.

Besonders möchte sich der Verein „1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz Münchweiler e.V.“, der inzwischen auf 50 Mitglieder angewachsen ist, bei den Sponsoren, insbesondere der GFGF, bedanken. Ohne deren finanzielle Unterstützung wäre die Realisierung unseres Museums sehr viel schwieriger gewesen.

Besucher erreichen das Museum über die A6, Abfahrt Enkenbach, oder über die A63, Abfahrt Winnweiler. Es ist von Mai bis Oktober jeden Sonntag von 14 bis 17 Uhr geöffnet. Eintritt für Erwachsene 2.- €.



Bild 1: Unser Mitglied **KARL OPPER-SKALSKI** (li.) beim Erklären der ersten Rundfunkempfänger.

Vereinsnachrichten - Bücher - Aktuelles

Neuer Typenreferent: Tonstudio-Technik

 HENNING BRANDES, Überlingen
Tel.:

HENNING BRANDES ist den meisten Mitgliedern bereits als Typenreferent für Heathkit ein Begriff. Nun hat er sich entschlossen, auch die Fachrichtung Tonstudio-Technik als TR zu übernehmen.

Radioausstellung in Schleinitz / Sachsen

 GOTTFRIED GRAHL,
Reinhardtsgrimma
Tel.:

Vom 27. März bis 30. Oktober gibt es im Museum vom Schloss Schleinitz die Ausstellung „Aus der faszinierenden Welt der Funk-Technik“ zu bestaunen.


Gezeigt werden Rundfunk-Empfänger von 1923 bis in die 80er Jahre. Die Röhrenausstellung zeigt Exponate ab 1914. Außerdem wird eine funktionsfähige Lehrtafel zum Einkreisempfänger und ein kleiner Eigenbau-funkensender vorgeführt.

Schloss Schleinitz liegt etwa in der Mitte des Dreiecks Leipzig - Meissen - Riesa. Neben dem Museum gibt es dort das Schloss, ein Museum für

ländliches Brauchtum mit Handwerkerhof, ein historisches Gerichtsgebäude sowie das Schlosshotel mit Gastronomie und eine Herberge. Das Museum ist sonn- und feiertags von 13 bis 18 Uhr geöffnet.

Info: www.schloss-schleinitz.de

Radiomuseum Duisburg nach Umzug wiedereröffnet

 WALTER VOIGT, Duisburg
Tel.:

Am 16. Januar wurde das Museum an neuer Stelle eröffnet. Zuvor waren in wochenlanger Arbeit knapp 400 m² Fläche renoviert und den Erfordernissen entsprechend hergerichtet. Besonders erwähnenswert ist, dass das alles von der eigenen Mannschaft und ohne fremde Hilfe geschafft wurde.

Am Eröffnungstag konnten viele Besucher und Repräsentanten aus der Politik, von Presse und Hörfunk begrüßt werden. Das Echo in den Medien war erfreulich.

Das Radiomuseum Duisburg wird seine Arbeit wie bisher fortsetzen und hofft, wie am alten Standort von Bevölkerung und Fachbesuchern gut angenommen zu werden.

Die neue Anschrift lautet:

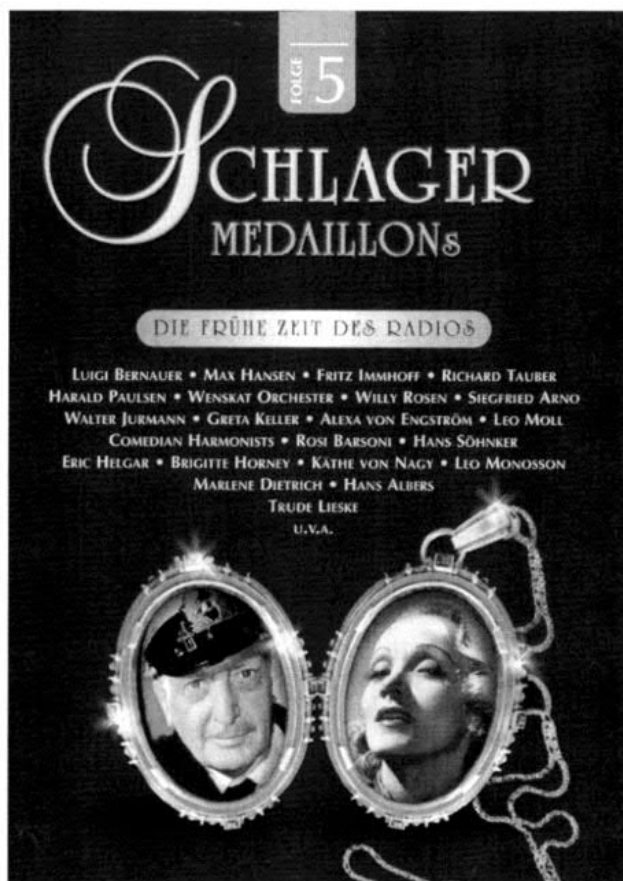
Radiomuseum Duisburg
Bergiusstr. 27
47119 Duisburg.

Öffnungszeiten: Die. und So. 11 bis 14 Uhr, Do. 11 bis 18 Uhr.

Schlager Medaillons auf CD

 ROLF KINDERMANN, Isernhagen
Tel.:

Schlager Medaillons, Folge 5: Die frühe Zeit des Radios. 2 CD's à 63 Min., Buchform 14 x 19 cm, 24 Seiten Text u. Bilder. Membran International GmbH, Hamburg (2004). ISBN 3-86562-004-3. 9,95 € (z.B. bei Rhenania, Tel.



„Die frühe Zeit des Radios“ kommt als Doppel-CD im Karton-Einband mit einem Begleitheft mit Angaben zur Themenreihe und einer Liste der 40 Musiktitel. Leider fehlen hier die Jahreszahlen. So bleibt offen, wann diese „frühe“ Zeit des Radios endet. Es singen unter anderem die Come-

dian Harmonists, Marlene Dietrich, Richard Tauber, und (reproduziert von Schallplatten wechselnder Tonqualität) erklingen Lieder wie Die schöne Adrienne / Wo sind deine Haare, August / Was kann der Sigismund dafür ...

Der Text auf weiteren 17 Seiten des Heftes ist illustriert mit Fotos von Radios, Werbung und Prominenten und liefert neben Jahreszahlen aus der Vorgeschichte des Radios einen Abriss der Radiogeschichte in Deutschland. Das Heftchen will kein „Abele“ sein, erfreut aber als nette Beigabe.

Es gibt weitere 19 Folgen „Schlager-Medaillons“ - von der „Schlager-Steinzeit 1905-19“ bis zu „Schlagern der 70er Jahre“, somit Klänge für historische Radios aller Baujahre.

Tondokumente zur deutschen Geschichte

 BERND WEITH, Linsengericht

Stiftung deutsches Rundfunkarchiv und Archiv Verlag: **Tondokumente zur deutschen Geschichte**. Teil 1: „Der Untergang des Dritten Reiches.“ Archiv Verlag, Braunschweig. Bestellung Tel.:
Preis: 9,90 €.

„Tondokumente zur deutschen Geschichte“ erscheint jetzt als neues zeitgeschichtliches und facettenreiches Sammelwerk in Kooperation mit der Stiftung Deutsches Rundfunkarchiv (DRA) im Archiv Verlag.

Was bewegte die Nation? Was sind und waren zentrale, zeithistorisch

relevante, bedeutende Ereignisse der deutschen Zeitgeschichte? In der Dokumentationsreihe werden Themen behandelt, die die Deutschen existenziell und langfristig bewegten und auch heute noch beschäftigen.

Neu und einzigartig in der Vermittlung deutscher Geschichte ist die besondere Form und Vielfalt an Material, die diese Sammlung bietet: Historische Tondokumente (auf CD) aus dem deutschen Rundfunkarchiv und hochwertige Faksimiles aus Europas größtem Verlag für Geschichte, in Begleittexten von Experten des DRA kompetent und informativ erläutert.

Auch MURIEL FAVRE aus dem Redaktionsteam äußert sich ähnlich: „Tondokumente erlauben einen neuartigen Zugang zur Geschichte. Auch in dieser Hinsicht erweist sich der Rundfunk als das, wofür ihn Berthold Brecht im Jahre 1927 hielt: ‚Eine gute Sache!‘“

Die umfangreiche Erstlieferung („8. Mai 1945 - Kriegsende“) ist für 9,90 €, alle weiteren Sendungen sind zum Preis von zirka 19,90 € (zuzüglich 1,30 € Versand) nur direkt beim Archiv Verlag zu beziehen.



Inhalt der ersten Lieferung der Tondokumente zur deutschen Geschichte (ohne die Ordner).

Feuerschiff Borkum: Die interessante Geschichte des Nachrichtenwesens an der Küste



GREGOR ULSAMER, Emden

Tel.:

Feuerschiff Borkumriff – Die interessante Geschichte des Nachrichtenwesens an der Küste. 246 Seiten, 21,90 €, Eigenverlag, ISBN 3-00-014964-3, Sonderpreis für GFGF-Mitglieder 19,80 € zzgl. Versand, signiert und mit dem originalen Bordstempel des letzten Feuerschiffes „Borkumriff“ versehen.

Schiffe treiben in schweren Stürmen ab, Leuchttürme locken sie in die Brandung, sie stranden oder werden gerettet ...

Brieftauben bringen Nachrichten von Feuerschiffen zum Land, Telegrafenkabel werden im Meer verlegt und gekappt, Flaggensignalstationen werden eingerichtet, erste Knallfunksender betrieben, geheime Funkstellen geplant ...

Die Vielfalt hier erbrachter Pionierleistungen in Telegrafie und Funk und deren Weiterentwicklung zu den heutigen modernen Kommunikations-, Navigations- und Verkehrssicherungssystemen prägten das Leben und die Arbeit an der gefährlichen ostfriesischen Küste.

Das erstmalige Erscheinen dieses spannenden und hervorragend recherchierten Buches warf 1988 ein neues Licht auf die Frühgeschichte des Funks und begeisterte die Leser. Nachdem es nun einige Jahren vergriffen war und im Antiquariat sel-

ERSA zu Weltruhm geführt: Ernst Sachs verstorben

„In der Nacht zum 31. Januar 2005 starb kurz nach seinem 80. Geburtstag DIPL.-ING. ERNST SACHS aus Wertheim zu Hause im Kreise seiner Angehörigen“, heißt es in einer Pressemeldung der Firma ERSÄ.

Ernst Sachs jun., am 2. Januar 1925 in Berlin geboren, war der Sohn des LötKolbenerfinders und ERSÄ-Gründers ERST SACHS sen. Der Firmenname entstand aus den Anfangsbuchstaben seines Namens.

Nach dem Abitur 1943 und Arbeitsdienst verschlug es ERNST SACHS JUN. im Zweiten Weltkrieg nach Holland, Belgien und in das Saarland. Er geriet in amerikanische Gefangenschaft und wurde 1945 wieder entlassen. In Wertheim fand die Familie wieder zusammen und begann in einem Schuppen wieder mit der LötKolbenfertigung.

Nach verschiedenen Praktika und dem Studium der Elektrotechnik an der TH Stuttgart, welches er 1953 als Diplom-Ingenieur abschloss, übernahm er die Geschäftsleitung von ERSÄ.

Unter seiner Leitung erlangte ERSÄ Weltruf. 1993 zog sich SACHS aus dem Geschäftsleben zurück, ERSÄ wurde der Kurtz-Gruppe angegliedert.

ERNST SACHS war neben der GFGF in vielen andern Vereinen und Verbänden aktiv. So auch im soeben 100-jährig gewordenen Rotary Club.



Bild: ERNST SACHS *senior*,
ERNST SACHS *junior*

ten, aber teuer gehandelt wurde, entschloss sich der Verfasser, es neu zu bearbeiten und noch einmal anzubieten. Es ist nun in einer fünften, kleinen und wohl letzten Auflage mit Festeinband im Eigenverlag erschienen.

Das Buch beschreibt mit einer Fülle von interessanten Informationen die Entwicklung des Nachrichtenwesens in den letzten 150 Jahren, mit dem Schwerpunkt der Telegrafie sowie der Frühphase des Funks, beispielhaft dargestellt an den Feuerschiffen auf der Position Borkumriff und den Schiffen und Landanlagen im Nordwesten Deutschlands.

Es hat über 220 historische, teils bislang unveröffentlichte Abbildungen, davon 30 in Farbe.

Telefoni Militari



MOSÉ EDIZIONI, Maser, Italy
Antique Radio Magazine

Tel.:

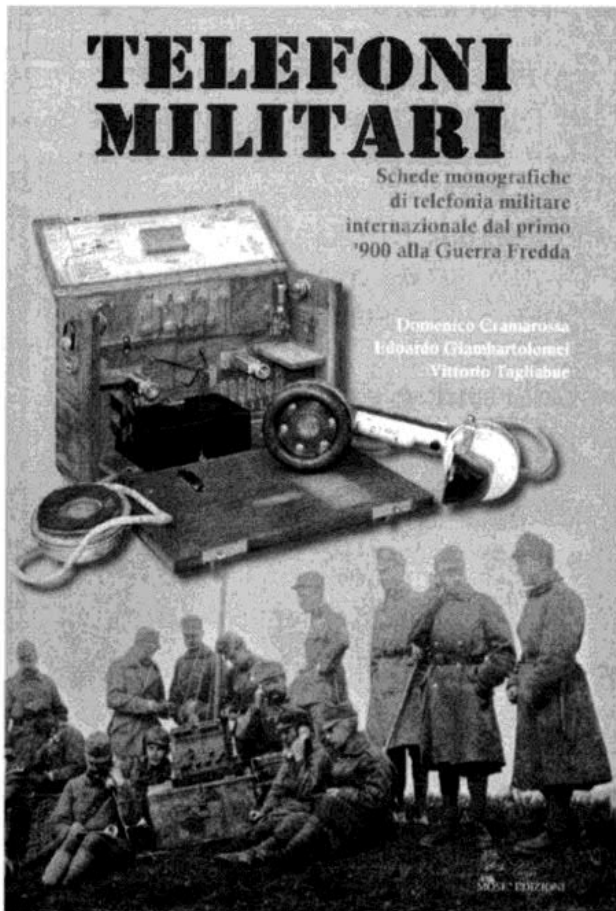
Telefoni Militari. 374 Seiten, s/w-Druck, 1600 Bilder und Schaltpläne. 95,00 € (zzgl. Versand 12,00 €).

Bestellen: www.antiqueradio.it,

Fax:

31010 Maser (Treviso), Italy

Es handelt sich um ein Buch über Militärfeldtelefone vom Anfang des 20. Jahrhunderts bis zum Kalten



Krieg, und es ist das erste Gesamtwerk über dieses Thema.

Das Buch ist besonders interessant, weil das „Feldtelefon“ von drei italienischen Sammlern - DOMENICO CRAMAROSSA, VITTORIO TAGLIABUE und EDOARDO GIAMBARTOLOMEI - jeder mit seinem eigenen Stil, mittels Beschreibung der Apparate in jeweiligem Besitz analysiert und erzählt wird.

So ist dieses Werk nach einer Art „Kartei“ unterteilt. Nach einem kurzen, aber sehr kompletten theoretischen Teil sind zu jedem Gerät Schaltplan, Bilder und Beschreibung zu finden.

Die Anzahl der betrachteten Feldtelefone ist sehr groß (ungefähr 110 Stück, mit einem kurzen Kapitel über das Zubehör), aber natürlich ist nicht die gesamte Weltproduktion vertre-

ten, sei es sowohl geografisch als auch zeitlich; und dies, weil die Entscheidung der Verfasser, nur eigene Apparate zu beschreiben, eine Voraussetzung für diese Arbeit war.

Wireless for the Warrior



GERHARD STRÖSSNER, Coburg
 Tel.:

Wireless for the Warrior by LOUIS MEULSTE and RUDOLF F. STARITZ with JAN BURY, ERLING LANGEMYR, TOR MARTINSEN, PETE MCCOLLUM and ANTERO TANNINEN. Volume 4, Clandestine Radio. Direct Book Service, Wimborne Publishing Ltd., 408 Wimborne Road East, Ferndown, Dorset BH22 9ND, England.

Tel.:
 FAX:

In diesem Buch werden über 230 verschiedene, weltweit im Zeitraum vom zweiten Weltkrieg bis zum Ende des kalten Krieges eingesetzte Agentenfunkgeräte mit 850 Bildern, 360 Schaltplänen und 440 Tabellen beschrieben.

In jahrzehntelanger Arbeit wurde das verfügbare Material zusammengetragen und als eine, auch als historisch zu verstehende, „schwergewichtige“ (Buchgewicht über 2 kg) Sammlung herausgegeben. Es ist ein Buch, welches zumeist von Funkamateuren geschrieben wurde (66 Funkamateure aus aller Welt zeichnen als Verfasser, Mitverfasser und Informationsgeber).

Lieferbar ist das Buch zum Preis von 49 engl. Pfund inkl. Versand.

Akkord

Akkord Radio-Gerätebau A. Jäger & Söhne, Offenbach

1957

Pinguin U 57



Empfang: L-M-K-U

Bestückung: DF 97,
DK 92, 3xDF 96, DAF
96, DL 96,

Kreise: 7 AM, 9 FM

Stromversorgung:
110-240 V
Wechselstrom oder
100 V-Anodenbatterie
und 2x 1,5 V-Mono-
batterie

Größe: 26,5 x 20,0 x
10,0 cm

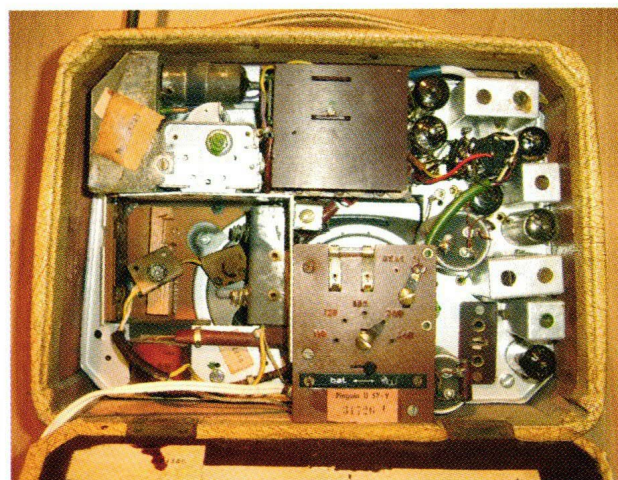
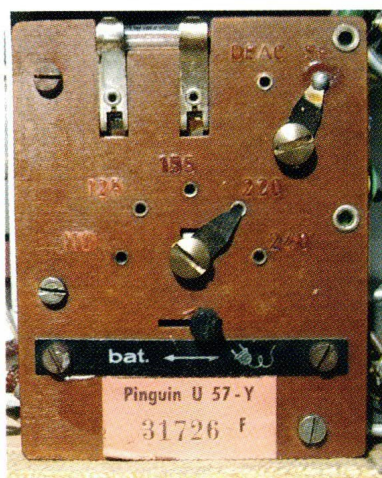
Gewicht: 3,9 kg

Gehäuse: Holz mit Lederüberzug

Lautsprecher: 18x10,5 cm

Preis: 269,50 DM

*Umschaltung
Batterie -
Netzbetrieb
im inneren
des Gerätes.*

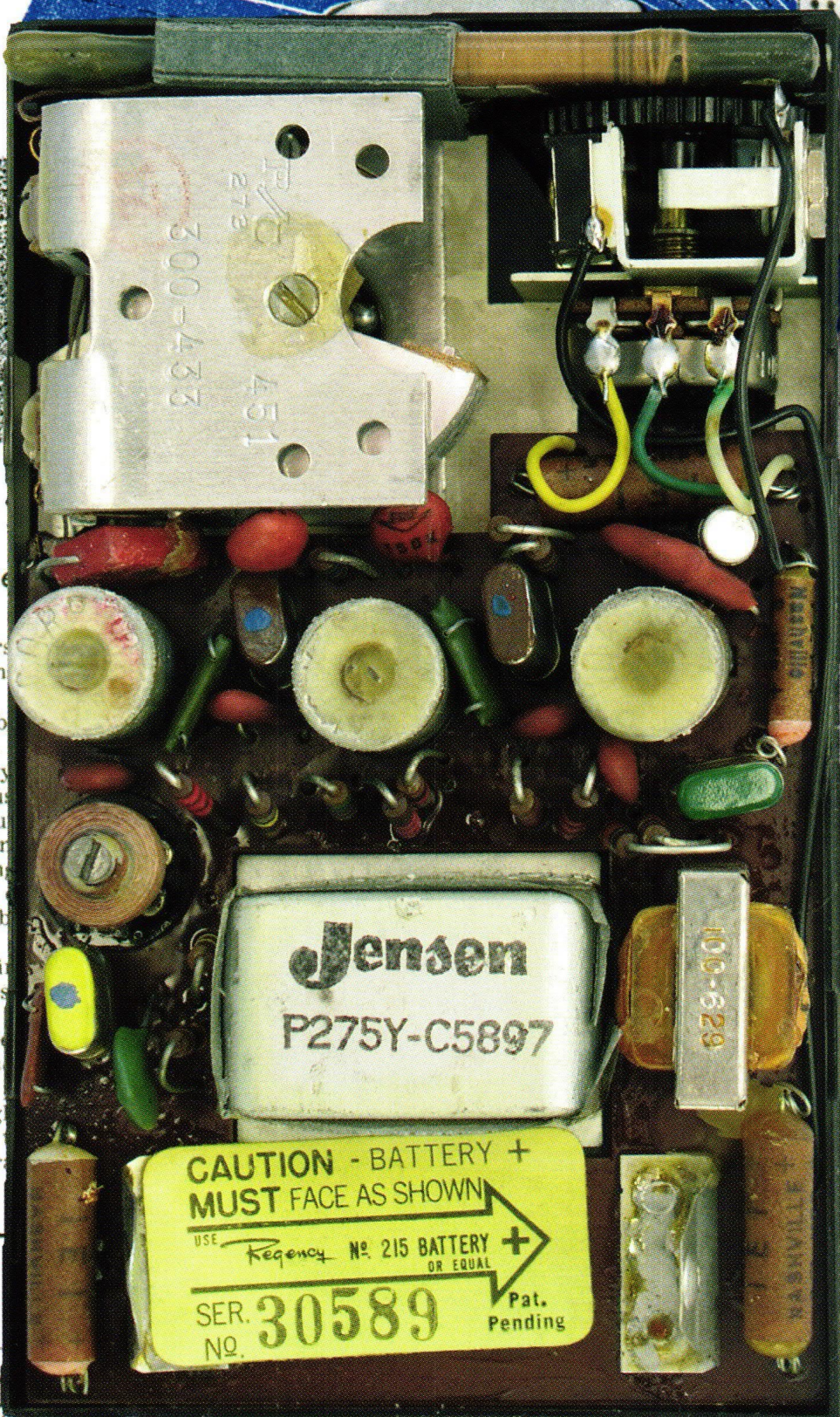
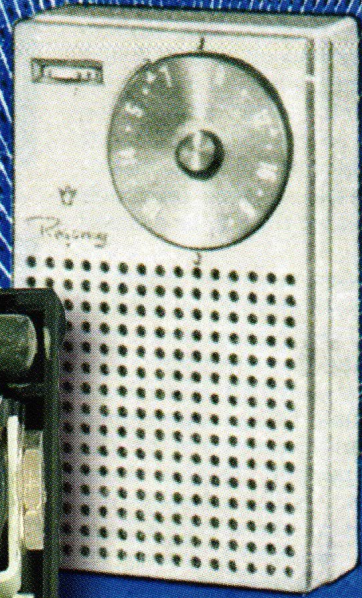


- Teleskopantenne
- TA-Eingang
- drei Tasten
- Skala bei Netzbetrieb beleuchtet

Bilder: Radio-Museum Linsengericht

Regency TR-1

A NEW POCKET RADIO



**CAUTION - BATTERY +
MUST FACE AS SHOWN**
USE Regency No. 215 BATTERY +
OR EQUAL
SER. NO. 30589 Pat. Pending

ly taller than a teacup, the provides good reception on

and thence fed to the four 6X4 TI210, which serves as a push-pull amplifier. Sufficient power is provided by this stage to drive the 8-ohm PM speaker.

Featured in this set is a 60-hour life of long battery life. Because of low consumption is only 100 mA that required for a complete operating unit, it was possible to use one battery as well as the size of the one remaining to extend its life. This, in addition, a reduction in weight and cost to reduce battery replacement.

Another advantage of the design manufacturer is the elimination of hot filament tubes and the problem of filament burnout. While the hot filament in a vacuum tube is consumed during operation, a filament phenomenon occurs in the filament except for physical damage which will last indefinitely.

The new radio was designed by the firm of *Painter, Teague & Associates*, industrial designers. Most of the components was achieved through the cooperation of a number of organizations. The radio was produced by *Jensen Electronics*, a tuning capacitor was made by the *Radio Condenser Company*, N.J. The *Vokar Corporation*, Mich. contributed the speaker. The volume control was produced by *Chicago Telephone Supply* of Elkhart, Indiana. The ceramic capacitor was engineered by *Milwaukee*.

Components were assembled using a semi-automatic process of wiring and dip soldering.

Sanford Electronics is the distributor in New York. West Coast distribution is being handled by *Coughlin Industries*.

This
twelve
THE first
tors in
duced
and is b
the N.Y.
Slightly
TR-1" us
germanium
heterodyne
measuring
tains its
built-in b
speaker.
This fir
set owes
part, to
sistor de
ments In
the first
cost, hig
manium
The tr

