

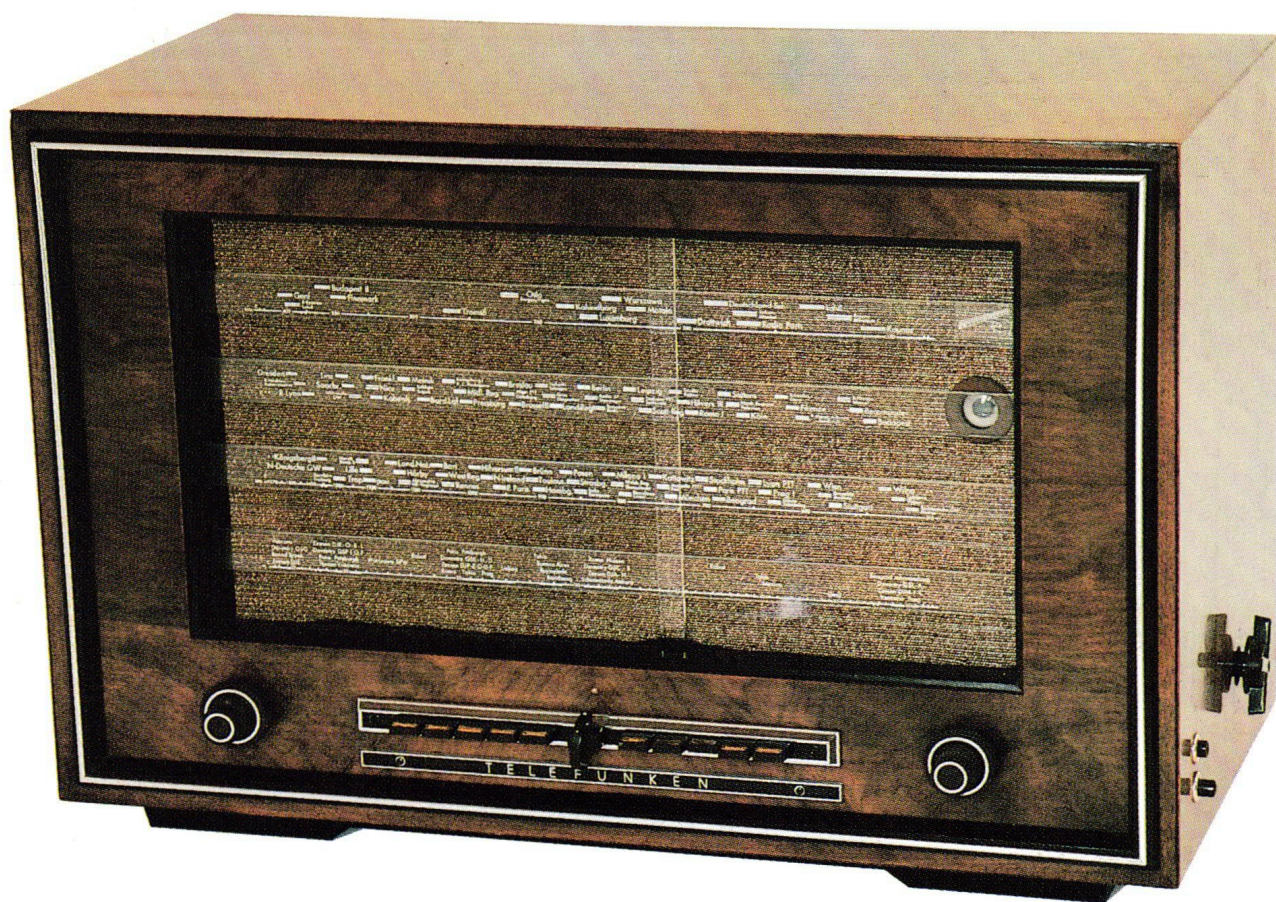
Aus Funkgeschichte Heft 96 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK

No. 96

GESCHICHTE

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



Telefunken Spitzensuper 1939

MAI/JUNI 1994

In diesem Heft

Fachaufsätze

Die Audionversuchserlaubnis	109
Der Elko, das unbekannte Wesen	117
Die ERF-Antenne	129
Deutscher Olympia - Koffer (DOK)	131
Der Entkoppler - ein vergessener Empfänger	137
Detektor-Apparate und -Zubehör der Fa. Max Kretzschmar	140
Seibt EI 459	144

Vermischtes

Friedrich-Wilhelm Gundlach zum Gedenken	107
Die Schraubenwaschmaschine	136
"VE Hensi 10" - eine Nachbetrachtung	146
Wer war Walter Maria Kersting?	149

Vereinsangelegenheiten

Es geht um Geld	151
Auswertung des Fragebogens "Seltene Geräte"	152

Rubriken

Lieferhinweis	151
Literatur	106, 139, 150

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.

Redakteur: *Gerhard Ebeling*, Görlitzstr.34, 38124 Braunschweig, Tel.: 0531/603088

Schatzmeister: *Alfred Beier*, Försterbergstr. 28, 38644 Goslar.

Kurator: *Günter Abele*, Otto-Reiniger-Str. 50, 70192 Stuttgart.

Jahresabonnement: 60,-DM, GFGF-Mitgliedschaft: Jahresbeitrag 60,-DM (Schüler/Studenten jeweils 42,-DM gegen Bescheinigung), einmalige Beitrittsge-

bühr 6,-DM. Für GFGF-Mitglieder ist das Abonnement im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Konto: GFGF e.V., POSTGIROAMT KÖLN (BLZ 370 100 50), Konto-Nr. 292929-503.

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 *Alfred Beier*, Försterbergstr. 28, 38644 Goslar.

Artikelmanuskripte an den Redakteur *Gerhard Ebeling*, Görlitzstr. 34, 38124 Braunschweig.

Tel.: 0531/603088, FAX: 0531/601517

Kleinanzeigen und Termine an *Dipl.-Ing. Helmut Biberacher*, Postfach 1131, 89240 Senden.

Auflage dieser Ausgabe: 1700 Exemplare

Titelbild: Telefunken D 860 WK, Bj. 1939/40, Sender-Drucktasten, veränderliche Bandbreite, 8 Kreise, 4 Flutlichtskalen, Röhren: EF13, ECH11, EBF11, EM11, EF11, EL12, AZ12. Preis: 500,- RM.

Rückseite: 2 x Rundfunkbaukasten Heinzelmann, RVF Elektrotechnische Fabrik, Inh. Max Grundig, Bj. 1946/47. Oben mit 2 x RV 12 P 2000, unten mit EF 6, EL 3.

Friedrich-Wilhelm Gundlach zum Gedenken

Herbert Döring, Aachen

Am 27. Januar 1994 starb in Berlin kurz vor Vollendung seines 82. Lebensjahres *Friedrich-Wilhelm Gundlach*, emeritierter ordentlicher Professor für Hochfrequenztechnik an der TU Berlin. Die Fachwelt verliert in ihm nicht nur einen hervorragenden Wissenschaftler, sondern auch einen erfolgreichen und beliebten Hochschullehrer.

Gundlach studierte Elektrotechnik an der TU Berlin und promovierte nach 3-jähriger Assistententätigkeit 1938. Dann ging er für sieben Jahre zu der Berliner Firma Julius Pintsch KG, wo er Bauelemente der Höchsthochfrequenztechnik untersuchte. Dieses heute als "Mikrowellentechnik" bezeichnete Gebiet fand Mitte der 30er Jahre, vor allem durch die Entwicklung der Technik von Hohlleitern und von Hohlraumresonatoren, Eingang in die Praxis. Um seinen wissenschaftlichen und pädagogischen Neigungen stärker nachgehen zu können habilitierte er sich 1947 an der TH Karlsruhe. In diesen Jahren entstanden mehrere grundlegende Veröffentlichungen, vor allem über Mikrowellenröhren. Sie machten seinen Namen in der Fachwelt schnell bekannt. Auch der ich kam mit *Gundlach* in diesen Jahren durch das gemeinsame Interesse an Laufzeiterscheinungen in Elektronenröhren in freundschaftlichen Kontakt.



Bild 1: *Friedrich-Wilhelm Gundlach* †

Bereits 1941 hatte *Gundlach* eine erste Fassung seines Buches "Grundlagen der Höchsthochfrequenztechnik" fertiggestellt. Durch Bombeneinwirkung und Nachkriegsereignisse verzögert, konnte es erst 1950 erscheinen, jedoch in einer Neubearbeitung auf Grund der inzwischen erzielten Fortschritte. 1953 entstand dann das in Zusammenarbeit mit seinem Münchener Kollegen, *Prof. Dr. H. H. Meinke*, herausgegebene "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik". Dieses bewährte Standardwerk ist inzwischen in der 5. Auflage erschienen.

Nachruf

Hochschullehrer

Nach 2-jähriger Vorlesungstätigkeit in Karlsruhe erhielt *Gundlach* 1949 einen Ruf auf ein Ordinariat der TH Darmstadt. Einem 1954 ergangenen Ruf an seine Heimathochschule, die TU Berlin, konnte er nicht widerstehen. Er wurde Direktor des Institutes für Hochfrequenztechnik der TU und daneben in Personalunion Leiter der Abteilung Hochfrequenztechnik des Heinrich-Hertz-Institutes. Er wirkte in Berlin als hochangesehener Wissenschaftler und akademischer Lehrer äußerst erfolgreich bis 1979. Dank seiner ausgleichenden und sachlichen Art konnte er als Rektor und Prorektor die Hochschule durch die hochschulpolitisch schwierigen 68er Jahre konsequent führen.

Eine solche Nennung der äußeren Fakten wäre unvollständig, würde man nicht auch die vielen anderen Aktivitäten *Gundlachs* wenigstens zum Teil nennen. Er war mehrjährig im Fachnormenausschuß Elektrotechnik, speziell im Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) tätig, dem er langjährig vorstand. Er war ferner Vorsitzender des VDE, Mitbegründer der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG, jetzt ITG), Mitglied des Wissenschaftsrates und der Kommission für Weltraumforschung, sowie im Hochschulausschuß der Hauptgruppe Ingenieurausbildung des Vereins Deutscher Ingenieure.

Mit dieser Aufzählung soll das vielseitige Wirken *Gundlachs* für sein Fach, aber auch für seine Umwelt angedeutet sein. Seinem Temperament ent-

sprechend war er auch in seinen Nebentätigkeiten äußerst aktiv und bereicherte stets die Diskussion durch seine treffenden, klar zusammenfassenden Beiträge. Durch diese Tätigkeiten verlagerten sich die Themen seiner Veröffentlichungen und Vorträge auch auf Fragen der akademischen Ausbildung sowie der Forschungs- und der Wissenschaftsorganisation.

Für sein segensreiches Wirken an der Hochschule, vor allem in seiner Rektoratszeit, wurde ihm nach seiner Emeritierung die Würde eines Ehrensenators der TU Berlin verliehen. Seine wissenschaftlichen Leistungen wurden 1974 durch das amerikanische Institute of Electrical and Electronics Engineers anerkannt, das ihn zum Fellow ernannte, sowie 1976 durch die Verleihung des VDE Ehrenringes.

Gundlach hat lebenslang hart gearbeitet, nicht nur als Direktor zweier großer Institute, sondern auch bei seiner sonstigen verantwortungsvollen Tätigkeit. Dies wäre nicht möglich gewesen, wenn er nicht über eine robuste Gesundheit verfügt hätte und wenn ihm nicht in seinem von Harmonie geprägten Heim auch eine treusorgende Gattin stets hilfreich zur Seite gestanden hätte.

Wir, seine Freunde, Kollegen und sicher auch seine zahlreichen ehemaligen Studenten und Doktoranden werden diesem prächtigen, lebensbejahenden Menschen stets ein ehrendes Gedenken bewahren.

Die Audionversuchserlaubnis

Herbert Börner, Ilmenau

Wie war das damals - zu Beginn des Rundfunks? Dieser Frage versuchte *Günter Abele* in seinem Beitrag [1] nachzugehen. Eine schlüssige Antwort zu geben, ist zum einen so schwierig, weil die Ereignisse vor 70 Jahren widersprüchlich verliefen und die Quellen meist einseitige Darstellungen wiedergeben. Zum anderen fällt es uns gegenwärtig Lebenden immer schwerer, sich in die damaligen Verhältnisse zurückzusetzen. Versuchen wir es dennoch einmal.

Hans Bredow gibt im Band II seiner Autobiografie [2] einen groben Überblick über die Geschehnisse. Er war zu jener Zeit (ab 1921) Staatssekretär für Funkwesen im Reichspostministerium, also die entscheidende Person an amtlicher Stelle. Nicht ohne Stolz zitiert er eine Bemerkung über sich: „Daß gerade *Bredow* den Rundfunk in Deutschland geschaffen hat, ist doch nichts Besonderes. Er hatte alle Fäden in der Hand, und hätte er es nicht getan, würde er versagt haben.“ [2, S.171]

Bredow war ein Mann der Industrie (ab 1904 bei Telefunken, von 1908 bis 1919 Direktor der Telefunken-Gesellschaft). Seine konservative, deutsch-nationale, staatsloyale Gesinnung ließ ihn aber auch zum Staatsbeamten damaliger Prägung als geeignet erscheinen. Er versuchte, die Interessen der Industrie und des Staates in

Übereinstimmung zu bringen, auszugleichen, zwischen gegeneinanderstehenden Bestrebungen zu vermitteln und dabei seine eigene Sicht der Dinge, die er für unbedingt richtig hielt, durchzusetzen.

Schon 1913 [2, S.156], in besonderem Maße jedoch 1917 [3] führte *Bredow* eigene Versuche mit drahtloser Telegrafie durch. Er war sowohl mit den technischen Möglichkeiten als auch mit dem Gedanken von Funkdarbietungen "an alle" vertraut. Doch waren ihm noch „das Vorgehen des Vollzugsrates der Soldatenräte, die bei Kriegsende Funksender und Massen von Empfängern besaßen, und der Versuch, unter Führung der zum Rätestaat treibenden radikalen Kreise, ein von der Regierung unabhängiges Funknetz zu betreiben,... in frischer Erinnerung. In dieser Zeit wurde die freie Betätigung auf dem Funkgebiet, wie sie in den USA möglich war, in Deutschland als eine politische Gefahr betrachtet.“ [2, S.177]

Bredow verfolgte den Plan, den Rundfunk nicht aus staatlichen Händen zu geben. „Doch lag eine der Hauptschwierigkeiten... darin, daß das Reichspostministerium sich mit der Schaffung einer Rundfunk-Organisation offiziell nicht befassen wollte.“ Da er den Aufbau eines deutschen Rundfunks keiner anderen Stelle als der Reichspost zutraute, habe er „im Inter-

Rechtsfragen

esse der Öffentlichkeit“ hierauf bestehen müssen [2, S.171-172]. Das bedeutete nichts anderes, als daß er die Fäden, die er in die Hand bekommen hatte, auch dort behalten wollte.

Das wichtigste Machtinstrument der Post war das "Staatsregal" (Staatsmonopol) über das Nachrichtenwesen. Schon in der alten Reichsverfassung war das Monopol des Reiches in Post- und Telegraphensachen verankert (Art. 48,1). In dem darauf basierenden Reichstelegraphengesetz vom 6. April 1892 sprach sich das Reich das ausschließliche Recht zur Errichtung und zum Betrieb von Telegraphen- und Fernsprechanlagen zu. Zuwiderhandlungen wurden mit Strafe bedroht [4]. In einer Gesetzesergänzung vom 7. März 1908 (sog. "Telefunkenovelle") wurde das Nachrichtenmonopol auch auf die Übertragung mittels elektromagnetischer Wellen ausgedehnt. Darin wurden strenge Bedingungen für die Errichtung von Versuchsstationen sowohl fürs Senden als auch für den Empfang festgelegt [5, S.64-66].

Inzwischen hatte 1922 die "Eildienst GmbH für amtliche und private Handelsnachrichten" einen Wirtschaftsrundfunk ins Leben gerufen. In Analogie zum Fernsprechtbetrieb wurden die Empfänger den Abonnenten zur Miete überlassen, und es wurde eine Benutzungsgebühr erhoben. Zur Ausstrahlung der Nachrichten stellte die Reichspost einen Sender in Königswusterhausen zur Verfügung. „Zur Sicherung der Geheimhaltung militärischen und örtlichen Funkverkehrs waren diese Wirtschaftsempfänger auf eine bestimmte Welle abgestimmt, ein

Mißbrauch wurde durch Plombierung verhindert.“ [2, S.167] In gleicher Art stellte sich *Bredow* die Organisation des Unterhaltungsrundfunks vor:

- Technische Senderanlagen bei der Reichspost (zentral);
- Darbietungen geliefert von privaten Gesellschaften (dezentral, jedoch unter Überwachung). [2, S.179]

Im November 1922 gründeten die damals einzigen Senderbaufirmen Telefunken, Lorenz und Huth eine "Rundfunk GmbH", die Rundfunksender auf eigene Kosten errichten und betreiben wollte. Dieses Vorhaben stand jedoch im Gegensatz zu *Bredows* Plänen, deshalb „zog ich die Verhandlungen mit der Rundfunk GmbH hin.“ [2, S.206] Er verstand es, seinen Standpunkt durchzusetzen. Im Sommer 1923 wurde das Angebot der Rundfunk GmbH abgelehnt.

So verstrichen das Jahr 1922 und das erste Halbjahr 1923, ohne daß sich etwas von offizieller Seite tat. Die Hinhaltenaktik der Reichspost kam immer mehr unter Kritik, nicht nur von Seiten der Funkindustrie, die in den Startlöchern stand. *Bredow* gibt zu, daß „1923 vor der Freigabe des Empfangs im Reichsgebiet nur etwa 1300 genehmigte Empfangsanlagen bestanden. Es war aber ein offenes Geheimnis, daß die Zahl der ungenehmigten Amateurempfänger in die Zehntausende ging.“ [2, S.189]

Im Frühjahr 1923 schlossen sich einige funktechnische Firmen in einem "Kampfverband" [5, S.54] zusammen, dem "Verband der Radioindustrie". Das Presseorgan des Verbandes war die Zeitschrift "Radio". Um sich eine

Massenbasis zu geben, gründete der Verband im März 1923 den "Deutschen Radio-Club". 1. Vorsitzender wurde *Dr. Eugen Nesper* [6], Presseorgan war ab Juli 1923 "Der Radio-Amateur". 1923 gab es noch drei weitere Radioamateur-Vereinigungen: den "Radio-Verein" Coburg, den "Süd-deutschen Radioklub" München und den "Württembergischen Radioklub" Stuttgart [5, S.54-56].

Die Reichspost kam jetzt von zwei Seiten massiv unter Druck. Als der Ruf nach der Eröffnung des Rundfunks immer lauter wurde, entschloß sich das Reichspostministerium, in einem "Merkblatt" gegen Mitte Oktober 1923 eine vorläufige Regelung herauszugeben, um dem Empfang des eilends zusammengebauten Senders ab 29. Oktober 1923 eine Grundlage zu geben [7]. Die wichtigsten im "Merkblatt" angegebenen Einschränkungen waren:

1. Es werden nur von der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) geprüfte und mit einem Stempel versehene Empfänger (auch Einzelteile, Zubehörteile, Ersatzteile) zum Verkauf zugelassen. Dazu wird jeder Hersteller verpflichtet, ein Muster des zu fertigenden Gerätes (bzw. Teiles) der RTV zur Begutachtung vorzulegen, das dort deponiert wird. Jeder zum Verkauf bestimmte Apparat (oder Einzelteil) wird von einem Beauftragten der RTV auf völlige Übereinstimmung mit dem genehmigten Muster überprüft. Die für

gut befundenen Apparate werden plombiert und mit dem Stempel RTV sowie einer fortlaufenden Nummer versehen (in der Praxis mit dem Datum der Stempelung).

2. Die Rundfunkempfänger müssen mit einer Typenbezeichnung versehen sein. Apparate gleichen Typs dürfen sich nicht voneinander und von dem RTV-Muster unterscheiden. Die gestempelten und plombierten Empfänger müssen ferner an der Vorderseite mit einer fortlaufenden Nummer versehen werden (Herstellungsnummer).
3. Detektor- und Audionempfänger dürfen nur einen beschränkten Wellenbereich empfangen können:
 - a) 250 - 500 m mit einer Selektivität, die einem normalen Primärempfänger entspricht (= direkte Antennen Ankopplung);
 - b) 250 - 700 m, wenn wenigstens im Bereich 500 - 700 m die Selektivität der eines normalen Sekundärempfängers entspricht (= indirekte Antennenkopplung).*
4. Eine Wellenbereichserweiterung darf nicht ohne Öffnen des Empfängers möglich sein, d.h. Änderungen am Gerät und seinem Zubehör, Lösung etwaiger Bleiverschlüsse (Plomben), Zuschaltung irgendwelcher Teile, die geeignet sind, die Einstellung der Empfangswelle zu verändern, sind verboten.

* Anmerkung: Von dieser Zweiteilung ist später nie mehr die Rede, sondern nur vom Wellenbereich 250 - 700 m.

Rechtsfragen

5. Audionempfänger dürfen nicht zum Schwingen gebracht werden können, auch nicht durch Erhöhung der Heiz- und Anodenspannung.
6. Jeder Teilnehmer am Rundfunk muß eine Genehmigungsurkunde erwerben, deren Jahresgebühr auf 25 Goldmark festgesetzt wurde.
7. Empfänger (und "Abnutzungsteile", z.B. Röhren) dürfen nur an Inhaber von Genehmigungen von extra durch die Reichspost benannten Firmen verkauft werden.
8. Die Antennenlänge darf 50 m nicht überschreiten.
9. Die Selbstanfertigung von Empfangsgeräten ist verboten.

Bredow hatte praktisch alle seine im Wirtschaftsrundfunk erprobten Vorstellungen durchgesetzt, außer der mietweisen Überlassung der Empfänger. Gegen diese Regelung, die den Amateuren keinen Freiraum ließ, liefen die Radioklubs natürlich Sturm. Um ihre Kraft zu bündeln, schlossen sie sich zu einem "Funkkartell" zusammen.

Bredow wollte, da er die Amateure nicht ausschließen konnte, sie wenigstens für seine Pläne einspannen. Am 24. Januar 1924 kam es zu einer Übereinkunft zwischen dem Reichspostministerium (einziger Vertreter: Staatssekretär *Bredow*) und dem Funkkartell. Es wurden "Vorläufige Richtlinien für die Regelung des Radioamateurwesens" vereinbart. Wichtigster Punkt war, daß die Radioklubs

für die Erteilung einer "Versuchserlaubnis" an geeignete Mitglieder verantwortlich gemacht wurden [8]. Durch diesen Schachzug machte sich *Bredow* die Radioklubs von Gegnern wohl nicht gerade zu Freunden, zumindest aber zu Hörigen.

Ebenfalls im Januar 1924 wurde seitens der RTV die Plombierung aufgehoben, gleichzeitig wurde aber die Jahresgebühr für eine Rundfunkteilnahme auf 60 Mark (!) heraufgesetzt [9, 10].

Die Hoffnungen der Radioamateure wurden allerdings durch die "Verordnung zum Schutze des Funkverkehrs" vom 8. März 1924 [11, 12] schwer enttäuscht. Sie bekräftigte die alten Standpunkte des Reichspostministeriums, wie sie schon im "Merkblatt" verankert waren. Lediglich die Stempelung der Detektorempfänger wurde aufgegeben und eine "Amnestie" den "Schwarzhörern" angeboten, falls sie ihr Gerät bis zum 16. April 1924 regulär anmeldeten.

Mit Wirkung vom 1. April 1924 wurde die Teilnehmergebühr auf jährlich 24 Mark festgesetzt, die zu je 2,- Mark monatlich beglichen werden konnten [13].

Erst Mitte Mai 1924 erließ das Reichspostministerium die Verfügung "Der Unterhaltungsrundfunk" [14]. Die einzige Veränderung war:

- die maximal zulässige Antennenlänge wurde auf 100 m erhöht;
- nicht verändert wurde:
 - käuflich nur RTV-gestempelte Röhrengeräte;

- Wellenbereich begrenzt auf 250 - 700 m;
- freie Rückkopplung verboten.

Doch die Verfügung enthielt auch eine "Neuregelung des Funkamateurwesens" auf der Grundlage der "Vorläufigen Richtlinien" vom Januar 1924 (vergl. [8]): anerkannte Funkvereine konnten für ihre Mitglieder eine Versuchserlaubnis "vermitteln" für

- A) Detektorempfänger ohne Röhren
- B) Empfänger mit Röhren bei Vorliegen der Audion-Versuchserlaubnis.

Es war so gedacht: Die Audionversuchserlaubnis galt als Empfangsgenehmigung für ein **ungestempeltes** Röhrengerät (Empfänger und Niederfrequenzverstärker), die Detektorversuchserlaubnis als Empfangsgenehmigung für ein **ungestempeltes** Detektorgerät. Beide wurden nur an Mitglieder anerkannter Funkvereine abgegeben. Während an die Detektorversuchserlaubnis keine weiteren Bedingungen gebunden waren, mußte zur Erlangung der Audionversuchserlaubnis ein Kenntnissnachweis er-



Bild 1: Man beachte! Prüfer waren: Dr. Heinze und Dr. Samson!

Rechtsfragen

bracht werden (durch eine Prüfung im Funkverein).

Jetzt erst war der Startschuß für die Funkvereine gegeben. Sie hatten Lehrgänge zur Vorbereitung auszurichten, Prüfungsausschüsse zusammenzustellen und die Prüfungen abzunehmen. Eine immense Arbeit wurde damit der Reichspost durch die ehrenamtlichen Helfer der Funkvereine abgenommen. Da die Arbeit erst langsam anließ, waren die Vereine berechtigt, an anerkannte Mitglieder eine "vorläufige" Audionversuchserlaubnis auszugeben mit der Auflage, die Prüfung bis zu einem gegebenen Termin nachzuholen.

Bei dem nun einsetzenden Ansturm auf die Funkvereine war an die Ausgabe einer weiteren, der "Detektorversuchserlaubnis", nicht zu denken. In der Praxis galt sie zusammen mit der Genehmigungsurkunde zum Rundfunkempfang als erteilt. Die Stempelung von Detektorempfängern, seit März 1924 nur noch eine "Kann"-Bestimmung, wurde überdies ab 1. Dezember 1924 ganz fallengelassen [15].

Wenn man sich die hochgeschraubten Lehrpläne zur Vorbereitung auf die Prüfung zur Audionversuchserlaubnis ansieht (z.B. in [16] oder Bild 2), wird der alsbaldige Ruf nach Erleichterung der Prüfungsbedingungen verständlich. So beklagte sich ein Leser beim "Radio-Amateur" über die Prüfungsfragen: „Dazu hat ja Herr *Dr. Fuchs* die bekannten "Mindestforderungen" aufgestellt, je 12 Fragen aus dem Gebiet der physikalischen Theorie der elektri-

schen Schwingungen, aus dem Gebiet der Schaltung und der Bedienung von Rundfunkapparaten. Seien wir ehrlich: Die richtige Antwort auf etliche der dort angeführten Fragen erfordert eine Kenntnis der Elektrizitätslehre in einem Umfang, wie sie etwa ein Studierender der Physik oder der Elektrotechnik besitzt; ein Abiturient einer Oberrealschule, der doch auch ziemlich viel Physik im Lauf seiner Schuljahre in sich aufnimmt, würde bei diesen Fragen manchmal die Antwort schuldig bleiben, und diese Kenntnisse soll jeder, der einen Apparat selbst baut, aufweisen!" Und er schließt mit dem Ruf „Weg mit der Versuchserlaubnisprüfung!" [17].

Im Ergebnis von Verhandlungen, die Vertreter der Funkvereine am 20. Februar 1925 im Reichspostministerium führten, wurde erreicht [18, 19]:

- die Prüfung zur Audionversuchserlaubnis wird erleichtert, es werden weniger theoretische Kenntnisse verlangt;
- die Benutzung von selbst hergestellten oder fertig gekauften **ungestempelten** Niederfrequenzverstärkern wird freigegeben.

(Bestätigung durch Amtsblatt des RPM Nr.29/1925.)

Bald darauf wurde bekannt, daß der Fall der Audionversuchserlaubnis und die Freigabe des Wellenbereiches für den 1. September 1925 in Aussicht genommen sei [20].

Tatsächlich erfolgte gemäß "Bekanntmachung über den Unterhaltungsrundfunk" im Amtsblatt des RPM Nr. 81 vom 26. August 1925 zum 1. September 1925 [21, 22]:

Bild 2: Ankündigung eines Ausbildungskurses zum „Radio-Hörer“

**Ausbildungskurs
für die Erwerbung der Audion-Versuchs-Erlaubnis**
veranstaltet vom **Südwestdeutschen Radio-Club E. V.**
gemeinsam mit dem **Physikalischen Verein Frankfurt a. M.**

8 Experimentalvorträge

Beginn 7 Uhr abends.

12. 2.	Herr Geh. Rat Prof. Dr. Wachsmuth	Aufbau der Materie. Wesen der Elektrizität. Grundlagen der Elektrostatik.
19. 2.	„ Dr. H. Schütz	Der elektrische Gleichstrom. Elektrische Leitung in Metallen, Flüssigkeiten und Gasen.
26. 2.	„ Geh. Rat Prof. Dr. Wachsmuth	Der elektrische Wechselstrom und die elektromagnetischen Schwingungen.
5. 3.	„ E. Becker	Die Elektronenröhre und ihre Anwendung als Hoch- und Niederfrequenzverstärker.
12. 3.	„ Dr. P. Lertes	Die Elektronenröhre als Schwingungserzeuger und die Sender der drahtlosen Telegraphie und Telephonie.
19. 3.	„ E. Becker	Kristalldetektor und einfache Röhrenempfängerschaltungen.
26. 3.	„ E. Becker	Empfangsstörungen und deren Beseitigung.
2. 4.	„ Dr. P. Lertes	Moderne Röhrenschaltungen.

Teilnehmerkarten für Mitglieder und von diesen eingeführten Gästen Mk. 5.—, bei der Geschäftsstelle des Südwestdeutschen Radioklubs E. V. Frankfurt a. M., Niddastr. 81, sowie beim Pedell des Physikalischen Vereins, Frankfurt a. M., Robert Mayerstraße 2.

- Wegfall der Audionversuchserlaubnis;
- Wegfall der Prüfung und Stempelung von Röhrengeräten und der Banderolierung der Röhren;
- völlige Freigabe des Selbstbaues von Empfängern;
- keine Beschränkung des Wellenbereiches beim Selbstbau.

Bredow feierte den Werdegang des deutschen Rundfunks von den ersten Vorführungen aus dem Jahre 1919 bis zur Freigabe im September 1925 als den von ihm initiierten Weg der Vernunft. „Die Vorarbeiten der Reichspost liefen nämlich von Anfang an bewußt auf einen geregelten **Rundfunk für alle** hinaus,“ sie seien nur „der Öffentlichkeit weniger bekanntgeworden.“ [2, S.187] „Die Reichspost hätte also die Tätigkeit der Funkamateure voll begrüßen können,... aber die Nachkriegsverhältnisse drängten die Reichspost und die Amateurbewegung zunächst in eine gegnerische

Stellung. ... Sobald es möglich war, setzte jedoch eine großzügige Förderung der Amateure ein.“ [2, S.188]

Nun, ganz so glorifizierend würde ich es nicht sehen. Hier gaben wohl mehr handfeste staats- und wirtschaftspolitische Interessen den Ausschlag. Gewiß hat der Zwang zur Audionversuchserlaubnis über die Funkvereine viel zur funktechnischen Bildung in Deutschland beigetragen. Aber wäre der Weg, wie ihn andere Länder nahmen, so viel schlechter gewesen ?

Literatur

- [1] *Abele, G. F.*: RTV-Stempel, erlaubter Wellenbereich, Antennenlänge und Audionversuchserlaubnis. "FUNKGESCHICHTE" Nr. 92 (1993), S. 248-249
- [2] *Bredow, H.*: Im Banne der Ätherwellen, Bd. II (1956)
- [3] *Goebel, G.*: Die Versuche mit drahtloser Telefonie im Jahr 1917. Funkschau 47 (1975), H. 15, S. 432-434

Rechtsfragen

- [4] *Steiniger, H.*: Die Grundgedanken des Reichstelegraphengesetzes und der Telefunkennovelle. Der Radio-Amateur 1 (1923), H. 1, S. 18-19
- [5] *Günther, H. u. Fuchs, F.*: Der praktische Radioamateur. 2. Auflage (1923)
- [6] *Börner, H.*: Dipl.-Ing. Dr.phil. *Eugen Nesper*. FUNKGESCHICHTE Nr. 50 (1986), S. 212-216
- [7] Merkblatt für die Genehmigung von Rundfunkempfangsanlagen. In: *Fitze, W. H.*: Handbuch des Rundfunk-Teilnehmers. (1924), S.117, auch: Die neuen deutschen Bestimmungen für Amateurempfänger und Funkversuchsanlagen. In: *Günther, H. u. Fuchs, F.*: Der praktische Radioamateur. 9. Aufl. (1924), S. 44-49 u. S. 293-303
- [8] *Fuchs, F.*: Die erste deutsche Radioamateurkonferenz im Reichspostministerium in Berlin. Radio für Alle 1 (1924), H.1, S. 44-46
- [9] o. Verf.: Lösung der Plombenverschlüsse bei Instandsetzung der Empfangsapparate bei den Teilnehmern (Notiz). Radio für Alle 1 (1924), H. 2, S. 117
- [10] *Günther, H.*: Zur Erhöhung der deutschen Rundfunkgebühren. Radio für Alle 1 (1924), H. 1, S. 51-52
- [11] o. Verf.: Die neue Verordnung zum Schutze des Funkverkehrs vom 8. März 1924. Radio für Alle 1 (1924), H. 3, S. 121-123, auch in: Der Radio-Amateur 2 (1924), H. 5, S. 150
- [12] o. Verf.: Ausführungsbestimmungen zur Funkverordnung vom 8. März 1924 (Notiz). Radio für Alle 1 (1924), H. 3, S. 174-175
- [13] o. Verf.: Herabsetzung der Rundfunk-Teilnehmer-Gebühren (Notiz). Radio für Alle 1 (1924), H. 3, S. 175
- [14] o. Verf.: Die neuen deutschen Rundfunkbestimmungen. (Veröff. im Deutschen Reichsanzeiger u. Preuß. Staatsanzeiger Nr. 66 vom 18. März 1924 u. im Reichsgesetzblatt I, S.273). Radio für Alle 1(1924) H.6, S.372-374, auch: Der Radio-Amateur 2 (1924), H.8, Beilage, und: *Schulze, E.*: Die neuen Rundfunkbestimmungen. Der Radio-Amateur 2 (1924), H. 11, S. 289-292
- [15] o. Verf.: Änderungen der Audion-Prüfungs-Bestimmungen (Notiz). Radio für Alle 3 (1925), H.24, S.191
- [16] *Günther, H.*: Wie erwerbe ich eine Versuchserlaubnis? Unter Mitarbeit von: *Dr. F. Dencker, Dr. F. Fuchs, Dr. P. Lertes, Dr. E. Nesper u. Dr. P. Stuker.* (1925)
- [17] *Mahler, K.*: Die Audionversuchserlaubnis. Der Radio-Amateur 3 (1925), H. 5, S. 129
- [18] o. Verf.: Audion-Versuchserlaubnis (Notiz). Radio für Alle 3 (1925), H. 27, S. 287
- [19] o. Verf.: Niederfrequenzverstärker (Notiz). Radio für Alle 3 (1925), H. 28, S. 318
- [20] *Gehne, P.*: Von der Audionversuchserlaubnis zur Sendeerlaubnis. Der Radio-Amateur 3 (1925), H. 29, S. 719-721
- [21] o. Verf.: Die Aufhebung der Audionversuchserlaubnis. Funk 2 (1925), H. 28, S. 335
- [22] o. Verf.: Aufhebung der Röhren-Stempelpflicht. Funk 2 (1925), H. 41, S. 507

Die UKW-Story

Beim 3-R-Verlag existiert noch ein Restbestand des Buches "Die UKW-Story" von *Reinhard Schneider* (s. FUNKGESCHICHTE Nr. 66, S. 30). Der Verlag räumt unseren Mitgliedern einen Sonderpreis von 9,90 DM incl. Versandkosten ein. Der Ladenpreis beträgt 29,80 DM. Der Lieferung liegt eine Rechnung bei.
Info: *Claus Kunze*, Taunusstein

Der Elko, das unbekannte Wesen

Ludwig Niermeyer, Teningen

Während zu Anfang der 30er Jahre nur papierisolierte Becherkondensatoren (Papierkondensatoren) als Lade- und Siebkondensatoren in den Netzteilen der Rundfunkgeräte vorkamen, wurden diese bis Mitte der 30er Jahre vollständig von Elektrolyt-Kondensatoren (Elkos) verdrängt. Auch an anderen Stellen im Rundfunkempfänger wurden Elkos schon frühzeitig eingesetzt, z.B. zum Überbrücken von Katodenwiderständen. Aber erst in den Nachkriegsjahrzehnten eroberte der Elko immer mehr Anwendungen auch in der kommerziellen Elektronik, so daß heute kein elektronisches Gerät mehr ohne Elkos auskommt. Trotzdem haben auch Fachleute oft nur undeutliche oder sogar falsche Vorstellungen über den inneren Aufbau und die Wirkungsweise dieses wichtigen, wenn auch nur "passiven" Elektronikbauteiles.

Vor- und Nachteile

Gegenüber den bis dahin für größere Kapazitäten meist eingesetzten papierisolierten Kondensatoren hatten schon die vor etwa 60 Jahren eingeführten Elkos eine wesentlich größere Kapazität pro Volumeneinheit. Während Papierkondensatoren meistens nur bis zu einer Kapazität von 6 μF eingesetzt wurden, lieferten Elkos dann bei kleineren Abmessungen und Herstellkosten schon 8 oder 16 μF . Der Einsatz von stärkeren Endröhren mit entsprechend größerem Anoden-

strom wurde dadurch erst ermöglicht. Heutige Elkos sind noch einmal bis um den Faktor 50 kleiner, als es die ersten Elkos waren.

Der Elko trat seinen Siegeszug als Hochvolt-Elko in den Netzteilen der Radiogeräte an (Unterhaltungselektronik!). Heute sind Elkos hauptsächlich als Niedervolttypen (< 100V) mit Kapazitäten bis zu mehreren hunderttausend μF in **allen** Geräten der modernen Elektronik im Einsatz. Pro Jahr werden weltweit einige Milliarden Stück hergestellt, wobei leider auch hier Europa und die USA von den asiatischen Herstellern längst abgehängt wurden. Es ist aber auch schon der deutschen Industrie in den 50er und 60er Jahren gelungen, den Elko nicht nur immer kleiner und leistungsfähiger zu machen, sondern auch seine Qualität und Zuverlässigkeit so zu steigern, daß sie schließlich auch die strengen Anforderungen der kommerziellen Elektronikanwendungen erfüllten.

Wir Sammler alter Radios müssen aber leider oft erfahren, daß die alten Elkos in unseren Geräten defekt sind, was sich zunächst dadurch bemerkbar macht, daß das alte Radiogerät mit dem Netzton brummt. Elkos haben also offensichtlich eine zeitlich begrenzte Lebensdauer!

Wodurch entsteht diese Begrenzung der Lebensdauer, und wie kam es

Bauelemente

trotzdem zum Sieg des Elkos über den Papierkondensator? Um diese beiden Fragen zu klären, müssen wir uns vorab mit dem grundsätzlichen Aufbau eines Kondensators befassen.

Das Prinzip

Jeder Kondensator besteht im Prinzip aus den drei Elementen: Belegung - Dielektrikum - Belegung

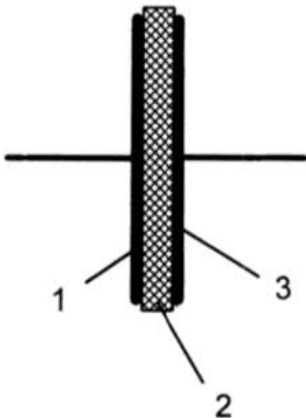


Bild 1: 1 = Belegung, 2 = Dielektrikum, 3 = Zweite Belegung

Man nennt die Belegungen eines Kondensators auch "Elektroden" oder einfach "Platten". Diese müssen aus elektrisch gut leitendem Material (z.B. aus Metall) bestehen, wogegen das Dielektrikum gut isolieren muß, also z.B. auch aus Luft bestehen kann.

Erdet man nun die eine Belegung des Kondensators und legt dann eine elektrische Spannung an die andere Belegung, so fließt ein elektrischer Strom (Elektronenfluß), bis diese Belegung die Spannung der Spannungs-

quelle erreicht hat. Man sagt, der Kondensator ist geladen, er hat Elektrizität gespeichert. (Auf die mathematischen Zusammenhänge von Geometrie und Physik des Kondensators, die es ermöglichen, dieses Bauteil exakt zu berechnen, wollen wir hier nicht eingehen.)

Für die Wirksamkeit eines Kondensators kommt es natürlich entscheidend darauf an, **wiev**iel Elektrizität er speichern kann. Diese Speicherfähigkeit nennt man "Kapazität". Die Kapazität eines Kondensators hängt nun in sofort einleuchtender Weise von den beiden folgenden Faktoren ab:

- a) Die Kapazität ist um so größer, je größer die wirksamen Oberflächen der Belegungen sind, und
- b) die Kapazität ist um so größer, je geringer der Abstand der Belegungen voneinander ist.

Nun kommt aber noch ein dritter Faktor hinzu, nämlich die Eigenschaft des Dielektrikums, die man mit dem zungenbrecherischen Namen "Dielektrizitätszahl" (früher: Dielektrizitätskonstante) bezeichnet. Aber auch der Einfluß dieses Faktors ist einfach zu erklären: Versuche haben nämlich gezeigt, daß ein sonst unveränderter Kondensator seine Kapazität wesentlich ändert (vergrößert), wenn man die Luft zwischen den Belegungen (also das Dielektrikum) gegen ein anderes Isoliermaterial austauscht.

Man untersuchte die Wirksamkeit verschiedener Dielektrika und fand, daß, verglichen mit einem luftisolierten

Kondensator, ein z.B. mit Papier isolierter Kondensator etwa die zweifache Kapazität, und ein mit Glimmer isolierter Kondensator sogar die fünf- bis achtfache Kapazität aufweist. Papier hat im Kondensator also die etwa zweifache Wirkung, und Glimmer hat die bis zu achtfache Wirkung von Luft als Dielektrikum!

Man sagt deshalb: Die Dielektrizitätszahl von Kondensatorpapier ist 2, und die Dielektrizitätszahl von Glimmer ist 5 bis 8. So einfach ist das!

Um für unsere Radios Kondensatoren mit möglichst geringem Volumen und Gewicht bei vorgegebener (gewünschter) Kapazität und mit dennoch hoher Spannungsfestigkeit herstellen zu können, mußte man also ein Material als Dielektrikum aussuchen, welches eine hohe Dielektrizitätszahl bei hoher Spannungsfestigkeit aufweist.

Da der in der Natur vorkommende Glimmer (eine Gesteinsart!) beide Eigenschaften in sich vereinigt, hat man in den Anfängen der Radiotechnik viele Glimmerkondensatoren gebaut und eingesetzt. Dies allerdings nur bis zu Kapazitäten von etwa 20 000 cm¹, weil die Kondensatoren sonst unbezahlbar teuer geworden wären.

Aluminiumoxyd

Natürlich hat man schon frühzeitig auch alle anderen bekannten isolierenden Stoffe untersucht und u.a. die Dielektrizitätszahlen dieser Stoffe ermittelt.

Dabei entdeckte man schon im vorigen Jahrhundert, daß man durch eine elektrochemische Behandlung auf Aluminiumoberflächen eine sehr dünne Schicht von Aluminiumoxyd² erzeugen kann. Aluminiumoxyd, ein sprödes, keramisches Material, hat eine hohe Dielektrizitätszahl von 8, bei sehr großer Spannungsfestigkeit. Die Spannungsfestigkeit dieser sehr dünnen Oxydschicht ist mehr als 100mal höher als die Spannungsfestigkeit eines vergleichbaren Papier-Dielektrikums (das man aber so dünn und gleichmäßig gar nicht herstellen kann). Und man fand, daß diese Schicht den elektrischen Strom nur in einer Richtung durchläßt und daß sie bei richtiger Polung als Kondensator-Dielektrikum vorzüglich geeignet ist.

Diese sehr dünne Oxydschicht als Dielektrikum ermöglicht es, die beiden Beläge eines damit gebauten Kondensators sehr nahe zusammen zu bringen und auch dadurch dessen Kapazität zu erhöhen.

- 1 Die alte Kapazitäts-Einheit "cm" war so definiert: Ein Kondensator mit der Kapazität von 100 cm speichert so viel Elektrizität wie eine im freien Raum aufgehängte Metallkugel mit dem Radius von einem Meter. 1 cm entspricht dabei 1,1 pF. Jeder metallische Gegenstand hat eine Kapazität gegen "Erde", die man sich dabei als die zweite "Belegung" eines Kondensators vorstellen kann. So hat natürlich auch unsere Außenantenne eine Kapazität gegen Erde: Je nach Länge der Antenne beträgt deren Kapazität bis zu einigen hundert pF.
- 2 Man weiß heute, daß diese Schichten dünner als ein tausendstel Millimeter sind, bei einer Spannungsfestigkeit von bis zu 600 V (etwa 7 Millionen V/cm).

Bauelemente

Aber das Aluminium weist noch eine weitere wichtige Eigenschaft auf, die für die Kondensatoranwendung vorteilhaft ist: Es läßt sich ätzen! Das heißt, man kann durch Eintauchen in z.B. Salzsäure die Aluminiumoberfläche aufrauen. Im Laufe der Jahrzehnte hat man nach und nach gelernt, dadurch die wirksame Oberfläche bis zum Faktor 100 zu vergrößern. Auch dadurch steigt natürlich im gleichen Verhältnis die Kapazität des mit solchen aufgerauhten Folien hergestellten Kondensators!

Wie könnte man nun einen Kondensator bauen, der die auf einer aufgerauhten Aluminiumoberfläche erzeugte Schicht aus Aluminiumoxyd als Dielektrikum nutzt?

Wir betrachten dazu Bild 2 und sehen, daß die Oberfläche der linken Belegung mit der auf dem geätzten Aluminium elektrochemisch erzeugten Oxydschicht rauh ist, mit vielen mikroskopisch feinen Poren, Tälern und Hügelchen. Wir nennen diese Belegung (diese Elektrode) des Kondensators die Anode (den Pluspol). Würde man eine glatte Metallplatte als gegenüberliegende Belegung (Katode) an sie heranzuführen, so würden natürlich die Spitzen der Anodenhügel die Annäherung der Katode begrenzen, und die vielen Poren (Täler und Talwände) blieben offen. Dieser Kondensator hätte wegen des unregelmäßigen Abstandes der Katode von der Anodenoberfläche (Täler und Hügel) nicht die maximal mögliche Kapazität. Und er hätte noch weitere, gewichtige Nachteile: Das die Spitzen der Anodenhügel bzw. deren Oxydschicht berühren-

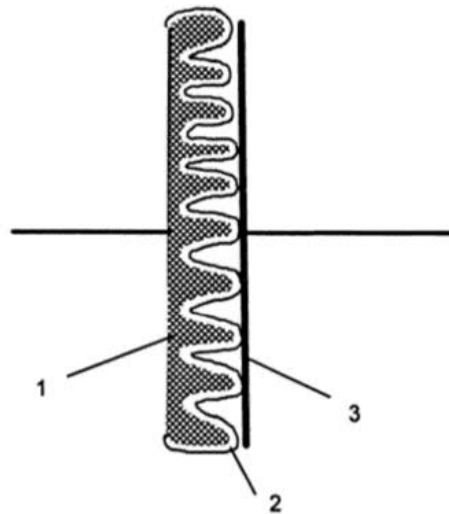


Bild 2: Noch kein Elko

- 1 = Erste Belegung: Geätztes (aufgerauhtes) Aluminium
- 2 = Dielektrikum: Sehr dünne Schicht aus Aluminiumoxyd
- 3 = Zweite Belegung: Aluminium (glatte Folie)

de Katodenmetall könnte die sehr dünne und empfindliche Oxydschicht leicht durchstoßen und dadurch Kurzschlüsse verursachen. Und die Luft einschüsse in den Tälern der Anode würden bei hoher anliegender Betriebsspannung zu Glimmentladungen und damit zur Instabilität des Kondensators führen.

Die Erfindung

So kam man schon im vorigen Jahrhundert auf die Idee, eine leitfähige Flüssigkeit (den Elektrolyten) als Katode zu wählen. Diese Elektrolyt-Flüssigkeit füllt alle Unebenheiten der Anodenoberfläche aus und schmiegt sich überall benetzend an die Oxydschicht an. Der Elektrolyt bildet so die Katode (den Minuspol) des Elektrolytkondensators. Der Elektrolyt berührt alle Stellen der Oxydoberfläche (das

Dielektrikum) und realisiert damit einen "Platten" - Abstand von weniger als einem tausendstel Millimeter zwischen Anode und Katode! Und so wurde bereits 1896 das erste deutsche Patent (DRP 92 564) auf einen Elektrolyt-Kondensator angemeldet.

Die ersten Elkos wurden in der sogenannten "nassen" Bauweise hergestellt, bei der (vereinfacht gesagt) ein Aluminiumzylinder als Anode in einen Aluminiumbecher getaucht wurde, der dann einfach mit der Elektrolytflüssigkeit gefüllt wurde. Die Becherwand war die Stromzuführung zum Elektrolyten (zur Katode). Diese Elkos durften natürlich nur in einer bestimmten Lage (stehend) betrieben werden.

Halbtrocken

Schon bald entdeckte man jedoch die Vorzüge der "halbtrockenen" Bauform, bei der die Anode aus dünner, aufgerauhter Aluminiumfolie hergestellt wird, auf die dann eine oder mehrere Lagen aus saugfähigem Papier gelegt werden (der sogenannte Abstandhalter). Der Abstandhalter wird mit der Elektrolytflüssigkeit getränkt und mit einer glatten Aluminiumfolie zur Stromzuführung³ bedeckt (s. Bild 3).

Das Ganze wickelt man zu einem Wickel auf (in Bild 3 nicht dargestellt) und steckt es in einen Alubecher. Man stellt die isolierte Stromzuführung der

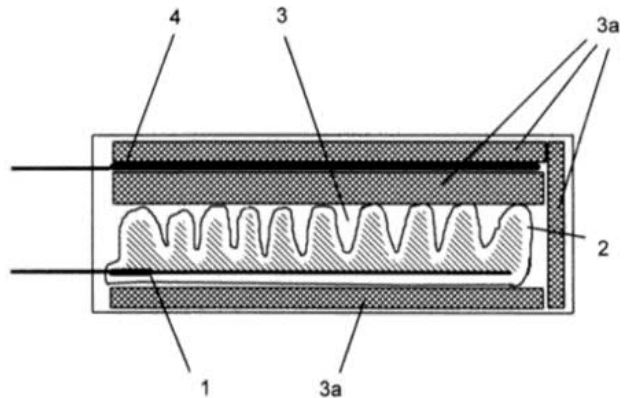


Bild 3: "Halbtrockene" Elko-Bauform (schematisch, nicht maßstabgerecht)

- 1 = Anode: Geätztes (aufgerauhtes) Aluminium
- 2 = Dielektrikum: Sehr dünne Schicht aus Aluminiumoxyd
- 3 = Katode: Elektrolytflüssigkeit benetzt alle Oberflächen
- 3a = Abstandhalter aus saugfähigem Papier, enthält den größten Teil des Elektrolyt-Vorrats und hält die metallische Stromzuführung der Katode auf sicherem Abstand
- 4 = Stromzuführung der Katode: Aluminiumfolie

Anode nach außen her und verschließt den Becher so dicht wie möglich. Der grundsätzliche Aufbau des "halbtrockenen" Elkos ist daher:

- **Erste Belegung, Anode:** Glatte oder aufgerauhte Aluminiumfolie
- **Dielektrikum:** Aluminiumoxyd, elektrochemisch auf der Anodenoberfläche erzeugt
- **Zweite Belegung, Katode:** Elektrolytflüssigkeit, gespeichert im Abstandhalter, der aus saugfähigem Papier besteht

3 Man beachte, daß die zweite Aluminiumfolie **nicht** die Katode ist, sondern nur deren Stromzuführung. Die (in den Papierzwischenlagen gespeicherte) Elektrolytflüssigkeit ist die Katode! Man beachte ferner, daß **nicht** die dicken Papier-Zwischenlagen das Dielektrikum sind, sondern die hauchdünne, unsichtbare Oxydschicht auf der Anodenfolie.

Bauelemente

- **Stromzuführung** zur zweiten Belegung:
Glatte Aluminiumfolie

Diese Bauform wird seit Mitte der 30er Jahre überwiegend gefertigt.

Das Formieren und der Reststrom

Den Vorgang des Aufbaus der Oxydschicht auf der Anodenfolie durch Anlegen einer positiven Gleichspannung nennt man "Formieren". Die Formierspannung liegt etwa 50 Volt über der späteren Betriebsspannung. Dabei fließt ein zunächst schnell, dann immer langsamer abklingender Strom, der schließlich einen Endwert, den Reststrom erreicht, wenn die Oxydschicht fertig aufgebaut ist.

In der Serienproduktion werden die Folienbänder beim Durchlaufen durch ein Formierbad "vorformiert", und nur die endgültige Formierung (Nachformierung) findet als letzter Produktionsschritt am fertigen Elko statt. Elkos, die unmittelbar danach den zulässigen Reststrom überschreiten, werden von der Meßmaschine ausgesondert.

Während *Kappelmayer* [2, S. 270] einen sehr hohen zulässigen Reststrom von $0,5 \mu\text{A}$ je Volt und μF angibt, darf nach DIN 41 332 "Elektrolyt-Kondensatoren für gewöhnliche Anforderungen, rauhe Anoden" (1965) ein Elko dieser Güteklasse nur einen Reststrom (Leckstrom bei anliegender Betriebsspannung) von

$$I_R = 0,02 \times C \times U + 10$$

haben. In dieser Formel wird für U die Nennspannung des Elkos in Volt und für C die Kapazität in μF eingesetzt. Der Reststrom I_R ergibt sich dann in

Mikroampere (μA), gemessen nach einer Wartezeit von 1 Minute.

Beispiel: Ein Elko mit dem Aufdruck "16 $\mu\text{F}/450 \text{ V}$ " darf nach DIN einen Reststrom von $0,02 \times 16 \times 450 + 10 = 154 \mu\text{A} = 0,154 \text{ mA}$ haben.

Für unsere (ur)alten Radio-Elkos ist ein so niedriger Reststrom aber wohl unrealistisch. Wir rechnen etwa mit dem zehnfachen Wert, das wären dann etwa 1,5 mA für das o.g. Beispiel. Leichter merken kann man sich die Faustformel für alte Radio-Elkos mit einer Nennspannung im Bereich 300 bis 500 V: 0,1 mA pro μF . Auf ein paar zehntel mA mehr oder weniger sollte es uns dabei aber nicht ankommen. Es ist zu beachten, daß ein durch spannungslose Lagerung "deformierter" Elko zunächst nachformiert werden muß, bevor man den Reststrom messen kann.

Die Probleme

Seit der Einführung des Elkos vergingen mehrere Jahrzehnte, in denen man mit vielen kleinen Schritten die Qualität und Zuverlässigkeit der Elkos verbesserte, bis man Ende der 50er Jahre die technologischen Probleme der industriellen Herstellung von Elektrolyt-Kondensatoren wirklich beherrschte. Worin liegen diese Probleme?

Als elektrochemisches System ist der Elko auch mit den prinzipiellen Nachteilen dieser Technologie behaftet:

- Neigung zur Korrosion der mit dem Elektrolyten benetzten Metalle,

- Neigung zur Instabilität der elektrochemisch erzeugten Oxydschicht (diese Instabilität erzeugt den Reststrom),
- Gefahr des Elektrolyt-Verlustes durch Verdampfen (Verdunsten).

Die ersten Elko-Generationen waren vor diesen Gefahren natürlich noch nicht ausreichend geschützt, und so ist es nicht verwunderlich, daß defekte Elkos auch schon vor dem Krieg eine der häufigsten Ursachen für die Ausfälle von Radiogeräten waren. Denn es war schwierig und bedurfte großer und langwieriger Anstrengungen, die komplexen, langsam ablaufenden Ausfallmechanismen zu verstehen und wirksame Gegenmaßnahmen einzuführen. Elkos wurden deshalb bis zum Ende der 40er Jahre hauptsächlich in der Unterhaltungsindustrie eingesetzt, wo ein Ausfall keine schwerwiegenden Folgen hatte!

Die Haupt-Fehlerbilder

Uns interessieren hier nur die beiden Haupt-Fehlerbilder alter Elkos und deren Ursachen. Es sind dies:

- Totalausfall durch Unterbrechung, verursacht durch Abkorrodieren der Anschlußfahnen im Inneren, und
- Rückgang der Kapazität und Anstieg des inneren Widerstandes, verursacht durch das Austrocknen des Elkos (teilweiser oder völliger Verlust der Elektrolytflüssigkeit).

Das Fehlerbild "Kurzschluß" kommt heute bei alten Elkos sehr selten vor, weil die Abstandhalter (dicke Papierlagen) dies verhindern. Das Fehlerbild

"Reststrom zu groß" kommt ebenfalls sehr selten vor.

Das Fehlerbild a) wird verursacht durch (auch kleinste) Verunreinigungen und Inhomogenitäten des verwendeten Materials. Diese verursachen häßliche, schwarz ausgefranste Löcher in den Aluminiumfolien, die schließlich ganz zerfressen und damit irgendwo unterbrochen werden. Man beherrschte diesen Fehler schließlich durch den Einsatz hochreiner Materialien (z.B. Aluminium der Reinheit 99,99) und durch penible Sauberkeit bei allen Fertigungsschritten.

Das Austrocknen

Für das Fehlerbild b), das Austrocknen des Elkos, liegen die Ursachen breit gestreut in den verwendeten Materialien und in der konstruktiven Ausführung der kritischen Teile:

- Deckel mit Elektrodendurchführung,
- Deckeldichtung,
- Überdruckventil.

Diese Teile müssen aus Materialien bestehen, die auch auf Dauer für den Elektrolyten möglichst wenig durchlässig sind, und zwar auch für den gasförmigen Zustand des Elektrolyten. Auch die konstruktive Gestaltung dieser Teile muß die Dichtheit dauerhaft sicherstellen.

Das Überdruckventil soll nur im Falle eines sehr hohen Überdrucks ansprechen, der sonst das Gehäuse zum Platzen bringen könnte. Ein hoher Druck kann auch vor dem Ende der Lebensdauer im Elko dadurch entstehen, daß der Scheinwiderstand infolge teilweisen Elektrolytverlusts ange-

Bauelemente

stiegen ist. Die der gleichgerichteten Anodenspannung überlagerte Wechselspannung erzeugt nämlich einen Wechselstrom durch den Lade-Elko, der eine um so größere Erwärmung verursacht, je größer der innere Widerstand (Scheinwiderstand) des Elkos geworden ist. Dadurch steigt der Überdruck im Elko, und durch undichte Stellen oder durch das Überdruckventil kann Elektrolyt austreten. Dessen eingetrocknete Reste finden wir dann oft am Elkogeäuse und in der Umgebung als korrosiv wirkenden, weißlichen Belag.

Ein bedeutender Faktor für die Lebensdauer eines Elkos ist die Menge des Elektrolytvorrats. Dazu muß man wissen, daß der an Spannung liegende Elko andauernd an seiner Oxydschicht arbeitet, sie wird chemisch gelöst und elektrochemisch wieder aufgebaut (regeneriert), wodurch auch Elektrolytflüssigkeit verbraucht wird. Hinzu kommt ein Elektrolytverlust durch Diffusionsvorgänge: Gasförmige Teile des Elektrolyten diffundieren auch bei bester Abdichtung durch die Kunststoffmaterialien der o.g. kritischen Teile nach außen, und zwar um so schneller und wirksamer, je höher die Temperatur ist. Hierfür gilt das sogenannte "10-Grad-Gesetz", wonach eine Absenkung der Temperatur eines Elkos dessen Lebensdauer um den Faktor 2 verlängert, und umgekehrt.

Beispiel: Für einen Elko mit einer im Datenblatt genannten Gebrauchsdauer von 2 Jahren bei 70 °C kann man eine Lebensdauer von mindestens 8 Jahren erwarten, wenn man dafür sorgt, daß seine Gehäusetemperatur

50 °C im Betrieb nicht übersteigt. Wären die Kühlverhältnisse (Zu- und Abfuhr der Kühlluft) in unserem Radio sehr schlecht und der Elko würde 80 Grad heiß, dann wäre die theoretische Lebenserwartung des gleichen Elkos nur noch ein Jahr!

Prinzipiell kann man davon ausgehen, daß große Elko-Bauformen über einen (auch im Verhältnis zur Baugröße) größeren Elektrolyt-Vorrat verfügen, während in den Gehäusen kleiner (billiger) Bauformen weniger Raum dafür vorgesehen wird. Da die unvermeidlichen kleinen Undichtigkeiten an den oben genannten kritischen Teilen in etwa eine Konstante darstellen, die bei großen und kleinen Bauformen zu ähnlichen Verlustmengen pro Zeiteinheit führen, sind auch hier die großen Bauformen im Vorteil. Man kann also sagen: Je größer ein Elko ist, desto größer ist voraussichtlich seine Lebensdauer. Und umgekehrt: Kleine Elkos trocknen wahrscheinlich früher aus. Wenn der Elektronikhersteller also etwas für die längere Lebensdauer seines Gerätes tun will, dann wählt er Elkos aus, die eine Spannungsklasse höher liegen, als es nach der anliegenden Betriebsspannung erforderlich wäre. Die Elkos sind dann größer und enthalten damit einen größeren Elektrolyt-Vorrat.

Während die Elko-Hersteller zur Lebensdauer ihrer Produkte vorsichtige (temperaturabhängige) Angaben machen, die bei den in unseren Radios vorkommenden Betriebstemperaturen kaum über ein bis zwei Jahrzehnte hinausreichen, kommen in der Praxis 40 Jahre und mehr durchaus vor.

Irgendwann aber hat schließlich jeder Elko seinen Elektrolyt-Vorrat verbraucht. Er trocknet aus und versagt damit seinen Dienst!

Elko-Reparatur?

Was kann man nun tun, um einen defekten alten Elko wieder zum Leben zu erwecken?

Ich erinnere mich an die Jahre 1946 / 1947, als ich nachmittags nach der Schule in einer kleinen Radio-Reparaturwerkstatt basteln und mithelfen durfte. Damals gab es keine Elkos zu kaufen, und für die als Elko-Ersatz geeigneten Wehrmachts-MP-Kondensatoren mußte man im Tauschhandel z.B. vier Eier für einen 2- μ F-Block hinlegen, was natürlich für viele unerschwinglich war. Wir waren deshalb spezialisiert auf die Reparatur defekter Elkos, wobei defekte VE- und DKE-Elkos (4 μ F) am häufigsten vorkamen und am einfachsten zu reparieren waren. Das ging so:

Zuerst wurde die Asphalt-Vergußmasse mit geeigneten Gegenständen beidseitig vorsichtig herausgeprokelt. Mit einem passenden Holz (abgedrehtes Stück von einem Besenstiel, für die Anschlußdrähte längs durchbohrt) wurde dann der Wickel aus dem Gehäuse (der Isolierhülse) geschoben. Der Wickel wurde nun flach auf dem Tisch liegend vorsichtig abgewickelt. Zeigte sich der Wickel trocken, dann war der Reparaturversuch damit beendet. Die Asphaltkrümel und die Aluminiumfolien wurden natürlich aufbewahrt.

Zeigte es sich, daß der Abstandhalter (Papier-Zwischenlagen) noch schön naß war, und daß lediglich eine oder beide Alu-Anschlußfahnen abkorrodiert waren, dann schnitten wir die durch Korrosion zerfressenen Stellen heraus und setzten dafür Zwischenstücke aus den Folien-Überresten alter Elkos ein. Diese wurden durch Durchstoßen mit einem scharfen Vierkantdorn und durch Flachdrücken der an der anderen Seite hochstehenden Lochränder "vernietet", wobei mehrere solche Nietungen pro Verbindung nebeneinander angelegt wurden. Nun wickelten wir den Wickel wieder auf (schön stramm, damit er wieder in die Hülse paßte), umschlangen ihn mit einem Gummiring und stopften ihn wieder in die Hülse. Auf der Heizplatte stand immer eine Konservendose mit heißer Asphalt-Vergußmasse. Damit wurde der Elko wieder beidseitig vergossen und wieder in den VE eingelötet. Fertig!

Ein Kapazitätsmeßgerät gab es nicht, und daß man den Elko nach der Reparatur hätte "nachformieren" sollen, wußten wir nicht.

Auf diese Weise haben wir viele Volksempfänger (DKE's und VE-Dyn's, Baujahr 1938 und später!) repariert, deren Elkos also nur etwa 8 Jahre lang gehalten hatten! Ich weiß nicht, wie lange die so reparierten Elkos dann wieder ihren Dienst verrichteten. Noch einmal so lange dürfte es bis zum erneuten Ausfall wohl nicht gedauert haben, aber ab Mitte 1948 (Währungsreform!) gab es ja schon wieder neue Elkos zu kaufen, und sogar neue und bessere Radios.

Bauelemente

Becher-Elkos konnten wir im Prinzip ähnlich reparieren, doch kam das seltener vor. Das Aufbördeln und wieder Zubördeln der Verbindung des Isolierstoffsockels (mit Anodendurchführung und Befestigungsgewinde) mit dem Alubecher war problematisch. Es dürfte dem Restaurateur auch heute kaum gelingen, diese Verbindung bei ordentlichem Aussehen wieder richtig und gasdicht herzustellen. Ein so reparierter Elko würde wohl bald danach wieder ausfallen, diesmal durch Austrocknen.

Elektrolyt nachfüllen?

Denkbar wäre auch die Reparatur eines (z.T.) ausgetrockneten Becher-Elkos durch Einspritzen von Elektrolyt-Flüssigkeit. Dazu müßte man aber zuerst wissen, welche Elektrolyt-Sorte und -Zusammensetzung der Hersteller für den betroffenen Typ verwendet hat.

Es gibt zwei grundverschiedene Sorten von Betriebselektrolyten, nämlich

- wässrige Elektrolyten, und
- wasserfreie Lösungsmittel-Elektrolyten.

Die Lösungsmittel-Elektrolyte riechen oft unangenehm und können giftig sein. Wir haben es bei ganz alten Radios aber wohl hauptsächlich mit der erstgenannten Sorte zu tun, die aus einem Gemisch von Wasser und Glycerin bzw. Glykol besteht, mit allerlei Zusätzen, welche z.B. die Leitfähigkeit erhöhen, die Temperaturabhängigkeit vermindern und die zeitliche Stabilität verbessern sollen. Jeder Hersteller hat dazu seine eigenen Rezepte entwickelt, die von Typ zu Typ

unterschiedlich sein können und die er geheimhält.

Da wir also nicht wissen können, welche Elektrolyt-Zusammensetzung für unseren ausgetrockneten Elko die richtige ist, scheidet die Möglichkeit des Nachfüllens für unseren alten, ausgetrockneten Elko wohl leider auch aus. Jedenfalls habe ich es noch nicht ausprobiert.

Was tun?

Will man sich nicht die Mühe machen, den defekten Elko auszuhöhlen und einen neuen, kleineren Elko (von außen unsichtbar) im Inneren des alten Elkogehäuses anzuordnen, dann läßt man den alten Elko einfach als Industriedenkmal stehen und lötet einen neuen Elko freitragend an die Anschlüsse des alten Elkos. Daß der alte, meistens mehr oder weniger ausgetrocknete Elko dann noch Kurzschluß macht, muß man nicht befürchten. Seine dicken, ausgetrockneten Papierzwischenlagen (Abstandhalter) werden dies verhindern. Auch durch den hohen Innenwiderstand des zum Teil ausgetrockneten Elkos droht jetzt keine Gefahr mehr, denn der neue (niederohmige) Elko übernimmt ab jetzt auch den überlagerten Wechselstrom.

Nachformieren alter Elkos

Der Betriebselektrolyt hat die Eigenschaft, daß er für die Oxydschicht schwach lösend (abbauend) wirkt. Im Betriebszustand wird jedoch die Oxydschicht dadurch erhalten, daß sie durch die anliegende Betriebs-

spannung gleichzeitig wieder aufgebaut (regeneriert) wird. Der Reststrom ist somit auch ein Maß für die dauernde "Formierarbeit", die im Elko geleistet wird.

Wird der Elko nun aber **spannungslos** gelagert, so wird die Oxydschicht ebenfalls ganz langsam von der Elektrolytflüssigkeit gelöst, sie kann jedoch wegen der fehlenden Spannung nicht gleichzeitig wieder regeneriert werden! Legt man den Elko nach der Lagerung wieder an Spannung, so fließt anfänglich ein hoher (Nachformier-) Strom, dessen Anfangswert bis zum hundertfachen des normalen Reststromes betragen kann. Dieser Strom fällt aber schnell ab, so wie sich die Oxydschicht nun wieder regeneriert hat. Es hängt vom Innenwiderstand der Spannungsquelle und von der Vorgeschichte des Elkos ab (Lagerdauer und Temperatur bei der Lagerung), wie hoch dieser Nachformierstrom ist und wie schnell er (nach einigen Minuten) wieder in die Nähe des normalen Reststroms abgefallen ist.

Schalten wir also ein altes Radiogerät, welches viele Jahre lang nicht in Betrieb war, ein, so wird der Nachformierstrom der Elkos die Gleichrichterröhre kurzzeitig stark belasten. Der Strom kann jedoch nicht beliebig hoch ansteigen, weil der Innenwiderstand des Netzteiles für die Elkos als strombegrenzender Schutzwiderstand wirkt. Der Sieb-Elko wird dabei noch zusätz-

lich durch den in jedem Gerät vorhandenen Siebwiderstand geschützt.

Beispiel: Für den direkt an der Katode einer AZ1 liegenden Lade-Elko besteht der wirksame Vorwiderstand aus den Komponenten: Innenwiderstand der AZ1 (ca. 500 Ohm) plus Trafo-Innenwiderstand (ca. 500 Ω), zusammen also ca. 1000 Ω . Für den Sieb-Elko, der über den Siebwiderstand (Siebdrossel) von z.B. 2 k Ω mit dem Lade-Elko verbunden ist, sind somit ca. 3000 Ω in unserem Radio als Schutzwiderstand wirksam, was m. E. ausreichend ist.

Von *Kappelmayer* wird empfohlen, den Schutzwiderstand bei der Nachformierung eines Elkos auf etwa den zehnfachen Wert seiner Spannung zu bemessen, das wären ca. 4000 Ohm bei einem 400-V-Elko. Während also der Sieb-Elko hier schon ausreichend geschützt ist, empfiehlt es sich doch, bei ganz alten Radios den Innenwiderstand des Netzteiles zu erhöhen, bis sich auch der Lade-Elko wieder einigermaßen regeneriert hat.

Ich schalte dazu eine 25-Watt-Glühlampe⁴ in Reihe zum Netzeingang des Gerätes und ziehe alle Röhren (außer der Gleichrichterröhre) heraus. Ich klemme ein Voltmeter an den Lade-Elko und beobachte schon im Einschaltmoment, wie sich die Spannung am Lade-Elko aufbaut. Während die Vorschalt-Glühlampe nur ganz schwach glüht, soll die Elko-Span-

4 Der Widerstand dieser Glühlampe liegt im Bereich von ca. 150 Ω (kalt) bis ca. 2100 Ω (an 230 V brennend). Er wird hier mit dem Quadrat der Übersetzungsverhältnisse von der Primärwicklung auf die Sekundärwicklungen des Netztrafos übertragen.

Bauelemente

nung zügig über hundert Volt und (langsamer werdend) weiter steigen. Solange die Glühlampe nicht heller wird und solange die Elko-Spannung weiter steigt, ist alles ok. Ist nach etwa 10 Minuten ein Endwert im Bereich 200 bis 300 V erreicht, so nehme ich die Vorschaltlampe weg und lege die Netzspannung direkt an. Für den Rest der Nachformierung reicht der Innenwiderstand des Netzteiles allein aus. Ich kontrolliere nun den Nachformierstrom des Sieb-Elkos, indem ich den Spannungsabfall am Siebwiderstand messe. (Der Siebwiderstand verbindet den Lade-Elko mit dem Sieb-Elko.) Ohne Röhren und bei sonst guten Bauteilen ist der Sieb-Elko meistens der einzige Stromverbraucher hinter dem Sieb-Widerstand. Sein Stromverbrauch errechnet sich dann nach der Formel $I = U : R$, wobei mA herauskommen, wenn man U in Volt und R in k Ω einsetzt.

Beispiel: 10 Minuten nach dem Einschalten zeigt der Siebwiderstand (2

k Ω) einen Spannungsabfall von 6 V. Der Nachformierstrom für den Sieb-Elko ist also schon auf $6 : 2 = 3$ mA gefallen.

Da der Lade-Elko, dessen Strom ich ohne Ablöten nicht messen kann, die gleiche Vorgeschichte wie der Sieb-Elko hat, ist auch sein Nachformierstrom in etwa so groß. Durch Handauflegen vergewissere ich mich, daß er nicht warm geworden ist. Ich kann mich nun beruhigt der eigentlichen Fehleranalyse und Reparatur meines alten Radios zuwenden.

Literatur:

- [1] *Thiesbürger, K. H.:* Der Elektrolyt-Kondensator. Hrsg. FRAKO, Teningen (1965/1982).
- [2] *Kappelmayer, Otto:* Reparatur-Praktikum des Superhets. J. Schneider, Berlin-Tempelhof (1944).
- [3] *Güntherschulze, A. u. Betz, Hans:* Elektrolytkondensatoren. Ihre Entwicklung, wissenschaftliche Grundlagen, Herstellung, Messung und Verwendung (1937).

FRAKO Kondensatoren u. Apparatebau G. m. b. H.
Teningen / Baden



FRAKO Kondensatoren u. Apparatebau G. m. b. H.
Teningen / Baden

Werbung aus [3]

Die ERF-Antenne

Wolfgang K. Nübel, Herrliberg/Schweiz

Im Herbst 1993 feierten wir hier in Zürich-Oerlikon 20 Jahre Evangeliumsrundfunk in der Schweiz. Ein gutes Tausend Menschen kam zum Jubiläum eines ganz besonderen Senders, ihres Senders, des ERF.

Es gab Festansprachen, Gospel und einen Saalreporter. Und der interviewte die Leute. Frage: „Wie sind Sie eigentlich zu unserem Radio gekommen?“ Und dann kamen die Antworten: Es war nicht das Radio Z auf UKW und auch nicht Astra 1A, Transponder 16, sondern es war die gute alte Mittelwelle. Glaubt man dem Radiohändler an der Ecke, so gibt es die ja gar nicht mehr: „Mittelwelle? - Sowas hatte man einmal früher“.

Doch das World Radio and Television Handbook weiß es besser: Radio Monte Carlo (Monaco), Trans World Radio steht da. 1467 kHz, 1000 kW. Hören Sie doch mal rein mit einem Ihrer Sammlerstücke. Morgens um 6 Uhr oder abends um 22 Uhr. Es muß gar kein Super sein mit EF13 in der Vorstufe, jeder Einkreiser tut's auch. Die Sendemasten mit ihrer phantastischen Lage an der Blumenküste lassen grüßen.

Aber die Hörer von vor 20 Jahren hatten nur die sogenannten modernen "Transistoren", so Radiöli mit winzigen Ferritantennen und eher etwas schwach auf der Brust, was die Empfindlichkeit anbetrifft.

Und da griff der ERF in seine Trickkiste und zauberte die gute alte Rahmenantenne hervor, aber eine ganz besondere. Ich sah sie das erstmal bei einem ERF-Freund in Ulm. Sie sah eigentlich so aus, wie eine Rahmenantenne aus jenen Tagen, aber Anschlußdrähte hatte sie keine. „Die braucht es auch nicht“, sagte der Freund und stellte die Antenne hinter seinen AM-Tuner. Der ERF kam, wie wir so sagen, "brüllend", andere Sender hörten wir praktisch keine.

„Wunder der Wellen“ würde mit *Eduard Rhein* eines unserer GFGF-Mitglieder sagen.

Ich war fasziniert und ging der Sache nach und zum Evangeliumsrundfunk in Herrliberg; denn hier an meinem Wohnort waren früher einmal die Büros und die Studios des ERF Schweiz.

Da hatte man gleich zwei Modelle. Eines war fest abgestimmt auf 1467 kHz, das andere war variabel, so von 1300 kHz an aufwärts, mit einem Hartpapier-Drehko. Das geht dann so von Radio Luxembourg über Radio Vatikan bis zum WDR-Sender Langenberg.

Die Rahmenfläche ist wesentlich größer als das Produkt aus der Fläche der Ferritantenne mal Permeabilität. Das ergibt die verstärkende Wirkung.

Antennen

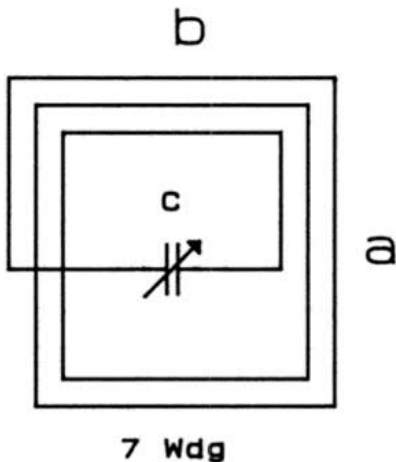


Bild 1: Prinzip der ERF-Antenne. Größe $a \times b = 28 \times 33$ cm, $n = 7$ Windungen und $c = 100$ pF bilden einen Schwingkreis für 1467 kHz.

Das ist so frappant, daß die ERF-Antenne an keinem meiner Fachkurse über Antennen fehlte und auch bei meinen Vorträgen über Radio-Geschichte die Zuhörer verblüffte. Da hört man mitten im abgeschirmten Kurslokal mit der Rahmenantenne am Tage Sender aus 150 km Entfernung, wo sonst nur Rauschen ist. Ja, und durch die Antenne kam ich zum ERF und damit zum Fest in Oerlikon, wo ich auch einen der geistigen Väter der Antenne traf. Er habe es „in so einer Amateur-Zeitschrift gesehen“, sagte er bescheiden.

„Physik bleibt Physik“, sage ich, und die hat immer recht. Die ERF-Antenne ist ein gutes Stück Physik in der Wohnstube. Plötzlich macht Mittelwelle wieder richtig Spaß, nicht nur beim ERF.

Trans World Radio und der Einsatz der Leute, die dahinterstehen, ist noch richtig Radio in seiner ursprünglichen Form, so wie es einmal gemeint war,

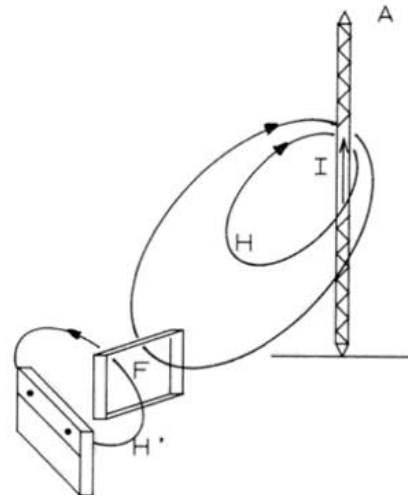


Bild 2: Funktion der ERF-Antenne. Die Sendantenne erzeugt ein elektromagnetisches Feld. Die magnetischen Feldlinien H schneiden die Fläche F des Rahmens und induzieren dort einen Resonanzstrom I. Dieser wiederum erzeugt ein Feld H', das vom Ferritstab des Radios aufgenommen wird.

weltumspannend und zum Zuhören. Und nun gibt's schon die neue ERF-Antenne, ganz modern auf einer Leiterplatte für nur 28 DM bzw. SFr.

Wollen Sie eine, dann schreiben Sie an den ERF in D-35573 in Wetzlar, Postfach 1444, nach CH-8330 Pfäffikon, Postfach, oder nach A-1235 Wien, Postfach 150.

Nicht mal mehr die gute, alte Rahmenantenne ist das, was sie einmal war. Sie funktioniert drahtlos. Und sie reizt zum Nachdenken: Ein anderes GFGF-Mitglied hier in der Schweiz hat die Idee aufgegriffen.

Stichwort Fensterrahmen mit größerer Aufnahmefläche, und schon bringt das Küchenradio den Lieblingssender der Hausfrau.

But that's another story!

Deutscher Olympia - Koffer (DOK)

Autor widersprach der Veröffentlichung

Die Schraubenwaschmaschine

Ulrich Lambertz, Altensteig

Auch wenn Sie's nicht glauben, ich habe mir eine Waschmaschine für Kleinteile aus Messing gebaut. Häufig hat man verschmutzte oder korrodierte Kleinteile, deren Reinigung sehr mühselig ist, oder die durch eine gründliche Aufarbeitung mit Sandpapier oder Stahlwolle zu neu aussehen würden. Gute Ergebnisse erzielt man, wenn man die zu reinigenden Teile in einer Flüssigkeit unzählige Male umherwälzt, wobei sie sich aneinander reiben.

Als Behälter für das Füllgut habe ich eine eckige Plastikdose mit ca. 0,5 l Inhalt

genommen. Als Antrieb dient mir ein alter Plattenspieler mit 78 U/min. Die Plastikdose wurde auf dem Plattenteller befestigt und der Plattenspieler in einer Schräglage von 45 Grad auf ein Holzbrettchen montiert. Als Reinigungsflüssigkeit verwende ich eine Tasse Wasser, einen Eßlöffel Sand, etwas Waschpulver und einen kräftigen Schuß Haushaltsreiniger (Viss, AJAX). Ein Waschgang dauert ca. 6 Stunden. Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Alle Teile sind sauber, sehen aber nicht neu aus. Probieren Sie's auch mal!

Der Entkoppler - ein vergessener Empfänger

Bolko Hartmann, Norderstedt

Obwohl schon zu Zeiten Präsident *Wilson's* der offensichtlich erste serienmäßig gefertigte Empfangsapparat für den zivilen Markt, ist der Entkoppler (engl. "loose coupler") recht unbekannt. Anscheinend war er, bedingt durch den Ersten Weltkrieg, schon veraltet, als er aus Amerika kommend auch in Deutschland bekannt wurde. Außer von Bastlern ist er wohl auch nicht von Firmen hergestellt worden.

Der eigentliche Entkoppler ist ein Selbstinduktionsvariometer, nichts

anderes als zwei ineinander verschiebbare Zylinderspulen [1]. Und hier liegt erkennbar der Nachteil: Um den Bereich von 200 - 5000 m bestreichen zu können, erreichen die Spulen die Größe von 30 cm Länge und 15 cm Durchmesser - d.h. auseinandergezogen ist das Empfängeroberteil mehr als 60 cm breit - der voluminöseste Detektorempfänger, der je gebaut wurde!

Es gibt aber auch unbestreitbare Vorteile dieser Anordnung. Wegen der wenigen und leistungsschwachen

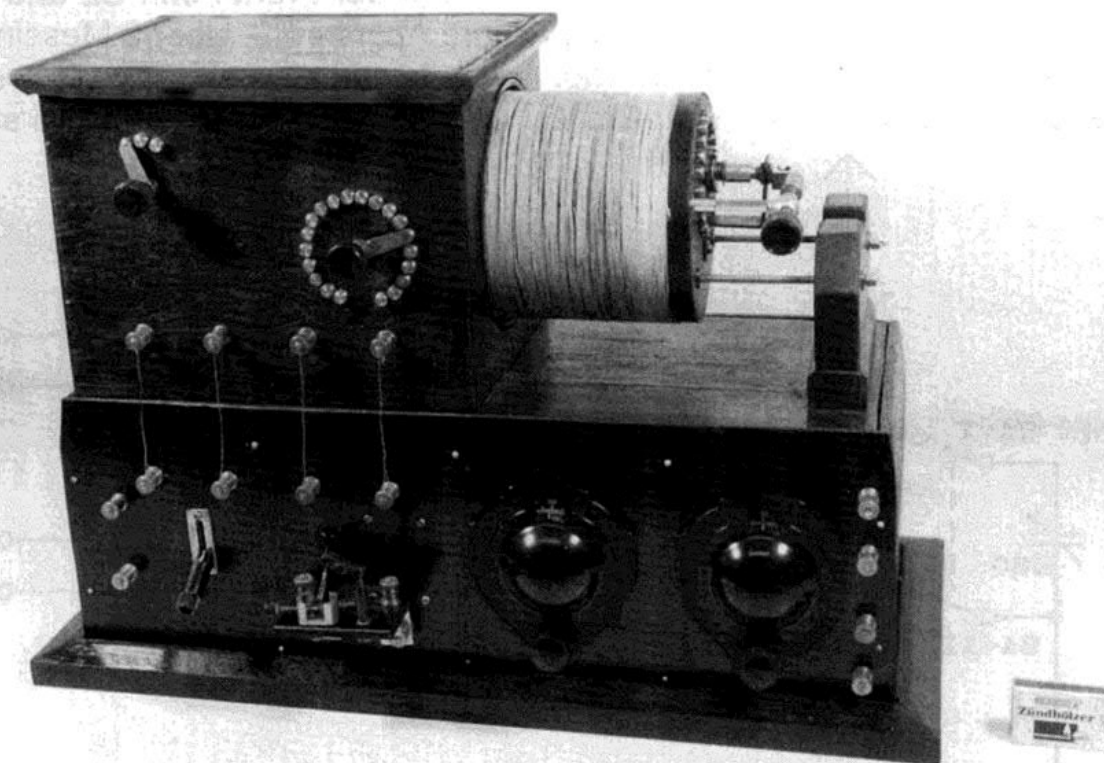


Bild 1: Der "Entkoppler", wahrscheinlich der größte Detektorempfänger, den es je gegeben hat. (Allerdings: Der E5 von Telefunken war auch nicht eben klein!)

Detektorempfänger

Sender damals mußten alle Möglichkeiten der Feinabstimmung ausgeschöpft werden, und als Beispiel dafür ein Gerät aus meiner Sammlung:

- lose und feste Kopplung durch Verschieben der Spulen ineinander
- abgreifbare Primär- und Sekundärspule
- Feinabstimmung des jeweils abgegriffenen Bereichs durch Drehkondensatoren
- Primärdrehko für lange bzw. kurze Wellen parallel oder in Reihe schaltbar
- Möglichkeit, die Spulen für lange Wellen hintereinander zu schalten oder
- als normaler HF-Trafo oder
- mit geerdetem Detektorkreis
- Wahl der resultierenden Selbstinduktion durch Vertauschen von Spulenanfang und -ende.

(etwa 500 Windungen). S1 schaltet den Primärdrehko von 580 pF (Werte ausgemessen) entweder parallel oder in Reihe zur Spule. Die Sekundärspule aus leichtem Papprohr mit Stirnflächen aus Holz hat eine Länge von 20 cm bei 14 cm Durchmesser und trägt eine Lage (etwa 300 Wdg.) von 0,3 mm CuSS-Draht. Auch diese Spule ist 20-fach vom Detektorkreis abgreifbar, fein abgestimmt durch einen 270 pF-Drehkondensator. S2 schaltet a) die beiden Spulen als HF-Trafo, b) die Spulen in Serie, und bei c) wird der Detektorkreis erdfrei. Ein Plattenkondensator von 200 pF liegt parallel zum Telefonausgang.

Die Schaltung (Bild 2)

Die Antenne greift mit 20 Schaltstellungen die Primärspule ab. Sie ist aus schwerem Hartgummirohr und 25 cm lang bei 15 cm Durchmesser und trägt eine Lage von 0,45 mm CuL-Draht

Der Aufbau (Bild 1)

Links oben das vollkommen verschlossene Gehäuse der Primärspule, auf der Front oben S2 und rechts ihre Abgriffe S3. Über 2 Messingstangen taucht die Sekundärspule so weit ein wie gewünscht, wobei S4 stirnsei-

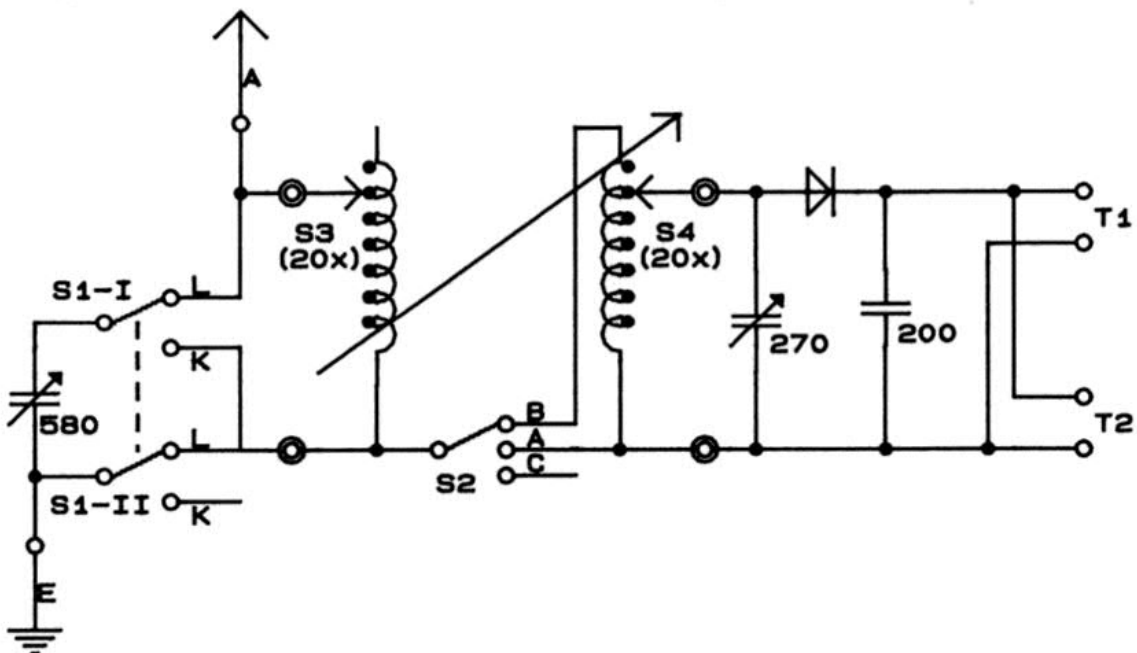


Bild 2: Schaltbild des "Entkopplers". Durch vier Schalter, zwei Drehkos und veränderliche Induktivität durch verschiebbare Spulen ist die Schaltung sehr anpassungsfähig.

tig angeordnet ist und einen Winkeltrieb erfordert, den ich leider rekonstruieren mußte. Die Anschlüsse von Schalter und Spulenende gehen über Messingröhren auf die Gleitstangen. Dadurch werden bewegliche Drähte vermieden.

Diese beiden Anschlüsse sowie die entsprechenden der Primärspule enden auf Schraubklemmen und lassen so ein Vertauschen von Anfang und Ende zu. Das Entkoppleroberteil hat die Abmessungen von 50 x 21 x 21 cm und ist in ein Unterteil von 58 x 28 x 20 cm gestellt. Die Verbindung zu den beiden Spulen erfolgt über vier Schraubklemmen: links die Klemmen für Antenne und Erde, daneben die Verbindung zu S1. Für den Detektor sind zwei Klemmen vorgesehen, die ihn mittels solider Messingwinkel in Position halten. In der rechten Hälfte des Unterteils befinden sich die beiden Drehkos und zwei Telefonanschlüsse. Das Gerät ist gänzlich aus dunkel (Mahagoni) bzw. schwarz gebeiztem Holz und dürfte ein Selbstbau um 1923 sein.

Ich muß zugeben, daß ich aufgrund der Größe mit falschen Erwartungen an die Empfangsleistung das Gerät in Betrieb nahm. Es ist nicht mehr und

nicht weniger als ein Kristalldetektorempfänger, aber fein und wirksam abstimmbare. Die beiden MW-Ortssender Hamburg (972 kHz) und Neumünster DLF (1269 kHz) lassen sich gut trennen; Hamburg in knapp 30 km liefert an einem Trichterlautsprecher mit 10 k Ω Impedanz ein ohne Anstrengung zu verfolgendes Signal. Aber das dürfte auch mit wesentlich kleineren Geräten zu erreichen sein. Vielleicht sollte ich den Entkoppler einmal mit NF-Verstärker betreiben, um seine Vorzüge besser zu prüfen. Möglicherweise war damals der Entkoppler etwas billiger zu bauen, wenn man ihn mit typisch deutschen Schaltungen vergleicht, die für den großen Wellenbereich eine Batterie von Steckspulen benötigten.

Der Preis für antike amerikanische Entkoppler liegt im Handel heute bei weit über 1000,- DM.

Literatur:

- [1] *Nesper, Eugen*: Der Radio-Amateur „Broadcasting“ (1923), S. 221
- [2] *Günther, Hanns u. Fuchs, Franz*: Radio für Alle; Erster Band (1924), S. 120
- [3] *Günther, Hanns*: Schaltungsbuch für Radioamateure (1924), S. 30

Radio hören - damals und heute

Unter diesem Titel erschien der Ausstellungskatalog zur Radio-Nostalgie-Ausstellung von *Hanna und Hagen Pfau* in Leipzig (s. auch FUNKGESCHICHTE Nr. 94, S. 47). Auf 30 Seiten wird die Geschichte des Senders Leipzig, dessen Sendebeginn sich am 1. März 1994 zum siebzigsten Mal jährte, die Leipziger Rundfunkindustrie (z.B. Körting), Leipziger Radiohändler (Schnorr, Sachsenfunk) und andere rundfunkhistorische Themen dargestellt. Sie können diesen Katalog beziehen, indem Sie 6,50 DM in Briefmarken oder als Scheck einsenden an:

Hagen Pfau,

Detektorempfänger

Detektor-Apparate und -Zubehör der Fa. Max Kretzschmar

Eckhard Otto, Frankfurt a.M.

Wichtigster Teil der "Feldpost-Zusammenstellung" in [1] ist der Detektor-Apparat "Erika". Damit hat auch dieses unscheinbare und äußerst einfache Geratchen seinen treffenden Platz in der Literatur gefunden. Ob mit dem Winzling "Erika", dem "Cosmos-Patent-Detektor" und der Antenne "Klein-Rolli" (Bild 1) allerdings viel zu empfangen war, hat auch schon der Autor von [1] bezweifelt. Deutet man das stilisierte Zeichen auf dem aufgeklebten Namensschildchen als Heide- bzw. Erika-Blüte, so wollte der Hersteller vermutlich beim Benutzer z.B. an der Front mindestens die Gedanken an eine heile Landschaft in der Heimat wecken, wenn er denn schon mit diesem Einfachstempfanger nicht sehr viele Heimatklange herbeizaubern konnte. Doch welche werbewirksamen Gedanken auch immer bei der Namensgebung eine Rolle gespielt haben mögen, die "Erika" hat noch einige "Schwestern".

Varianten und Nachfolger

Befat man sich mal etwas intensiver mit dem heute wenig beachteten, unscheinbaren Kästchen, so stellt man fest, daß es Varianten und Nachfolgeausfuh­rungen gibt. Kern jedes Empfängers (dunkelbraunes, fast schwarzes Prestoffgehause, ca. 62 x 66 x 31 mm, dunkler Pappboden mit aufgeklebter D.R.G.M.-Marke - blau, wie

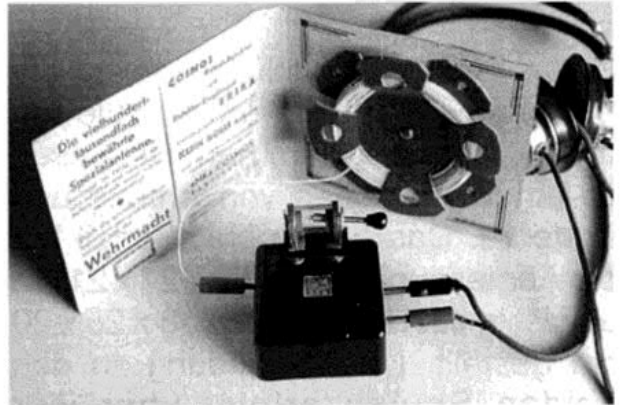


Bild 1: Möglicher Inhalt eines Feldpost-Packchens

das Typenschildchen "Erika") ist eine wild gewickelte Spule mit mehreren Anzapfungen. Der Spulendraht ist entweder umspinnen oder, in den Nachfolgeausfuh­rungen, gelackt. Die Abstimmung der zu empfangenden Wellen (lt. Prospekt [1] 200-2000 m) erfolgt an den Apparaten allein über eine LW- und zwei MW-Buchsen sowie eine Erdbuchse. Je zwei Buchsen für den Aufsteckdetektor und den Kopfhörer vervollständigen bereits die technische Beschreibung. Die Buchsen-Anordnung ist dann auch das Unterscheidungskriterium der einzelnen Varianten. Mal sind die Antennen/Erdbuchsen rechts, mal links (gegenüber befinden sich dann jeweils die Kopfhoreranschlusse) und die Buchsen für den Aufsteckdetektor mal oben (Bild 2, linkes Gerät), mal seitlich hinten (Bild 2, rechtes Gerät) angebracht.



Bild 2: Zwei verschiedene "Erika"-Empfänger



Bild 3: Zwei "COSMOS"-Empfänger-Ausführungen

Als das Preßstoff-Material wohl gegen Mitte der 40er Jahre nicht mehr verfügbar war, verwandte der Hersteller dann braune Hartpappe als Gehäusematerial. Gegenüber den Anfang der 40er Jahre verkauften Geräten sind diese "Pappschächtelchen" etwas größer (ca. 65 x 80 x 32 mm). Von diesen Empfängern, die meist mit dem überwiegend blauen Markenaufkleber "COSMOS" versehen sind, existieren mindestens drei unterschiedliche Versionen. Bei der einen Variante sind drei Antennen- und eine Erdbuchse links und vier (!) Kopfhörerbuchsen rechts angeordnet (Bild 3, linkes Gerät). Der andere Apparat enthält rechts und links jeweils zwei Kopfhörerbuchsen und nur zwei Antennen- und eine Erdbuchse hinten (Bild 3, rechtes Gerät). Der jeweils auf der Oberseite der beiden Geräte aufzusteckende Detektor sollte ebenfalls ein "COSMOS"-Detektor sein. In der dritten Version (Bild 4) ist der Aufsteckdetektor durch einen eingelöteten Sirutor (Siemens-Rundfunk-Detektor) ersetzt worden. Zu erwähnen ist noch, daß die Papp-

gehäuse an den Ecken jeweils zweifach geklammert und die Pappböden teilweise durch ein Holzklötzchen ins Gehäuse zu klemmen sind.

Anfang der 50er Jahre, als es in deutschen Landen wieder wirtschaftlich aufwärts ging, wurde aus "Erika" und "COSMOS" dann das "Radio V". (Was das "V" wohl bedeutet? Victory sicher nicht!) Ob dieses Gerätchen, das nun wieder in dunkler Preßstoffausführung (ca. 63 x 65 x 31 mm) zusammen

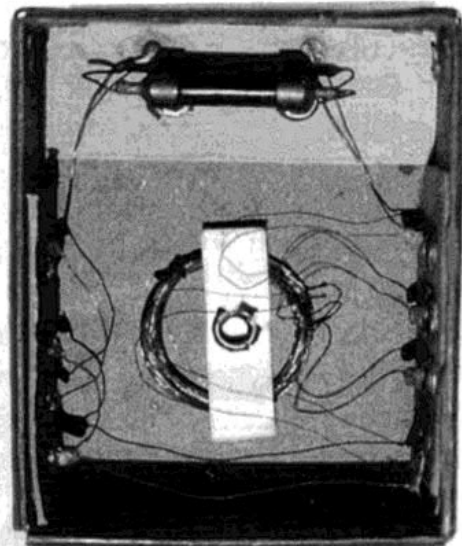


Bild 4: Cosmos-Sirutor-Empfänger

Detektorempfänger



Bild 5: Radio V in der Packung

mit Aufsteckdetektor, Doppelkopfhörer, Erd- und Antennenleitung in einer Geschenkpackung lieferbar war, auch noch von der Fa. Kretzschmar oder als Plagiat von einer anderen Firma stammt, war bisher nicht zu ermitteln. Die Bedienungsanleitung schweigt sich hierüber leider aus.

Anschriften und Firmenbezeichnungen

In der Literatur finden sich folgende Angaben über die Firma Max Kretzschmar, Berlin (benutzte Abk.: M. K., M K B, eMKa):

- Radio-Bau Max Kretzschmar [2 a]
- Max Kretzschmar, Berlin SW 19, Seydelstr. 20 [2 b]
- Radio-Kristallwerk Max Kretzschmar, Berlin SW 19, Seydelstr. 20 - Die führende Firma für Kristall-Sortimente [2 c]
- Max Kretzschmar, Berlin SW 19, Neue Grünstr. 7/8 [3]
- Max Kretzschmar, Berlin C2, Grünstr. 7/8 [4]

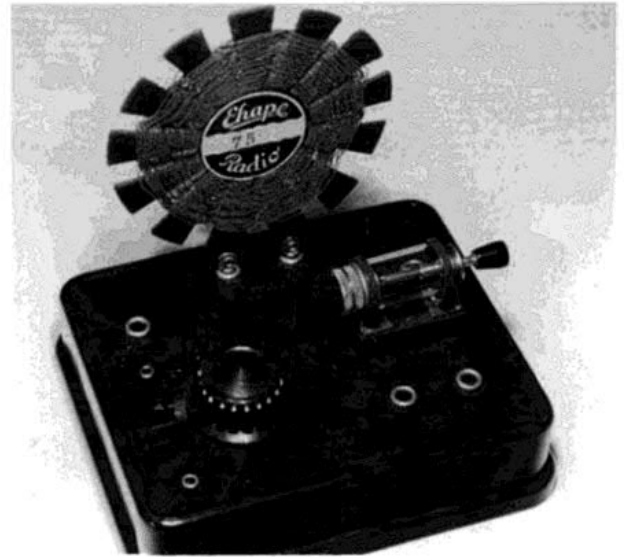


Bild 6: "Rufi"-Empfänger mit "Kosmos"-Aufsteckdetektor und 75er Spule der Fa. Ehape-Radio

Angebots-Palette

Überwiegend aus der zitierten Literatur [2 a u. c] und [3] läßt sich die folgende Produkte-Aufstellung, die gleichzeitig ein alphabetisches Markenverzeichnis ist, aufstellen. Nicht zu klären war dabei, welche der genannten Artikel nur vertrieben und welche auch gleichzeitig selbst hergestellt wurden.

Detektor-Apparate:

- Cosmos, Erika, Rufi.

Aufsteck-Detektoren:

- Automat, Chromo, Cosmos, Dandy, Do-ki, Friho, Iro, Kosmos, Necon, Ora, Orlo, Polo, Rufi, Tellki, Welt-All.

Detektor-Kristalle:

- Andersson's English Crystal, Argus, Atlantic, Best-Sonora, Britanit, Brunet, Carborund, City, City-Original, Decufon, Dekufunken, Diamant, Feni, Fersulit, Galene, Galène de l'Île, Globite, Jazz,

Jupiter, King, Koh-i-Noor, Mail-Ton, Neutralit, Olympia, Perfect, Polo, Puck, Raboma, Rheingold, Rhenati, Rhenatit, Ronda, Rufunit, The Ormond Star, Tulu-Fix, Ultra-Extra-Jazz, Zinkit.

Detektoren-Federn:

- Goldit, Silberid.

Antennen:

- Klein-Rolli, Zepp.

Lautsprecher:

- Kosmos.

Allein die Aufzählung des Sortiments der Detektor-Kristalle, die die Firma Kretzschmar im Angebot hatte, läßt ahnen, welche "fantasievollen Blüten" die Detektorzeit hervorgebracht hat. Über das Sammeln von Kristalldosen (darunter auch einige der Fa. Kretzschmar) findet man interessante Hinweise in [5].

Rufi-Detektor-Empfänger

Im Katalog von [6] wird für RM 2,- ein "Rufi"-Detektor-Empfänger (Bild 6), verwendbar auch als Sperrkreis, im Bakelitgehäuse für den Wellenbereich von 200 bis 2000 m - mittels Aufsteckspule - angeboten. Die Abmessungen des dunkelbraunen Gehäuses betragen ca. 126 x 105 x 50 mm. Die Verbindungen unter den vernieteten Buchsen wurden durch Schaltband hergestellt. Auf dem Pappboden klebt die rote Bedienungsanleitung. Das Bild 7 zeigt den Innenaufbau des Gerätes. Schlägt man die Brücke vom Rufi-Aufsteckdetektor zum Rufi-De-

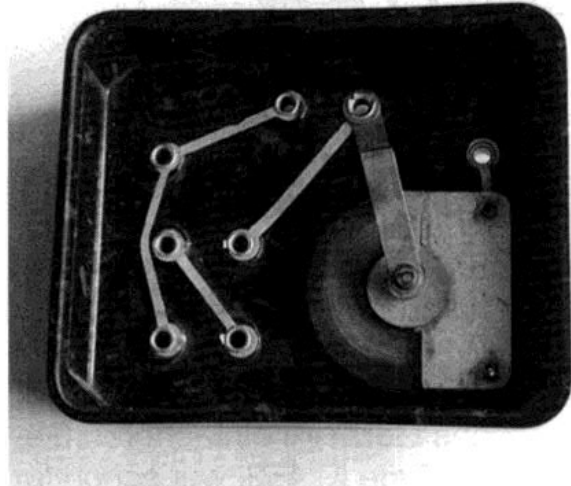


Bild 7: Innenaufbau des Rufi-Detektor-Apparates

tektor-Empfänger, wäre auch dieses Gerät der Produktpalette der Fa. Max Kretzschmar zuzurechnen.

Literatur:

- [1] *Abele, Günter*: Radio Nostalgie (1993), S. 74/75
- [2] Funk-Almanach, Offizieller Ausstellungskatalog der Funkausstellung... hier jeweils Sachregister der ausstellenden Firmen von Detektorempfängern/Detektoren der Jahre a) 1926, b) 1927, c) 1929
- [3] Handbuch der Funktechnik, Zweiter Band (1935), Lieferanten-Verzeichnis, S. 241
- [4] FUNKGESCHICHTE Nr. 25 (1982), Wiedergabe einer Anzeige, S.110
- [5] *Macho, Erwin*: Detektorkristall-Dosen - ein interessantes Sammelgebiet, FUNKGESCHICHTE Nr. 73 (1990), S. 21, 22
- [6] Katalog der Radio-Zentrale A. v. Prohaska GmbH, Berlin, 1935/36, S. 127

Seibt EI 459

Jürgen Stichling, Heidenheim

Der Seibt EI 459 ist ein 4-Röhren-Neutrodyne-Empfänger mit Einknopf-abstimmung. Das Gerät im eleganten Eichenholzgehäuse kostete 1928 350,- RM [1,2]. Ein technisch, bis auf die fehlende Einknopfbedienung, identisches Gerät im einfacheren Gehäuse, die Type EI 452, war schon für RM 210,- zu haben [2]. Bereits im Februar 1929 wurde das Gerät als

Type EI 459a zu RM 298,- angeboten [3]. Auch die Type EI 452 A des Jahrgangs 1929/30 [4] dürfte weitgehend identisch mit den o.g. Typen sein. Ein Sammlerkollege besitzt ein Gerät mit der Typenbezeichnung EIA 459 T, die somit vom üblichen Seibt-Bezeichnungsschema [5] abweicht. Die Tabelle zeigt zusammenfassend die verschiedenen Typen.

Typ	Baujahr	Preis	App.Nr.	Bemerkungen
EI 459	1928	350,-	866.551	NF-Trafo vom Juli 1928
EIA 459 T	1928/29	?	866.821	Typenbezeichnung ?
EI 459 a	1929	298,-		erstmalig 26.2.1929
EI 452 A	1929/30	?	868.883	Kleinanzeige FG 71/40 (1990)

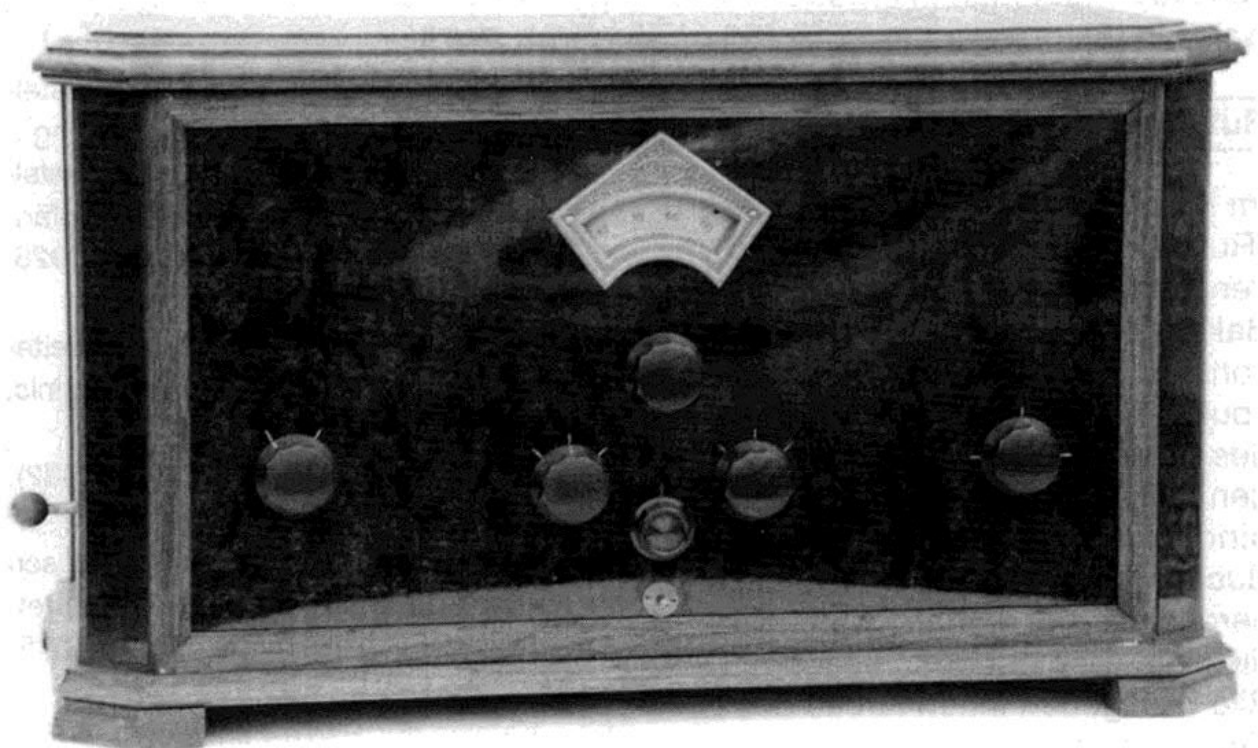


Bild 1: Das "Gesicht" des Seibt EI 459

Trotz seiner Einknopfbedienung verfügt der EI 459 frontseitig über sechs Drehknöpfe und einen Zugschalter, dazu kommt der seitliche Wellenschalter und im Innern ein weiterer Drehknopf zur Heizungsregelung der RE 074n. Mit dem linken Drehknopf läßt sich der Grad der aperiodischen Antennenkopplung einstellen, der äußerste rechte Drehknopf dient zur kapazitiven Rückkopplung. Links und rechts, unterhalb des zentralen Knopfes zur Senderwahl, befinden sich die Knöpfe zur Gleichlaufkorrektur durch Schwenken der Drehkondensatorstatoren. Des weiteren befindet sich an der Gerätefront der Drehknopf für die Heizung und der Zugschalter zum Ein- und Ausschalten. Nach Entfernen eines Kurzschlußbügels kann das Gerät mit einer Rahmenantenne betrieben werden. Ein weiterer Kurzschlußbügel kann zum Anschluß eines Grammophons herausgenommen werden. Diese und auch die Anschlüsse für Antenne, Erde und Lautsprecher befinden sich auf der Rückseite des EI 459.

Nachdem bei älteren Neutrodyne-Geräten der Firma Seibt die Stabilisierung der HF-Stufe durch Neutrodone bewerkstelligt wurde, z.B. EI 432 [6], entfallen diese beim EI 459. Hier wird die RE 074n, eine HF-Röhre mit geringer Anoden-Gitterkapazität, verwendet und ein mit dem Wellenbereich umschaltbarer Gitterwiderstand eingesetzt.

Das Eichengehäuse meines Gerätes befand sich noch in recht gutem Zustand und erstrahlte nach Behandlung

mit Möbelpolitur in altem Glanz. Dagegen waren die äußeren Metallteile stark oxidiert. Die Messingumrandung der Skala wurde durch Einlegen in Essig, Abbürsten der nun angelösten Oxidschicht und Polieren wieder in den Originalzustand versetzt. Im Innern waren einige Niete abgerissen, mit denen die Schaltkontakte des Wellenschalters und die Buchsen für Antenne usw. an der Hartgummi-Grundplatte befestigt sind. Der erste NF-Trafo war durch einen zeitgemäßen von Körting ersetzt worden. Der noch originale zweite Trafo war leider defekt.

Wenn Sie ebenfalls ein Gerät vom Typ EI 459/452A besitzen, wäre ich für eine kurze Benachrichtigung dankbar. Anhand der Apparatenummern könnten vielleicht Rückschlüsse auf die Produktionszahlen dieser Geräte gezogen werden. Möglicherweise gibt es auch noch mehr Mitglieder dieser Typ-Familie, die ab dem Typ 452A mit indirekt geheizten Röhren und kombinierter Netzanode WA 18A als Netzempfänger betrieben werden konnten [4].

Literatur

- [1] Radiohändler Heft 18, August 1928
- [2] Radiohändler Heft 24, November 1928
- [3] Radiohändler Heft 5, Februar 1929
- [4] Arlt Radio-Katalog 1930
- [5] *Börner, Herbert*: Systematik der Seibt Typenbezeichnung, FUNKGESCHICHTE Nr. 36 (1984), S. 73
- [6] Bedienungsanleitung Seibt Typ EI 432 (1927)

"VE Hensi 10" - eine Nachbetrachtung

Hans-Joachim Zander, Schifferstadt

Historisch gesehen sind 10 Jahre nur eine winzige Bewegung auf der Zeitachse, aber im speziellen Fall bietet es sich an, den Hinweis von *K. Zieme*, FUNKGESCHICHTE Heft 36, Mai/Juni 1984, S. 85, auf einen F.A.Z.-Artikel über die Firma *Henry Siebert* als Hersteller von Nostalgiegeräten aus eigenem Erleben zu ergänzen.*

Zugegeben, der F.A.Z.-Redakteur des Artikels konnte nicht in gewohnter Weise recherchieren. Die Berliner Mauer stand noch fest gefügt und hatte in Sachen Informationsfluß ausgesprochenen Diodencharakter.

Um verstehen zu können, warum nostalgische Jubelelektronik nicht aus Fernost sondern aus der damaligen DDR kam, möchte ich auf einen Parteitagsbeschuß der SED (Sozialistische Einheitspartei Deutschlands) von Anfang der 80er Jahre verweisen, der die sozialistischen Großbetriebe verpflichtete, sogenannte Konsumgüter zusätzlich und oft unabhängig vom eigentlichen Produktionsprofil auf den Markt zu bringen. Ergaben sich darüber hinaus Exportmöglichkeiten für "harte Mark", so wurden diese Angebote ohne Rücksicht auf betriebswirtschaftliche Aspekte angenommen.

Im ehemaligen VEB EBT (Elektronische Bauelemente Teltow), Alleinhersteller von Schichtwiderständen in der

DDR, wurden zur Erfüllung der Parteitagsbeschlüsse Schallplattenspieler der Oberklasse vom Typ "Granat" montiert.

Die neu geschaffene Produktionslinie befand sich wie fast das gesamte Werksgelände des EBT auf historisch trüchtigem Boden. Bis 1945 firmierten die alten Gebäude mit DRALOWID. In den 50er Jahren hatte sich die Vertriebsfirma *Bruns*, gut bekannt durch Versandhauskataloge in Verbindung mit "Brauner Ware", die Exklusivrechte für den Vertrieb von elektronischen Bauelementen "Made in GDR" gesichert.

Genau vermag ich es nicht zu sagen, ob eben jene Fa. *Bruns* direkt oder die zeitlich parallel laufende Produktion des Philips 634 in den VEB Physikalischen Werken Neuruppin den Anstoß gegeben hat, jedenfalls kam es 1982 zu dem Auftrag, den Plattenspieler "Granat" in ein Tischgrammophon zu verwandeln. Damit nahm im September 82 die Odyssee der Nostalgieproduktion (so der offizielle Sprachgebrauch) für den VEB EBT ihren Lauf.

In vollem Gang war zu jener Zeit das Geschäft mit der anfänglich limitierten Auflage des Philips 634 Nachbaus. Nach meinen Informationen war das Gerät zunächst als Geschenk an Firmenjubilare gedacht und durch die Fa.

* *H.-J. Zander* war damals Projektleiter für Nostalgiegeräte im VEB EBT (Anm. d. Red.)

Philips selbst beauftragt. Von der fortlaufenden Numerierung per Hand ging man später ab, baute die Produktionskapazität aus und versuchte, durch barocke Fantasiemodelle das Angebot zu erweitern. Forderungen nach der Einhaltung bestimmter Normen, z.B. SEMCO, DEMCO, lassen darauf schließen, daß die Vertriebswege auch nach Skandinavien reichten. Genaue Stückzahlen sind mir nicht bekannt geworden, da alle Informationen und selbst die Produktionsräume unter besonderem Schutz standen. Bei einem meiner Besuche vor Ort war aktuell von 2.500 produzierten Geräten die Rede, hochgerechnet dürfte die Zahl kaum größer als 5.000 Stück geworden sein. Dies zu den Veröffentlichungen in Heft 28 und 31 zum Thema Philips 634.

Zurück zur "Hensi 10"-Story und damit zurück nach Teltow, wo im VEB EBT die Grammophonfertigung "Old Caroline" für die Fa. Bruns anlieft. Die historische Vorlage entstammte dem Fundus der nahegelegenen DEFA-Studios, ehemals UFA-Studios Babelsberg.

Zum Gerät selbst: In seinen technischen Parametern entsprach das Grammophon den Hifi-DIN-Normen, ergänzt durch einen festeingestellten NF-Monoverstärker. Zur Erzeugung des Nadelton-Sounds wurde eine Z-Dioden-Rauschquelle der NF überlagert und das Gemisch schließlich über eine Kombination von Hochtonlautsprecher und Metalltrichter abgestrahlt. Die Lautstärkeregelung erfolgte klassisch über das Öffnen der zweiteiligen Tür an der Frontseite des Gerätes. Die Umschaltung der Betriebsarten Mono-Nostalgie und Hifi-Stereo über DIN-Buchse erfolgte per Tastendruck auf

der Oberseite des Chassis. Vom Materialeinsatz entsprach der Korpus weitestgehend dem historischen Vorbild. Eiche-Massivholz für die gekehlten Deckkelleisten, Umleimer und die Jalousie; die restlichen Gehäuseteile wurden in beidseitig furnierten Spanplatten ausgeführt. Für Demonstrationszwecke wurden eigens 3 LP's mit Zusammenschnitten originaler Aufnahmen deutscher Filmmusiken der 30er und 40er Jahre aufgelegt. Technisch und organisatorisch war dies kein Problem, da der VEB Deutsche Schallplatte unter anderem in Babelsberg die Nachfolge in den Produktionsstätten des Lindström-Konzerns angetreten hatte.

Zur Leipziger Frühjahrmesse 1983 wurde dem "Bruns-Grammophon" aus Dekorationsgründen ein originaler VE 301 B2 beige gestellt. Gegen stolze Kautionswurde dieses Gerät aus dem Schaufenster eines dem Messegelände gegenüberliegenden Rundfunkreparatur-Geschäftes geliehen.

Hier trat nun Fa. Siebert auf den Plan. Genauer kann ich es nicht ausdrücken, da ich nicht an den Gesprächen teilnahm. Gespräche mit NSW-Kunden (nichtsozialistischer Wirtschaftsraum) waren nur einer kleinen Zahl von handverlesenen Mitarbeitern vorbehalten.

Rechtzeitig zum Weihnachtsgeschäft 83/84 sollte der VE 301 B als "VE Hensi 10" (Volksempfänger Henry Siebert) auf den Markt kommen. Die äußeren Abmaße des Gehäuses entsprachen fast millimetergenau dem Original; ebenso die Größe des Lautsprecherdurchbruchs sowie der Skalenblende. Als Radio kam das schon vom Philips 634 bekannte Chassis zum Einsatz.

Zeitgeschichte

Die Gehäuse wurden aus Manufakturfertigung von mehreren Lieferanten bezogen.

Im Spätsommer 1983 folgte ein "Hensi" Trichtergrammophon. Das kleine, quadratische, in Nußbaumfurnier ausgeführte Gehäuse war mit einem einfachen Reibrad-Laufwerk und einem regelbaren 1-W-Verstärker ausgerüstet. Der vorbildgetreue Tonarm, in dessen Tondose ein Kristall-System integriert war, wurde von der Fa. Siebert beige stellt. Den noch fehlenden Trichter komplettierte Fa. Siebert als separat verpacktes Teil in Berlin/W. Im VEB EBT war nur ein Muster des recht aufwendig in Blech gearbeiteten Trichters vorhanden.

Was hat es also mit den 25 Beschäftigten der Fa. Siebert in Sachen Radioproduktion auf sich? Kennt jemand das im F.A.Z.-Artikel erwähnte polnische Radio?

Auf DDR-Seite würde ich die auf Dauer damit Beschäftigten auf ca. 15 ansetzen. Zwischenzeitlich entstanden Radio-Muster, die sich stark an Vorbilder des Neubeginns der deutschen Radio-Industrie (Tietze/Schenk Bd. 29) orientierten, aber nicht in Produktion gingen.

Bleibt zum Schluß die Frage nach der Wirtschaftlichkeit. Ein Erfolg war es wohl für beide Seiten nicht. Im Zeitalter der industriellen Massenproduktion darf man, zur Freude der Besitzer, die Geräte aus dem VEB EBT fast als Unikate bezeichnen. Die Stückzahl je Typ dürfte jeweils kleiner als 2.000 gewesen sein. Zum Beispiel hatte das "Old Caroline" Tischgrammophon einen innerbetrieblichen Entstehungspreis von ca. 900 DDR-Mark. Der Verkaufspreis lag bei etwa 130 DM. Daraus rechnet sich ein in der DDR gehandhabter Devisenrentabilitätsfaktor X.

$X = 130 \text{ DM} : 900 \text{ DDR-Mark} = 0,14$.
Offiziell stand der Wechselkurs der deutschen Währungen in der DDR bei 1:1. Das Urteil über diese wirtschaftliche Praxis wurde unter anderem auch im November 1989 gesprochen.

Nennen möchte ich an dieser Stelle den Namen eines Freundes und Mitstreiters *H. J. Jensch*, der am Entwurf und Bau der Erstmuster beteiligt war.

Ganz persönlich ist diese Phase meines Berufslebens nicht ohne Folgen geblieben. Der 1983 aufgenommene Virus des Radiosammelns existiert weiter - ohne Aussicht auf Heilung.

Dringende Suche...

"Das Haus der Geschichte" der Bundesrepublik Deutschland eröffnet Mitte Juni 1994. Die Dauerausstellung zeigt deutsche Geschichte vom Ende des zweiten Weltkrieges bis in die Gegenwart. Hierfür benötigt das Haus noch dringend einen **Philips Capella BD 753 A**, Bj. 1955. Das Museum würde das Gerät gerne kaufen. Auch eine Leihgabe für eine Übergangsfrist wäre willkommen. Angebote bitte an: Haus der Geschichte, Adenauerallee 53113 Bonn, z.H. Herrn *Dr. Hübner*, Tel.:

Wer war Walter Maria Kersting?

Pascual Jordan, Hamburg

„Das Gehäuse des Volksempfängers wurde von *Walter Maria Kersting* gestaltet.“ - liest man knapp und bündig in einem Handbuch der Design-Geschichte, so als müßte man den Namen *Kersting* einfach kennen.

Tut mir leid, ich kannte ihn nicht. Erst eine Nachfrage aus Amerika löste die erforderlichen Recherchen aus, und es ergab sich folgendes:

Walter Maria Kersting wurde am 8.7.1889 in Münster/Westfalen geboren. Er arbeitete zunächst im Architekturbüro seines Vaters, um ab 1912 an der Technischen Hochschule Hannover Maschinenbau und Architektur zu studieren. Die Berufsausbildung zum Industrial-Designer gab es seinerzeit noch nicht. Als Maschinenbauer und Architekt aber war *Kersting* geradezu prädestiniert, sich einen Namen als Designer zu machen.

Von 1923 bis 1927 war *Kersting* "künstlerischer Leiter" bei den Krausswerken Schwarzenberg im Erzgebirge. 1927 wurde er als Professor an die Kölner Werkkunstschule berufen. Dort leitete er die Abteilung Graphik und baute die Abteilung Industrielle Formgestaltung auf. Das war die Zeit, in der das Industrial-Design erstmals begann, sich zu emanzipieren und eigenständige Inhalte zu entwickeln.

1932 gab *Kersting* das Buch "Die lebendige Form" heraus und entwarf 1933 das Gehäuse des Volksempfängers. Später war er an der Staatlichen Kunstakademie Düsseldorf tätig und eröffnete dort 1954 ein eigenes Büro.

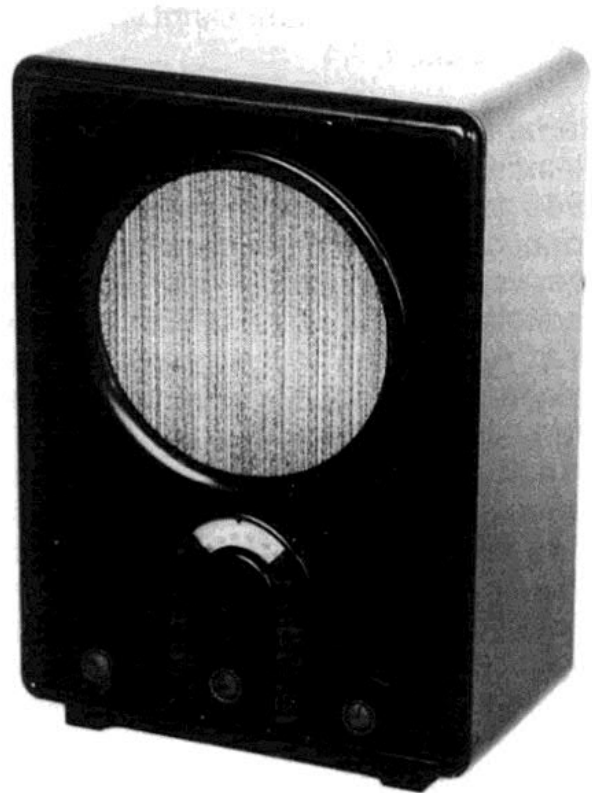


Bild 1: Von *Walter Maria Kersting* gestaltetes Gehäuse des Volksempfängers

Schon seit 1945 hatte er sich mit eigenen Werkstätten in Waging/Oberbayern angesiedelt, wo er am 5.5.1970 starb.

Walter Maria Kersting war Mitbegründer des Bundes Deutscher Gebrauchsgraphiker, Mitglied des Deutschen Werkbundes und Gründungsmitglied des Rats für Formgebung. Und im Ergebnis sollte man doch noch einmal deutlich feststellen: Im Gegensatz zu vielen eher handwerklich entwickelten Radios und Markengeräten der damaligen Zeit wurde das Gehäuse des Volksempfängers VE 301 schon 1933 von einem namhaften deutschen Industrial-Designer gestaltet.

Literatur

Auferstanden aus Ruinen

Eine Chronik zur Wiedergeburt der (deutschen) Funkindustrie von *Gerhard B. Salzmänn*: Als Manuskript vervielfältigt, 38 Seiten, A4.

Gerhard Salzmänn legt hier eine echte Fleißarbeit vor. Für den Zeitraum von 1946 bis 1951 sind in tabellarischer Form ca. 600 Firmen der Radiobranche, vom Instandsetzer über Bauteilehersteller bis hin zur Radiofabrik, mit ihren Anschriften und wichtigsten Produkten aufgelistet. Man entnimmt dem Werk die stattliche Zahl von ca. 100 Rundfunkgeräteherstellern in Westdeutschland mit einer Kurzbeschreibung ihrer Produkte (Typenbez., Baujahr, Kreise, Röhrenbestückung). Ergänzt wird die Übersicht durch eine kurze Geschichte der SAG (sowjetischen Aktiengesellschaften) und volkseigenen Betriebe, die die Nachfolge von in der SBZ gelegenen Traditionsfirmen angetreten hatten.

Der Autor bedauert die Tatsache, daß das Werk unvollständig bleiben mußte. Zwei Generationen nach den Ereignissen können sich die Recherchen natürlich nur auf gedruckte Zeugnisse stützen. Ausgewertet wurden Anzeigen und Kleinanzeigen aus der Funkschau und dem Radio-Magazin. Es gab aber noch weitere Fachzeitschriften, die leider nicht berücksichtigt wurden: Ab Herbst 1949 erschien der Radiohändler wieder, den radio mentor gab es ab Januar 1948, die Hamburger Funk-Technik erschien erstmals im November 1947. Besonders ergiebig hätte die

Funk-Technik von *Curt Rint* sein können, die ab Dezember 1946 gedruckt wurde¹. Auch im Lange-Nowisch und im Empfänger-Vademecum von Regelein und im Funkausstellungskatalog von 1950 finden sich Firmen und Geräte, die ihren Platz in der Liste hätten finden müssen.

Die Beschränkung auf zwei Zeitschriften läßt große Lücken offen. Man muß davon ausgehen, daß in der entbehrungsreichen Nachkriegszeit nur große Firmen "flächendeckend" werben konnten. Besonders kleine Firmen, auf die es hier ankommt, haben häufig nur in einer Zeitschrift annonciert. In der frühen Nachkriegszeit verlief der Wiederaufbau der Radioindustrie ähnlich stürmisch wie seinerzeit am Beginn des Rundfunks. Ihre Erforschung wäre eine angemessene Aufgabe für einen großen funkhistorischen Verein wie die GFGF.

Ich selbst habe bereits von dem Buch profitiert. Beim Blättern fand ich einen Betrieb in Bad Salzuflen, in dem ich 1956 als Praktikant beschäftigt war, und von dem ich nicht wußte, daß er noch fünf Jahre zuvor Radios und Verstärker produziert hatte.

Dieses Werk ist als ein Anfang zu betrachten. Trotzdem empfehlenswert!

Preis: 18,- DM zzgl. Porto und Verpackung (Rechnung liegt bei). Zu beziehen

Gerhard Ebeling

1) Die Beschaffung von fehlender Literatur ist heute kein Problem mehr. Selbst wenn die örtliche Bibliothek das gesuchte Buch nicht besitzt, kann sie es über den auswärtigen Leihverkehr innerhalb von vier Wochen beschaffen

Es geht um Geld,

Lieferhinweis...

Die Firma VAIC-Valve in Prag, über die in der FUNKGESCHICHTE schon mehrfach berichtet wurde, hat ihr Programm an Röhrennachbauten der 20er Jahre weiter ausgebaut. Gleichzeitig hat sie den weltweiten Vertrieb ihrer Röhren an GFGF-Mitglied *Dr. Riccardo Kron* übertragen. Aufgrund der Mitgliedschaft Deutschlands und

Italiens in der Europäischen Union spielen Grenzen keine Rolle mehr.

Die Anschrift lautet:

Auswertung des Fragebogens aus FUNKGESCHICHTE Nr. 94 (Seltene Geräte?)

Wir wollten wissen: Wie selten sind "seltene Geräte" wirklich? Jeder kennt die Sammlungen einiger Kollegen. Jeder hat eine Meinung zu dieser Frage. Die Ergebnisse der Umfrage sind aber doch so erstaunlich, daß es uns ermuntert, mit anderen Geräten fortzufahren.

Von den z.Z. 1540 Beziehern der FUNKGESCHICHTE haben bis zum Redaktionsschluß immerhin 108 geantwortet. Wenn man auch annehmen darf, daß ein Anfänger oder ein Spezialsammler (Wehrmacht, Literatur usw.) deswegen nicht geantwortet hat, weil er keines der aufgeführten Geräte besitzt, so ist doch zu vermuten, daß es eine große Dunkelziffer gibt. In anderen Fällen rührt die Unsicherheit der Angaben daher, daß die Einsender nicht genau genug geantwortet haben. Auch die bekannten Museen mit ihren großen (Magazin)-Beständen haben sich nicht an der Umfrage beteiligt.

Wir fragten nach dem Blaupunkt 11W78/79. Acht Besitzer haben sich gemeldet. Der als sehr selten eingestufte Wählscheibensuper Nordmark ist immerhin sechsmal vorhanden. Vom Ultramar gibt es 20, vom Transmare sogar 24 erhaltene Exemplare. Das sind dann also keine Seltenheiten. Keine Meldung hat es für den Loewe Bürgermeister gegeben. Das wundert mich nicht, denn ich habe noch nie einen gesehen und suche ihn

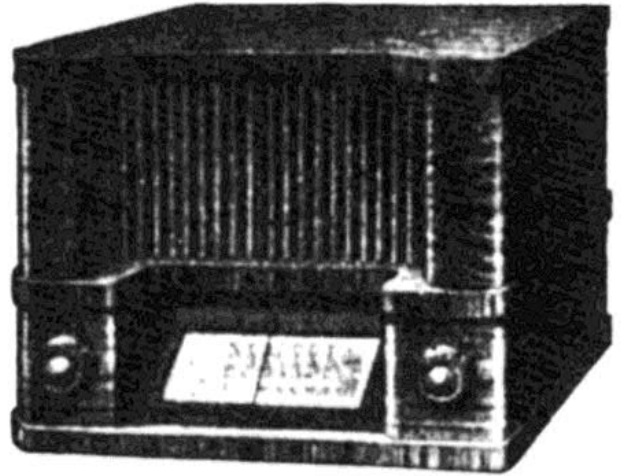


Bild 1: Hat ihn wirklich niemand, den Bürgermeister von Loewe?
(2 Kreise, **WG 37**, 26 NG, lieferbar in Wechselstrom-, Gleichstrom- und Allstromausführung, Bj. 1934/35)

schon lange. Der Fünfkreis-Geradeaus von Mende existiert immerhin siebenmal, das Standgerät von 1938 (Mende 595W) jedoch nur zweimal. Es hat eine Endstufe mit EL12 und war für Mende-Verhältnisse mit 595,-RM sehr teuer. *Martin Mende* vertrat die Meinung: „EL12? Wozu braucht man die? Die EL11 tut's doch auch“ (überliefert von *Hermann Rebers*). Die produzierte Stückzahl war sicher gering. Nora Dux II, Owin General und Saba 980W zählen nach dieser Auswertung zu den seltenen Geräten. Die Kriegsgeräte Schaub SG42 und Siemens S15W sind auch nur in kleinen Stückzahlen vorhanden. Die Siemens Kammermusikgeräte KMG I, II, III und IV stellen für die meisten Sammler ein

Platzproblem dar. KMG III scheint überhaupt nicht zu existieren. Zwei Kammermusikgeräte wurden gemeldet, ohne daß der Typ angegeben wurde. Der Staßfurt 159W existiert!!! Wer hätte das gedacht? Ein Sammlerkollege besitzt ihn. *Conrad H. v. Sengbusch* vermutet in seinem Buch über Staßfurt (Schriftenreihe zur Funkgeschichte Band 2), daß es sich bei dem 159W um ein Phantom handelt. Auf der Funkausstellung 1938 wurde ein Muster gezeigt. Der Musikschrank mit 15 Röhren für 1980,- RM dürfte wohl nur in geringen Stückzahlen hergestellt worden sein. Der T12 ist wie erwartet selten, denn die Stabröhren waren ein Flop. In einer Rückrufaktion wurde er durch den T33 ersetzt. Nur wenige Zeitgenossen werden von dem Angebot, einen besseren Empfänger als Ersatz zu bekommen, keinen Gebrauch gemacht haben. Der T32 ist mindestens siebenfach vorhanden, obwohl er doch nur für die Kurzwellenjäger gebaut war. Der Arcofar scheint mit sechs gemeldeten Geräten ebenfalls selten zu sein. Der sehr attraktive T340WL (s. Titelbild *Ernst Erb*, Radios von gestern) wurde 12mal genannt. Hoffentlich stimmt die Zahl. Die Frage nach dem VE 301 GWn hat nämlich 15 Meldungen erbracht. *Manfred Lillich* hatte in FUNKGESCHICHTE Nr. 48 (1986), S. 122 gefragt, ob das Gerät tatsächlich hergestellt wurde. Nur im "Lange-Nowisch" ist das Schaltbild enthalten! In FUNKGESCHICHTE Nr. 54 (1987), S. 142 wurde dann die Vermutung erhärtet, daß es sich um ein Phantom handeln müsse, kein einziger Besitzer

hatte sich damals gemeldet. Daher hat sich *Arno Schiesches* die Mühe gemacht und einige der vermeintlichen Besitzer eines VE 301 GWn angeschrieben. Alle mußten eingestehen, daß sie nicht genau genug hingesehen hatten. (Wenn wir nach einem millionenfach hergestellten Gemeinschaftsempfänger fragen, dann haben wir dabei aber einen Hintergedanken. Man muß schon genau hinsehen!) Hoffentlich liegt nicht auch beim T340 WL der Fall vor, daß die Besitzer das "L" übersehen haben? Der DAF 1011 wurde 17mal gemeldet, ist also nicht besonders selten. Das verwundert eigentlich, denn sein Auftrag war mit dem Zusammenbruch des "Dritten Reiches" beendet, und er mußte für die Verwendung im Heim erst durch Entfernen des Hakenkreuzes entnazifiziert werden. Außer den häufigen AEG-Geräten wurde auch einmal Körting und einmal Staßfurt als Hersteller genannt. *Michael Roggisch* hatte auf seine Anfrage in FUNKGESCHICHTE Nr. 92 (Kleinanzeige Nr. 92/198) nur fünf Meldungen erhalten. Erfreulich viele (17) Meldungen gibt es für den Olympiakoffer. Vier Besitzer melden den DOK und vier den DOK 37, sieben lassen allerdings offen, ob sie den alten oder den neuen Olympiakoffer besitzen.

Glauben Sie aber bitte nicht, daß Sie von *Arno Schiesches* eine Auskunft über den Standort bekommen. Er ist zur Geheimhaltung verpflichtet.

Trotzdem, es ist eine gute Sache, wir machen weiter.

Gerhard Ebeling

Auswertung des Fragebogens aus FUNKGESCHICHTE Nr. 94

Stück	Hersteller	Typ	Bj.	Bemerkung
1	Blaupunkt	11 W 78	38	
5	Blaupunkt	11 W 79	39	
2	Blaupunkt	11 W ??		ohne Typenbez.
6	Hagenuk	Nordmark Super	35	
6	Körting	Ultramar 36	36	
6	Körting	Ultramar 37	37	
8	Körting	Ultramar ??		ohne Typenbez.
9	Körting	Transmare 38	38	
4	Körting	Transmare 39	39	
11	Körting	Transmare 40	40	
0	Loewe	Bürgermeister	34	hat den niemand?
5	Lorenz	Hochmeister	30	
8	Mende	Super-Selektiv	32	
3	Mende	595 W	38	
5	Nora	Dux II W89	39	
2	Owin	L144W General	35	
6	Saba	980 W	37	
9	Schaub	SG42	42	
1	Siemens	KMG I	36	
1	Siemens	KMG II	37	
0	Siemens	KMG III	?	
1	Siemens	KMG IV	40	Serie B
2	Siemens	KMG ?????		ohne Typenbez.
4	Siemens	S 15 W	41	
9	Staßfurt	98W Imperial	37	
1	Staßfurt	159W Imperial	39	es gibt ihn also doch!
4	Telefunken	T12	30	
7	Telefunken	T32	32	
5	Telefunken	T1000 Arcofar	30	
12	Telefunken	340 WL	31	
17	Gem.-Empf.	DAF 1011	35	1xKörting, 1xStaßfurt
4	Gem.-Empf.	DOK	36/37	
6	Gem.-Empf.	DOK 37	37/39	
7	Gem.-Empf.	DOK ??		ohne Typenbez.
15 (7)	Gem.-Empf.	VE 301 GWn	37	wahrscheinlich Irrtum, den gibt es gar nicht!

Stell Dich ein auf...

ANTIQUÉ RADIO

MAGAZINE

RADIO D'EPOCA E DINTORNI

Alte Radios und alles was damit zu tun hat: Militär-Surplus, Grammophone, Telegraphen, Phonographen ... und nicht nur dies ...



EINE
ZEITSCHRIFT,
EINZIGARTIG
AUF DER WELT!

BESUCHEN SIE UNS
AUF DER HAM
RADIO IN
FRIEDRICHSHAFEN,
HALLE 7/718,
24-26 JUNI 1994

ABONNEMENT

JA, ich möchte gerne ein Abonnement (6 Ausgaben) auf die zweimonatige Zeitschrift Antique Radio Magazine (in Englisch) zum Preis von 75.000 Lit. oder 89,-DM unterschreiben. (Bereits erschienene Ausgaben 19.000 Lit. oder 22,-DM). Als Geschenk erhalte ich Ihre wunderschöne Sammlung von 6 Lithographien, Postkartenformat, mit zeitgenössischen Bildern.

Vorname _____ Name _____ Strasse/Hausnummer/Postleitzahl/Ort _____

- Ich lege eine Photokopie der Überweisung auf das Postscheckkonto Nr. 15323314 auf den Namen Mosè Foto Design bei.
- Ich lege einen Eurocheck auf den Namen Mosè Foto Design bei.

GRATIS VISION

Ich möchte gratis und unverbindlich eine Ausgabe der Zeitschrift Antique Radio Magazine erhalten.

Vorname _____ Name _____ Strasse/Hausnummer/Postleitzahl/Ort _____



Streifbandzeitung S 20653 F

Verlag Maul-Druck GmbH, Senefelderstr. 20, 38124 Braunschweig

