Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK GESCHICHTE

No. 113

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS (GFGF)

Mai/Juni 1997
20. Jahrgang

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Fachaufsätze

Rundfunktechnik im Nachkriegs-Berlin (2) 107
Telefunken-Taschenradios 1955-1960 112
Nordmende „Mambo" 126
Die ersten Geräte aus „der Welt größten Tonbandgeräte - Fabrik" 133
Vor 60 Jahren: Das erste Klystron schwingt bei 13 cm Wellenlänge 137
Brown Boveri-Röhren 1937-1993 143

Vermischtes

Korrektur zu FG 112 136
Wer kennt Odeon? 152
Radiowege 153

Literatur

Literaturhinweise 154

Aktuelle Informationen

Lieferhinweis 154
Aktuelle Info 155

IMPRESSUM

Die *Funkgeschichte* erscheint jeweils in der ersten Woche der Monate Januar, März, Mai, Juli, September, November.
Anzeigenschluß ist jeweils der 1. des Vormonats.
Hrsg: Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V., Düsseldorf.
Vorsitzender: Prof. *Dr. Otto Künzel,* Beim Tannenhof 55, 89079 Ulm.
Redaktion: *O. Künzel,* Ulm, unter Mitarbeit von *H. Biberacher, G. Bogner,* Prof. *Dr. H. Ebert, H. Freudenberg* und *W. Müller.*
Schatzmeister: *Alfred Beier,* Försterbergstr. 28, 38644 Goslar.
Kurator: *Günter Abele,* Otto-Reiniger-Str. 50, 70192 Stuttgart.
GFGF-Mitgliedschaft: Jahresbeitrag 60,- DM, (Schüler/Studenten jeweils 42,- DM gegen Bescheinigung), einmalige Beitrittsgebühr 6,- DM. Für GFGF-Mitglieder ist der Bezug der *Funkgeschichte* im Mitgliedsbeitrag enthalten.
Konto: GFGF e.V., Postbank Köln (BLZ 370 100 50), Konto-Nr. 29 29 29 - 503.
Herstellung und Verlag: Maul-Druck GmbH, Senefelderstr. 20, 38124 Braunschweig, Tel. 0531 / 61694, Fax 0531 / 612422.
© GFGF e.V., Düsseldorf. ISSN 0178-7349
Zusendungen:
Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister *A. Beier,* Försterbergstr. 28, 38644 Goslar, Tel. 05321/81861, Fax 05321/81869.
Artikelmanuskripte bis auf weiteres an *O. Künzel,* Beim Tannenhof 55, 89079 Ulm.
Kleinanzeigen und Termine an Dipl.-Ing. *Helmut Biberacher,* Postfach 1131, 89240 Senden, Tel. / Fax 07307/7226.
Auflage dieser Ausgabe: 2100 Exemplare

Titelbild: Telefunken „TR1" - der erste deutsche Volltransistor-Empfänger (1955/56). Mittelwelle, 5-Kreis-Superhet. Transistoren: 5 x OC 602, 1 x OC 604. Stromversorgung: 22,5V-Batterie. 15,7x9x3,5 cm, Gewicht ca. 500 g (m. Batterie). Preis: Nicht im Handel verkauft.
Foto: *O. Künzel,* Ulm

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Rundfunktechnik im Nachkriegs-Berlin (2)

Fortsetzung aus FG Nr. 112

Werner Hinz, Bergisch-Gladbach

Der Sender „Freies Berlin" (SFB)

Erst 1956 fanden Besprechungen über eine neue Nutzung des Funkhauses in der Masurenallee statt. Vertreter des Berliner Senats und der sowjetischen Besatzungsmacht verhandelten in der Botschaft unter den Linden im Ostsektor Berlins, und am 5. Juli 1956 hißten Berliner Polizisten aus einem Fenster des Hauses die Berliner und die bundesdeutsche Flagge. Das Haus wurde danach von Grund auf neu ausgestattet und renoviert. Seit seiner neuerlichen Fertigstellung ist es der Sitz des Senders Freies Berlin, der 1954 gegründet, noch im Haus der Zahnärzte, welches zuvor Sitz des NWDR Berlin gewesen war, seine Sendungen aufnahm.

Radio in Ostberlin

Für den Berliner Rundfunk wurde das 1947 neugeschaffene Drahtfunkstudio in Grünau, immer mehr zu einem „vom Westen nicht zu störenden Ersatzstudio", wobei ein großer Teil der Sendertechnik aus dem „Haus des Rundfunks" in der Masurenallee demontiert wurde. Die Sendestation war am 17. Mai 1948 fertig. Grünau war jedoch nur eine vorübergehende Bleibe. Seine endgültige Heimstatt fand der (Ost-) Berliner Rundfunk schließlich in einer ehemaligen Furnierfabrik in der Nalepastraße in Berlin-Oberschöneweide, die entsprechend umgebaut und erweitert werden mußte. Die Arbeiten dazu begannen 1951 und konnten im September 1952 abgeschlossen werden.

In diesem Zeitraum gab es auch eine Neustrukturierung des ostdeutschen Rundfunks. Das Staatliche Rundfunkkomitee [9] übernahm am 1. September 1952 die zentrale Lenkung der Studios und der Sendeprogramme Berlin I - III, die 1955 in „Berliner Rundfunk", „Radio DDR" und „Deutschlandsender" umbenannt wurden (Bild 11).

Das besondere Verhältnis der Alliierten zeigt eine Episode aus der Frühgeschichte des Berliner Rundfunks. Auf Befehl des französischen Stadtkommandanten wurde am 16. Dezember 1948 der Sendemast des Mittelwellensenders in Tegel in die Luft gesprengt, weil er (angeblich) den starken Flugbetrieb zur Blockadezeit störte, woraufhin das Programm des Berliner Rundfunks für einige Monate nur eingeschränkt zu hören war. Man hatte zwar als Ersatz den 20-kW-Regionalsender in Potsdam-Golm schnell auf die Frequenz des Berliner Rundfunks 841 kHz umstimmen können, doch reichte dessen Leistung für eine Versorgung der Stadt nicht aus.

Die Sendeanlage selbst wurde von den Franzosen danach zur Demontage durch die Techniker des Berliner Rundfunks freigegeben. Die Arbeiten mußten aber innerhalb von dreimal 24 Stunden erle-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

digt sein. Das ist sogar gelungen und auch der Wiederaufbau des Senders in Königs Wusterhausen war nach etwa dreieinhalb Monaten abgeschlossen und die Anlage konnte mit ihrer Leistung von 100 kW wieder eingeschaltet werden.

Etwa während der ersten vier Jahre nach 1945 konnte der Berliner Rundfunk im Funkhaus Masurenallee und auch das Ostberliner Studio in Grünau, von den Gerätebeständen der RRG profitieren. Nach der Währungsreform, 1948, versuchte man aber mit Hilfe eigener, oder zufällig im Osten der Stadt gelegener Firmen neue Anlagentechniken aufzubauen. Zu nennen wäre hier vielleicht u.a. die Fa. Schimon, die später in Lankwitz als ENB noch bis 1994 Regieeinrichtungen für die verschiedensten Rundfunkanstalten geliefert hat. Sehr erleichternd für den Start dürfte sich auch das Vorhandensein des großen Platten- und Bandarchivs ausgewirkt haben. Sein Abtransport nach Rußland konnte überwiegend verhindert werden. Allerdings sind doch zahlreiche Bänder nach Rußland gebracht worden, unter anderem leider alle während der Kriegszeit nebenher aufgenommenen Stereo-

1 733

GESETZBLATT

der

Deutschen Demokratischen Republik

1952 | Berlin, den 21. August 1952 | Nr. 112

Tag | Inhalt | Seite

14. 8. 52 · Verordnung über die Bildung des Staatlichen Rundfunkkomitees 733

Verordnung
über die Bildung des Staatlichen Rundfunkkomitees.

Vom 14. August 1952

Die neuen großen Aufgaben zur Schaffung der Grundlagen des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik machen die Erhöhung des politischen und kulturellen Niveaus unserer Bevölkerung erforderlich. Es kommt darauf an, das sozialistische Bewußtsein der Werktätigen zu entwickeln, die Bevölkerung tief mit der Idee der Verteidigung des Friedens, der Verteidigung unserer Heimat und des Hasses gegen die imperialistischen Kriegsbrandstifter, Militaristen und Vaterlandsverräter zu erfüllen und den Kampf um die Einheit Deutschlands und den baldigen Abschluß eines Friedensvertrages verstärkt zu entfalten.

Bei der Lösung dieser Fragen kommt der Arbeit des deutschen demokratischen Rundfunks größte Bedeutung zu.

Die neuen Aufgaben erfordern, daß die Bevölkerung in der Deutschen Demokratischen Republik und in Westdeutschland die Möglichkeit erhält, drei verschiedene, sorgfältig aufeinander abgestimmte, qualitativ hochwertige und ganztägige Programme des deutschen demokratischen Rundfunks zu empfangen. Dazu ist es notwendig, die Rundfunkarbeit in der Deutschen Demokratischen Republik in Berlin zu zentralisieren und einer einheitlichen Leitung zu unterstellen, die für die Gestaltung der drei Programme verantwortlich ist.

Darum beschließt der Ministerrat folgende Verordnung:

§ 1

Zur Verbesserung der Rundfunkarbeit in der Deutschen Demokratischen Republik wird beim Ministerrat das Staatliche Rundfunkkomitee gebildet.

§ 2

Die Leitung des Staatlichen Rundfunkkomitees besteht aus dem Vorsitzenden, dem Stellvertreter und elf Mitgliedern.

(2) Der Stellvertreter und die Mitglieder werden auf Vorschlag des Vorsitzenden vom Ministerpräsidenten berufen.

§ 4

Der Leitung des Staatlichen Rundfunkkomitees obliegen insbesondere folgende Aufgaben:

a) Programmplanung und Programmgestaltung der Sendungen

Bild 11: Schriftliche Zeugnisse erinnern an einen neuen Abschnitt der Rundfunk-Programmarbeit des Rundfunks der DDR ab 1952: Gesetzblatt zur Bildung des Staatlichen Rundfunkkomitees vom 21.8.1952

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

aufnahmen, die nicht nur aus dem großen Sendesaal stammten. Inzwischen sind sie jedoch wieder in Deutschland.

Der „NWDR Berlin"

Die dritte Rundfunkanstalt Berlins residierte im britischen Sektor. Die Briten waren etwas langsamer als die Amerikaner. Sie richteten zwar im April 1946 im ehemaligen „Haus der Zahnärzte" in Berlin-Wilmersdorf, am Heidelberger Platz Nr. 3, ein Studio ein, über das das Programm des NWDR über den Drahtfunk im britischen Sektor verbreitet werden sollte, räumten dann aber zunächst dem Eintrachtsgebot der Siegermächte politischen Vorrang ein. Erst als die Verhandlungen mit den Sowjets über den Berliner Rundfunk erneut kläglich scheiterten, folgten die Briten dem amerikanischen Vorbild und eröffneten am 17. August 1946, gerade noch rechtzeitig vor dem Wahlkampfauftakt für die ersten Nachkriegswahlen zum Berliner Magistrat, als redaktionelle Zweigstelle den „NWDR-Berlin" und begannen mit der Ausstrahlung des Hamburger Programms über einen 5-kW-Sender in der 4-Sektoren-Stadt. Der NWDR war damals bereits eine deutsche Rundfunkanstalt.

Das Berliner NWDR-Studio besaß eine dreifache Funktion: Es war das Sprachrohr der Berliner im nordwestdeutschen Rundfunk, ließ die Berliner an einem westdeutschen Vollprogramm teilhaben und baute eine akustische Brücke in die Sowjetische Besatzungszone. Eine Beteiligung an den Berliner Hörfunkgebühren blieb dem NWDR allerdings jahrelang versagt.

Im Frühjahr 1949 begannen dann erste Planspiele zur Gründung des Senders Freies Berlin; bis zu dessen Einrichtung sollten aber noch 5 Jahre vergehen. Am 31. 5. 54 war es dann soweit. Der NWDR Berlin übergab daraufhin sein Personal, sein Funkhaus am Heidelberger Platz, sein Vermögen und seine Hörfunkfrequenz an die neue Anstalt und behielt nur ein kleines Studio für die eigene Berliner Berichterstattung.

Es gab auch Gemeinsamkeiten

Die Betrachtung der Entwicklung des Rundfunks in Berlin nach 1945 zeigt sehr deutlich das Auseinanderstreben der verschiedenen Organisationen aufgrund der politischen Lage. Trotz der Trennung durch Sektorengrenzen blieb aber zunächst eine gemeinsame Komponente erhalten. Es war die zum Herstellen und Verbreiten der Programme erforderliche Technik.

Das zeigte sich in der Verwendung gleicher Anlagentechnik, sicher unterstützt durch das noch vorhandene Material der RRG, aber auch durch die Firmen, die dem Rundfunk zulieferten. Das galt nicht nur für die Studiotechnik, sondern z.B. auch im Bereich der Sender.
So lieferte Telefunken in der Zeit von 1945 bis 1949 nicht nur Antenne und Sender des 100-kW-Langwellensenders Königs Wusterhausen, sondern auch die 20-kW-Mittelwellensender Potsdam und Hannover, sowie den 100-kW-Mittelwellensender des RIAS in Berlin.

Dieser wurde später ergänzt durch einen 200-kW-Sender und beide konnten über einen Walzenschalter unterbrechungs-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

frei zusammengeschaltet werden. Unterbrechungen mit Trägerausfall, d.h. starkem Aufrauschen des Empfängers, bedeuten immer die Gefahr, daß der Hörer sich einen anderen Sender sucht. Das wurde hier vermieden.

Studiotechnik

Die Studiotechnik im Haus des Rundfunks Masurenallee wurde, wie bereits gesagt, wesentlich beeinflußt von *Otto Scheffler*, der später auch für den RIAS und danach für den SFB Mischpultkonzepte entwarf und bauen ließ. Er versuchte bereits ziemlich früh von der allgemein verbreiteten Anordnung der Verstärker eines Regietisches in extra Gestellen wegzukommen. Diese Anordnung benötigte immer erhebliche Mengen an Kabeln zwischen den Gestellen und den Arbeitstischen.

Das Stichwort dazu hieß die gestellose Technik. Auf den bereits angesprochenen Bildern der DIAS-Einrichtungen, die alle aus der Zeit vor 1950 stammen, deutet sich dieses Ziel an. Die Verstärker befinden sich bereits in verhältnismäßig flachen Einschüben.
Die ersten „gestellosen" Regietische sind zwischen 1950 und 1954 entstanden. Sie wurden von *Otto Scheffler* für den RIAS geplant. Die nötigen Kassettenverstärker stammen von der Berliner Firma v. Malotki. Die Geräte waren nur so breit wie ein Regler, d.h. 40 mm, besaßen aber kein eigenes Netzteil. Ähnliche Entwicklungen gab es in dieser Zeit auch beim SWF, aber trotz sonst guter elektrischer Daten setzte sich diese „V71" genannte Technik nicht durch. Vielmehr wurde in der ARD für viele Jahre die V72-Technik eingeführt, bei der die Kassettengeräte mit jeweils eigenen Netzgeräten ausgestattet waren. Bis in die Mitte der 60er Jahre wurden als aktive Elemente ausschließlich Röhren eingesetzt, danach Halbleiter.

Die Kassettentechnik und die Auslegung der Verstärker selbst waren ein sehr typisches Element der Nachkriegstechnik im Rundfunk. Sie hatten folgende Vorteile:

- Die genormten Abmessungen waren in den Gestelleinschüben leicht unterzubringen.
- Die Auslegung der Verstärker erfolgte in einer symmetrischen, d.h. wenig störanfälligen Weise. Deshalb wurde ausschließlich mit Übertragern an Ein- und Ausgang gearbeitet.
- Die Ausgangswiderstände waren niedrig, was wiederum zur Herabsetzung von Störungen beitrug und, da die Eingangswiderstände der Geräte immerhin einige kΩ betrugen, konnten leicht mehrere Geräte an ein anderes angeschaltet werden. Die Geräte wurden also immer mit Überanpassung betrieben.
- Man konnte deshalb mit Hilfe von Klinkensteckern leicht die Schaltung eines Regietisches verändern. Das erklärt auch, weshalb man mit wenigen Reglern auskam. Bei Bedarf wurde einfach umgesteckt.

Erst bei fortschreitendem Eindringen der Halbleitertechnik in die Mischpultkonstruktionen ist man von dieser relativ einfachen aber äußerst flexiblen Konstruktion abgekommen und hat Regietische mit einer sehr hohen Anzahl von Reglern in unsymmetrischer Technik

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

blockartig aufgebaut. Dabei sind Änderungen der Schaltung nur sehr begrenzt möglich. Die verschiedenen Nutzungsanforderungen werden durch die Vielzahl der Kanäle erfüllt. Die unsymmetrische Technik ist billiger aufzubauen und insgesamt billiger, da sie z.B. kaum teuere Übertrager benötigt.

Personen

Zum Abschluß stichwortartig, sicher nicht vollständig, eine Zusammenfassung zu Geräten und Personen, die wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung der Rundfunktechnik in Berlin in den ersten Nachkriegsjahren hatten. Man kann sagen, daß eine Handvoll Personen mit einer Handvoll Ideen die Geräte und Anlagentechnik für den Wiederaufbau der Rundfunktechnik in Berlin (und nicht nur dort) sehr deutlich geprägt hat.

- *Tuchel*, Erfinder der gleichnamigen (selbstreinigenden) Kontakte, die weltweit eingesetzt werden. Anfangs Mitarbeiter der RRG.
- *Otto Scheffler,* ebenfalls Mitarbeiter der RRG. Leistete sehr wesentliche mitverantwortliche Arbeit für die Wiedereinrichtung des Funkhauses Masurenallee 1945 und 1956, sowie den technischen Aufbau des RIAS. Später Technischer Direktor des DLF.
- *v. Malotki*, Hersteller von hochwertigen Übertragern und der V71-Kassettentechnik.
- *Walter Weber* und *H.-J. v. Braunmühl*, beide Mitarbeiter der RRG. Entdecker der Hochfrequenz-Vormagnetisierung und -löschung für Tonbänder. Bahnbrechende Erfindung für die weltweite Verbreitung der Magnetofongeräte.
- *Eckmiller*, Erfinder des nach ihm benannten koaxialen Doppelkonuslautsprechers mit sehr guter Höhenwiedergabe. Anfänglich Mitarbeiter der RRG. Später, ähnlich *v. Malotki* und *Tuchel*, mit eigenem Unternehmen. Hersteller von Reglern und Filtern aller Art für Einbau in Regiepulte.
- *Schimon*, Unternehmer in Berlin-Weißensee. Fertigte speziell Regieeinrichtungen für den Rundfunk. Der technische Leiter der Firma, die sich im Ostsektor der Stadt befand, Herr *Knorr,* verlagerte in einer Nacht- und Nebelaktion die Firma in den Westteil der Stadt, wo sie unter dem Namen ENB noch bis 1994 Anlagentechnik für Rundfunkstudios produzierte.

Literatur

[1] Drei Jahre RIAS Berlin 1946-1949. Herausgegeben von der Presseabteilung des RIAS (1949).

[2] Ein Beitrag zur Entwicklung der Rundfunktechnik von *Otto Scheffler*. Aus einer Befragung durch Beauftragte der Arb. Gruppe Rundfunktechnik der Teko/ARD/ZDF (1983).

[3] Studiotechnik Rundfunk (Entwicklung der Technik des Rundfunks bis 1967) 2 Bände des DDR Rundfunks, herausgegeben Dez. 1988.

[4] Technische Beiträge zur Entwicklung der Sendestation von RIAS Berlin in Berlin-Britz von 1946 -1986.

[5] Das Haus des Rundfunks in Berlin. Buchreihe des SFB (etwa 1964).

[6] *Köhler, W.* (Hrsg): Der NDR. Schlütersche, Hannover 1991

[7] *Kundler, H.:* RIAS Berlin. Reimer, Berlin 1994

[8] *Riedel, H.:* Hörfunk und Fernsehen in der DDR. Braun, Berlin 1977

[9] Beiträge zur Geschichte des Rundfunks Nr. 3/82, S. 60-61. Schriftenreihe des DDR-Rundfunks

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Telefunken-Taschenradios 1955-1960

Gerhard Bogner, Neu-Ulm

Im Röhrenwerk Ulm und bei der AEG in Belecke nahm Telefunken 1951 die Forschung auf dem Halbleitergebiet auf. Die ersten anwendungsbezogenen Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Rundfunk-Empfangstechnik standen, gehen vor allem auf *E. Kettel* und *G. Meyer-Brötz* zurück.

Taschen-Radio „TR1"

Telefunken begann ab 1954, Transistoren vor allem an Hersteller von Hörhilfen zu liefern. Um den Transistoren weitere Anwendungen zu erschließen, kam es innerhalb der Firma zu dem Beschluß, einen voll mit Halbleitern bestückten Empfänger zu entwickeln. Von den beiden Möglichkeiten, entweder ein Kleingerät im Taschenformat oder einen etwas größeren Koffer-Empfänger mit geringem Stromverbrauch zu entwickeln, entschied man sich für die erste Möglichkeit.

Im Telefunken-Gerätewerk Hannover begann damit die Entwicklung eines kleinen Mittelwellen-Empfängers, die auch dazu dienen sollte, Erfahrungen auf diesem Neuland zu sammeln. Der Geräteentwicklung gingen - im engen Kontakt mit der Transistorentwicklung im Röhrenwerk Ulm - umfangreiche Laboruntersuchungen voraus[1], damit die ursprünglich nur für NF-Zwecke entwickelten Transistoren des Typs OC 602 auch in Hochfrequenzstufen eingesetzt werden konnten. Dazu einige Einzelheiten:

Mischstufe und Oszillator

Da kein serienmäßiger HF-Transistor aus eigener Herstellung für eine selbstschwingende Mischstufe zur Verfügung stand, mußte mit getrennter Misch- und Oszillatorstufe ein erhöhter Aufwand getrieben werden. Nur so war es möglich, die Arbeitspunkte der beiden NF-Transistoren (Grenzfrequenz des OC 602 in Basisschaltung > 500 kHz) so zu legen, daß der Oszillator gleichmäßig über den Bereich 809 - 1880 kHz schwingt und die Mischstufe andererseits für kleinstes Rauschen dimensioniert werden konnte.

ZF-Verstärker

Um ausreichende ZF-Verstärkung zu erzielen, mußte von der üblichen Zwischenfrequenz von 460 kHz abgewichen und eine niedrigere ZF von 280 kHz gewählt werden. Für die ZF-Verstärkerstufen bevorzugte man die Emitterschaltung, da bei einer ZF von 280 kHz die Verstärkungszahlen bei der Basis- und Emitterschaltung etwa gleich waren, sich jedoch schaltungstechnisch Vorteile ergaben.

[1] Für die Geräteentwicklung kam erschwerend hinzu, daß sich nur relativ wenig von der altbekannten Röhrentechnik auf die Transistortechnik übertragen ließ, da die Röhre einen Spannungsverstärker und der Transistor einen Leistungsverstärker darstellt.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Entwicklungsergebnis

Das Ergebnis war ein 6-Transistor-Superhet, mit eingebauter Ferritantenne, 5 Kreisen und etwa 25 mW Ausgangsleistung, mit Handverdrahtung auf einer Pertinaxplatine aufgebaut. Um die Transistoren optimal aussuchen zu können, hatte man für die HF- und ZF-Stufen Steckfassungen vorgesehen. Der in einem Kunststoffgehäuse (157x90x35 mm) „verpackte" Empfänger wog einschließlich der Batterie etwa 500 g. Die Versorgung der 5 Transistoren des Typs OC 602 und des Endstufentransistors OC 604 erfolgte aus einer 22,5 V Blockbatterie (37x33x25 mm), die nicht unerheblich die Gehäusegröße beeinflußte. Dafür ermöglichte diese Batterie bei einem Strombedarf von 5-6 mA eine Betriebszeit von über 70 Stunden. Die Betriebskosten lagen damit gegenüber der kleineren 22,5 V Batterie, wie sie in Schwerhörigen-Geräten eingesetzt wurde, bei etwa 6 Pfg. je Stunde. Ein vergleichbares Batterie-Röhrengerät (z.B. Grundig-Mini-Boy) hatte dagegen Betriebskosten von ca. 35 Pfennig/Stunde. Darüber hinaus verfügte das Gerät über einen Anschluß für die Versorgung aus einem Netzgerät, sowie über einen Anschluß für einen Kleinhörer. Über das Netzgerät bestand die Möglichkeit, zusätzlich eine Außenantenne anzuschließen, die auf die Ferritantenne wirkte.

Fertigung des ersten deutschen Volltransistor-Empfängers

Da man nach Abschluß der Entwicklung beabsichtigte, mehr als ein paar Entwicklungsmuster zu bauen, fand eine Kleinserie Aufnahme in den 7. Fertigungsplan des Gerätewerks Hannover. Der Produktionsbericht vom September 1955 führt unter der Pos. 67 ein „Transistorgerät" in einer Auflage von 100 Stück an. Der damals kalkulierte Werkabgabepreis (WAP) lag bei 150,- DM[2]. Wegen fehlenden Fachpersonals im Prüffeld mußte die Auslieferung auf Oktober 1955 verschoben werden. Da ein vergleichbares Konkurrenzgerät auf dem Markt nicht in Sicht war, sah der Vertrieb kein Problem darin, die Vorstellung des ersten Volltransistor-Empfängers aus deutscher Fertigung auf den Termin der nächsten Deutschen Industriemesse in Hannover im Jahr 1956 zu verschieben.

Präsentation und Zweck des „TR1"

Erstmals vorgestellt hat Telefunken den hübschen Rundfunk-Empfänger im „Hosentaschenformat" auf der Messe im Mai 1956. Er brachte auf Mittelwelle eine Anzahl von Sendern mit Zimmerlautstärke. Kleinheit und Wirtschaftlichkeit kamen vorteilhaft zur Geltung. Das Gerätchen hatte nur einen Nachteil: man konnte es nicht kaufen!

Vielmehr war daran gedacht, mit dem Transistorempfänger Lebensdauer- und vor allem Marktuntersuchungen anzustellen, sowie Erfahrungen über Klima- und Empfangsbedingungen im In- und Ausland zu sammeln. Dazu verteilte man die Geräte an zahlreiche Fachleute

[2] Zu dem WAP hat das Werk das Erzeugnis an den Vertrieb geliefert. Unter Berücksichtigung der damals üblichen Laden-Verkaufspreise (Festpreise mit ca. 33,5 % Handelsspanne) hätte das Gerät etwa 310,- DM gekostet. Ein vergleichbares Röhrengerät, der Braun „Exporter 2", kostete 79,50 DM, war aber teurer im Betrieb.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

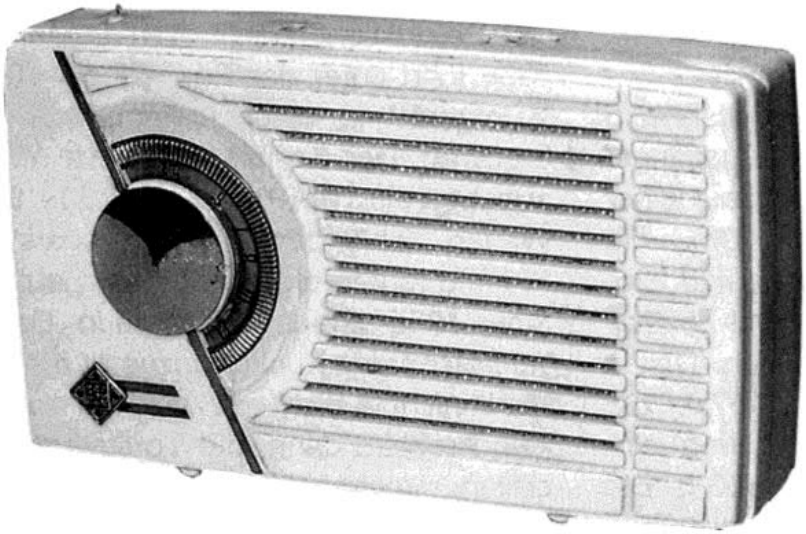


Bild 1:
Telefunken „TR1" - der erste deutsche Volltransistor-Empfänger

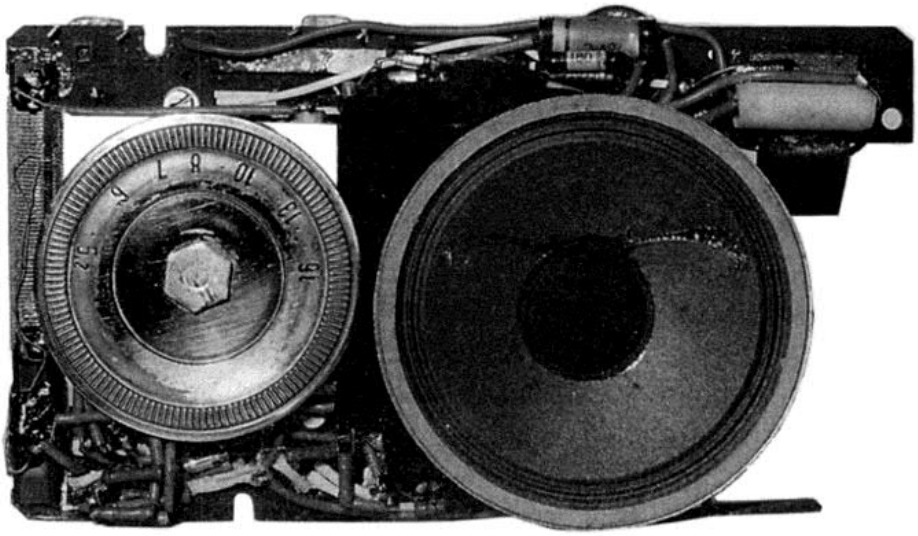


Bild 2:
Chassisansicht. Die Handverdrahtung der Bauelemente ist gut zu erkennen

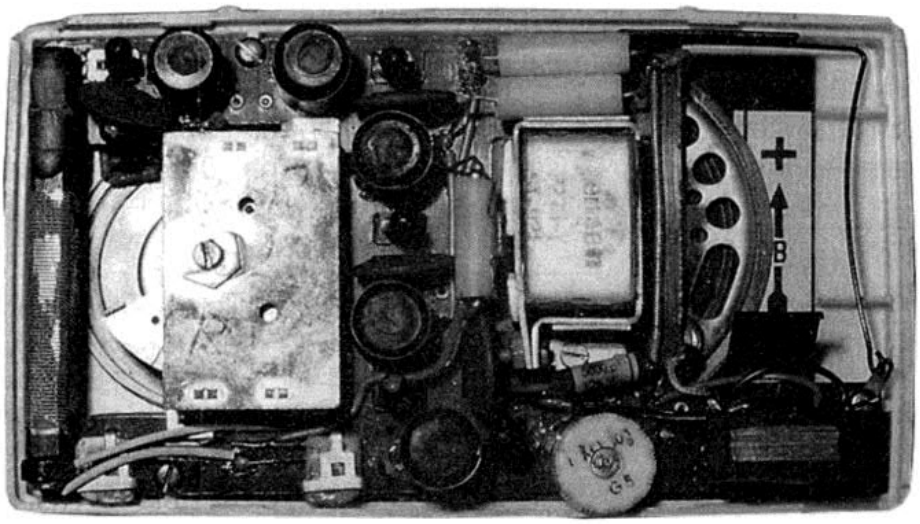


Bild 3:
Blick von hinten in das Gerät

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

sowie an über 60 Auslandsvertretungen. Auch sollte die Bauelemente-Industrie angeregt werden, sich verstärkt der Miniaturisierung der Bauteile (Drehkondensatoren, Filter, NF-Übertrager, Lautsprecher u.a.) zuzuwenden.

Für Telefunken war beabsichtigt, mit dieser Kleinserie die Voraussetzungen für den Bau von Transistorgeräten in Großserie zu schaffen.

Der Weg zum Seriengerät „Partner"

Die Auswertung des weltweiten Feldversuchs des „TR 1" ergab eine im wesentlichen positive Beurteilung. Dieses Ergebnis führte zu dem Beschluß, die Entwicklungsplanung für einen volltransistorisierten Taschenempfänger einzuleiten.

Im Entwicklungsbericht vom Juni 1956 legt die damit beauftragte Stelle wesentliche Merkmale fest[3]: Betrieb aus einer 6 V-Batterie, nur Mittelwelle, Ausgangsleistung 50 mW.

Ein wichtiger Punkt bei der Entwicklungsplanung sind genaue Informationen über den vorgesehenen Absatzmarkt im In- und Ausland (z.B. den USA, wenn man dorthin exportieren möchte oder mit Importen von dort rechnet). Diese Informationen muß die Entwicklung beim Vertrieb abrufen können, damit Fehlinvestitionen und Fehlplanungen möglichst vermieden werden. Zum Zeitpunkt der Entwicklungsplanung für das „Transistorgerät 1957" (dem späteren „Partner") stellte sich die Marktlage für Telefunken folgendermaßen dar:

Transistor-Taschenempfänger sind im Sommer 1956 im wesentlichen in Amerika und Japan auf dem Markt. Die Verkaufspreise liegen auf dem US-Markt für eigene Erzeugnisse zwischen 49,- und 75,- Dollar, wobei der Unterschied größtenteils in der Ausgangsleistung liegt. Von den USA-Geräten wurde laut *Consumers Report* vom Mai 1956 der „Zenith Royal 500Y" (8 Transistoren, Preis 75,- Dollar) am besten beurteilt.

Die Verhältnisse in Japan waren für Telefunken weniger interessant, da es als Exportland nicht in Frage kam.

In Deutschland gab es volltransistorisierte Geräte noch nicht im Handel.

Transistorpreise

Die Transistorpreise bestimmten in Deutschland zu diesem Zeitpunkt maßgeblich den Herstellungspreis eines Volltransistor-Geräts. Um in Konkurrenz zu einem auf dem Markt befindlichen röhrenbestückten Taschenempfänger - wie dem „Grundig Mini-Boy" 55 - eine Chance zu haben, mußte z.B. das Telefunken Gerätewerk in Hannover über Informationen verfügen, mit welchen Halbleiterpreisen zum Zeitpunkt der Fertigung zu rechnen ist. Dazu sollen die voraussichtlichen Werkausgangspreise

[3] Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß dem vom Vertrieb ausgesprochenen Wunsch, dieses Taschengerät oder das Chassis davon zu benutzen, um ein kombiniertes Camping- bzw. Auto-Koffergerät zu entwickeln, wegen der hohen Preise der Endstufen-Transistoren (s. Tab. 1) nicht entsprochen wurde.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

	Anwendungsbereich der Transistoren			
Jahr	NF-Vorstufen	Endstufen mittlerer Leistung N_v = 0,17 W	ZF-Verstärkerstufen	NF-Endstufen N_v = 1,3 W
	OC 604	OC 604 spez	OC 612	OD 604
1956	3,50 DM	4,90 DM	6,10 DM	8,75 DM
1957	2,20	3,10	3,80	5,50
1958	2,00	2,60	3,70	5,00

Tabelle 1: Geschätzte WAP-Entwicklung bei Transistoren

(WAP) des Röhrenwerks Ulm die damalige Situation verdeutlichen (Tab. 1):

Konstruktionsvorgaben

Den Rahmen für die Konstruktion hatte man wie folgt festgelegt:

- Abmessungen: 140 x 80 x 38 mm
- Bereich: Nur Mittelwelle
- Antenne: Ferritantenne 130 x 8 mm
- Zahl der Kreise: 5, davon 2 abstimmbar
- Halbleiter-Bestückung
  Transistoren: 2 x OC 612, 1 x OC 613, 1 x OC 604, 1 x OC 604spez, Diode OA 154
- Lautsprecher: Fabrikat Jensen oder Isophon, 7 cm Durchmesser
- Drehko-Antrieb: mit Untersetzung
- Stromversorgung: 4 Schwerhörigen-Zellen 1,5 V
  Betriebsstunden: 40
  Preis je Stunde: 3 Pfg.
- Gehäuse: Entwurf vom 23.5.56 als Grundlage für die Bearbeitung. Unzerbrechliches Material

Die voraussichtlichen Aufwendungen für Entwicklung, Versuche, Werkzeuge und Formen wurden wie folgt kalkuliert:

- Entwickler und Konstrukteure:
  3000 Stunden
- Mechaniker:
  1200 Stunden
- Werkzeugkosten:
  40.000,- DM

Planungsvorgaben

Die Planung sah vor, mit einer Stückzahl von 20.000 Geräten die Fertigung aufzunehmen. Davon sollten ca. 10.000 Geräte in den Export gehen. Als maximalen Werkabgabepreis hatte der Vertrieb in Hannover einen Betrag von 78,- DM vorgegeben.

Die Entwicklungsfreigabe war auf den 26.1.1957 terminiert. Die Vorserie sollte am 20.5.57 und die Hauptserie am 1.7.57 anlaufen.

Die „gestohlene Schau"

Auf der Deutschen Industriemesse in Hannover, im Mai 1957, war auf dem Telefunken-Stand der Hauptanziehungspunkt für das Publikum der Transistor-Taschenempfänger „Partner". Durch die vorzeitige Veröffentlichung in *Radio-Mentor* (Heft 4, April 57) und die gleichzeitige Präsentation des 5-Transistor-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Empfängers „Peggie" (im Abendtaschenformat) auf der Messe, hatte die agile Firma Akkord-Radio jedoch der großen Firma Telefunken ein wenig „die Schau gestohlen": Der „Peggie" war der erste volltransistorisierte deutsche Empfänger, den man kaufen konnte!

Verbesserungen gegenüber dem „TR1"

Gegenüber dem Erprobungsmuster „TR1" verfügte der „Partner" über sieben wesentliche Verbesserungen:

Der noch rechtzeitig vor der Funkausstellung in Frankfurt lieferbare „Partner" erzielte eine erheblich gesteigerte Empfindlichkeit. Erreicht wurde dies durch den Einsatz eines rauscharmen HF-Transistors in der selbstschwingenden Mischstufe[4] in Verbindung mit einer wirksamen Ferritantenne. Durch die erzielte höhere Mischverstärkung (ca. 28 dB) und die Verwendung von HF-Transistoren im ZF-Verstärker, gelang es, gegenüber dem „TR1" eine ZF-Stufe einzusparen - bei gleichzeitiger Verbesserung der Spiegelfrequenzsicherheit durch die höhere Zwischenfrequenz von 460 kHz. Eine zusätzliche NF-Vorstufe ermöglichte die Durchsteuerung des leistungsfähigeren Endstufentransistors, der für eine Verdoppelung der Sprechleistung sorgte. Mit Ausnahme des Lautsprechers befanden sich alle Bauelemente auf einer „gedruckten Schaltung"[5], die eine rationelle Großserien-Fertigung begünstigte. Eine Verbesserung erfuhr auch die Sendereinstellung durch die 2:1-Untersetzung des Drehko-Antriebs. In Zusammenarbeit mit Batteriefabriken wurde der beim „Partner" vorgesehene Batterietyp so verbessert, daß trotz der doppelten Ausgangsleistung die Betriebskosten auf 1,4 Pfennig/Stunde reduziert werden konnten.

Ein Vergleich der erzielten Daten mit den Entwicklungsvorgaben zeigt, daß mit Ausnahme eines unzerbrechlichen Gehäuses (Polystyrol) - was die Sammler heute sehr bedauern - alles andere ohne Abstriche realisiert werden konnte. In der Werbung war deshalb auch nur von einem „fast unzerbrechlichen Gehäuse" die Rede.

Ab dem „Partner II" bestand die Möglichkeit, gegen Aufpreis eine Bereitschaftstasche aus Leder zu erwerben, um das Gerät vor Bruch zu schützen.

Der „Partner II" und seine Konkurrenten

In der Saison 1958/59 kommt ein in der Leistung gesteigerter „Partner II" heraus, der - äußerlich fast unverändert - zum gleichen Preis wie 1957 (169,- DM) bis ins Frühjahr 1959 erfolgreich verkauft werden konnte. Die Änderungen betreffen zum einen den NF-Teil, der jetzt 3-stufig aufgebaut ist, die Sender-Einstellscheibe und die Zierblende: Eine Einstellscheibe aus gedrücktem Metall

[4] Um zu verhindern, daß bei stark einfallenden Sendern die Oszillatorschwingungen abreißen, hat man auf eine Regelung der selbstschwingenden Mischstufe verzichtet. so blieb es bei der Regelung der ersten ZF-Stufe.

[5] Der „Peggie" von Akkord war im Gegensatz dazu, wie auch der „TR1", handverdrahtet.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

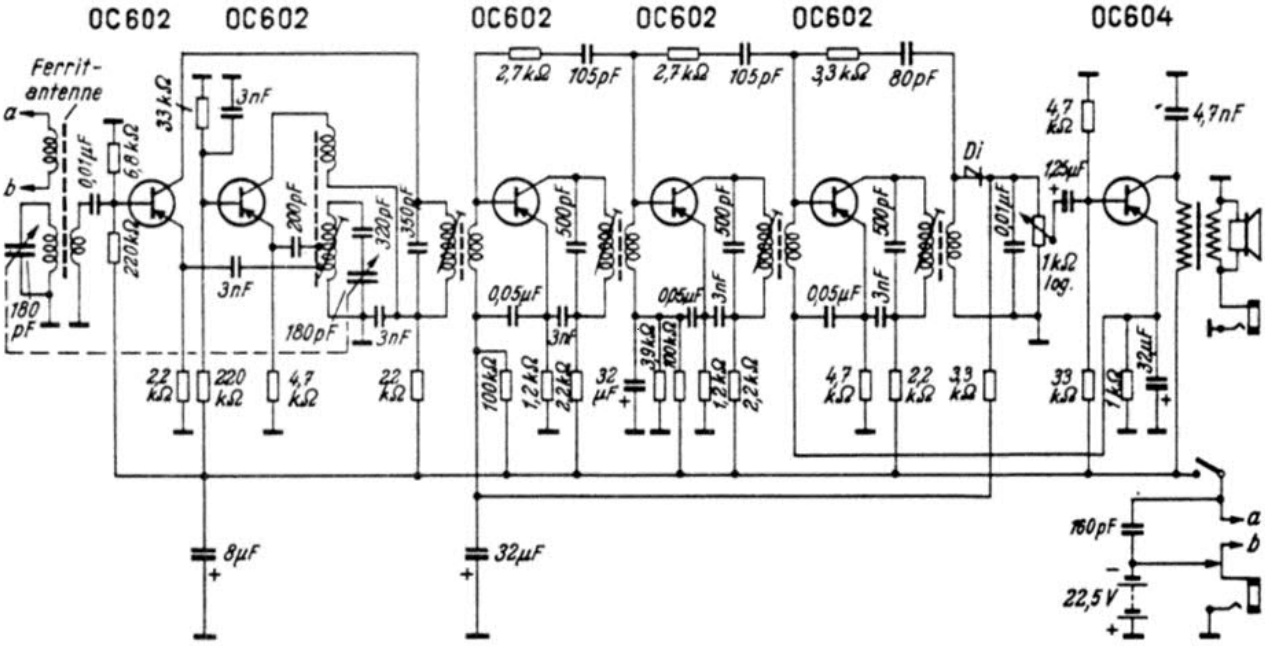


Bild 4: Schaltung des „TR1"

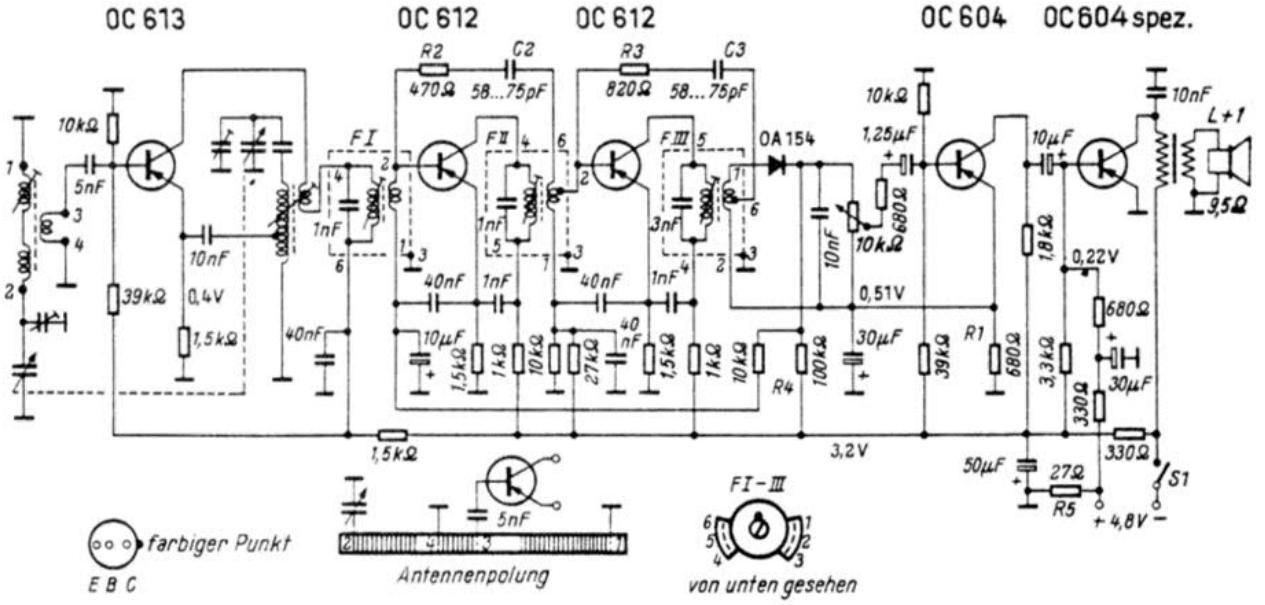


Bild 5: Schaltung des „Partner"

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

hatte die Kunststoffausführung des „Partner" abgelöst und die goldene Metall-Zierblende wechselte die Oberflächenstruktur von punktförmig zu streifenförmig, was sich besser in die gerippte Kunststoff-Front einfügte.

Der Verkaufserfolg war um so erstaunlicher, da Grundig 1958 damit begann, mit seinem „Taschen-Transistor-Boy" (6 Transistoren, 7 Kreise, 100 mW Ausgangsleistung) zum Preis von 149,- DM den Markt aufzurollen. Ein weiterer Konkurrent erwuchs dem „Partner II" in dem Taschen-Super „T3" (6 Transistoren, 5 Kreise, Mittel- und Langwelle) der Firma Braun zum Preis von 140,- DM. Daneben versuchte bereits 1957 auch die Firma Sony über einen Nürnberger Importeur ihr Erfolgsmodell „TR63" einschließlich Batterie und Ledertasche für 158,- DM zu verkaufen. Mit den Abmessungen 7 x 11 x 3,5 cm war der „TR63" nach Herstellerangaben damals der kleinste 6-Transistor-Superhetempfänger der Welt.

„Partner IIK" und „Partner III"

Steigender Konkurrenzdruck im Inland, verbunden mit steil ansteigenden Importen aus Japan[6] zwangen Telefunken in der Saison 1959/60 den Preis des neuen „Partner IIK" (K = mit Kopfhöreranschluß) auf 129,- DM zu senken. Im August 1959 verließ das 100 000ste Gerät das Fließband. Als letztes Modell der bisherigen „Partner-Bauform" brachte Telefunken 1960 den in Ausstattung und Leistung gesteigerten „Partner III" auf den Markt. Neben der bekannten goldenen Frontblende gab es ihn auch mit roter Blende. Er verfügte über Mittel- und Langwellenbereich und die Gegentakt-Endstufe brachte 200 mW Ausgangsleistung. Eine Batterie reichte für ca. 200 Stunden. Er kostete zunächst (Februar 1960) 139,- DM. Der Preis mußte aber zum Zeitpunkt der Hannover-Messe unter dem Druck des Marktes auf 129,- DM gesenkt werden.

„Mini-Partner" und „UKW-Partner" - eine neue Generation

1960 ergänzte Telefunken das Taschengeräte-Programm nach unten mit dem „Mini-Partner" und nach oben durch den „UKW-Partner 3081" [7].

„Mini-Partner"

Im Frühjahr 1960 brachte Telefunken mit dem „Mini-Partner" sein bis dahin kleinstes und leichtestes Gerät auf den Markt (12,8 x 7,5 x 3,4 cm, 330 g). Das für Mittelwelle bestimmte Gerät ist mit 5 Kreisen und 6 Transistoren ausgestattet. Eine Gegentaktendstufe liefert 130 mW Ausgangsleistung. Für den Betrieb waren nur zwei 1,5 Mignon-Zellen (3 V Betriebsspannung) notwendig. Die Betriebskosten lagen bei mittlerer Lautstärke, was eine Betriebsdauer von ca. 120 Stunden ergab, unter 1 Pfg./Stunde.

[6] Nach japanischen Angaben wurden im Frühjahr 1959 monatlich 80.000 Transistor-Empfänger hergestellt. Das entsprach rund einem Drittel der amerikanischen Fertigung.
Von den japanischen Rundfunk- und Taschengeräten - durchweg mit Halbleitern bestückt - wurden 1958 bereits 55.900 Stück importiert.

[7] Diese Geräte waren schon teilweise mit moderneren Transistoren bestückt, für die man das neue Halbleiter-Kennzeichnungssystem benutzte (AF 101 und/oder AF 105).

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

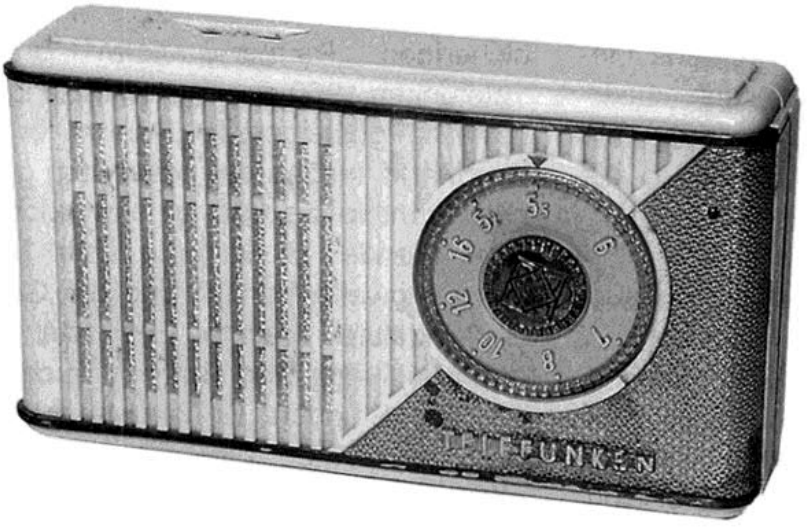


Bild 6:
Der erste „Partner" von 1957

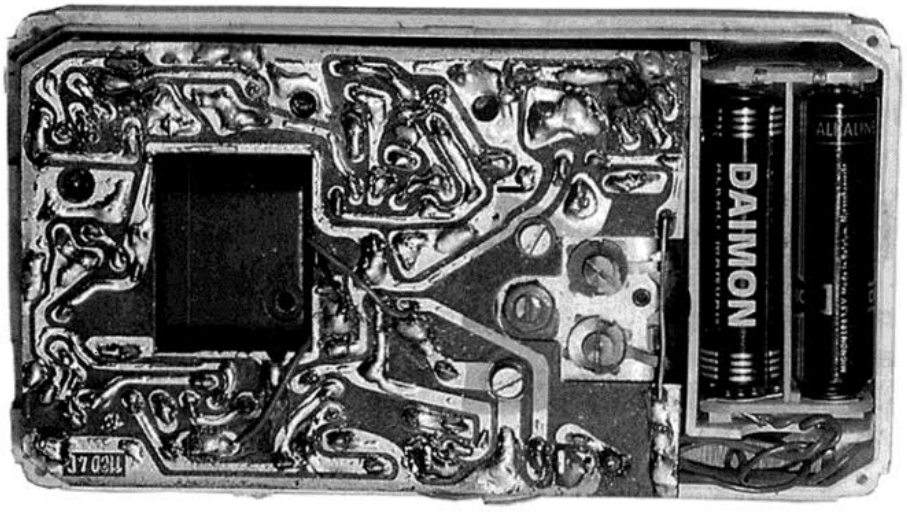


Bild 7:
Chassis des „Partner". Die Handverdrahtung des „TR1" ist einer gedruckten Schaltung gewichen

Bild 8:
„Partner III" aus dem Jahr 1960. Der letzte im „klassischen" Partner-Design. In der Ausführung elfenbein/rot.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Das hübsche Gerät gab es in den Farbkombinationen rot/gold oder blau/silber zum Preis von 115,- DM.

„UKW-Partner 3081"

Nach der Vorstellung auf der Hannover-Messe, im April 1960, kündigte Telefunken die Lieferung seines ersten Taschenempfängers mit Mittelwelle und UKW für den August 1960 an. Aber erst im Januar 1961 startete der „UKW-Partner" zum Preis von 198,- DM. Das Gerät enthält 8 Transistoren und ist auf Mittelwelle ein 5-Kreis-Super und auf UKW ein 8-Kreis-Super. Die Ausgangsleistung beträgt 150 mW. Bemerkenswert an diesem Gerät war der Einsatz von eingelöteten Baugruppen, die komplette ZF-Verstärker enthalten, um die Packungsdichte zu erhöhen[8]. Ein nicht unwesentlicher Faktor aus der Sicht der Fertigung war, daß man diese Baugruppen vor dem Einbau prüfen und abgleichen konnte. Durch den Betrieb der ZF-Transistoren in Basis-Schaltung fiel fertigungstechnisch die lästige Neutralisation der ZF-Stufen weg.

Nachbesserungen

Um auf UKW eine ausreichende Empfangsleistung zu erzielen, stattete Telefunken den „UKW-Partner" ursprünglich mit zwei Teleskopantennen aus und verzichtete dafür auf eine UKW-Vorstufe - nicht unbedingt eine sinnvolle Lösung für einen Taschen-Empfänger! Dies hat man wohl nachträglich gemerkt und so ersetzte die Konstruktion die rechte Teleskopantenne durch eine ansteckbare Riemenantenne. Da der „UKW-Partner" erst Mitte Januar 1961 auf den Markt kam, wurde es mit dem für 1960 geplanten Umsatz nichts mehr[9].

Ab Geräte-Nr. 943001 erhielt der „UKW-Partner" auf der Gehäuseunterseite eine Schaltbuchse und einen Gewindeeinsatz für eine zusätzliche Batteriebox, die 6 Mignon-Zellen aufnehmen konnte. Damit erhöhte sich die Betriebszeit von 60-80 Stunden bei Verwendung der empfängerinternen 9 V Blockbatterie auf 300 Stunden und die Kosten erniedrigten sich auf 1 Pfennig/Betriebsstunde. Mit Batteriebox konnte man schon fast nicht mehr von einem Taschenradio reden. Deshalb prägte Telefunken den Begriff „Kleinstkoffer".

Zum Abschluß

Mit dem „Partner" hatte Telefunken 1957 einen Empfänger-Typ geschaffen, den es zu diesem Zeitpunkt auf dem deutschen Markt nicht gab. Daß der eingeschlagene Weg richtig war, bewiesen die hohen Verkaufszahlen dieses „Hosentaschen-Empfängers"!

Baugleiche Typen vertrieb die Firma AEG unter eigenen Namen. Entwicklung und Fertigung aller Taschenempfänger erfolgte in Hannover durch die Telefunken GmbH, Göttinger Chaussee 76.

[8] Die Idee hat Telefunken schon 1943 im Empfänger „E-52" Köln (steckbare Baugruppen) und in den 50er Jahren in Rundfunkgeräten (UKW-Teil, FM-Demodulatorbaugruppe) realisiert.

[9] Auf dem Markt gab es inzwischen starke Konkurrenten, u.a. in dem sehr erfolgreichen Taschen-Super „RT10" von Siemens. Zum Preis von 148,- DM bekam man damit einen 5/11-Kreis-Super mit 8 Transistoren, bei dem der Trageriemen beim Spazierengehen als UKW-Antenne verwendet werden konnte.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

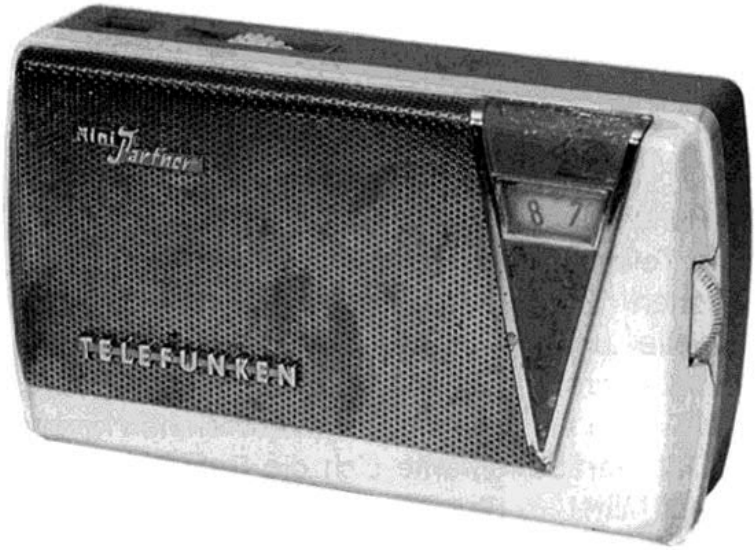


Bild 9:
„Mini-Partner"

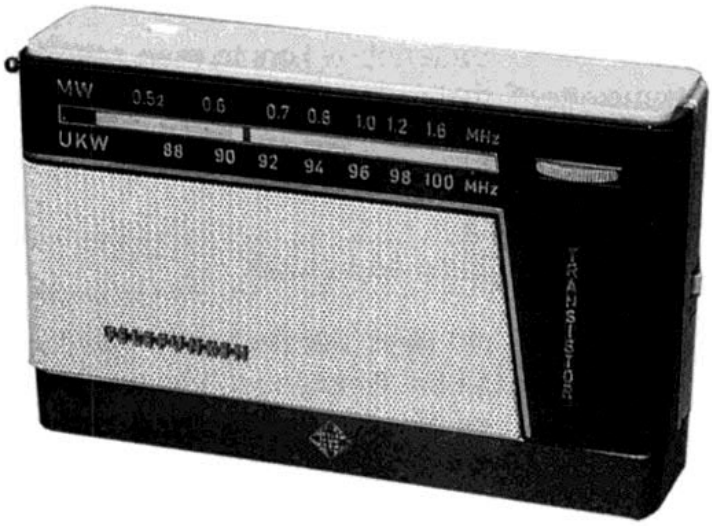


Bild 10:
„UKW-Partner 3081"

Mit den vorgestellten Typen war die „Partner-Reihe" natürlich nicht zu Ende. Der Name wurde über mehr als 20 Jahre verwendet!

In Tabelle 2 sind alle transistorisierten Taschen- und Reiseempfänger von AEG und Telefunken aus der Zeit 1955 bis 1960 zusammengestellt.

Quellen

Kettel, E.: Die Stufenverstärkung in einer Transistorkette mit Transistoren. Forschungsinstitut Telefunken. FIT-Bericht Nr. 1, 14.4.54

Kettel, E.: Die Stabilisierung des Arbeitspunkts bei Transistorverstärkern. FIT-Bericht Nr. 3, 13.5.54

Kettel, E. u. *Meyer-Brötz, G.:* Das Verhalten der Transistoren OC 601/OC 602 bei Hochfrequenz, Teil II: Die Frequenzabhängigkeit der Vierpolparameter. FIT-Bericht Nr. 5, 23.8.54.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Kettel, E.: Das Verhalten der Transistoren OC 601/OC 602 bei Hochfrequenz, Teil III: Hochfrequenzverstärkung mit Transistoren FIT-Bericht Nr. 6, 16.8.54.

Kettel, E.: Der rückwirkungsfreie Hochfrequenzverstärker mit Transistoren. FIT-Bericht Nr. 8, 16.9.54.

Meyer-Brötz, G.: Die Neutralisierung beim Transistorverstärker. FIT-Bericht Nr. 10, 18.11.54.

Börner, M.: Der breitbandige, direkt gekoppelte Transistorverstärker. FIT-Bericht Nr. 11, 23.12.54.

Oertel, L.: Der harmonische Oszillator mit Flächentransistoren, Teil I: Schwingungsbedingungen, Amplitudenbegrenzung und Frequenzstabilität. FIT-Bericht Nr. 12, 23.1.55.

Meyer-Brötz, G.: Der abgeschirmte HF-Verstärker mit Transistoren. FIT-Bericht Nr. 16, 30.1.55.

Meyer-Brötz, G.: Mehrstufige Schmalbandverstärker mit Transistoren. FIT-Bericht Nr. 17, 30.1.55.

Kettel, E.: 1 W B-Verstärker mit Transistoren. FIT-Bericht Nr. 18, 17.2.55.

Langel: Der ZF-Verstärker eines Taschenempfängers mit Transistoren. Gerätewerk Hannover, Techn. Bericht. Nr. 4TB34, 29.6.55.

Schlegel, H. R.: Der Transistor-Taschensuper Telefunken „TR1", *Funkschau* 1956, H. 5, S. 174 u. 175.

o.A.: Produktionsbericht September 1955. Blatt 2 u. 4, Rundfunkgerätewerk Hannover. AEG-Firmenarchiv, Frankfurt.

o.A.: Presse-Mitteilung: „Zukunftsmusik aus dem Tasch-Radio". *Telefunken-Pressedienst* TPd 1441W/NTFSA 440426. AEG-Firmenarchiv, Frankfurt

o.A.: Geschäftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1.4.1955 - 31.3.1956. Telefunken GmbH, Berlin.

o.A.: Betriebsanleitung Transistor TR1 Taschenempfänger. Telefunken Rundfunkvertrieb Hannover, RVH52, 20.8.55.

Telefunken (Ru/W-H): Eröffnungsbericht Ru/Ela Nr. EB 64, Ausg. 1 vom 22.6.56 „Transistortaschengerät für 1957". Bearbeiter *H. Kausch*, Abt. G/E. AEG-Firmenarchiv, Frankfurt.

Schiffer, M. B.: The Portable Radio in American Life. The University of Arizona Press, Tucson and London, 1991

Telefunken (RöW/U): Aktennotiz über Transistorpreise vom 24.9.56. AEG-Firmenarchiv, Frankfurt.

o.A.: Aktualitäten: „Peggie", *Radio-Mentor* 1957, H. 4, S. 180.

o.A.: Vorschau auf Hannover. Mit fünf Transistoren und gedruckter Schaltung. *Radio-Mentor* 1957, H. 5, S. 253.

o.A.: Neuheitenschau: Akkord-Radio GmbH. *Radio-Mentor* 1957, H. 6, S. 352.

o.A.: Neuheitenschau: Telefunken GmbH, Berlin. *Radio-Mentor* 1957, H. 6, S. 476.

Schurath: Volltransistorgerät, Telefunken-Taschensuper „Partner". *Funkschau* 1957, H. 9, S. 235-236.

o.A.: Transistor-Taschensuper Sony. *Funkschau* 1957, H 17, S. 49. Anzeige TETRON GmbH: Sony „TR 63".

Kausch, W.: Unsere Transistorempfänger. *Telefunken-Sprecher*. 1960, H. 3, S. 17-19. Telefunken GmbH, Hannover

VDRG: Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels. Ausg. 1957/58, 1958/59, 1959/60. Verlag für Radio-Foto-Kino-Technik GmbH. Berlin Borsigwalde

o.A.: „UKW-Partner - ein Kleinstkoffer von Format". *Der Telefunken-Sprecher*. Verkauf und Service. Nr. 10/1961. Telefunken GmbH, Hannover

o.A.: Aus dem Ausland: Japanische Transistor-Radiogeräte. *Funk-Technik* 1959, H. 5, S 152.

Wilk, K. A.: „UKW-Partner", ein Taschenempfänger für UKW und Mittelwelle. *Funkschau* 1960, H. 8, S 207 ff.

o.A.: „Partner III". *Der Telefunken-Sprecher*. Verkauf und Service. Nr. 1/1960. Telefunken GmbH, Hannover

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Telefunken	AEG	Name/Type	Baujahr 19xx	Preis (DM)	AM-Kreise	FM-Kreise	Wellen-bereiche	Ausgangs-leistung (mW)
x		Transistor TR1	55	-	5		MW	25
x		Partner	57	169,-	5		MW	50
x		Partner II	58	169,-	5		MW	50
x		Famulus 1)	58	199,-	8		MW LW	300
x	x	Partner IIK Carina 2)	59	129,-	5		MW	50
x		Famulus 3971 1)	59	175,-	8		MW LW	300
x		Bajazzo-UKW-Transistor 3991 1)	59	298,-	7	11	UKW MW/LW	700
x	x	Mini-Partner Pico 2)	60	115,-	5		MW	130
x	x	Partner III Carina 61 2)	60	129,-	5		MW LW	200
x		Famulus 3971 1)	60	165,-	8		MW LW	300
x		Famulus-Luxus-3971 1)	60	185,-	7		MW LW	700
x	x	UKW-Partner 3081 Carina 61 UKW 2)	(60) 61	198,-	5	8	UKW MW	150
x		Bajazzo-UKW-Transistor 3991L 1)	60	275,-	7	11	UKW MW/LW	1000
x	x	Bajazzo-UKW-Transistor 3991 3) 1) Tramp 2)	60	299,-	7	11	UKW KW MW/LW	1300

Legende

1) Type "Kofferradio" (kein Taschenradio)
2) Die AEG-Geräte sind baugleich mit Telefunken
3) auch für Betrieb im Auto vorgesehen

a OA???
b OA154
c OA174
d OA172 u. 2 x OA174
e 2 x OA172 u. 1 x OA174
f 2 x OA172 u. 2 x OA174

Tabelle 2: Zusammenstellung der volltransistorisierten Taschen- und Kofferempfänger von AEG und Telefunken (1955 bis 1960).

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Halbleiter - Bestückung u. Anzahl in den Funktionsstufen (s. Legende)											Betriebs-spannung (V)	Gewicht (kg) mit Batterien
AC105 (AC106)	AF101	AF105	OAxxx	OC602	OC604	OC604spez	OC612	OC613	OC614	OC615		
			a) 1	M, O, Zf, 5	NF 1						22,5	0,53
			b) 1		NF 1	NE 1	Zf 2	M/O 1			6	0,5
			c) 1	NF 1	NF 1	NE 1	Zf 2	M/O 1			6	0,5
			c) 2	NF 1	NF 1	NE 2	Zf 2	M/O 1			6	1,2
			c) 1	NF 1	NF 1	NE 1	ZF 2	M/O 1			6	0,5
			c) 1	NF 1	NF 1	NE 2	Zf 2	M/O 1			6	1,2
			d) 3	NF 1	NF 1	NE 2			M/O Zf, 3	V, M 2	9	2,3
	M/O Zf, 2	Zf 1	c) 1		NF 1	NE 2					3	0,33
	M/O Zf, 3		c) 2	NF 1	NF 1	NE 2					6	0,51
			c) 2	NF 1	NF 1	NE 2	Zf 2	M/O 1			6	1,2
			c) 2	NF 2	NF 1	NE 2	Zf 2	M/O 1			9	2,3
		M/O Zf3	e) 3	NF 2		NE 2				M/O 1	9	0,66
		M/O Zf, 3	f) 4	NF 1	NF 1	NE 2				V, M 2	9	2,3
NE 2		M/O Zf 3	f) 4	NF 1	NF 1					V, M 2	7,5	2,8

M	Mischstufe	NF	Niederfrequenz Vorstufe/Treiber
M/O	selbstschwingende Mischstufe	O	Oszillatorstufe
NE	Niederfrequenz Endverstärker (bei 2 Transistoren Gegentaktbetrieb)	V	Vorstufe
		Zf	Zwischenfrequenzstufe

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Nordmende „Mambo“

Entwicklungsgeschichte eines Reiseempfängers - Notizen und Erinnerungen

Jürgen Hemme, Meilen (Schweiz)

Bremen im Jahre 1952. Die Norddeutsche Mende Rundfunk GmbH hat sich im Stadtteil Hemelingen etabliert. Man ist stolz, bei Handel und Kundschaft wieder einen guten Namen zu haben. Nordmende Radiogeräte werden in viele Länder exportiert.

Aus dem Sechskreis-Standardsuper der Vorkriegsjahre (Vorkreis, Oszillator, zwei zweikreisige Bandfilter) ist die Nordmende 8-Kreis-Serie entstanden. Ein neuartiges Vierkreis-Bandfilter mit Umwegkopplung [1] erlaubt eine wirksame Anpassung der Selektion an die schwierig gewordenen Empfangsverhältnisse auf Mittelwelle - Wellenplan 1947, Kopenhagen.

Auch in der UKW-Empfangstechnik hält Nordmende in der Oberklasse mit. Empfindlichkeit und Rauschzahl des UKW-Bausteins (2xEC92) sind beispielhaft.

Bild 1: „Mambo“-Prospekt

Der erste Mende Kofferempfänger

Im Frühjahr 1957 wird die Entwicklung eines Kofferempfängers für Batteriebetrieb beschlossen. Als neuer Mitarbeiter, der gerade das Ingenieurstudium in Berlin abgeschlossen hat, werde ich damit betraut. Im Radiolabor entsteht ein Prototyp mit Röhren im Hochfrequenzteil und Transistoren für den NF-Teil. OC 71 und OC 72 heißen die neuen pnp-Germanium Transistoren mit 300 kHz oberer Grenzfrequenz. Als Batteriespannung wird 6 V gewählt. Alle Röhrenheizfäden

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

können damit in Reihe geschaltet werden. Die Anodenspannung für die Röhren erzeugt ein Gleichspannungswandler. Die große, schwere Anodenbatterie kann entfallen!

Interessant ist dabei die Reihenschaltung direkt geheizter Röhren (DK96, 3xDF97), bei der sich die Anodenströme zum Heizstrom der einzelnen Röhren addieren. Mit Shuntwiderständen müssen die empfindlichen Heizfäden (25 mA) davor bewahrt werden. Für mich ist dieser erste Nordmende Portable meine erste Entwicklungsaufgabe nach dem Studium.

Ein „Geheimprojekt"

Trotz aller Arbeit gibt's bei mir ein Fach im Schreibtisch mit einem „Geheimprojekt": Auf einem Sperrholzstreifen entsteht ein Volltransistor Mittelwellenempfänger. Diese Nebenarbeit wird von Laborchef *Fritz Trömel* wohlwollend unterstützt. „Ein guter Entwickler sollte immer etwas in petto haben" sagt er. Mein Selbstvertrauen wächst; *Trö* sei Dank!

VALVO und Telefunken liefern erste Labormuster für unsere Versuche: OC 44 / OC 613 als Mischer und Oszillator bis 7 MHz brauchbar, und OC 45/OC 612 als ZF-Verstärker bei einer AM-ZF um 460 kHz.

„D-Zug" nennen Kollegen meinen Brettaufbau. Ganz links die Ferritstabantenne mit Vorkreisspule, dann Zweifachdrehko, Oszillatorspule, zwei ZF-Stufen mit drei zweikreisigen Bandfiltern und Demodulatordiode. Rechts die NF-Vorstufe, Treibertrafo und die Gegentaktendstufe mit Ausgangstrafo. Länge 40 Zentimeter.

Transistor statt Röhre in einer selbstschwingenden Mischstufe für Mittelwelle bedeutet schaltungstechnisch keine großen Unterschiede. Eingangsfrequenz und Frequenz am Ausgang sind genügend verschieden; Stabilität also kein Problem. Konstanz der Oszillatoramplitude, Gleichlauf von Vorkreis und Oszillator und hohe Vorkreisgüte auf einem Ferritstab sind in beiden Fällen erforderlich.

Zähmung des Transistor-ZF-Verstärkers

Beim ZF-Verstärker (2xOC 612) werden Unterschiede gegenüber der Röhrentechnik deutlich: in einem ZF-Verstärker mit Röhren (460 kHz) werden die Bandfilterschwingkreise nahezu im Leerlauf betrieben. Bandbreite und Selektion sind fast unabhängig von Eigenschaften und Toleranzen der Röhren (Pentoden).

Bei den neuen Halbleiterbauelementen ist das anders: Ausgangswiderstände und Eingangwiderstände sind relativ niedrig, die Rückwirkung erheblich (Basis-Kollektor-Kapazität = 12 pF). Spulenanzapfungen - primärseitig und sekundärseitig - der Bandfilter werden notwendig; mit einer Neutralisationsschaltung muß die Rückwirkung reduziert werden.

Bei den Bandfilterkreisen bestimmt das Verhältnis von Leerlaufgüte und Betriebsgüte die Einfügungsdämpfung. Sicherheit gegen Selbsterregung und Unsymmetrie vom Bandpaß gewinnt man durch ein Mindestmaß dieser Dämpfung.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

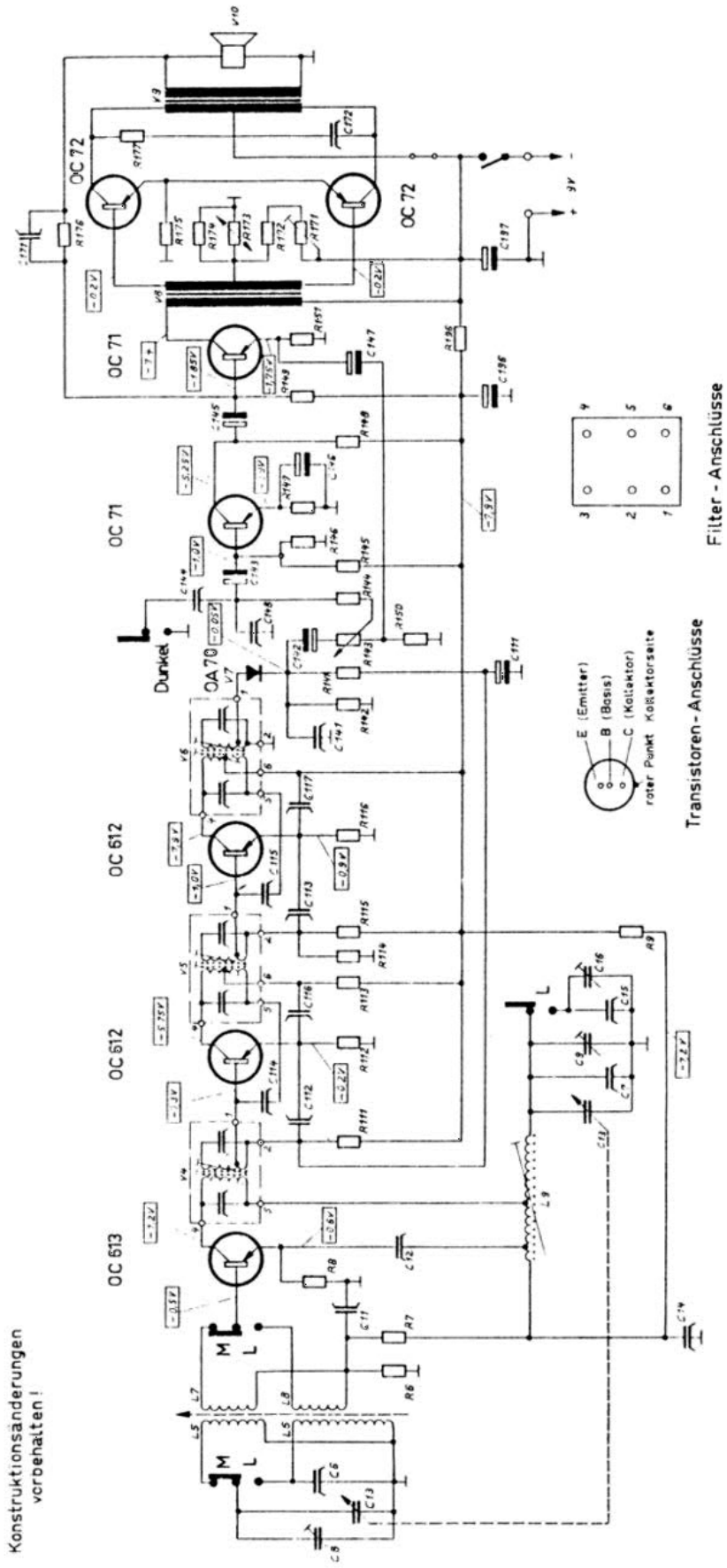


Bild 2: Die Schaltung des „Ur-Mambo" (Schaltung 59/600), mit Transistoren des Typs OC 72 in der Endstufe. Später verwendete man den Typ OC 74.
Die Werte der Bauelemente konnten aus drucktechnischen Gründen nicht veröffentlicht werden. Wenden Sie sich bei Bedarf an Herrn *Rebers*, Bremen, oder die FG-Redaktion.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Einfluß der AVG/AGC-Regelspannung und Transistortoleranzen kommen erschwerend dazu.

Die Theorie über kalkulierte Fehlanpassung entsteht gerade zu dieser Zeit im RCA-Zentrallaboratorium in Princeton, New Jersey (USA) [2].

Uns hilft Telefunken durch Sortieren der OC 612 in Gruppen mit gleicher Rückwirkungskapazität und ermöglichte so unserer Fertigung, optimale Neutralisationskondensatoren einzubauen.

Der dreistufige NF-Teil (OC 71, OC 71, 2xOC 72) mit zwei Gegenkopplungspfaden war bereits Stand der Technik. Germanium Leistungstransistoren waren damals berüchtigt für thermisches Weglaufen und Selbstzerstörung. Bei 9 V Batteriespannung und wenigen hundert Milliwatt Lautsprecherleistung reichen aber Kühlfahnen und ein kleiner Heißleiter im Basisspannungsteiler zur Stabilisierung des Arbeitspunkts bei Temperaturanstieg. Am 11. Juni 57 gibt „Mambo", wie er später heißen wird, den ersten Ton von sich.

Impuls aus Österreich

Natürlich ging auch die Arbeit am „offiziellen" Röhrenkoffer voran. Das Konstruktionsbüro hatte äußere Abmaße und Chassisgröße schon fixiert, nur die Schaltung zierte sich noch etwas. Außerdem war der Wirkungsgrad des DC-Wandlers verbesserungsfähig - lästig, daß Röhren Anodenspannung brauchen!

Da kam eines Tages Herr *Mende* vom Urlaub aus Österreich zurück und berichtete seinem technischen Direktor *G. Hentschel* eine große Neuigkeit. „Soo klein" sei das Reiseradio gewesen, nur mit Transistoren, fabelhafte Leistung und nur zwei Taschenlampenbatterien - das wolle er haben. Und zwar schnell, und dabei wird er ihm fest in die Augen geblickt haben.

So muß es gewesen sein, denn Herr *Hentschel* erschien alsbald bei uns im Labor. Sofort gestoppt werden müsse die Entwicklung des Röhrenkoffers! Umgehend müßten wir uns Unterlagen und Mustertransistoren besorgen - ein Prototyp eines Volltransistorempfängers müßte schnellstmöglich gebaut werden!

An den Gesichtsausdruck meines Laborchefs vermag ich mich zu erinnern, der gelassen das Ende des Eilauftrags abwartete, dann bei mir die Schreibtischschublade aufzog und Herrn *Hentschel* genüßlich aufforderte, doch mal an der Abstimmung zu drehen. Triumph!

Nun ja, es brauchte immer noch ein dreiviertel Jahr, um aus dem Brettaufbau ein produktionsfähiges Radio zu machen. Dabei entstand auch die erste gedruckte Schaltung bei Nordmende.

Herr *Mende* und der Rauschverstärker

Kurz vor Produktionsfreigabe geriet das Projekt noch in eine kritische Situation - auch das soll erzählt werden. Passiert war dies: Herr *Martin Mende,* ganz Patron alten Stils, pflegte Labormuster zur Erprobung mit nach Hause zu nehmen. Im Schlafzimmer seiner Villa fand er, was niemand von uns im Werk bemerkt

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Bild 3:
Der „klassische Mambo" von 1959/60. Der Schriftzug „Mambo" ist oberhalb des Metallgrills.
Schaltung 0/600
Preis 165,- DM
Die Gegentaktendstufe ist schon mit den stärkeren OC 74 Transistoren aufgebaut.

hatte: bei niedriger Lautstärke rauschte das Radio wie ein Wasserfall!

Im Grundgeräuschpegel der Fabrik an der Dietrich-Wilkens-Straße mit ihren tausend Mitarbeitern war uns dieser Defekt entgangen. Die Zeit für Stücklistenfreigabe und Produktionsanlauf drängte. Erinnerungen an den „Angstschweiß-Detektor" [3] machten die Runde.

Scharfer Analyse folgte die Forderung: das Rauschen der OC 71 NF-Vorstufe stört bei kleiner Lautstärke; daher muß die Gesamtverstärkung bei niedriger Lautstärkeeinstellung herabgesetzt werden. Die Position des Schleifers vom Lautstärkesteller ist ein Maß für die gewünschte Lautstärke. Gefragt ist eine Gegenkopplung, die am stärksten wirkt, wenn das Lautstärkepoti auf dem Minimum steht.

In der „Patent- und Gebrauchsmuster-Hilfsanmeldung" vom 8. Mai 1958 lesen sich die Patentansprüche verkürzt so:

- Schaltungsanordnung zur Unterdrükkung von wiedergabe-störenden Spannungsanteilen, vorzugsweise Rauschspannungen, an mehrstufigen und vor der ersten Stufe regelbaren NF-Verstärkern mit Transistoren, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verstärkungsregler (3) eine Gegenkopplungspannung zugeführt wird, die aus dem Emitterkreis

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

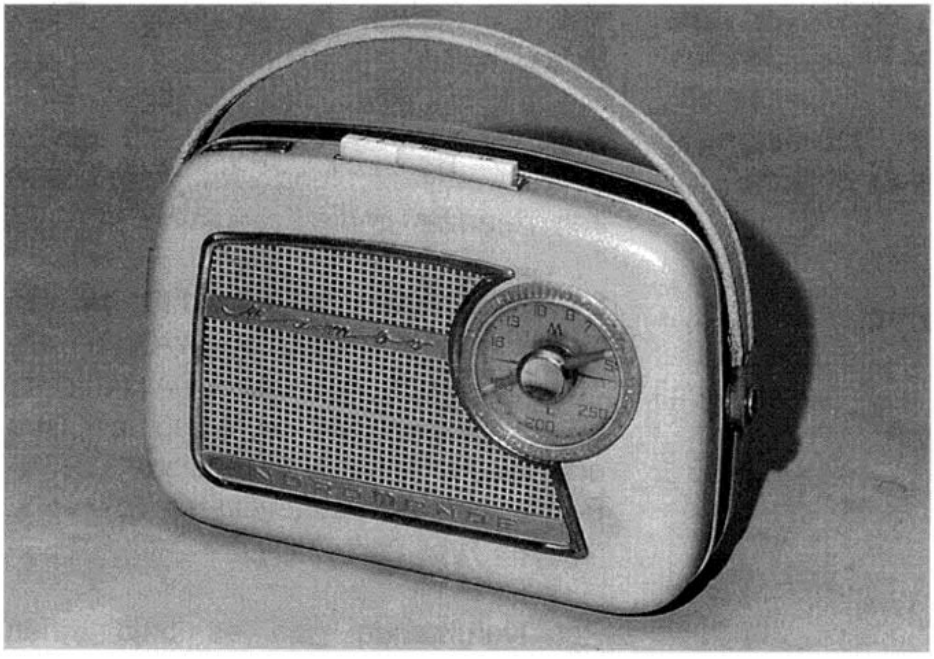


Bild 4:
„Mambo" von 1960/61. Man erkennt ihn leicht am neu gestylten Metallgrill.
Schaltung 1/600
Preis 149,- DM

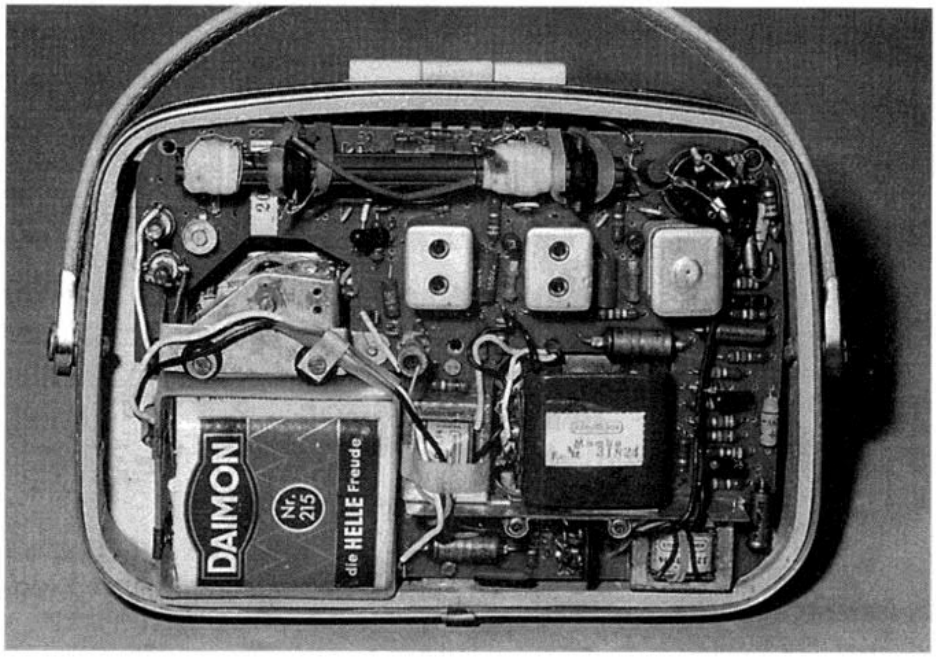


Bild 5:
Ein Blick in den „Mambo" aus dem Jahr 1960/61. Gegenüber früheren Versionen hat sich kaum etwas verändert.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

des Transistors einer, der ersten Verstärkerstufe folgenden Stufe, vorzugsweise der zweiten Verstärkerstufe (6), entnommen ist (siehe Schaltungsausschnitt der Patentanmeldung, Bild 6).

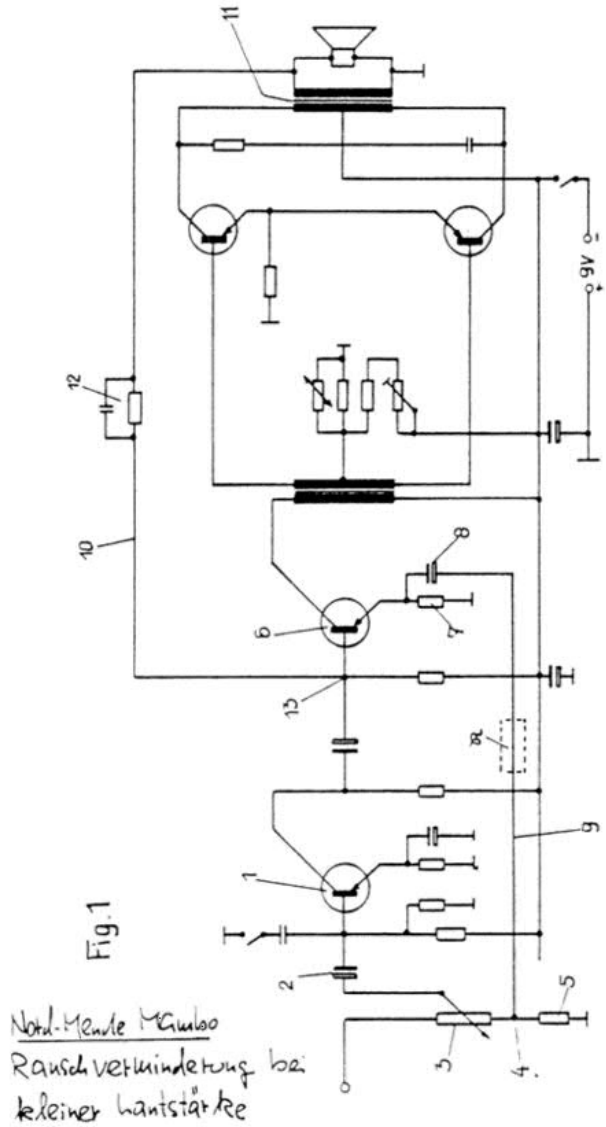


Bild 6: Ausschnitt aus der Patent- und Gebrauchsmusterschutz-Hilfsanmeldung

- Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenkopplungsspannung an einen Fußpunktwiderstand (5) oder an einen in der unteren Hälfte der Widerstandsbahn liegenden Anzapfpunkt des Verstärkerreglers (3) gelegt ist (Achtung: „Restlautstärke").

Das Problem war gelöst. Mit einem Zehntelwattwiderstand. Im April 1958 kam „Mambo" in die Produktion.

Stürmisch verlief der Fortschritt bei den Halbleitern. Von Germanium-Drift-Transistoren wurde aus den USA berichtet [4], und *Jürgen Sick* bei Graetz in Altena entwickelte einen 8-Transistor UKW-Empfänger mit ausgewählten Exemplaren des Typs 2N247 [5].

Bei Nordmende gab es bald einen „Mambo" mit Antennenbuchse und Kurzwelle (Mischtransistor S.O. 1, Selektion vom OC 613 oder 2N623 Texas Instruments/Intermetall) als „Clipper K".

Für Lang-Mittel-Kurzwelle und UKW-Bereich entstand ein Reiseempfänger mit OC 614/OC 615 Transistoren: aus „Mambo" war „Transita" geworden!

Vom „Mambo" sollen über 250 000 Stück gebaut worden sein, las ich später in einem Brief, der mich bei Motorola in Chicago erreichte.

Quellen

[1] *Hentschel, G.:* Moderne ZF-Technik durch Vierkreis-Bandfilter mit Umwegkopplung. *Funk-Technik* 1951, H. 12

[2] *Holmes, D.D. u. Stanley, T.O.:* Stability Considerations in IF-Amplifiers with Transistors. RCA LB-1014/ER-34

[3] *Hentschel, G.:* Private Skizze

[4] *Krömer, H.:* The Drift-Transistor. Transistor I. RCA

[5] *Sick, J.:* Ein 8-Transistoren-8-Kreiser für UKW. *Funk-Technik* 1957 H. 15

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Die ersten Geräte aus „der Welt größten Tonbandgeräte - Fabrik“

Alfred Kirchner, Konstanz

Wer kennt sie nicht, die in Millionen-Stückzahlen gebauten Grundig-Tonbandkoffer, die TKxx bis zum TK 3200. So könnte man meinen, daß das TK 1 wohl das erste serienmäßig gebaute Gerät gewesen sei. War es aber nicht! Es gab vorher schon viele andere Typen.

Der Urvater - ein Einbauchassis

Urvater aller Grundig-Tonbandgeräte war ein erstmals zur Funkausstellung 1951 präsentiertes Einbauchassis. Es hatte noch keinen Namen. In der Ersatzteilliste erscheint es lediglich als „Tbg.“

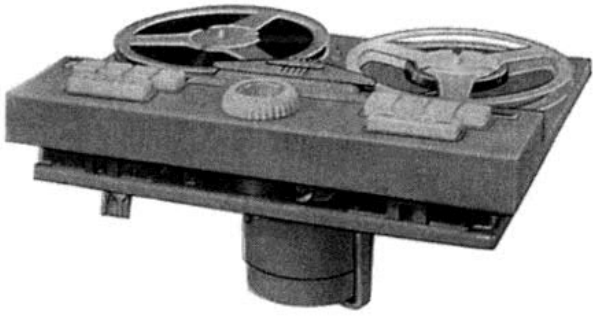


Bild 1 Grundig Einbau-Chassis (1951/52)

Es besaß einen Papst-Außenläufermotor, der das Band mit 19 cm/sek transportierte und noch über einen fast 70 cm langen Riemen die Wickelkupplungen antrieb. Die Tonköpfe waren für Halbspurbetrieb eingerichtet, allerdings noch mit der „alten“ Spurlage. Schon nach 3500 Stück wurde der Motor und ein Teil der Verdrahtung geändert. Jetzt taucht auch ein Name auf: „Einbau-Chassis Standard 500“.

Erste Koffergeräte

Um die gleiche Zeit sind auch die ersten Grundig-Koffergeräte erschienen:

REPORTER 300
Aufgebaut auf dem Einbauchassis 500, aber mit einem Koffer versehen. Ohne Endstufe, daher der Vermerk „zum Anschluß an jedes Wechselstrom-Rundfunk-Gerät mit Tonabnehmerbuchsen“.
VK-Preis DM 730,-

REPORTER 500 L
Auch ein 500er-Abkömmling, auch im Koffer, aber mit Endstufe (EL42) und Lautsprecher.
VK-Preis DM 795,-

Bild 2: Reporter 500 L (1952)

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

REPORTER 600 L
Gleicher mechanischer Aufbau wie beim 500 L, jedoch mit modernerer Röhrenbestückung (EF804, ECC81), Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sek.
VK-Preis DM 795,-

REPORTER 700 L
Gleicher Aufbau wie das 600 L, aber mit 2 Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sek. VK-Preis DM 835,-

Die Typen 500 L, 600 L und 700 L gab es auch „ohne Koffer" zum Einbau in beliebige Gehäuse/Möbel. In diesem Fall entfällt das „L" (Lautsprecher) in der Typenbezeichnung.

Bei den Geräten 300 und 500 wurde das neu entwickelte magische Auge EM 72 von Lorenz eingesetzt. Kennzeichnend für diese Type ist, daß der Leuchtschirm Sektoren enthält, die nicht mit Leuchtstoff besprüht sind. So leuchten zunächst bei kleiner Aussteuerung die äußeren besprühten Sektoren. Daran schließen die nicht besprühten Sektoren an, die keinen Leuchteffekt bewirken können, sozusagen als Toleranzzone. Die nächsten besprühten Sektoren (in der Mitte des Leuchtschirms) bilden dann die Maximum-Anzeige; wenn sie dauernd aufleuchten, ist die Aufnahme übersteuert. Sie dürfen nur hin und wieder aufflackern. Mit diesem Trick der unbesprühten Sektoren wurde der Effekt der dauernd flackernden Anzeige während der Aufnahme beseitigt.

In den Geräten 600 und 700 wurde die EM 71 als Aussteuerunganzeige verwendet.

Radio-Tonband-Kombinationen 52

Die Einbauchassis wurden sowohl als solche verkauft, als auch in Radios von Grundig selbst eingebaut.

So ist das 500 erstmals in der Tonband-Kombination 4009 W erschienen, einer Kombination des Radios 4004 W mit diesem Einbauchassis. Es kostete seinerzeit (ca. August 52) incl. Mikrofon und Leerspule DM 1.340,-. Die Tonbandrolle mit 350 m Band für 2x30 Minuten mußte man mit DM 24,- extra bezahlen. Zum Vergleich: ein Junginge-nieur hatte damals ein Monatsgehalt von ca. DM 400,- brutto. Das 700 wurde etwas später (ca. Oktober 52) in die Tonband-Kombination 4010 eingebaut, zusammen mit einem Einfachplattenspieler, und kostete dann DM 1.300,-. In einer (seltenen) Variante des 4010 wurde nicht das 700er Chassis, sondern das 500er Chassis eingebaut, so kostete die Kombination „nur" noch DM 1.260,-.

Bild 3: Tonband Kombination 4010 (1952)

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Auch einige Musikschränke der oberen Preisklassen hatten ab 1952 ein Tonbandgerät eingebaut (8009 W für DM 2.260,-, 8010 W für DM 2.100,- und 9010 für DM 3.250,-)

Als Mikrofon wurde bei den Rundfunk-Kombinationen das Kondensatormikrofon GKM 7 mitgeliefert. Zu den Einbauchassis und Koffern mußte man es für DM 35,- zukaufen. Dieses Mikrofon hatte zunächst noch einen Klinkenstecker mit 6 mm Schaftdurchmesser; die gleiche Klinke, wie sie auch von der Post bei der Telefonvermittlung benutzt wurde. Die modernere Version mit 6,35 mm Schaftdurchmesser, was 1/4 Zoll entspricht, kannte man damals wohl noch nicht.

Wenn die Geräte als Einbauchassis geliefert wurden, hatten sie an der Rückseite lediglich eine 5-polige „inline"- Anschlußbuchse, von der 4 Kontakte beschaltet waren. Hierüber liefen die Tonspannungen. Der 5. Kontakt diente als Verpolungsschutz. Die Netzspannung wurde über eine NYFAZ-Leitung und Klemme zugeführt.

Die Koffergeräte hatten die erwähnten 6-mm-Klinkenbuchsen und ein festangeschlossenes Netzkabel mit angespritztem Stecker. Außerdem hatten sie bereits einen Anschluß für eine Fernbedienung der Start-Stop-Taste.

Telefonadapter

Für DM 16,- gab es als Zubehör den „Telefonadapter 243". Er wurde mit einem Saugnapf am Telefongehäuse befestigt und gestattete über den Mikrofoneingang des Tonbandgeräts die Aufzeichnung von Telefongesprächen.

Bild 4: Telefon-Adapter Werbung für das Chassis 500

Tonbandgeräte 1953/54

Bei den Tonbandgeräten folgten 1953 das TK 919 und das TK 819 und 1954 das TK 820. 1954 gab es auch schon das TK 9 und das TK 10, mit Aufnahme und Wiedergabe in beiden Laufrichtungen, ohne Umlegen der Bandspulen.

Bei den TK 9 und TK 10 wurde letztmals die Bezeichnung „Reporter" verwendet, über die Grundig schrieb: so wie der Zeitungsreporter alles aufschreibt, was berichtenswert ist, so halten die „Grun-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

dig-Reporter" klanglich alles fest, was Ihnen gefällt und was Sie als Erinnerung aufbewahren wollen. Ähnlich wie beim Fotografieren der Film das Bild aufnimmt, zeichnet beim „Grundig-Reporter" ein schmales Band den Schall auf, d.h. Sprache oder Musik und konserviert ihn.

1955: Das TK 5 kostet unter DM 500,-

1955 kam die Sensation mit dem TK 5, das erste Tonbandgerät „der Welt" mit einem Verkaufspreis unter DM 500,-, daher die 5 in der Typenbezeichnung. Man erzählt, daß *Max Grundig* persönlich zwecks rascher Erreichung seines Ziels - ein preisgünstiges Gerät - seine Entwicklungsingenieure ins Labor eingeschlossen, quasi interniert hat, solange, bis eine brauchbare Lösung gefunden war!

Um so mehr erstaunt, daß ausgerechnet das doch recht aufwendig mit Aludruckgußchassis und großem Motor versehene TK 5 dieses Ziel erreichte; wahrscheinlich bestimmten das die großen Stückzahlen, oder es wurde etwas subventioniert. Wie auch immer, das TK 5 hatte einen hervorragenden Ruf und war aufgrund seines Preises für viele der Einstieg in die Tonbandaufzeichnung.

Bild 5: Das legendäre TK 5 (1955)

Rasantes Wachstum

1955, erst 4 Jahre nach Erscheinen des ersten „Tbg.", war Grundig bereits „der Welt größte Tonbandgeräte-Fabrik". Später nannte man sich dann „der Welt größte Tonbandgeräte-Werke".

Das TK 1

Das TK 1 erschien erst fast 10 Jahre nach den ersten Grundig-Tonbandgeräten im Jahre 1960 und hatte bereits Transistoren im Verstärker.

Korrektur zu FG 112

Allgemeines zu Röhrenprüfgeräten (2) FG 112, S. 91 ff.

Wie der Autor mitteilt, sind auf Seite 92 der zweite und dritte Absatz zu streichen.
Von: **Aus der Funke Umbauanleitung ...** bis ... **Rimlockfassung eingebaut.**
Red.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Vor 60 Jahren:

Das erste Klystron schwingt bei 13 cm Wellenlänge

Hermann Freudenberg, Netphen

Russell Harrison Varian, der ältere der Brüder *Varian* irischer Abstammung, geboren am 24. April 1898 in Washington D.C., war Wissenschaftler und Erfinder; der jüngere, *Sigurd Fergus*, geboren am 4. April 1901 in Syracuse N.Y., war Berufspilot bei Pan Am. Aufgrund seiner schlechten Erfahrungen bei Nacht und Nebel und ungünstigem Wetter suchte *Sigurd* nach Möglichkeiten der wetterunabhängigen Navigation. *Russell*, mit dem *Sigurd* die Probleme besprach, erweiterte die Problemstellung und suchte nach Methoden, auch fliegende Flugzeuge bei schlechtem Wetter und bei Dunkelheit orten zu können. Er erkannte - die geheimen militärischen Forschungen mit gepulsten Hochfrequenzstrahlen, dem späteren Radar, waren ihm nicht bekannt - was für die Aufgabenstellung nötig war: Radiowellen, die Wolken durchdringen können, sehr kurze Wellen (Mikrowellen), um die nötige Auflösung zu erreichen und damit die Geräte vernünftige Abmessungen behielten, ausreichende Sendeenergie und empfindliche Empfänger, um Ziele über große Entfernungen orten zu können.

Russell waren die Gründe bekannt, die bei den damals gebräuchlichen HF-Verstärkern die obere Frequenzgrenze bestimmten: Kreise mit konzentrierten Kapazitäten und Induktivitäten oder Lecherleitungen haben im Mikrowellenbereich sehr hohe Strahlungsverluste, die obere Frequenzgrenze der dichtegesteuerten Röhren wird bestimmt durch die inneren Röhrenkapazitäten, die Zuleitungsinduktivitäten der Elektroden und die Elektronenlaufzeit; die mit der Wellenlänge immer kleiner werdenden Abmessungen dichtegesteuerter Röhren erlauben nur noch kleine Anodenverlustleistungen und damit nur kleine Nutzleistungen. Die von RCA etwa 1933 auf den Markt gebrachte Acorn- (Knopf- oder Eichel-) Röhre 955 hatte bei 0,5 W HF-Leistung eine Grenzwellenlänge von 100 cm, schwingfähig war sie bis 40 cm ([5] S. 13).

Während seines Studiums hatte *Russell* in Stanford Dr. *William W. (Bill) Hansen* und seinen konzentrischen Hohlraumresonator kennengelernt. Daran erinnerte sich *Russell* und erkannte, daß dies ein brauchbarer Resonator für das Zielerkennungssystem sein könnte.

Sigurd schlug vor, sofort nach Stanford zu reisen, um *Bill Hansens* formelle Erlaubnis einzuholen, den Resonator benutzen zu dürfen und um mit ihm über den *Farnsworth*-multipactor, einen dynamischen Sekundärelektronenvervielfacher, ([5], S. 30, [6] S. 839) zu diskutieren, von dem die Brüder glaubten, daß dieser als Mikrowellenverstärker brauchbar sei. Am 5. März 1937 trafen sie bei *Bill* ein. Er testete gerade seine „can", den Hohlraumresonator, den die

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

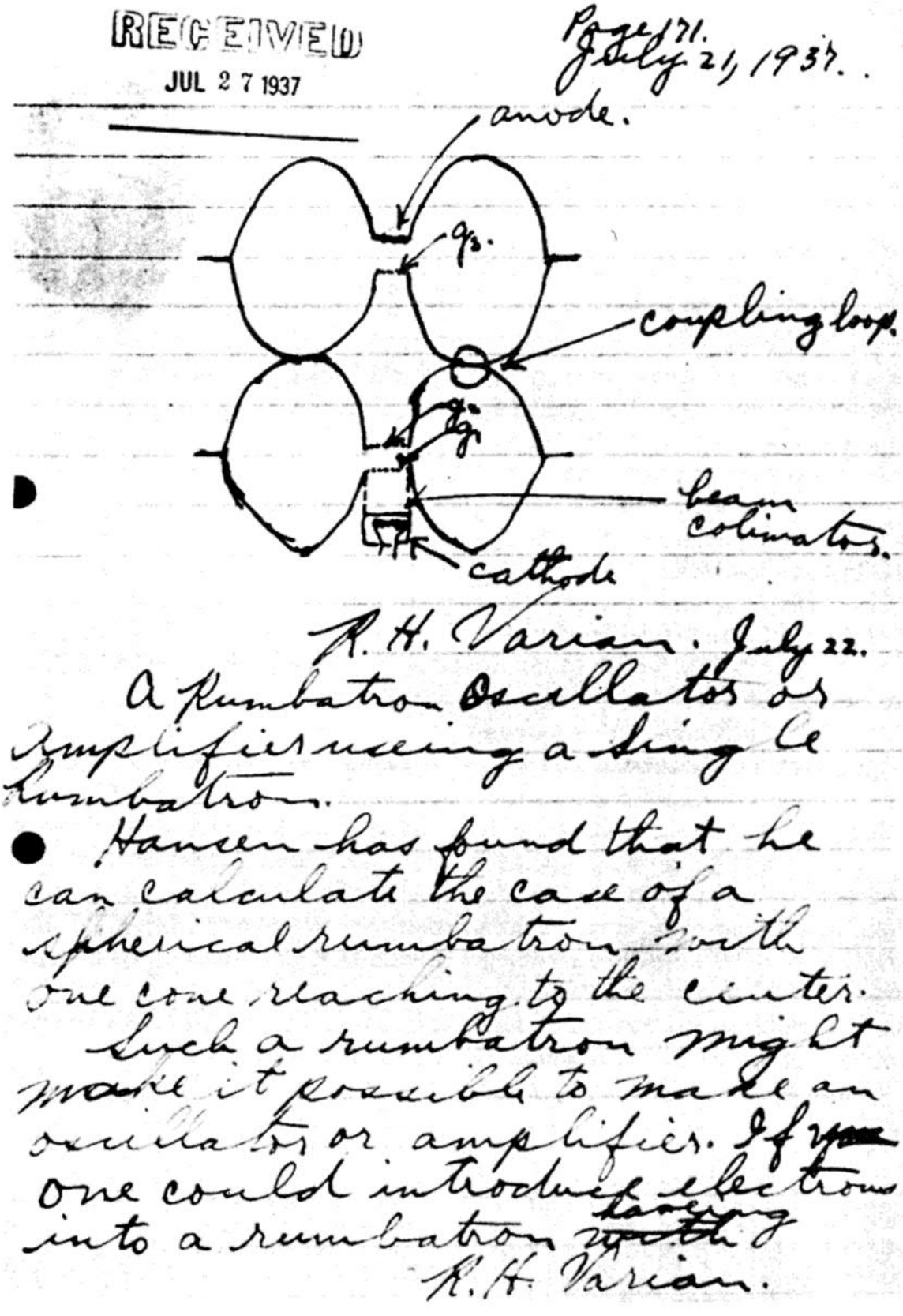


Bild 1: Seite aus dem Notizbuch von *Russel Varian* vom 21. Juli 1937 [1]

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Studenten „Rhumba" nannten, was im griechischen rhythmische Schwingung bedeutet; daraus wurde dann die bei den amerikanischen Forschern übliche Bezeichnung „Rhumbatron".

Am 30. März machte *Sigurd* einen für Hochschulverhältnisse ungewöhnlichen Vorschlag: Er schlug der Stanford-Universität einen Vertrag vor: sie, die Brüder *Varian*, wollten ein Jahr für ihren eigenen Lebensunterhalt aufkommen und ihre eigenen Werkzeuge und Geräte benutzen; alles worum sie bäten wäre, die Geräte der physikalischen Fakultät benutzen und *Bill Hansen* und andere Wissenschaftler jederzeit um Rat fragen zu dürfen. Das Ungewöhnliche geschah; am 28. April 37 wurde der Vertrag unterzeichnet. Die Brüder *Varian* erhielten das Recht, die Labors zu benutzen, die Wissenschaftler zu konsultieren und 100 $ für Material. Der finanzielle Gewinn sollte zu gleichen Teilen zwischen der Universität, *Russell* und *Sigurd* aufgeteilt werden.

Bill arbeitete weiter am Rhumbatron, *Russell* suchte nach einem geeigneten Mikrowellenverstärker, *Bill* nahm sich die Zeit, *Russells* Theorien zu prüfen und mathematisch zu formulieren.

Inzwischen hatte *Russell* 13 [16] oder 23 Möglichkeiten vorgeschlagen. Dann kam der 5. Juni 1937. *Russell* schreibt in sein Notizbuch: „..., I suddenly thought of the velocity grouping principle..." und erklärt dann dieses Prinzip, das von den *Varians* als „bunching", in der deutschen Literatur 1938 von *Brüche* und *Recknagel* [4] als Phasenfokussierung bezeichnet und schon 1935 von *O.* und *A. Heil* [3] [12] [14] theoretisch angegeben wurde, ohne daß *R. Varian* diese Veröffentlichung kannte.

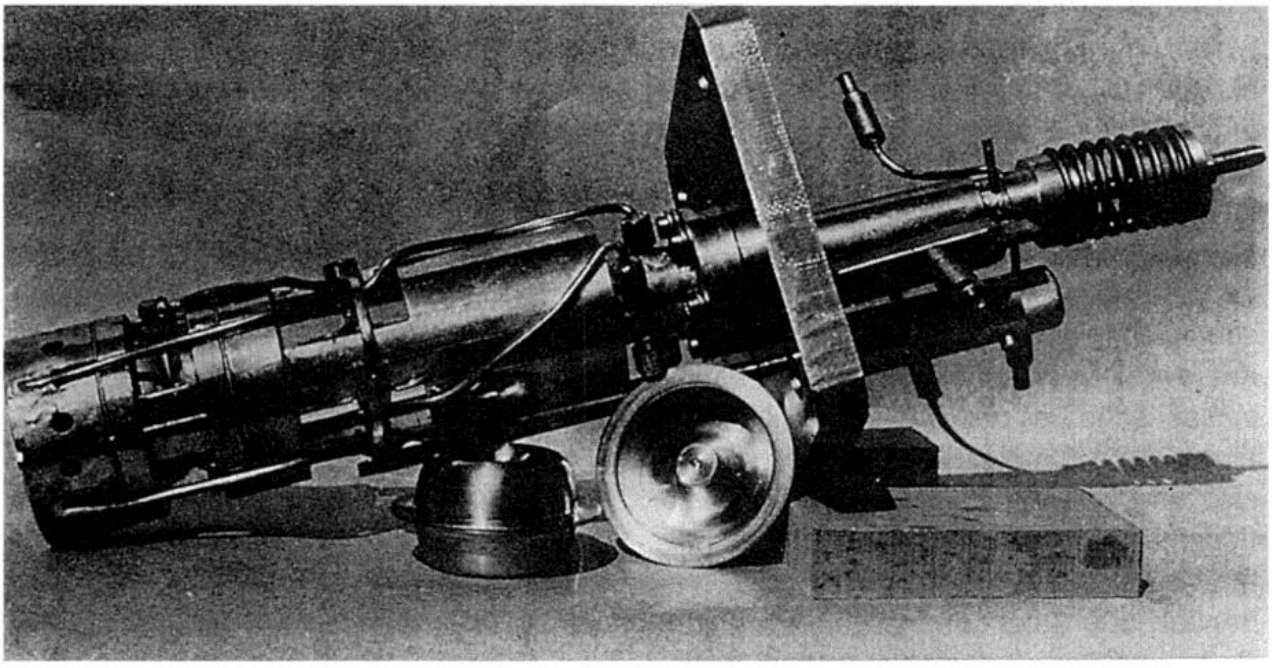


Bild 2: Das erste Versuchsmuster (Modell A), das am 30. August 1937 Schwingungen mit 13 cm Wellenlänge erzeugte [1]. Teile im Vordergrund: Rhumbatrons

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

In den nächsten Tagen diskutierten und prüften *Russell*, *Sigurd* und *Bill* die Idee, die Laufzeit der Elektronen als Funktionsprinzip zu nutzen, und sie beschlossen, sofort eine 10-cm-Röhre zu entwickeln. Am 21. Juli 1937 zeichnet *Russell* in sein Notizbuch die Prinzipskizze des Zweikammer-Rhumbatron-Oszillators (Bild 1), die alle wesentlichen Kennzeichen des neuen Röhrentyps zeigt: Hohlraumresonatoren (hier torusförmige Rhumbatrons), gebündelter Elektronenstrahl, Laufzeitstrecke zur Umwandlung der durch den ersten Resonator geschwindigkeitsmodulierten Elektronen in einen dichtegesteuerten Elektronenstrahl, der seine hochfrequente Energie durch Influenz an einen zweiten, den Auskoppelresonator abgibt. Schon am 30. August 1937 schwingt das Modell A stabil und beweist, daß das Prinzip funktioniert (Bild 2). Die Wellenlänge betrug 13 cm, gemessen mit einem Kristalldetektor. Schon bald wurde für den neuen Röhrentyp ein Name gefunden: „Klystron", zusammengesetzt aus griechisch „klyso" (plätschern der Wellen ans Ufer) und der gebräuchlichen Endsilbe „-tron".

Etwas Ungewöhnliches und für uns heute fast Unverständliches war geschehen: In weniger als 6 Monaten hatten der Pilot, der Erfinder und einige Wissenschaftler der Stanford-Universität eine Röhre für die Erzeugung und Verstärkung von Mikrowellen bis zum Funktionsmuster entwickelt; für Material hatten sie von den ihnen zur Verfügung stehenden 100 $ nur die Hälfte verbraucht. Das erste Patent wurde am 11. Oktober 1937 angemeldet [1]. Die Brüder veröffentlichten die Ergebnisse ihrer Arbeit erst 1939 [2] (Bild 3).

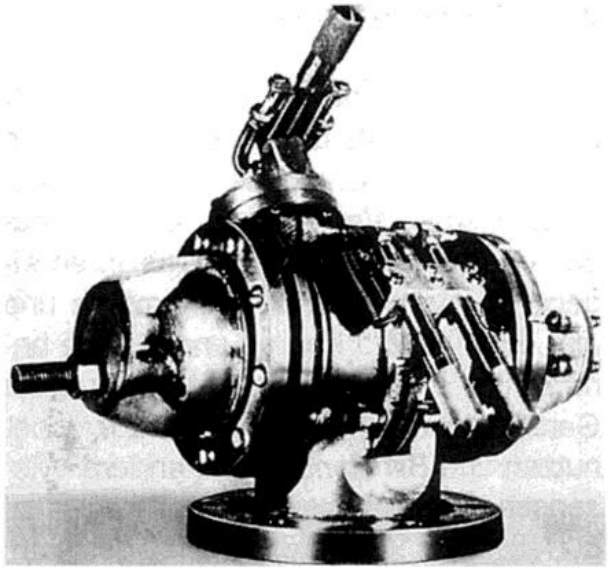


Bild 3: An der Pumpe arbeitendes Experimentier-Klystron der Brüder *Varian*. Bild von der Titelseite des *Journal of applied Physics* [2]. (Aufn. Prof. *H. Döring*/AEG Berlin, 1939)

Nach dem Krieg gründeten *Russell* und *Sigurd Varian* 1948 die Firma Varian Associates. Hier bauten sie Klystrons, insbesondere auch solche sehr hoher Leistung für die Radartechnik und für Fernsehsender [1]. Heute ist der Name *Varian* in der Firmenbezeichnung verschwunden; sie heißt jetzt CTI, Communication and Power Industries. Tempora mutantur!

Das Reflexklystron, das auch von den Brüdern *Varian* zum Patent angemeldet wurde [13] und das im Gegensatz zu den Zwei- und Mehrkammerklystrons mit nur einem Hohlraumresonator auskommt, wurde vor allem in Überlagerungsempfängern für Mikrowellen als

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

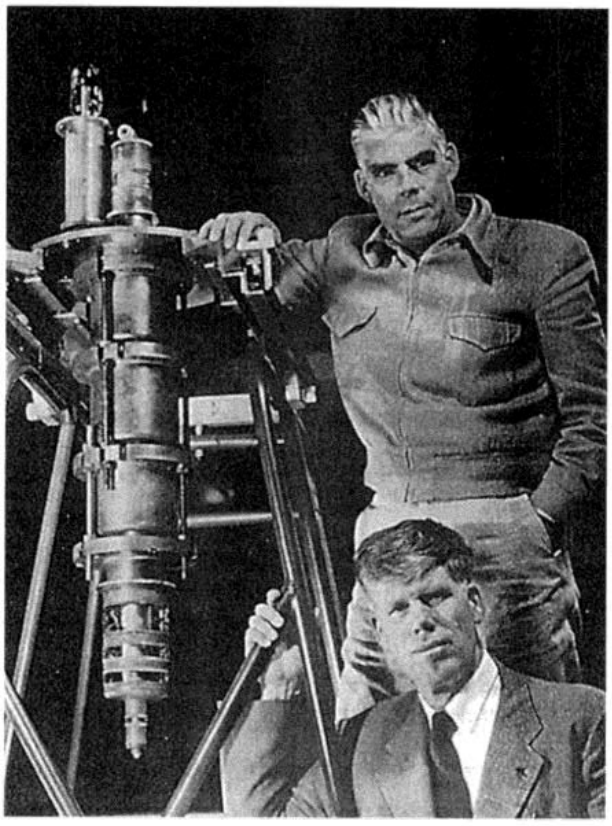


Bild 4: Die Brüder *Varian* Anfang der 50er Jahre mit ihrem Klystron V-42 [1]

Hilfsoszillator verwendet, z.B. in Radar-Empfängern, bis auch hier der Halbleiter die Röhre ersetzte.

Heute hat nur noch das Mehrkammer-Verstärkerklystron wirtschaftliche Bedeutung [13]. Es wird für Dauerleistungen bis über 1 MW im Frequenzbereich von etwa 0,2 bis 20 GHz gebaut (Bild 5). Für den Einsatz in der Hochenergiephysik werden Pulsklystrons zur Teilchenbeschleunigung bis auf fast Lichtgeschwindigkeit verwendet [7]; charakteristische Daten der stärksten hier eingesetzten Klystrons sind heute:

Arbeitsfrequenz	3 GHz
Pulsleistung	150 MW
Pulsdauer	6 µs
Wirkungsgrad	70 %

Ausführlich ist das Leben der Brüder *Varian* in [1] beschrieben. Die Entstehungsgeschichte des Klystrons ist in [16] spannend erzählt. Wer sich für Theorie und Technik des Klystrons interessiert, findet in [7] und [15] die gesuchte Information.

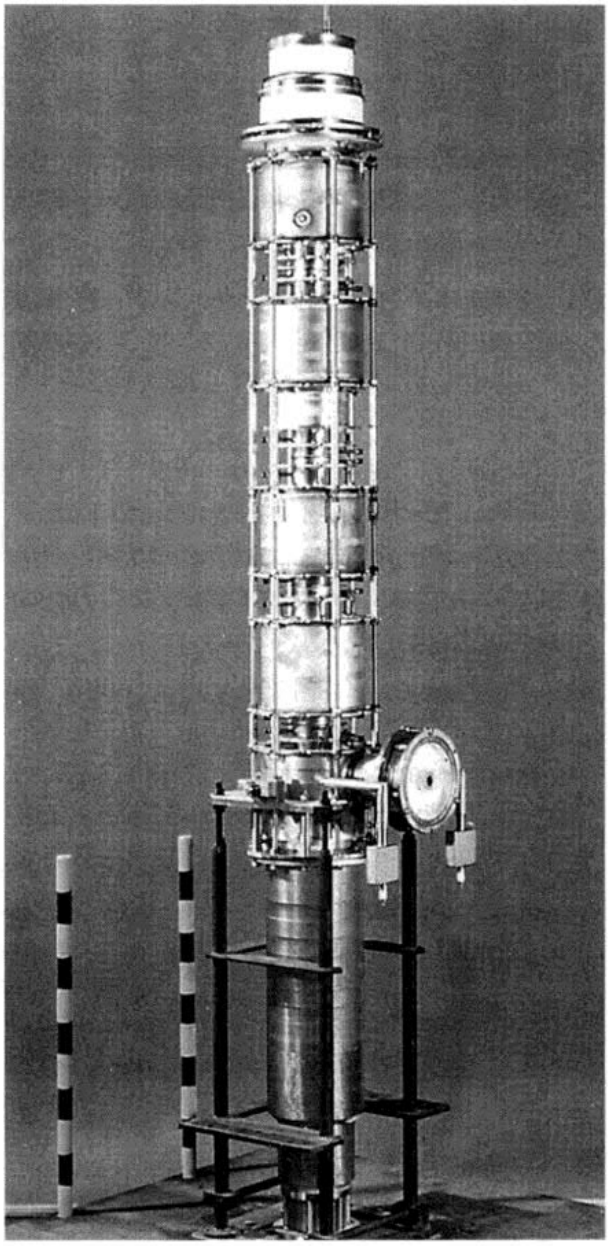


Bild 5: Der Hochleistungsklystronverstärker YK 1350 von Philips (1983). Frequenz 352 MHz, HF-Leistung 1000 kW, Masse 2000 kg, Länge ca. 4 m (Foto: Philips)

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Russel Varian starb 1959 auf einer Alaska-Reise im Interesse des Naturschutzes an Herzversagen, *Sigurd* 1961 am Steuer seines Flugzeugs, weil - Ironie des Schicksals - in der Nacht die Landebefeuerung des Zielflugplatzes nicht eingeschaltet war!

Literatur

[1] *Varian, Dorothy*: The Inventor and the Pilot. Pacific Books Publishers. Palo Alto, Cal., 1983

[2] *Varian, R. H.* u. *Varian, S. E.:* A high frequency oscillator and amplifier. *Journ. of appl. Phys.* 10 (1939), S. 321 - 327

[3] *Arsenjewa-Heil, A.* u. *Heil, O.:* Eine neue Methode zur Erzeugung kurzer, ungedämpfter elektromagnetischer Wellen großer Intensität. *Zs. f. Physik* 95 (1935), S. 752 - 762

[4] *Brüche, E.* u. *Recknagel, A.*: Über die „Phasenfokussierung" bei der Elektronenbewegung in elektrischen Feldern. *Zs. f. Physik* 108 (1938), S. 459 - 482

[5] *Hollmann, H. E.:* Erzeugung und Verstärkung von Dezimeter- und Zentimeterwellen. Sonderdruck aus: *Telegraphen-, Fernsprech-, Funk- und Fernseh-Technik,* Bd. 31 (1942), Heft 11, 12 und Bd. 32 (1943), Heft 1- 3, S. 31 - 38

[6] *Vilbig, F.*: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik. S. 839, Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1953

[7] *Bohlen, H.* u. *Döring, H.:* Klystron-Technik, in Handbuch der Vakuumtechnik, S. 167 - 191, Hrsg. Eichmeier/Heynisch, Verlag Oldenbourg, 1989

[8] *Döring, H.:* Triftröhren. Mitteilung aus dem Röhrenwerk Esslingen der C. Lorenz AG, *FTZ* 2 (1949), H. 4

[9] *Döring, H.:* 60 Jahre Mikrowellen-Röhrenoszillatoren - Eine vergleichende Betrachtung. *ntzArchiv* Bd. 5 (1983), H. 2, S. 33 - 43

[10] *Döring, H.*: Rückschau auf 50 Jahre Klystronentwicklung. Aus: Heinrich-Hertz-Symposium, 100 Jahre Elektromagnetische Wellen, S. 85 - 98, Karlsruhe 14. - 15. März 1988.

[11] *Döring, H.:* Die Entwicklung von Mikrowellenröhren in Deutschland von 1920 bis 1945. *Frequenz* 43 (1989), H. 10, S. 282.

[12] *Döring, H.:* Der Heil´sche Generator, eine heute vergessene Bauform eines Klystrons. *Funkgeschichte* No. 80 (1991), S. 5 - 10

[13] *Döring, H.:* 75 Jahre Mikrowellenröhren (Teil II). *Frequenz* 48 (1994), H. 11 - 12, S. 258 - 260

[14] *Döring, H.:* Oskar Heil zum Gedenken. *Funkgeschichte* No. 100 (1995), S. 15 - 16

[15] Naturwissenschaft und Technik. Elektronik. Zweiburgen-Verlag, Weinheim 1992

[16] *Ginzton, E. L.:* The $ 100 idea. *IEEE Transactions on Electronic Devices.* Vol. ED-23, No. 7, July 1976

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Brown Boveri-Röhren 1937-1993

Reinhard Joho, Küttigen (CH)

Der Anfang

Der schweizerische Elektrokonzern Brown Boveri (BBC), gegründet 1891, mit Sitz im aargauischen Baden beschloß in den ersten Wochen des Jahres 1936 die Aufnahme von Entwicklungsaktivitäten auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik. Drei Gründe führten zu diesem Schritt: Eigenständigkeit in einer zukunftsträchtigen Technik (keine Lizenzabhängigkeiten), Eigenversorgung des schweizerischen Marktes im Hinblick auf die drohende Kriegsgefahr und die Ankündigung der Schweizer PTT, in Schwarzenburg ein Kurzwellenzentrum zu erstellen. BBC nahm dazu auch eine eigene Röhrenentwicklung auf. Der Anstoß kam 1937 von Direktor *Dr. Max Schiesser.* Es kristallisierten sich vorerst zwei unabhängige Stoßrichtungen heraus, nämlich die Entwicklung von demontierbaren Senderöhren und die von Mikrowellen-Generatorröhren.

Demontierbare Senderöhren

Die Reihe der demontierbaren Senderöhren, die sich stark an die englische Technik der 30er Jahre anlehnte, wurde im Dezember 1941 in den BBC-Mitteilungen vorgestellt (Bild 1). Die Entwicklung erfolgte im BBC-Physiklabor durch *A. Gaudenzi* und *O. Schärli.* Das Prinzip ermöglichte eine zerstörungsfreie Auswechslung von ausgebrannten Wolfram-Kathoden. Die demontierbare Röhre DT20/150 konnte sich im schweizerischen Landessender Beromünster mit der hundertfach bewährten abgeschmolzenen englischen CAT14 messen. Ganz so uneigennütz war diese Experimentier-

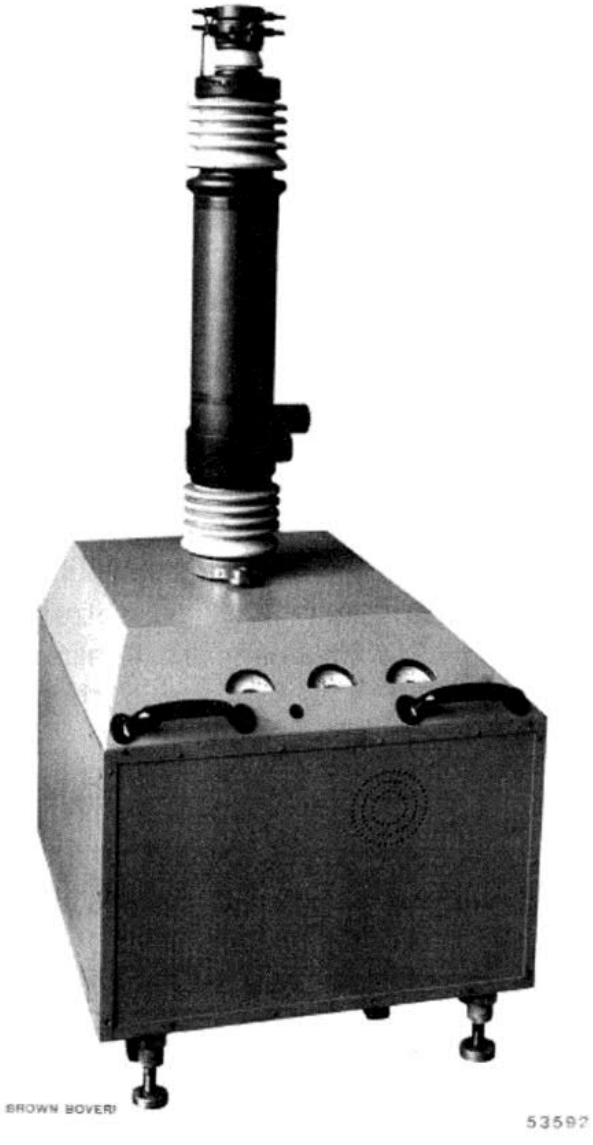


Bild 1: Demontierbare 150kW-Sendetriode DT20/150 auf Kasten mit Hochvakuumpumpe

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

freudigkeit des Landessenders nicht: wegen des Krieges waren die Röhrenlieferungen der englischen Marconi am Versiegen. BBC war sich mit dem eingeschlagenen Weg eines gewissen Risikos bewußt und verwies in Publikationen auch immer wieder auf die laufende Entwicklung von abgeschmolzenen Typen. Tatsächlich war auch das Zeitalter der demontierbaren Röhren bereits abgelaufen und BBC stellte die Fertigung nach wenigen Jahren ein. Zu erwähnen ist noch, daß BBC in der ersten Euphorie den Einsatz als abschaltbares Mutatorventil für Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung untersucht hat (BBC-Mitteilungen Okt. 1941). Mit der kühnen Wahl von 300kV pro Ventil bei einem Strom von 200A wollte man den gegenüber dem Hg-Ventil schlechteren Durchlaß ausgleichen, übersah aber dabei das ab etwa 50kV einsetzende spontane Durchzünden im Vakuum. Glücklicherweise wurde das Vorhaben nicht realisiert.

Turbatoren

Parallel dazu liefen die Enwicklungsarbeiten an Mikrowellenröhren. BBC wußte bereits vor dem Krieg über die Bedeutung der Richtstrahltechnik (BBC-Mitteilungen April/Mai 1939) und mit einiger Sicherheit auch über Radar. Unter Leitung des frisch von der ETH geholten *Dr. F. Lüdi* wurden zuerst Zweischlitz-Magnetrons und Klystronröhren untersucht, bevor man schließlich 1941 beim Turbator anlangte. Es handelte sich hier um eine Fortsetzung der Arbeit der Franzosen *Gutton* und *Berline* von SFR am interdigitalen Magnetron (*Guttons* Versuche an Impulsmagnetrons mit

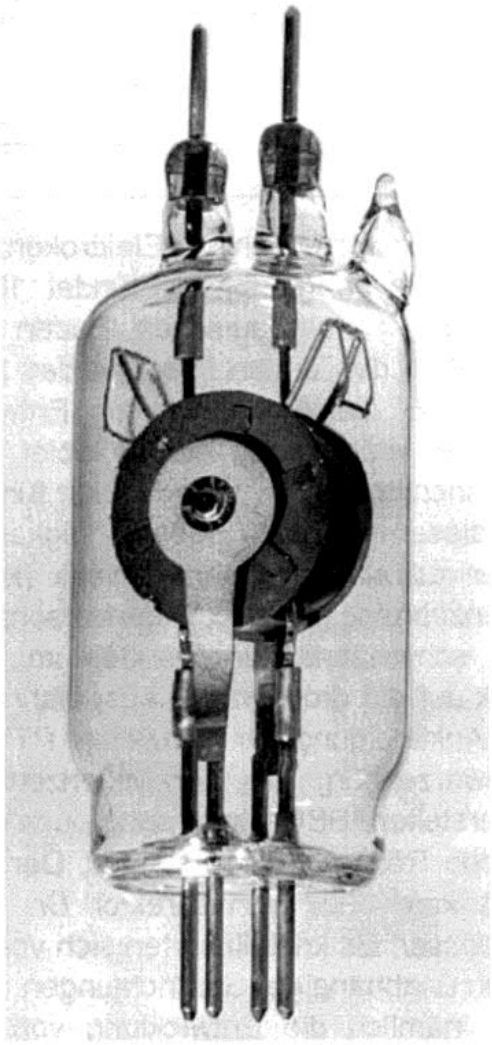


Bild 2: Serien Turbator MD10/2000
Originalgröße 113 mm

Oxidkathode verhalfen der englischen Magnetronentwicklung zum Durchbruch). Der Name Turbator wurde von BBC in Anlehnung an bekannte kreisförmige Vorgänge in Turbinen-Generatoren gegeben. Während der Kriegsjahre liefen erste Versuche mit Richtstrahlverbindungen, wobei sich auch das Schweizer Militär für die Arbeiten interessierte. Neben dem erst 1950 serienmäßig lieferbaren Nachrichtenturbator warb BBC mit ihrem Industrieturbator auch für medizinische und industrielle

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Erwärmungsprozesse (Bild 2). Der Turbator ist auch im Mitte der 60er Jahre entwickelten Flugabwehrsystem „Florida" eingesetzt worden. Die Produktion hielt sich wegen Verpflichtungen gegenüber dem Schweizer Militär bis anfangs der 80er Jahre. Eine Renaissance könnte ein rationalisierter Turbator wegen seinem guten Wirkungsgrad als Energiequelle für die zukünftige Schwefeldampflampe erleben.

Kleinröhren

Zu Beginn der 40er Jahre begann BBC auch mit der Entwicklung einer Kleinröhren-Serie. Dazu kam es folgendermaßen: BBC und andere Schweizer Gerätehersteller fertigten für das Schweizer Militär und für den Export Funkgeräte, die zuerst mit zugekauften deutschen Wehrmachtröhren bestückt waren. Im Laufe des Krieges wurde die Beschaffung immer schwieriger. Um die Bestückung der Geräte zu sichern, zog BBC eine eigene Fertigung dieser Typen auf (Bild 3). Die Leitung hatte *A. Bertschinger*. BBC hat bekannte Typen auch abgewandelt. So ist z.B. die in Alu gekapselte P2 eine Kreuzung der EF50 von Philips mit der LV1 von Telefunken. Stolz konnte man bei BBC jeweils darauf hinweisen, daß, von der kleinsten bis zur größten, alle Röhren in BBC-Sendern aus eigenem Hause stammten. Es gab auch einige BBC-Kopien von ausländischen Empfängerröhren aus der Loktal-Serie, um der in Beschaffungsschwierigkeiten geratenen Schweizer Radioindustrie zu helfen. Ein Sonderfall

Bild 3: Kleinröhren von links nach rechts
P2d, Glaskolben der P2d, TH1, T3, P50-1, D1a

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

war die TK150-1: einem Ingenieur wurde vom Schweizer Militär in Dübendorf ein Radargerät der deutschen Wehrmacht zur Verfügung gestellt, mit der Aufforderung zum Nachbau der Impulssenderöhre vom Typ LS180, übrigens die erste mit thorierter Kathode, welche BBC baute. Nach Kriegsende war BBC dem Druck der viel rationeller produzierenden ausländischen Konkurrenz ausgesetzt. Es wurde noch erwogen, in RCA-Lizenz eine automatische Röhrenproduktionsanlage zu installieren und die Vertriebsrechte für RCA-Röhren in Europa zu sichern. Der Handel kam aber nicht zustande und BBC stellte 1948 die Fertigung von Kleinröhren ein.

Strahlungsgekühlte Senderöhren

BBC zog ab Mitte der 40er Jahre eine Serie von strahlungsgekühlten Senderöhren auf, dabei waren praktisch alle Typen von bestehenden internationalen Konkurrenztypen übernommen worden. Die Röhren wurden zur Vor- und Endstufenbestückung von BBC-Sendern gebraucht. Die Serie wurde anfangs der 50er Jahre um eine Allglas-VHF-Reihe (Bild 4) und anfangs der 60er Jahre um eine Triodenreihe bis 2kW erweitert. Nach Ablauf des Philips-Patents wurde 1964 für geeignete Röhren die Sinterglasfußtechnik eingeführt, nachdem man in mühsamen Versuchen die richtige Glassorte von Schott gefunden hatte. Ab Ende der 60er Jahre wurde die Fertigung der strahlungsgekühlten Röhren zu Tungsram in Ungarn und später auch zu Lamina in Polen verlagert. So erhielt z.B. die P300-1 den Design der 5S045T/OS450 bis auf den unterschiedlichen Sockel. Die Stempelung und die

Bild 4 Strahlungsgekühlte VHF-Sendetriode T130-1

Verpackung ließen aber keinen Schluß auf den ausgelagerten Fertigungsort zu. Gewisse Typen, wie z.B. die T500-1, wurden auch bei Philips in Holland für BBC gefertigt.

AT-Sendetrioden

Das Zugpferd der 40er Jahre waren sicher die großen luft- und wassergekühlten Sendetrioden der AT-Serie. Überlappend zum Auslaufen der demontierbaren

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Bild 5: Luftgekühlte AT-Sendetrioden: ATL10-2 (Länge 380 mm), ATL10-3, ATL2-1, ATL1-1 (von links nach rechts)

Röhren wurden ab 1944 diese abgeschmolzenen Typen angeboten. Der erste abgeschmolzene 10kW-Prototyp wurde 1942 von *O. Schärli* entwickelt und ersetzte in Sendern des Schweizer Militärs die Type TAL12/10 von Philips. Die BBC-Ingenieure *Schärli* und *Stark* schleppten die ersten Exemplare selber im Rucksack auf die Sendeanlagen Haldiberg ob Schattdorf und Klewenalp ob Beckenried. BBC zog nach dem erfolgreichen Funktionsnachweis 1943 eine serienmäßige Fertigung auf, die Leitung lag bei *F. Jenny*, der von der italienischen Marconi geholt wurde. Die Reihe wurde schnell bis zur 50kW-Type erweitert und blieb so unverändert bis Ende der 50er Jahre erhalten (Bild 5). Die AT-Röhren waren wegen ihrer Robustheit (reine Wolframkathoden) sehr beliebt, nicht zuletzt auch in der Anwendung für industrielle Erwärmungsprozesse, wo die Regelung der Leistung über einfaches Verstellen der Heizleistung erfolgen konnte.

BT-Kurzwellen-Sendetrioden

Um konkurrenzfähig zu bleiben, wurde anfangs der 50er Jahre die BT-Senderöhrenserie mit thorierter Wolframkathode eingeführt. Die Röhre wies wegen der thorierten Kathode einen besseren Wirkungsgrad auf, die Lebensdauer konnte erhöht werden und mit der Einführung eines koaxialen flanschförmigen Gitteranschlusses auch die Grenzfrequenz. Die BT-Röhre war das Zugpferd bis anfangs der 70er Jahre und es wurden damit unzählige Sender ausgerüstet. Die „Seele" dieser Röhrenentwicklung bei BBC war *Dr. A. Rusterholz.*

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Industrieröhren für HF-Generatoren

Eine Nebenreihe bildeten die FT-Industrietrioden mit einem eher kleinen Typenprogramm. Hier handelte es sich im wesentlichen um eine AT-Konstruktion mit thorierter Kathode. Die Röhren waren dadurch billiger als die der BT-Serie. In den 70er Jahren wurde die FT-Reihe durch die vollkeramische IT-Triodenserie abgelöst. Diese Serie, die dann stetig erweitert wurde, erwies sich bis zum Schluß als der tragende Pfeiler des Sortiments. 1990 wurde das Sortiment mit einer Tetroden-Reihe erweitert, eine einfache Leistungsregelung war nun über die Modulation der Schirmgitterspannung möglich.

Gleichrichterröhren/Thyratrons

Von Beginn weg kümmerte sich BBC auch um die Speisung der Sender. Bereits ab 1929 baute BBC Hg-Mutatoren für Sendegleichrichter in fremde Sender. Ab 1944 wurde eine Reihe von Gleichrichtern und Thyratrons in abgeschmolzenen Glasgefäßen entwickelt. Daneben wurde anfangs der 50er Jahre eine Industriethyratronreihe aufgestellt. Die Reihe wurde laufend leistungsmäßig nach oben vergrößert und mit der TQ101 hatte BBC Weltrekord. Anfangs der 80er Jahre begann die Aera der Sendegleichrichter mit Siliziumhalbleitern, und trotz einem treuen Kundenstamm wurde die Fertigung von Hg-Ventil-Gleichrichtern eingestellt.

Metall-Keramik-Senderöhren

Die anläßlich der BT-Reihe für BBC noch nicht spruchreife Keramik-Koaxial-

Bild 6: Koaxial-VHF-Sendetetrode CQK650-1, Länge 780 mm, Masse 126 kg)

Technik wurde ab 1962 schrittweise eingeführt, zuerst mit 1kW CT-Röhren und 1983 mit dem „Technikwunder", der Sendetetrode CQK650-1 (Bild 6) gipfelnd. Die Entwicklungsleitung lag bei *Dr. D. Kuse* und *Dr. K. Holm*. Mit der Tetroden-Serie war BBC in der Lage, Sender mit extrem wenig Stufen und sehr gutem Wirkungsgrad herzustellen. So wies 1978 der 1MW-Mittelwellen-Sender noch eine einzige Treiber-Tetrode CQK15-1 vor der Endtetrode CQK600-1 auf, der Modulator wurde an-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

fangs der 80er Jahre auf vollthyristorisierte Pulsstufenmodulation umgestellt, wobei mit der Eliminierung der Modulatorröhren ein weiterer Wirkungsgradsprung gelang. Man wäre in der Lage gewesen, die CQ-Reihe leistungsmäßig nach oben zu erweitern, wenn sich Kundeninteresse gezeigt hätte.
1986 wartete die Entwicklung mit der Einführung eines keramischen Triodensortiments auf, das mit high-μ Trioden auf den kommenden Bedarf an fremdgesteuerten HF-Verstärkern für CO2-Laser und Plasma-Verfahrenstechnik abgestimmt war.

Spezialröhren

Neben der Tätigkeit auf dem Gebiet der klassischen Röhrentechnik waren, dank existierender Infrastruktur und Mut zu unternehmerischem Risiko, auch die folgenden Pioniertaten möglich:

1950: 31MeV-Betatronröhre (Kreisbeschleuniger) zur Erzeugung kurzwelliger, tiefdringender Röntgenstrahlen für die Krebsbehandlung und Materialprüfung (Leitung *Dr. R. Wideröe*)

1975: UV-Strahler, bestehend aus Niederdruck Hg-Dampf in Quarz-Strahlrohr zu Sterilisierungszwecken (*Dr. R. Bachmann, Dr. G. Brändli*)

1981: 16MeV-Linearbeschleunigerröhre zur Erzeugung von Elektronen- und Photonen-Strahlung (Tiefendosierung im krebsbefallenen Gewebe möglich)

1986: Gyrotronröhre für die Plasmaaufheizung in der Fusionsforschung 8GHz 500kW 10sec, Type GT8-500p (*Dr. H.-G. Mathews*), Modulation über BBC-Modulatorröhre. BBC rückte damit in die Nähe der Komponentenlieferanten für Mikrowellenkanonen für die Weltraumaufrüstung der Supermächte. 1989: 185GHz 500kW!

Das Geschäft der Beschleunigerröhren wurde 1988 an Varian verkauft.
Die Gyrotron-Röhrenentwicklung wurde 1990 eingestellt.

Kurzzeitig gefertigte Spezialröhren waren:

- Röntgenröhren für Zahnarztröntgengeräte einer Schweizer Firma in den 60er Jahren. Diese waren Nachbauten von japanischen Röntgenröhren.
- Halbleiter-Mutatoren (=Ignitrons) für die Ansteuerung der BBC-Kontaktgleichrichter Mitte der 50er Jahre.

BBC-Röhrenentwicklung und Fertigung

Die Röhrenabteilung hatte in ihrer Blütezeit einen Mitarbeiterbestand von 250 Personen aufgewiesen (Bild 7). Bis 1966 sind von BBC rund 800000 Röhren mit einer Totalleistung von 3000MW gefertigt worden. In jenem Zeitpunkt bestand das Lieferprogramm aus 55 Norm- und 25 Nebentypen (*BBC-Mitteilungen* August 1966). Publikationsorgane waren die *BBC-Mitteilungen* und ab Anfang der 50er Jahre das „BBC-Electron Tube Handbook". BBC nahm in der Röhrentechnik, abgesehen von der IT- und C-Reihe, nie eine Pionierstellung ein, vermochte aber im internationalen Trend gut mitzuhalten und konnte als ihr Vorteil die Abdeckung des gesamten Sender-

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

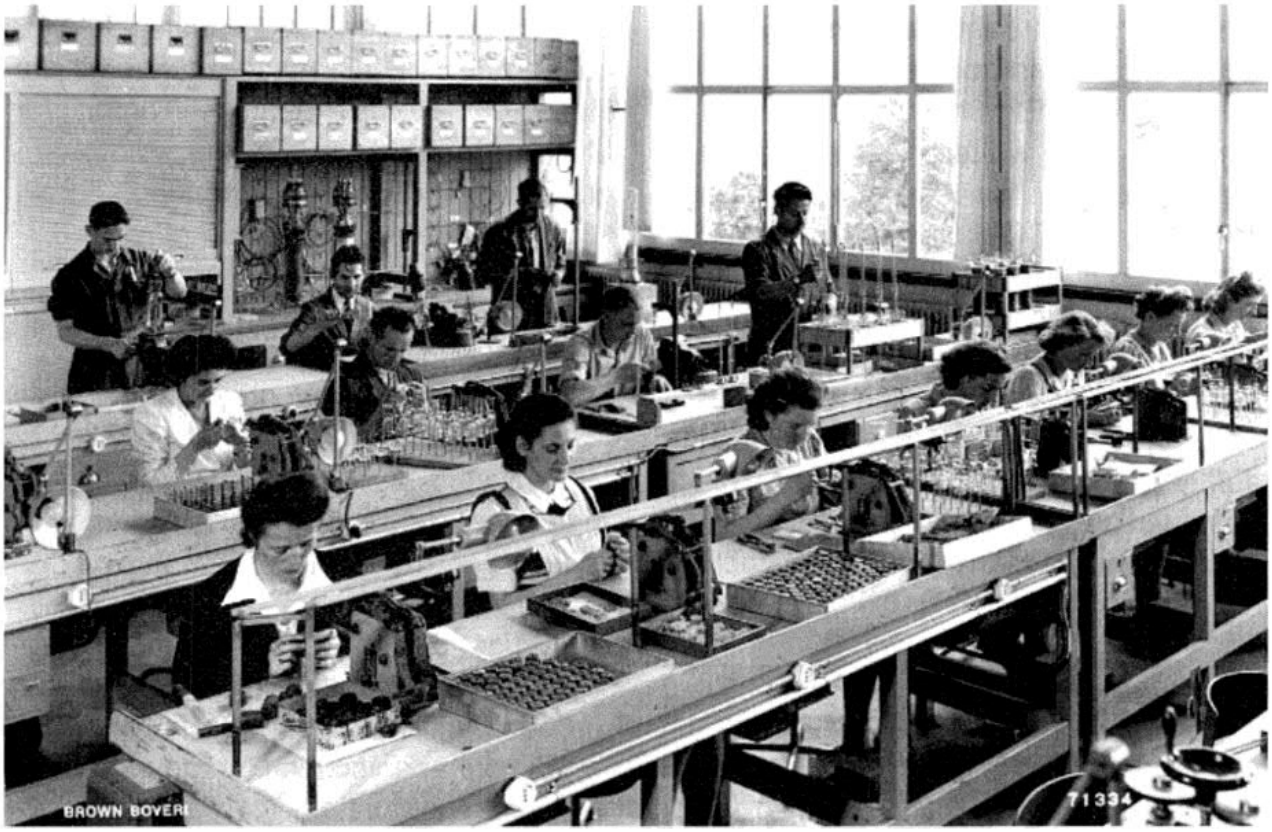


Bild 7: Röhrenfabrik in den Hallen 118/119 in Baden 1949. Blick in die Röhrenmontage

baus von der Röhre bis zur Antennenanlage geltendmachen. Die Röhrenentwicklung war immer geprägt durch die Megawatt-Jagd in der Ausgangsleistung der LW-, MW- und KW-Sender, ab Anfang der 70er Jahre zunehmend durch Forderungen nach besserem Wirkungsgrad und Kompaktheit.

Man muß bewundern, wie BBC aus der kriegsbedingten Isolation die Röhrenentwicklung im Zeitraffertempo durchzog und Ende der 50er Jahre den Anschluß an die internationale Konkurrenz fand. Dazu beigetragen hat auch die Zusammenführung von Technik und Fertigung, vorher war die Fertigung BBC-weit ein allmächtiges Imperium, das sich ungern dreinreden ließ, für neue Technologien ein unhaltbarer Zustand.

Die letzten Basisentwicklungen vor der Übernahme durch Thomson waren:

- Suche nach einem Ersatz für thorierte Wolframkathoden, da der Handel mit dem radioaktiven Thorium immer strenger reglementiert wurde.
- Entwicklung eines kostengünstigen, emissionsunterdrückenden Gittermaterials. Das wirksame, aber teure $ZrPt_3$-Beschichten sollte damit ersetzt werden.
- Recycling von ausgebrannten Röhren.

Verkaufspreise

Nachfolgend ein paar Anhaltspunkte zu den Preisen von BBC-Röhren:

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Typ	Jahr	Verkaufspreis CHF
ATW50-1	1955	25.000
BTS150-1	1965	100.000
CQK650-1	1985	200.000
MF150/2400	1955	2.000
MD10/2000	1955	7.000

Übernahme durch Thomson

1988, nach der Fusion mit der schwedischen ASEA, wurde bald klar, daß sich der ABB-Konzern voll auf das Kerngeschäft Stromerzeugung, Stromverteilung, Industrie und Verkehr ausrichten will. Konsequenterweise wurde im Februar 1993 der Bereich Telekommunikation - mitsamt der Röhrenfertigung, die inzwischen von Baden nach Lenzburg gezogen war - an die französische Thomson CSF (Thomson Tubes Electroniques TTE) verkauft, die damit den europäischen Marktführer im Gebiet Industrietrioden und große Sendetetroden integrieren konnte. Im April 1994 fällte diese den Entscheid, in Lenzburg nur noch Vertrieb und Komponentenherstellung zu führen. Die erst gerade auf modernsten Stand gebrachte Fertigungseinrichtung wurde demontiert und von Lenzburg ins französische Thonon am Südufer des Genfersees abgezogen. Damit war die rund 50-jährige Geschichte der BBC-Röhren beendet, wobei sicher einige der BBC-Typen im TTE-Programm weiterleben.

Die BBC-Röhre als Sammelobjekt

BBC war die einzige unabhängige Schweizer Firma, welche große Röhren herstellte. Weitere Schweizer Firmen waren Hasler, Bern (Marconi-Lizenz) und Signum, Wallisellen (nur Gleichrichterröhren).

Für Röhrensammler sei erwähnt, daß die Fertigungsnummern der BBC-Röhren keinen Rückschluß auf das Fertigungsdatum zulassen. Einen groben Hinweis gibt das Firmenlogo, das 1970 eine neue Gestalt erhielt. Für Sammler sicher reizvoll sind die Kleinröhren-Serie, die Serie strahlungsgekühlter Röhren und die Turbatoren. Eine mögliche Beschaffungsquelle sind die Zeughäuser des Schweizer Militärs, wo laufend Ersatzröhrenbestände zusammen mit veralteten Geräteserien ausgemustert werden.

Quellen

- Gespräche mit Mitarbeitern der Röhrenabteilung
- Brown Boveri Mitteilungen
- BBC Electron Tube Handbook
- Röhrenvademecums
- Röhrensammlung des Verfassers

Für Ergänzungen und Berichtigungen ist der Autor dankbar.

Hinweis

Die ausführliche Fassung dieses Beitrags (24 Seiten, Format A4, mit 11 Tabellen und 23 Abbildungen, Farbcover) ist gegen Voreinsendung von DM/CHF 20,- (inkl. Versand) erhältlich bei

R. Joho
Lärchenstr. 9
CH-5024 Küttigen

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Wer kennt Odeon?

Werner Kühner, Neustadt

Immer wieder tauchen Rundfunkempfänger auf, die sich gegen eine Identifizierung und Zuordnung sperren. So auch das nachfolgend beschriebene Gerät (Bild 1).

Bild 1: Odeon

Es ist ca. 1950 gebaut worden, was insbesondere aus der kommerziell gefertigten Glasskala mit der Angabe „Odeon 1K2 50 GW" hervorgeht. Die Angabe „TA-UK" als Bereichsangabe auf der Skala bestätigt dies.

Bild 2: Logo

Als Identifizierungsmerkmal kann besonders ein Logo auf der Skala dienen (Bild 2).

Es könnte „**W**uton-**W**erke-**A**ubing-**O**berbayern" bedeuten.

Diese Firma hat aber nach bisherigen Erkenntnissen ausschließlich Tonmöbel hergestellt. Vielleicht gab es aber auch eine Tischradio-Serie.

Das Bakelit-Gehäuse ist von minderer Qualität und ziemlich uneben. Die Rückwand fehlt leider.

Das Chassis ist aus Zinkdruckguß (!) und trägt die Fabrik-Nummer 1108 (Bild 3).

Bei dem Empfänger handelt es sich um ein Allstromgerät für 110-240 V. Da die Röhren fehlen, kann nur vermutet werden, daß die Typen UF6, UL2, UY3 o. UY4 verwendet wurden.

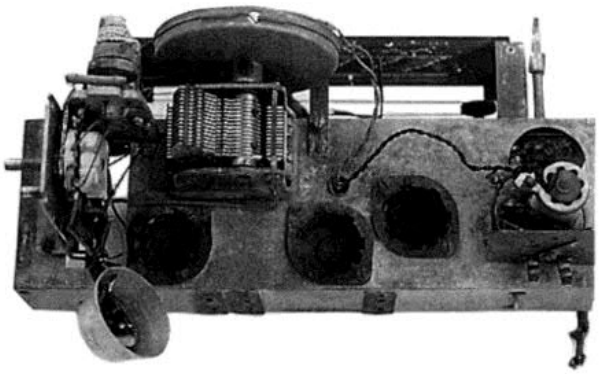


Bild 3: Chassisansicht

Hinweise zu diesem Gerät bitte an die nächste GFGF-Dienststelle oder an den Autor: *W. Kühner*, Böhläckerstr. 6, 67435 Neustadt.

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Radiowege

John-Radio in USA aufgetaucht

Otto Künzel, Ulm

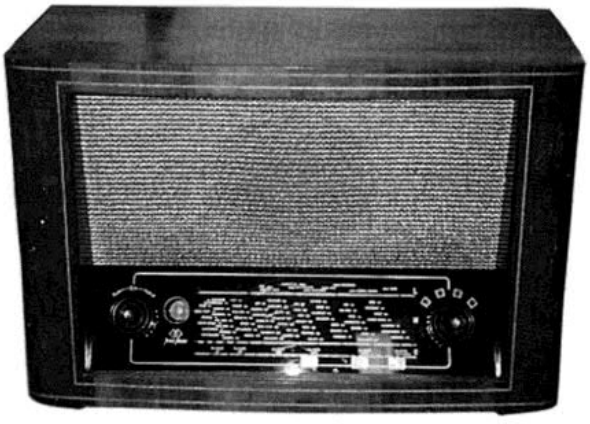
In seinen Rundbriefen an die Mitarbeiter des GFGF-Projekts „Typenblattsammlung SBZ/DDR 1945-1965" schreibt *H. Börner* über die Firma John Radio:

„Als letzter sei John-Radio, Apolda, genannt. Es ist eine der Firmen, über die man sagen kann: hätten wir nicht unseren Lange gehabt, wüßte wohl kaum einer, daß es sie je gab. Wahrscheinlich aus einer Handwerksfirma hervorgegangen, produzierte man ein paar Typen in Kleinserie, die wohl kaum über den regionalen Markt hinauskamen. So bin ich gespannt, ob außer meinem „Dominator" noch weitere Geräte existieren."

Die Umfrage ergab tatsächlich, daß in Deutschland kein weiteres John-Radio bekannt ist.

Anfang März erreichte mich nun ein Brief aus den USA, in dem ein *Don Davis* aus Houston/Texas um Hilfe bat:

„Ich habe ein großes altes deutsches Tischradio gekauft. Das Radio ist ein John-Radio, Achtkreis-Super, Typ J8, mit Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle und TA. Es wurde in Apolda, Deutschland gebaut. Lustig dabei ist, daß das Radio bei Weimar in Deutschland gebaut wurde und ich habe es in Weimar/Texas gekauft.
Ich habe alle Papier-Kondensatoren ersetzt und einen 110/220 V Transformator installiert und das Radio funktioniert. Ich kann die Deutsche Welle und das Schweizer Radio International hören."



John-Radio J8 (1954/55)
Röhren: UCH11, UBF11, UEL51, UM11, Se

Nun sind also wenigstens schon zwei John-Radio bekannt. Es wird interessant sein, den Weg des Radios von Weimar/Deutschland nach Weimar/Texas zu verfolgen. Vielleicht gelingt es. Immerhin zeigt der Fall, wie klein doch unsere Welt ist.

Für Interessierte hier noch die Typenaufstellung der John Radio-Fertigung (n. *H. Börner).* Weitere Hinweise sind stets willkommen!

53/54	J6	3xK,M,L
54/55	J8	K,M,L
55/56	J8-UK	U,K,M,L
58/59	Dominator	U,2xK,M,L
59/60	Dominator III	U,2xK,M,L
60/61	Dominator IIIa	U,2xK,M,L

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Literaturhinweise

Werner Hauf
Bauanleitung einer kostenlosen Anodenbatterie.

16 S., Format A4, 22 Abb. in Kopie.
Preis (incl. Versand) Inland DM 6,- /Ausland DM 8,-

Das Heft beschreibt den Aufbau einer „kostenlosen" Anodenbatterie beliebiger Spannung unter Verwendung ausgebrauchter Batterien aus Polaroid-Sofortbild-Filmen. Jeder Arbeitsschritt ist bebildert. Es ist die billigste Alternative für alle Batterie-Röhrengeräte.

Bestellung bei *Martin Strixner,* , 86316 Friedberg. Versand nur gegen Vorkasse auf das Konto Sparda-Bank Augsburg.
PS: Die Hefte werden nach Bedarf hergestellt, deshalb kann sich der Versand etwas verzögern.

C.H. v. Sengbusch
Continental-Rundfunk GmbH - Eine Chronik in Wort und Bild

Format DIN A5, 124 S., 45 Abb. Paperback. Für **GFGF-Mitglieder** DM 15,- + Versand (in Deutschland DM 2,70). Schriftenreihe zur Funkgeschichte Bd. 7. Kelkheim, Walz 1996. ISBN 3-9802576-5-7

Die Nachkriegssituation führte zur Liquidation der „Staßfurter Imperial", die in der DDR beheimatet war, und zur Neugründung in Osterrode/Harz als „Continental Rundfunk GmbH".

Der Autor beschreibt die teilweise persönlich erlebte Blüte und den Niedergang dieser Firma. Die Geschehnisse sind typisch für die Entwicklung der Rundfunkindustrie in jener Zeit. Der Firma gelingt es nicht, sich im immer enger werdenden Rundfunk- und Fernsehmarkt zu behaupten, 1958 wird sie - dem Bankrott nahe, von der Muttergesellschaft an den Unternehmer Kubetschek („Kuba-Imperial") verkauft.
Das Buch enthält detaillierte Informationen über die Firmengeschichte und das Produktprogramm und zeigt viele sonst kaum zugängliche Bilder.

Bestellung mit Postkarte bei *Dr. R. Walz,* 65779 Kelkheim

Lieferhinweis

Original-Manuals (keine Kopien) zu Meßgeräten, Oszilloskopen usw. aller bekannten Hersteller erhalten Sie mit Kreditkarte (VISA, Mastercard) bei

Manuals Plus

USA

Teilen Sie ggf. Ihre Wünsche mit:

Fax:
Web: http://www.manualsplus.com
Email:

Die Firma kauft auch Original-Manuals!

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Aktuelle Info

Ehrung für GFGF-Ehrenmitglied Prof. Döring

Prof. *Dr. H. Döring*, Aachen, Mitglied des Slaby-Kreises und Ehrenmitglied der GFGF, wurde mit dem österreichischen Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft 1. Klasse ausgezeichnet.
Herzlichen Glückwunsch!

20 Jahre NVHR

Mit einem großen Festakt auf dem Gelände des berühmten Schloß Amerungen, dem Wohnsitz des holländischen Königs *Wilhelm I.*, feiert der „Niederländische Verein für Rundfunkgeschichte (NVHR)" am 24./25. Mai 97 sein zwanzigjähriges Bestehen. In einer zweitägigen Ausstellung mit Vorführungen wird der Verein seine Arbeit und seine Erfolge auf den Gebieten Sammlung, Restauration und Erhaltung von historischen Rundfunk- und verwandten Geräten vorstellen. Daneben wenden sich Fachvorträge an ein breites Publikum. Der NVHR hat derzeit 1550 Mitglieder. Die GFGF gratuliert sehr herzlich zu diesem Jubiläum und wünscht den niederländischen Freunden weiterhin viel Erfolg und alles Gute.

RFT Staßfurt steht vor dem Aus? Staßfurt gerettet?

Erste Meldung: Die Pläne von Belegschaft und Händlern zur Übernahme von RFT scheiterten. Das in Konkurs befindliche Unternehmen macht dicht.
Zweite Meldung: Staßfurt produziert weiter! Wie lange geht das Spiel noch?

Marconi-Versteigerung abgesetzt

Aufgrund heftiger weltweiter Proteste wurde die geplante Versteigerung des *Marconi*-Archivs abgesetzt. GEC wird das Archiv vermutlich dem Science-Museum, London, überlassen. Manchmal siegt die Vernunft!

CAD-Kundige gesucht

Autoren der *Funkgeschichte* haben mitunter das Problem, daß sie nicht über einen Rechner mit der entsprechenden Software verfügen, um saubere Zeichnungen von Schaltungen usw. erstellen zu können. *J. Roschý*, St. Ingbert, macht daher den Vorschlag, nach Idealisten zu suchen, die diese Arbeit für den Autor übernehmen können. Falls Sie sich angesprochen fühlen, geben Sie bitte der Redaktion Nachricht, die dann Ihren Namen usw. in der *Funkgeschichte* veröffentlichen wird.

Neue Fax-Nr. des GFGF-Schatzmeisters

Ab 1. 5. 97 gilt beim GFGF-Schatzmeister *A. Beier* folgende Änderung:

Telefon	(wie bisher)
Fax	**(neu!!)**

Grundig-Typenreferent

Bitte ergänzen Sie in der Liste der Typenreferenten für Grundig:
A. Kirchner

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

Aus Funkgeschichte Heft 113 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Streifbandzeitung S 20653 F
Verlag Maul-Druck GmbH, Senefelderstraße 20, 38124 Braunschweig

„Mambo"-Familienfoto
Der beigefarbene, oben, ist der „klassische Mambo" von 1959/60 (Schaltung 0/600). Der grüne, links, ist einer der allerersten „Mambo". Noch mit 2 x OC 72 in der Endstufe (Schaltung 59/600). Der zugehörige Trageriemen fehlt leider. Der beige „Mambo", rechts, stammt aus dem Jahr 1960/61 (Schaltung 1/600). Die Unterschiede in Innenaufbau, Schaltung und Chassis sind gering.
Foto: *H. Rebers, Bremen*

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