

# FUNK GESCHICHTE

## Nr. 167

**Der  
Lorenz-  
Sender**

**LEIPZIG**

UND  
**LORENZ-  
EMPFÄNGER**

SIND  
**HÖCHSTLEISTUNGEN**  
DEUTSCHER FUNKTECHNIK

SEIT 28 JAHREN  
BAUT LORENZ FUNKGERÄTE



**Der  
Lorenz-  
Sender**

**LEIPZIG**

UND  
**LORENZ-  
EMPFÄNGER**

SIND  
**HÖCHSTLEISTUNGEN**  
DEUTSCHER FUNKTECHNIK

SEIT 28 JAHREN  
BAUT LORENZ FUNKGERÄTE

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER  
FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

Juni / Juli 2006  
29. Jahrgang



- Vereinsmitteilungen**
- 148 Neuer GFGF-Archivar gesucht (DR. RÜDIGER WALZ)
- Typenreferenten**
- 150 Typenreferent: Fernseh GmbH (LIAM O' HAINNIN)
- Nachrufe**
- 107 Karl Opperskalski verstorben (DR. RÜDIGER WALZ)
- 108 Nachruf für Dipl.-Ing. Hermann Freudenberg (REINHARD HELSPER)
- Ausstellungen**
- 149 Ausstellung: Vorne fallen die Tore (DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING)
- Museen**
- 150 Mit Mitteln der GFGF finanziert (MANFRED HEIDRICH, 1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz)
- Firmengeschichte**
- 109 Zweigwerk Leipzig der C. Lorenz AG, Berlin (KNUT BERGER)
- 123 Durus-Regler mit Glück noch zu finden (HANS-JOACHIM MENZEL)
- 130 Rare Wellpappestreifen für Widerstände (HANS-JOACHIM ELVERT)
- Frühe Funktechnik**
- 136 Technik der Funktelegrafie mit gedämpften Schwingungen (RUDOLF GRABAU)
- Passive Bauelemente**
- 124 Heizkreisregelröhren (ANDREAS STEINMETZ)
- 131 Verborgene Kapazität der HF-Spulen (DIPL.-ING. OTTO NORGAARD)
- Rundfunkempfänger**
- 151 Heizung ist Nicolette (KLAUS BEYER)
- 152 Radio im Bauernschrank (2) (TORSTEN BRANDENBURG)
- 153 Einröhren-Audion-Empfänger Baujahr 1930 (DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING)
- Restaurieren**
- 133 Wiederinbetriebnahme von Röhrenradios (DIPL.-ING. EIKE GRUND)
- Datenblatt**
- 155 Veltor - Einröhren-Audion

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS E.V.

**IMPRESSUM**

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

**Redaktionsschluss:** Der 1. des Vormonats.

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

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

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

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

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

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

www.gfgf.org

straße 28, 38644 Goslar, Tel.: (0 53 21) 8 18 61, Fax:-8 18 69, E-Mail: beier.gfgf@t-online.de.

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

**Konto:** GFGF e.V., Konto-Nr.: 29-29-29-503, Postbank Köln (BLZ 370-100-50), IBAN DE94 3701 0050 0292 9295 03, BIC PBNKDEFF.

**Internet:** www.gfgf.org

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

**Auflage: 2600 Exemplare**

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

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

**Titelseite: Zweigwerk Leipzig der C. Lorenz AG, Berlin, ab Seite 109.**

## Karl Opperskalski verstorben

Am 31.1.2006 verstarb unser GFGF-Archivar KARL OPPERSKALSKI plötzlich und unerwartet im Alter von 73 Jahren.

KARL OPPERSKALSKI hatte nach seinem Physikstudium in der chemischen Industrie in der Messtechnik und in der Entwicklung von automatischen Analysegeräten gearbeitet. Schon in den 40er Jahren baute er Empfänger und später nach einer Ausbildung zum Feinmechaniker sogar Tonbandgeräte.

Nach seiner Pensionierung widmete er sich verstärkt der Funkgeschichte. Auf Grund eines Herzleidens wurde ihm geraten, die Redaktion der Funkgeschichte nach zwei Heften 1995 wieder abzugeben, aber er stellte Räumlichkeiten in seinem Haus für das GFGF-Archiv zur Verfügung, das wir von unserem verstorbenen Sammlerkollegen GERHARD EBELING übernehmen konnten. Dieses Archiv sortierte und erfasste er gewissenhaft in einer Datenbank. Darüber hinaus opferte er viele

Stunden für seine eigene Arbeit über Radioexportgeräte der Kriegszeit und für andere GFGF-Autoren zu recherchieren und Informationen zur Verfügung zu stellen.

Er erweiterte selbstlos das Archiv durch gezielte Zukäufe, um den funkhistorisch Interessierten eine Datenbasis für Forschung und Artikel zur Verfügung zu stellen.

Zudem engagierte er sich in einem Radiomuseum und pflegte seine persönliche Sammlung. Trotz seines Herzleidens war er ein aktiver und umgänglicher Mensch, zu dem man neben dem Hobby auch persönlichen Kontakt bekommen konnte. Stolz berichtete er stets über seine Familie, die Söhne und die Enkel.

Die GFGF hat ein überaus engagiertes Mitglied verloren, dessen Lücke nur schwer geschlossen werden kann. Wir alle haben einen wertvollen und liebenswerten Mitmenschen verloren, den wir auf unseren Treffen sehr vermissen werden.

DR. RÜDIGER WALZ



*KARL OPPERSKALSKI auf der GFGF-Vorstandssitzung im Oktober 2005.*

## Nachruf für Dipl.-Ing. Hermann Freudenberg

Unter den Radiosammlern gehörte HERMANN FREUDENBERG zu denjenigen, die ihr Hobby intensiv ausübten. Seine Sammlung war keine Stapelware, die durch die Menge beeindruckt. Sie enthielt solche Stücke, die sich durch die Schaltungstechnik oder andere Besonderheiten von den üblichen unterschieden. Im März 2006 ist er gestorben.

Sein Lebensweg war, wie viele des Jahrganges 1929, vom Krieg beeinflusst. Er war nicht Soldat, wurde aber 1945 schwer verwundet. Seit dieser Zeit hatte er mit den körperlichen Folgen zu leben.

Nach dem Krieg studierte er in Aachen Elektrotechnik; das Praktikum absolvierte er bei Graetz in Altena. Während er hier mit der Rundfunk- und Fernsehtechnik in Kontakt kam, hatte ihn bereits früher diese Technik interessiert. Sein beruflicher Werdegang führte ihn später zu der in Siegen neu gegründeten EDV-Abteilung der Philips-Werke, zu einer Zeit, als die Röhrentechnik langsam durch Transistoren abgelöst wurde. Nach einer kurzen Zeit als Hochschullehrer zog es ihn wieder in die Industrie zurück, und er beendete seinen beruflichen Werdegang als Prokurist in einer Maschinenfabrik.

In seinem Haus konnte er als Privatmuseum zwei Räume mit der Sammlung belegen, deren Exponate nicht nur einfach „spielten“, sondern auch penibel originalgetreu restauriert waren. Großen Wert legte er auf die fachgerechte Aufarbeitung

der Gehäuse. Seine Sachkenntnis konnte man auch an einem restaurierten Spinett bewundern, welches natürlich spielbereit als Gegenstück zwischen der Technik stand.

Nun waren nicht nur Uraltgeräte zu bewundern, wie man vielleicht annehmen könnte. Sein Interesse galt grundsätzlich der Ingenieurleistung auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik, und so wundert es nicht, dass z.B. ein moderner Plattenspieler dazugehörte, aber einer, den man an die Wand hängen konnte! Oder der Körting Syntektor wegen der genialen Abstimmtechnik. Er führte zahlreiche Untersuchungen an vorhandenen Geräten durch, deren Schaltung er mithilfe eines „röhrenfähigen“ Simulationsprogrammes auf dem PC nachrechnete.

Ein weiterer Wesenszug war die Selbstlosigkeit, mit der er anderen Sammlern aushalf. Wurde er nach einem Teil gefragt – ein Knopf, eine Röhre – so trennte er sich von dem, was entbehrlich. Eine Bezahlung hierfür lehnte er ab. Einmal kam nach einer Veröffentlichung ein Anruf, bei dem – wie sich herausstellte – ein zwölfjähriger Schüler aus Süddeutschland am anderen Ende war. Der war derart begeistert bei der Sache, sodass er kurzerhand das betreffende Radio in eine Kiste packte und ihm als Geschenk zusandte.

Die Radiosammler haben ein engagiertes Mitglied verloren.

REINHARD HELSPER



## Zweigwerk Leipzig der C. Lorenz AG, Berlin

---

 KNUT BERGER, Berlin  
Tel.:

---

Die C. Lorenz AG war über viele Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts eines der großen und bekannten Unternehmen der elektrotechnischen Industrie in Deutschland. Der Firmensitz befand sich seit 1918 im eigenen neu errichteten Hauptwerk unmittelbar am Teltowkanal in Berlin-Tempelhof, Lorenzweg 5 [1]. Über das erst nach dem Kriegsende 1945 gegründete Leipziger Zweigwerk ist relativ wenig bekannt. Zur Aufhellung sollen die folgenden Ausführungen beitragen.

### Vorgeschichte

Aufgrund mehrfacher Verlagerungsbefehle der Militärbehörden – bereits in der zweiten Hälfte der 30er Jahre und besonders während des Zweiten Weltkrieges – fasste der Lorenz-Vorstand Ende Juli 1943 den Beschluss zur Auslagerung von Teilen der technischen Abteilungen nach Falkenstein im Vogtland. Die dort als Zweigwerk 14 in Anspruch genommenen Räumlichkeiten erwiesen sich jedoch schon bald als flächenmäßig unzureichend, sodass man nach ergänzendem Betriebsraum suchte und im benachbarten Auerbach fand. Dorthin verfügte die Betriebsleitung im März 1944 die Verlagerung der noch in Berlin verbliebenen Teile der

Entwicklungsabteilung Funkmess und Navigation. Bis zum Kriegsende wurden hier reine Entwicklungsaufgaben wahrgenommen, so zum Beispiel Neuling, FuG 18, UKW-Bordantennen, Schallmessgeräte, Befehlsfunkgeräte, Horcher II und y, FuG 200 (teilweise) sowie die Vorentwicklung der Panorama-Anlage. Zum Jahresende 1944 waren in Falkenstein 606 Mitarbeiter (131 nach Verlagerung aus Berlin) beschäftigt.

Anfang Mai 1945 brach das Deutsche Reich zusammen, es folgte die Kapitulation der Militärs und die Besetzung der restlichen Landesteile durch die Alliierten. Falkenstein war von den Amerikanern erobert und im Juli 1945 nach den allgemein bekannten Absprachen von den Sowjets besetzt worden.

### Gründung des Technischen Büros Leipzig der C. Lorenz AG

Noch vor der sowjetischen Besetzung sorgte die amerikanische Besatzungsmacht (die C. Lorenz AG stand schon seit dem Mai 1930 im Mehrheitseigentum des amerikanischen ITT-Konzerns) für die Verlagerung der Labor- und Produktionseinrichtungen von Falkenstein und Auerbach in die Amerikanische Besatzungszone, zunächst zum Lorenz-Zweigwerk in Landshut.

Der Ingenieur HEINZ HARTIG (\*1.3.1908) lehnte für die eigene Person den Umzug nach Süddeutschland ab, ihn zog es zurück in Richtung Ber-



## FIRMENGESCHICHTE

lin. Unter den erschwerten Reisebedingungen so kurz nach dem Kriegsende führte ihn der Weg zunächst nach Leipzig. Private Bindungen sollen ihn daran gehindert haben, den Weg zum Berliner Stammwerk fortzusetzen. Er machte „aus der Not eine Tugend“ und begann am neuen Aufenthaltsort schon im Juni mit ersten beruflichen Aktivitäten. HARTIG nahm Verbindung zu alten Kunden auf, knüpfte neue geschäftliche Kontakte, organisierte schließlich seine Tätigkeit und richtete Anfang September voller Elan mit der Zustimmung des Hauptwerkes das „Technische Büro Leipzig der C. Lorenz AG“ ein.

### Standort in Connewitz Südstraße 145

Als Geschäftsräume bezog er zunächst zwei Zimmer in der Oberpostdirektion (OPD) in der Südstraße 145 (später Karl-Liebknecht-Straße) im Ortsteil Connewitz. Durch die persönliche Bekanntschaft mit einem Offizier der sowjetischen Besatzungsmacht kam er an den ersten größeren Auftrag, die Reparatur von Funkgeräten. Im späteren Verlauf des Jahres erhielt er im Rahmen der Einrichtung einer Rundsprechanlage (Stadtfunk) die Aufforderung zur Fertigung und Aufstellung von Lautsprecheranlagen im Stadtgebiet von Leipzig.

Die Auftragslage erforderte die Einstellung von Mitarbeitern. Am 23. September kam DR. HEINRICH HORNING (\*26.3.1903) hinzu, schon seit vielen Jahren Lorenz-Mitarbeiter. KURT HARTIG (\*1911), ein Bruder von HEINZ, nahm am 26. September die Tätigkeit auf. Von Beruf Kunsthänd-

ler, übernahm er die kaufmännischen Arbeiten. Mindestens fünf weitere Leute folgten noch im Jahr 1945 als „Mitarbeiter der ersten Stunde“.

Man arbeitete in diesen Notzeiten primitiv. Für viele Reparaturarbeiten stand eigenes Handwerkszeug zur Verfügung. Material musste in der Regel zusammengesucht oder mit Hilfe von Beziehungen beschafft werden. Maschinenarbeit wurde in fremden Betrieben erledigt. Man war flexibel, improvisierte und nahm die verschiedensten Aufträge elektrotechnischer Art an.

### Standort Dölitz Bornaische Straße 142

Nicht allein, dass der Firmennamen verpflichtete und die Berliner Zentrale am Gedeihen des Büros interessiert war, Betriebsleiter HARTIG war ehrgeizig und rührig. Angesichts der Aufstockung des Personals reichten die beiden Zimmer in der OPD sehr schnell nicht mehr aus. Ende 1945/Anfang 1946 fand man eine neue Unterkunft in der Bornaischen Straße 142 im Ortsteil Dölitz. In einer Villa konnte man mehrere Räume im Erdgeschoss und im Keller



Bild 1: Firmenstempel Anfang 1946.



nutzen. Heute als Provisorium kaum mehr vorstellbar, aber in dieser Zeit der katastrophalen Wohnungs- und Raumnot Gold wert. Das neue Büro besaß sogar eine Stuckdecke, und an den Wänden waren hohe umlaufende Bücherschränke eingebaut. Insgesamt soll es sich in der Villa der Frau VON MENDELSLOH um „hochherrschaftliche Zimmer“ gehandelt haben.

**Standort Plagwitz  
(später Neu-Lindenau),  
Alte Salzstraße Ecke  
Saarländer Straße 20**

Doch auch die Villa war schneller als erwartet zu einem Notbehelf geworden. In der Hauptsache wurden jetzt 20-Watt-Kraftverstärker vom Typ KV 1 und KV 2 sowie Lautsprecher und Vorsatzgeräte für die Post gebaut. Man brauchte mehr Raum und fand ihn auf einem Industriegrundstück an der Alten Salzstraße im Ortsteil Plagwitz.

Eine Montagehalle mit Flachbau schien geeignet für die Pläne, die man im Zusammenhang mit der Firmenerweiterung hegte. Die Halle, die zunächst viel zu groß erschien, hatte im Krieg zur Fertigung von Einrichtungen und Montagebühnen für den Flugzeugbau gedient. Man dachte aber auch schon an den Bau von Sendern und wertete ein in die Halle hineinführendes Anschlussgleis der Eisenbahn als besonders vorteilhaft. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite bot sich sogar ein Freigelände für die spätere Errichtung eines Neubaus an.

Doch mit dem Umzug Mitte 1946 begann man zunächst, sich im Flachbau einzurichten. Einem Raum mit

der Anmeldung folgten das Zimmer des Chefs, die Buchhaltung, das Technische Büro, das Labor, die Werkstatt, ein kleiner Maschinenraum und ein Aufenthaltsraum mit Küche. Eine Baracke gegenüber dem Eingang war als Teilelager hergerichtet worden. Durch einen Maschendrahtzaun gesichert, diente auch ein kleiner Teil der Halle als Lagerfläche. Die übrigen Grundstücks- und Gebäudeteile bezog die Leipziger Waggonfabrik, die stark beschädigte Güter- und Tankwagen wiederaufbaute.

Alle hier zusätzlich benötigten Einrichtungsgegenstände wie Reißbretter, Werkbänke, Schreibtische, Stühle und Maschinen konnten aus im Krieg verlagerten Lorenz-Zweigwerken herangeschafft werden und waren somit Lorenz-Eigentum. Rohmaterialien und Bauteile hatte man zum Teil aus dem Lorenz-Werk Mittweida und aus irgendwelchen zufällig ausfindig gemachten Lagerbeständen zugeführt.

### Serien-Fertigung

Kleinaufträge waren bis dahin das Tagesgeschäft. Dazu gehörten neben kleinen elektrotechnischen Arbeiten auch die Instandsetzung verschiedenster Empfänger im Auftrag der sowjetischen Besatzungsbehörde (z.B. für die Funkstellen Holzhausen und Beelitz) sowie die Reparatur von Rundfunkgeräten. Als eine unverzichtbare Hilfe diente dabei eine firmeneigene komplette Serie der „Vademecum“-Hefte, die bei den Mitarbeitern auch für ihre privaten Aktivitäten sehr begehrt waren und deren Vollständigkeit deshalb ständig kontrolliert werden musste.





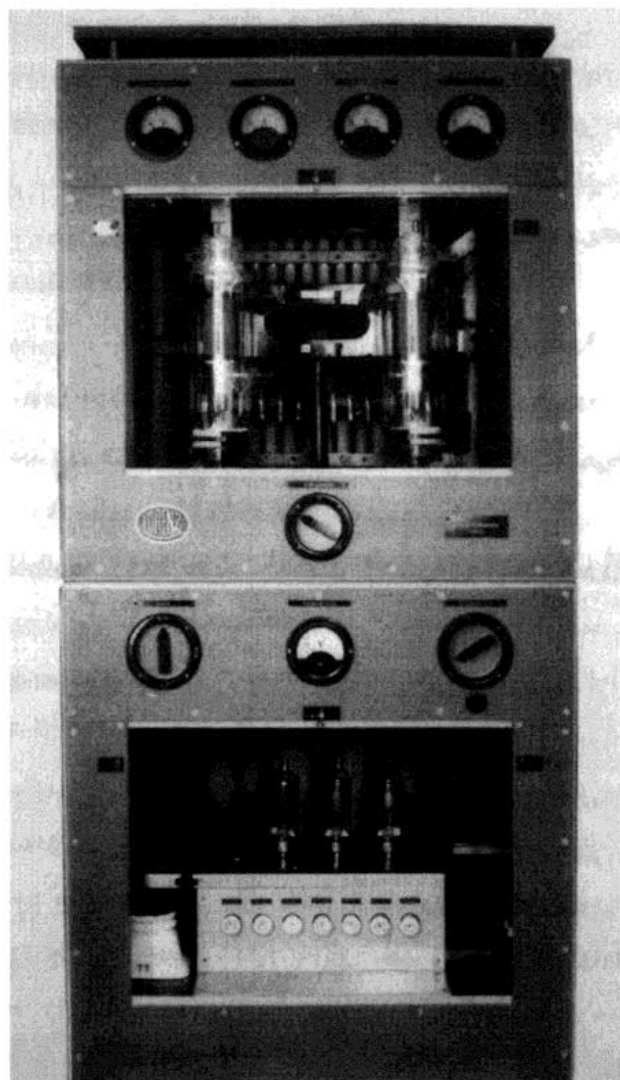
**Bild 2:** Frühe Lorenz-Werbung für den Rundfunksender Leipzig.

1946 entstand eine komplette transportable Übertragungsanlage mit Verstärkern, Mikrofonen und Rundlautsprechern. Diese wurde mit Kabeln, Ersatzteilen und Werkzeug in ein Auto geladen und zu unterschiedlichen Gelegenheiten an verschiedenen Orten zur Übertragung von Veranstaltungen wie zum Beispiel Boxkämpfen gefahren.

Als Spezialist für die Reparatur und Wartung der alten Lorenz-Sender in Leipzig-Wiederau galt DR. HORNING, der die Anlage schon aus der Zeit der Entstehung kannte. Er war seit 1928 bei Lorenz als Entwicklungsingenieur im Großsenderlabor tätig. Der Kontakt zum sowjetischen Kommandanten des Mitteldeutschen Rundfunksenders brachte fortan

manchen Vorteil für den Betrieb und die Versorgung der Belegschaft.

Wollte der Betrieb aber gesicherten Gewinn erzielen, musste man auch in Serie fertigen. So wurde noch 1946 mit dem Bau von 20-, 25- und 75-Watt-Kraftverstärkern mit den Typenbezeichnungen KV 6, SV 25 W und KV 10 in Losen zu je zehn Stück (Gerätenummern ab 46134) [2] begonnen. Wegen der Materialknappheit unterlag die Fertigung dieser Geräte immer wieder technischen Varianten. Bald folgten die neu entwickelten Oszilloskope K 03 (Gerätenummern ab 47581) und die Oszillographen K 02 (Gerätenummern ab 47681).



**Bild 3:** Der HF-Generator GS 1.



Auf Vorschlag HORNUNGS kam 1947 der Bau von HF-Röhrengeneratoren hinzu. Von dem ab Juli 1948 gelieferten 2-kW-Glühsender GS 1 (ab Gerätenummer 48801) wurden mehrere Exemplare nach Belgrad verkauft.

1948 nahm man zunächst zögerlich den Senderbau in das Fertigungsprogramm auf. Für das Funkamt in Erfurt wurde beispielsweise eine 2-kW-Telefoniestufe vom Typ ES 2 konstruiert, nach Überwindung verschiedener Schwierigkeiten allerdings erst später fertiggestellt und 1951 an die Deutsche Post geliefert.

### **Rundfunkempfänger und das „unbekannte“ Autoradio**

In diese Zeit, Anfang 1947, fällt ein sehr knapper Messebericht der Zeitschrift FUNK-TECHNIK [3]:

„C. Lorenz Aktiengesellschaft, Werk Leipzig, Leipzig W 33, Saarländer Str. 20.

Neben den bekannten 20-, 30- und 75-Watt-Verstärkern werden Lautsprecheranlagen sowie verschiedene Signal- und Fernschreibanlagen gezeigt. Eins der großen Spezialarbeitsgebiete der C. Lorenz AG – die Drahtfunktechnik – ist durch die Ausstellung eines „Drahtfunkknotenpunktes“ vertreten, wie sie für den geplanten Ausbau des Drahtfunknetzes Verwendung finden werden.

Als Messeneuheit erscheint ein sehr gut durchentwickelter und hochleistungsfähiger Autosuper. Sein besonderer Vorzug ist die Aufteilung der Gesamtapparatur in einzelne Teilaggregate; in den Empfangsteil mit Bedienung, Zerhackergerät und Lautsprecher. Abgesehen von den elektrischen und mechanischen Vorteilen,

die sich durch die Trennung des Zerhackerteils vom Empfängerteil ergibt (keine Störgefahr und wesentlich geringere Abschirmmittel), verlangen die einzelnen Bauteile so wenig Raum, daß ihre Unterbringung selbst in kleinen und engen Wagen keinerlei Schwierigkeiten bereiten dürfte.“

Dieser Kraftwagenempfänger mit der Typenbezeichnung KE 2 dürfte nach den Firmenaufzeichnungen tatsächlich gebaut worden sein. Das im Dezember 1946 fertiggestellte Mustergerät führte die Gerätenummer 46235, Ende Juni 1947 wurden die zehn Geräte der ersten Serie (Gerätenummern 47371 bis 47380) als fertiggestellt gemeldet. Ob, in welchem Umfang und an wen allerdings eine Auslieferung beziehungsweise ein Verkauf erfolgte, ist nicht bekannt. Die Fertigung von zunächst neun weiteren Serien von je zehn Geräten war fest vorgesehen. Doch erst im August 1949 wurde die Fertigung einiger weniger Exemplare wieder aufgenommen, offenbar hat dann aber keines dieser Geräte das Werk mehr verlassen. Bestand hier ein Zusammenhang zwischen der politischen Situation in diesen Wochen und Monaten im Herbst 1949 und der Firmenleitung?

Zum Empfänger gehörten die Netzgeräte Typ NG 2 mit den Gerätenummern ab 46230. Zum Mustergerät wurde ein spezieller Kraftwagenlautsprecher (groß und rund) mit der Bezeichnung KL 9, Nummer 46236 geliefert. Ab August 1948 standen drei kleine quadratische Lautsprecher vom Typ KL 10 mit den Nummern 48816 bis 48818 zur Verfügung.

1947 waren auch einige Heim-Rundfunkempfänger in der Planung, für die bereits Schaltbilder vorlagen. Dabei handelte es sich um den

## FIRMENGESCHICHTE

Allstromempfänger Typ AE 3, die Allstrom-Einkreiser AE 6 und AE 9 sowie den Allstrom-Super AE 10. Vorgesehen war auch ein Wechselstromgerät Typ WE 5. Hinweise auf eine Fertigung finden sich in den Firmenunterlagen nur für den letztgenannten Typ, der im Juli 1947 in vier Exemplaren zur Verfügung stand. Für eine Serienfertigung findet sich keine Bestätigung [4]. Die Schaltbilder sind offenbar verloren gegangen, auch Beschreibungen oder Abbildungen liegen leider nicht mehr vor.

### Formelle Gründung der Zweigniederlassung

Die Lorenz-Vertretung in Leipzig war 1945 zunächst als „Technisches

Büro“ bezeichnet worden. 1946 traten neben der Reparatur mehr und mehr Konstruktion und Warenproduktion in den Vordergrund, die wirtschaftliche Situation festigte sich. In Abstimmung mit der Firmenzentrale in Berlin hielt Betriebsleiter HARTIG es für notwendig, das „Büro“ rechtlich auf eine gesicherte Basis zu stellen und als „Zweigniederlassung Leipzig der C. Lorenz Aktiengesellschaft in Berlin“ zu begründen. Die Eintragung in das Handelsregister für den Bezirk des Amtsgerichts Leipzig erfolgte am 4. Februar 1947 unter Blatt HRB 1020.

Auf Antrag vom 13. März 1947 folgte am 11. November gleichen Jahres durch das Wirtschaftsministerium Sachsen die Genehmigung zur Errichtung der Firma „zur Herstel-

Bild 4: Gewerbe-Anmeldeschein vom 22. 11. 1947



lung, Montage und Reparatur von Rundfunkgeräten und Sende- und Empfangsanlagen.“ Mit der Gewerbe-Anmeldung beim Rat der Stadt Leipzig wenige Tage später war die Gründung der Zweigniederlassung formal abgeschlossen.

Bereits im ersten Rumpf-Geschäftsjahr 1945 war bei einem noch bescheidenen Umsatz von rund 33.400 RM ein Überschuss von über 10% zu verzeichnen. In den beiden Folgejahren lag der Umsatz bei jeweils etwa 244.000 RM.

### **Umzug an seinen endgültigen Standort Carl-Goerdeler-Straße 46 (später Philipp-Müller-Straße) im Ortsteil Plagwitz**

Die Lage des Betriebes an der Alten Salzstraße hatte sich als nicht so günstig erwiesen, wie man es zunächst erwartete: zu abseits an unbefestigter Straße, im Sommer zu starke Beeinträchtigung durch Staub, unzureichende Heizung, wenig repräsentative Räume. Wieder suchte man und fand in einem Gebäude in der Carl-Goerdeler-Straße 46 mehrere Etagen (Erd- und 3. Obergeschoss sowie Dachboden des Hofgebäudes) zur Anmietung. Mitte 1949 war der Umzug abgeschlossen.

Im Laufe der folgenden Jahre richtete man sich dort endgültig ein. Im Erdgeschoss waren die Mechanische Werkstatt, die Lackiererei und das Lager untergebracht. Im 3. Obergeschoss befanden sich die Geräte-Werkstatt, die Löterei und das Prüffeld, im 4. Obergeschoss (ausgebauter Dachraum) Labor, Entwicklung, Konstruktion, Verwaltung und Buchhaltung.

### **Firmenleitung verlässt den Betrieb**

1948/1949 senkte sich der „Eiserne Vorhang“ zwischen den Machtblöcken der Besatzungsmächte immer mehr. Betriebsleiter HARTIG war geraten worden, die Firma in einen „Volkseigenen Betrieb“ umzuwandeln. Die C. Lorenz AG bestand auf ihrem Eigentumsrecht, die „Verhandlungen“ führten schließlich zur Umwandlung in einen Verwaltungsbetrieb. Wegen des ausländischen Kapitals (amerikanische Muttergesellschaft ITT) wird der Betrieb im Juni 1949 in die Treuhandverwaltung des Landes Sachsen übernommen. Dem Betrieb kam damit in der bald darauf gegründeten DDR ein besonderer Status zu.

HARTIG war nicht bereit, den von ihm aufgebauten Betrieb in dieser Rechtsform weiterzuführen. Unmittelbar nach der Gründung der DDR verlassen Mitte Oktober HARTIG und seine engsten Mitarbeiter, darunter die Ingenieure DR. HORNING, VOIGT und DACHSEL, den Betrieb und die DDR, um zum Lorenz-Stammwerk nach Berlin zurückzukehren. In späteren Jahren folgten weitere, auch einige führende Mitarbeiter diesem Beispiel und gingen in die Bundesrepublik.

### **Von der Treuhandverwaltung zur Verstaatlichung**

Für das Lorenz-Werk Leipzig begann damit eine neue Zeit. Da ein Weg für den Umgang mit dem ausländischen Eigentum noch nicht gefunden war, blieb der Betrieb zunächst als selbständige Einheit bestehen. Die nun eingesetzten Treuhänder wechselten allerdings in kurzen Zeit-

## FIRMENGESCHICHTE

abständen. Noch 1950 ist die Verwaltung von der Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) „Radio- und Fernmeldetechnik“ übernommen wor-

die vorgeschlagene Pachtung oder staatliche Beteiligung am Betrieb ausgeschlossen und nicht diskutabel sei. Damit war dem treuhändisch

verwalteten Lorenz-Zweigwerk Leipzig bei einer nur gering steigenden Mitarbeiterzahl bis zu seiner Übernahme 1970 ein stärkerer wirtschaftlicher Erfolg verwehrt.

1958 erfolgte die Übernahme der Verwaltung durch die neu gegründete VVB Nachrichten- und Messtechnik.



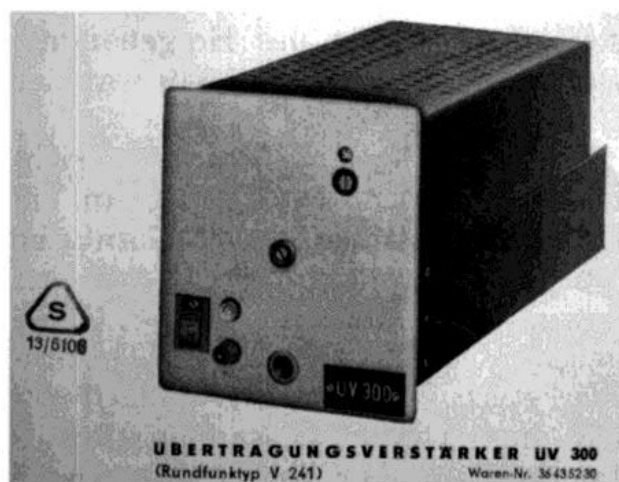
**Bild 5: Briefkopf des in Verwaltung stehenden Werkes Ende der 50er Jahre.**

den. Zum 1.6.1952 wurde der Betrieb dem Ministerium für Post- und Fernmeldewesen, Hauptverwaltung Funkwesen, unterstellt, bald darauf am 19.6.1953 dem Ministerium für Allgemeinen Maschinenbau, Hauptverwaltung Radio und Fernmeldetechnik (RFT). Die Firmenbezeichnung lautete nun „C. Lorenz AG, Werk Leipzig, in Verwaltung, Leipzig W 31, Philipp-Müller-Str. 46“.

Mitte der 50er Jahre drängte man von Seiten des Betriebes auf eine Klärung der Rechtslage des Betriebes, um zur angestrebten Steigerung der Produktivität Investitionen tätigen und Produktionsmittel beschaffen zu können. Bei hoher Steuerquote standen dafür kaum Eigenmittel zur Verfügung, und staatliche Investitionsmittel wurden Firmen im ausländischen Eigentum nicht bewilligt. Eine Aussprache der Betriebsleitung mit dem Ministerium der Finanzen, Abteilung Verwaltung und Schutz des ausländischen Eigentums, führte im August 1957 zu dem Ergebnis, dass

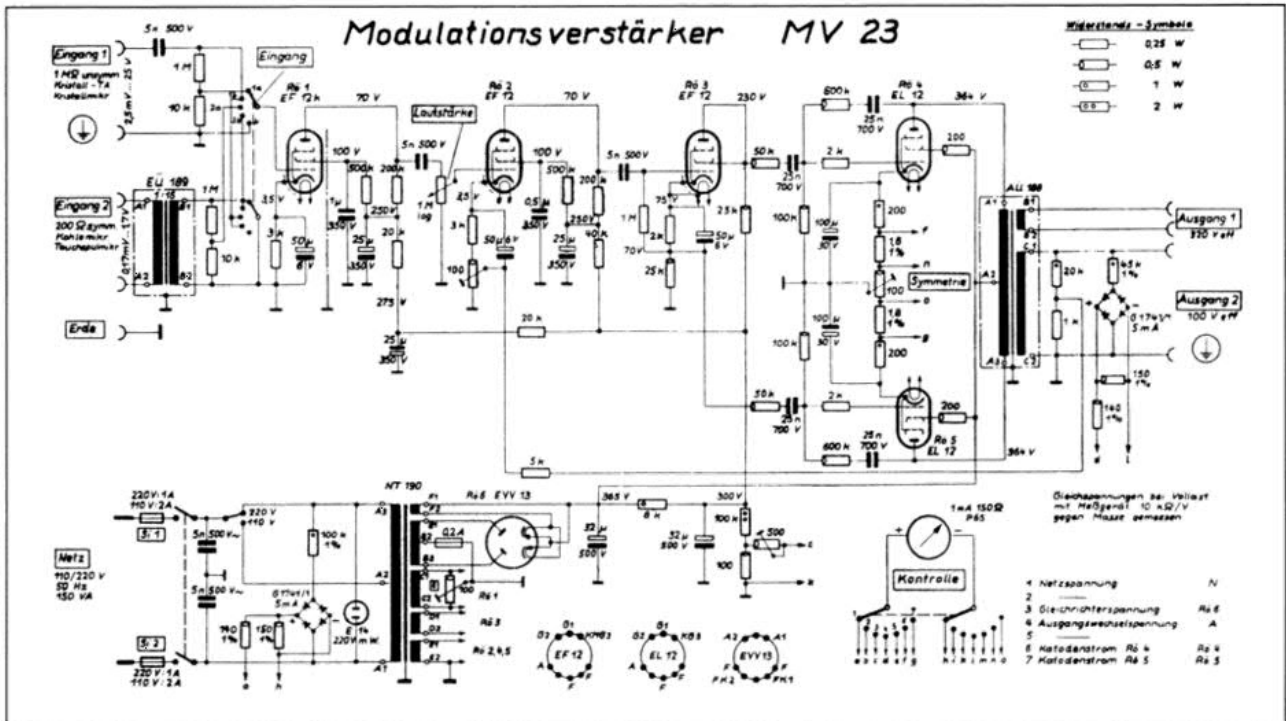
### Weitere Marksteine der Produktion bis 1969

Ab 1948 erfolgten Bau und Auslieferung von Studioverstärkern für den Rundfunk, Typ V 41 a (Varianten b-f), nachfolgende Typenbezeichnungen ÜV 18-ÜV 268, Fertigung von insgesamt 3.550 Geräten bis 1961. Vom Verstärker Typ V 241 und dem Folgetyp, der ab 1957 die Bezeichnung



**Bild 6: Ansicht des Verstärkerbausteins ÜV 300 von 1958.**





**Bild 7: Schaltbild des Verstärkers MV 23 von 1954/55.**

ÜV 300 trug, wurden 5.800 Geräte hergestellt.

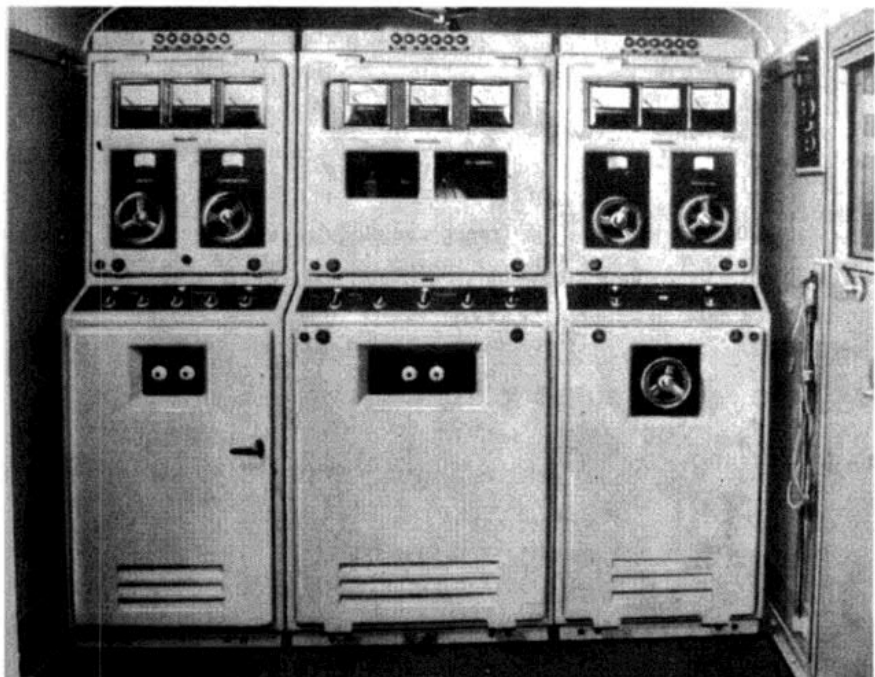
Bekannt war in den 50er Jahren der 20-W-Modulationsverstärker vom Typ MV 23, von dem 1954/1955 mehr als 550 Geräte gefertigt wurden. Er wurde vor allem zum Mikrofon- und Lautsprecherbetrieb in elektroakustischen Übertragungsanlagen, aber auch in Verbindung mit Rundfunkempfängern eingesetzt.

1951 wird der erste 20-kW-HF-Generator (GS 4) ausgeliefert. Bis etwa Mitte der 60er Jahre verlassen 135 Exemplare des 5-kW-HF-Generators (Type GS 1, später GS 16) das Werk, hinzu kamen weitere mit 10 kW.

Die noch vor dem Oktober 1949 entwi-

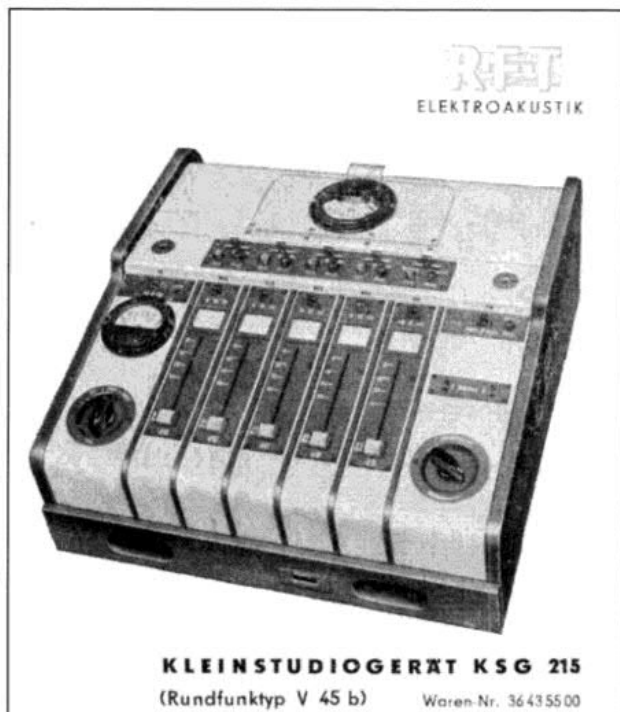
ckelten 2-kW-Mittelwellen-Rundfunksender verlassen geprüft das Werk zur Auslieferung an die Deutsche Post.

Erweiterte Studioterärefertigung ab 1953, bis Mitte 1954 Auslieferung der ersten sechs selbst entwickelten



**Bild 8: 5-kW-Rundfunksender RS 5000-M 52.**

## FIRMENGESCHICHTE



**Bild 9: Kleinstudiogerät KSG 215 von 1958.**

fahrbaren 5-kW-Mittelwellenrundfunksender. 1955 Bau eines Funk-Überwachungswagens FÜW 207 und von vier Funk-Messwagen FMW 208. Weitere folgten. Im Oktober des gleichen Jahres Auslieferung eines 5-kW-Rundfunksenders SM 5 vom Typ RS 5000-M 52 an das Funkwerk Leipzig-Wiederau, denen später weitere für verschiedene Standorte folgten.

Vom dem damals modern anmutenden Kleinstudiogerät KSG 215, das den Verstärker vom Rundfunktyp V 45 b ablöste, sind von 1955 bis 1965 über 1.500 Anlagen gebaut worden. Die transportable Studioverstärkeranlage, als für seinerzeitige Verhältnisse handliches Tischgerät (48,6 x 21,2 x 49,2 cm, 30 kg) konzipiert, umfasste im kompletten Zustand vier Vorverstärker, einen Hauptverstärker, einen Abhörverstärker, einen Aussteuerungsanzeiger, einen Tongenerator zum Einpegeln

und Prüfen, ein Schalterfeld für die Bedienung sowie ein Netzteil für die Stromversorgung. Die einzelnen Baueinheiten waren als austauschbare Module in einem Gestell untergebracht, die Anschlüsse wurden über Messerleisten geführt.

1958 Ablösung der alten Studioteknik durch Fertigung der Typen MV 330 (V 240), ÜV 300 (V 241), VV 320 (V 242) und AV 322 (V 243) [5].

1959-1962 erfolgte die Entwicklung und Auslieferung der ersten vier Navigationssendeanlagen der Typen NS 350, NS 380 und NS 480 für die ehemalige „Deutsche Lufthansa“ in Berlin, denen 1962 zwei weitere folgten.

1964 kam es zur Auslieferung der neu entwickelten fahrbaren Mittelwellenrundfunksender.

### Übernahme der Seenotgerätefertigung

Im gleichen Jahr ist die Fertigung von Seenotgeräten aufgenommen worden. 1968 Entwicklung und Lieferung von 100 Reportagegeräten RG 495, denen 1969 weitere 130 und 1970 nochmals 100 Geräte folgten.

Die 1974 für eine Ausstellung anlässlich des 25. Jahrestages der DDR entstandene Grafik (Bild 10) veranschaulicht die Entwicklung der Warenproduktion (Umsatz) und der Zahl der Mitarbeiter in den „Lorenz-Jahren“. Von 1950 bis 1970 stieg der Umsatz um das 5,5-fache bei einer Personalentwicklung von 73 auf 125 Mitarbeiter. Unbestritten ist die positive wirtschaftliche Entwicklung des Betriebes während dieser 20 Jahre. Im Vergleich zur Entwicklung ande-



rer Betriebe oder zu der in den Jahren nach 1970 ließ die Steigerung aufgrund der zuvor bereits erwähnten mangelnden Investitionsmöglichkeiten allerdings zu wünschen übrig.

### **Ende des Firmennamens der C. Lorenz AG in Leipzig**

Mit den sechziger Jahren ging die Ära der C. Lorenz AG in Leipzig nach über 24 Jahren zu Ende. Noch bis zum 31. Dezember 1969 lautete die Betriebsbezeichnung „C. Lorenz AG, Werk Leipzig, Treuhandbetrieb“ [6].

Im Betriebstagebuch findet man das Resümee: „Die Lorenz-Zeit ist vorüber. Uns Veteranen bleibt sie in guter Erinnerung. Mögen sich die jungen Kollegen unter den veränderten Verhältnissen ihre eigene gesunde Betriebsatmosphäre schaffen.“

### **Neuer Arbeitgeber ist die Deutsche Post**

Ab 1. Januar 1970 gehörte der Betrieb zur Deutschen Post und firmierte fortan unter dem Namen: „Deutsche Post, Rundfunk- und Fernsehtechnisches Zentralamt (RFZ), Rationalisierungsmittelbetrieb Post- und Fernmeldewesen, Außenstelle Leipzig.“

Die Belegschaft wurde mit allen Pflichten und Rechten übernommen, die Jahre bei Lorenz galten als Dienstjahre bei der Deutschen Post.

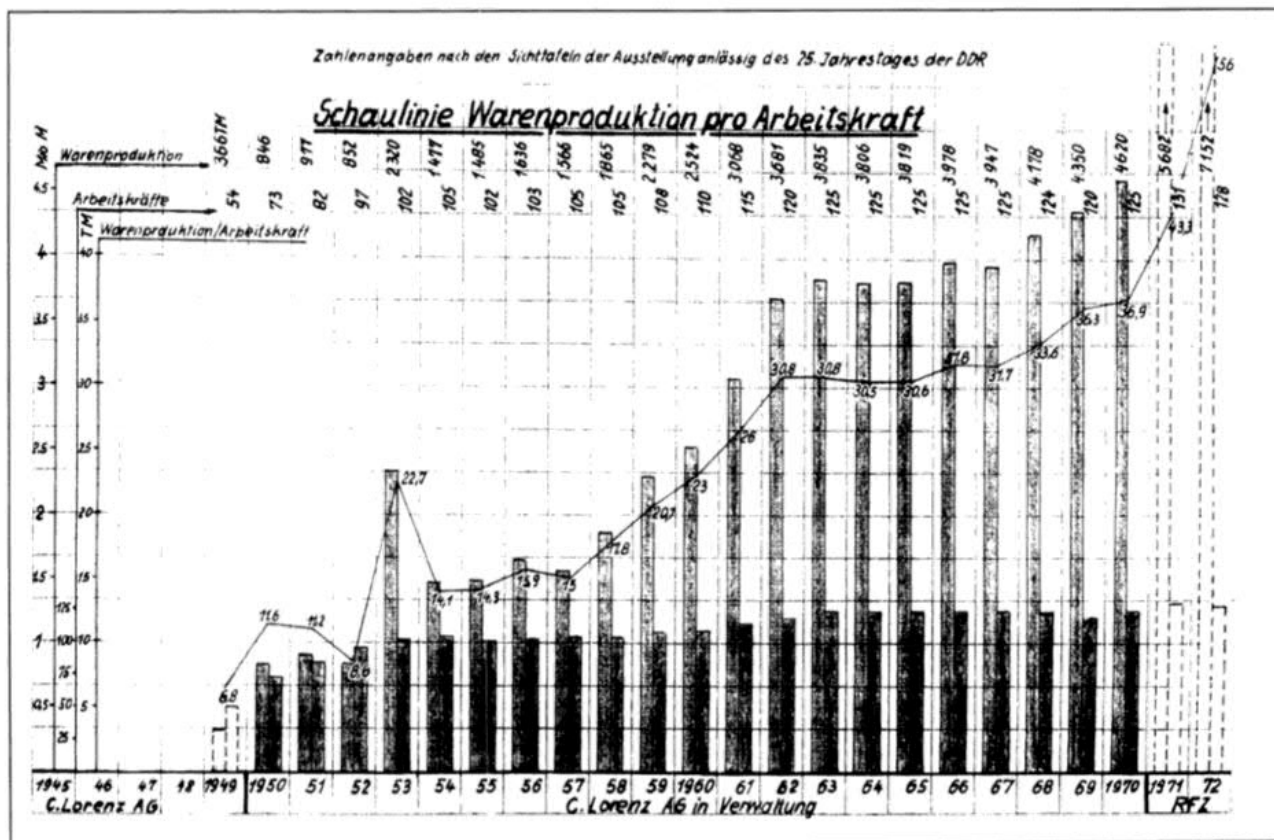
Die Eingliederung in das RFZ war mit dem „Ziel der besseren Bedarfsdeckung“ der Deutschen Post bei Erzeugnissen der Tonstudioteknik erfolgt. Seit 1949 waren im Leipziger

Werk Studiogeräte hergestellt worden. Das wohl wichtigste Gerät war dabei der Studioverstärker V 41 a, der auf dem schon vor 1945 von der ehemaligen Reichsrundfunkgesellschaft in Zusammenarbeit mit der C. Lorenz AG in Berlin-Tempelhof entwickelten V 41 fußte. Das Produktionsprogramm der Außenstelle Leipzig des RFZ umfasste 1970 die Fertigung (Anteil an der Gesamtproduktion) von

- Seenotsende- und -empfangsgeräten (11 %),
- Mess- und Abgleichverstärkern für Motorkompensatoren (53 %),
- Verstärker für studioteknische Einrichtungen und Reportagegeräte (30 %),
- Generalreparaturen von 5-kW-Mittelwellensendern (5 %),
- Zusätzliche allgemeine Konsumartikel: Ersatzteile und Bordsteinwarner für Kraftfahrzeuge (1 %).

Mit der Übernahme durch das RFZ war mit den damaligen Produktionsgenossenschaften Verstärkertechnik, Musterbau Elektroakustik sowie der Firma Gerätebau Hempel KG eine Kooperationsgemeinschaft „Rundfunk-Studioteknik“ gegründet worden. In den 70er Jahren erfolgte die Umwandlung der Genossenschaften in Volkseigene Betriebe.

Im Zusammenhang mit der politisch initiierten Stärkung der Warenproduktion für den Bevölkerungskonsum mit Gütern des täglichen Bedarfs hatte das Werk die Herstellung von Bordsteinwarnern für PKWs übernommen, wie sie auch in der Bundesrepublik in Mode gekommen waren. Zudem berichtet der Werkleiter: „Der Betrieb war in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit an der Herstellung elek-



**Bild 10:** Die Entwicklung des Zweigwerkes während der „Lorenz-Jahre“.

tronischer Uhren, deren Entwicklung im Auftrage des Ministers für Elektrotechnik-Elektronik zu Ehren des XX. Jahrestages der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik erfolgte, beteiligt.“ Politische Einflussnahme und Gewerkschaftsarbeit nahmen im Betrieb zunehmend einen breiteren Raum ein. Als eine Aufgabe noch im Jahr 1970 wird hinsicht-



**Bild 11:** Konsumartikel Bordsteinwarmer.

lich der Mitarbeiter ausgeführt: „Die Aufgabe besteht jetzt darin, ausgehend von diesen guten Beispielen, die Belegschaft der Außenstelle in Kollektiven enger miteinander zu verbinden und zu wirklich sozialistischen Kollektiven zu entwickeln. Absoluter Schwerpunkt ist dabei die politische Erziehungsarbeit. Hier gilt es, einen Rückstand aufzuholen, der ursächlich mit der Entstehung und Entwicklung des Betriebes und seiner isolierten Stellung bis zum Jahre 1969 zusammenhängt.“

Seine Selbständigkeit sollte der Betrieb in diesen Jahren nun mehr und mehr verlieren, insbesondere Verwaltungsaufgaben wurden zunehmend zentral von der Post in Berlin übernommen. Tätigkeitsfelder wie der Senderbau und die Fertigung von Seenotgeräten wurden planmäßig zurückgefahren, die Aufgaben auf ein



Kerngeschäft konzentriert, die Entwicklung und Fertigung von Studiogeräten. Zum 1.1.1979 wurden die beiden Volkseigenen Betriebe „Verstärkertechnik“ und „Musterbau“ in das RFZ integriert, die übrigen Betriebsteile von anderen Industriezweigen übernommen.



### Mit der Wende kam das Ende

**Bild 12:** Abriss des Betriebsgebäudes (links hinten) in der Philipp-Müller-Straße.

Mit der Vereinigung Deutschlands am 3. Oktober 1990 wurde die Deutsche Post in die Deutsche Bundespost überführt. Der Betriebsname lautete nun: Deutsche Bundespost TELEKOM, Zentrum für Funkdienste.

Aber der Betrieb sollte nicht mehr lange bestehen, die Fertigung der am neuen, vom Wettbewerb geprägten Markt kaum konkurrenzfähigen Produkte sowie das Werk selbst wurden Ende 1991 aufgegeben. Der gesamte Baublock der ehemaligen Vestis-Bekleidungswerke, auf dem das Betriebsgebäude an der Philipp-Müller-Straße stand, ist 1992/93 abgerissen, das Gelände bis 1994 mit einem Wohn- und Einkaufskomplex, der Elsterpassage, neu bebaut worden.

Den rechtlichen Schlussstrich unter dem Zweigbetrieb Leipzig der C. Lorenz AG zog die Eintragung in das Handelsregister unter HRB 1020 alt vom 29.3.1995: „C. Lorenz Aktiengesellschaft, Zweigniederlassung Leipzig, Leipzig. Zweigniederlassung der in Stuttgart unter der Firma C.

Lorenz Aktiengesellschaft bestehenden Hauptniederlassung. Die Zweigniederlassung Leipzig ist erloschen.“



### Leiter des Zweigwerks Leipzig

- 1. Juni 1945 bis 13. Oktober 1949: HEINZ HARTIG (\*1.3.1908),
- Oktober/November 1949: Herr HOFFMANN (Treuhand VVB),
- November 1949 bis 1950: Herr SCHELLER (\*1906), (Treuhand VVB),
- November 1949 bis März 1950: ALBERT HEUSCHKEL (\*16.8.1905),
- März 1950 bis August 1950: DR. RUDOLF KAISER (\*14.10.1907),
- August 1950 bis November 1954: RUDOLF HERPIG (\*31.1.1904),
- Dezember 1954 bis April 1955: JÜRGEN BRAMMER (\*1926),
- April 1955 bis Februar 1957: HERBERT LIPSDORF (\*18.11.1909),
- Februar 1957 bis Januar 1960: HARTMUT PAHLIG (\*1920),

## FIRMENGESCHICHTE

- Januar 1960 bis Mai 1964: ALFRED SCHRÖDER (\*28.6.1906),
- Oktober 1964 bis Dezember 1967: HARALD WEBER (\*1933),
- Januar 1968 bis August 1980: HANS HAUPTFLEISCH (\*7.7.1914),
- September 1980 bis Dezember 1991: Herr ENGEL.

### Kennbuchstaben der Typenbezeichnungen der gefertigten Geräte [7]

#### Antennen

KA: Künstliche Antenne

#### Empfänger

AE: Allstromempfänger

KE: Kraftwagenempfänger

LE: Längstwellenempfänger

LWE: frühe Bezeichnung für LE

SE: Spezialempfänger

WE: Wechselstromempfänger

#### Lautsprecher

BL: Bahnhofslautsprecher

KL: Kraftwagenlautsprecher

SL: Straßenlautsprecher

ZL: Zimmerlautsprecher

#### Messgeräte

A: Aussteuerungsanzeiger

AM: Aussteuerungsmesser

KO: Katodenstrahl-Oszillograph/  
Oszilloskop

SLM: Schalldruck- und Lautstärkemesser

#### Sender

ES: Senderendstufe

GS: Glühgenerator

RS: Rundfunksender

TS: Trockensender

VS: Sendervorstufe

WS: Wärmegenerator

#### Verstärker

AV: Abhörverstärker

KV: Kraftverstärker

LV: Leistungsverstärker

MV: Mischverstärker, Modulationsverstärker

SV: Steuerverstärker

ÜV: Übertragungsverstärker

VV: Verteilungsverstärker

#### sonstige Geräte

BG: Bedienungsgerät, Batteriegerät

GG: Glühkreisstell

HG: Hochspannungsgleichrichter

KG: Kontrollgerät, Kommandogerät, Kondensatortisch

NG: Netzgerät

SG: Schaltgestell, Schaltpult, Überwachungsgestell

TG: Therapiegerät

VG: Vorsatzgerät, Verbundgerät, Verstärkergestell

### Quellenhinweise und Anmerkungen:


Im Wesentlichen und soweit nicht durch nachfolgende Quellenhinweise angemerkt, basiert diese Chronik der C. Lorenz AG in Leipzig auf den vom Konstruktionsleiter Rudolf Brumm als eine Art „Betriebstagebuch“ überwiegend handschriftlich geführten Aufzeichnungen. Sie sind allerdings im Wesentlichen erst Anfang der 70er Jahre nachträglich zusammengestellt worden. Brumm (\*25.2.1902) gehörte der Firma seit dem 1.7.1946 an. Ergänzt wurden die Aufzeichnungen durch die Mitarbeiter Herbert Günthel (\*1.8.1926), der im Betrieb seit 1950 (seit 1953 als Technischer Leiter) bis zu dessen Auflösung 1991 tätig war, und Hans Hauptfleisch (\*7.7.1914), Werkleiter von 1968 bis 1980.

Die Unterlagen wurden dem Verfasser freundlicherweise von Herrn Günthel zur Verfügung gestellt. Der Kontakt war in den 90er Jahren durch Vermittlung von Herrn Hagen Pfau, Leipzig, zu Stande gekommen.

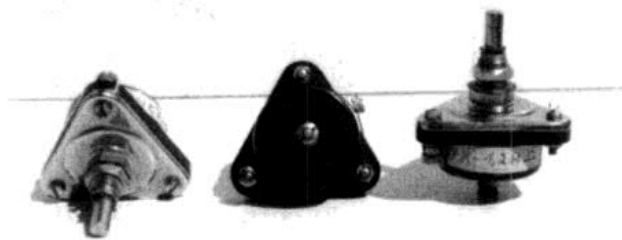
- [1] Knut Berger: Die C. Lorenz AG in den ersten Jahren nach dem 2. Weltkrieg unter besonderer Beachtung der Rundfunkgeräte-



## Durus-Regler mit Glück noch zu finden

 HANS-JOACHIM MENZEL, Murr  
Tel.: .....

Vor einiger Zeit habe ich auf einem Flohmarkt diese drei Durus-Regler erstanden. „Es gibt sie also doch noch.“ ■



**Bild 1:** Die drei erstandenen Potis vom Flohmarkt.

**Bild 2 (rechts):** Werbung für Durus-Potis aus dem „Funkalmanach“ von 1928.

**Achtung! Achtung!** 250V=Netzspanng.

300Milli-Amp.=Belastung

5000Ohm—30 Meg-Ohm = Widerstand

Das sind die  
3 Leistungsstufen des neuen

veränderlichen  
Hochohm-  
Widerstandes



# „DURUS“

den Sie für Ihr Netzanschlußgerät verwenden müssen. Verlangen Sie „Durus“ in der bekannten weiß-blauen Verpackung mit der Qualitätsmarke



Im Zeichen  
des „Netzanschlußgerätes“, der „Niedrigen Wellen“,  
des „Lichtbild-Rundfunks“ wird die Berliner Funk-  
messe 1928 stehen. Sie finden daher an meinem

## Stand Nr. 10

die neuesten Einzelteile wie: Spulen  
für niedrige Wellen, Drosselspulen für  
Netzanschlußgeräte, Spannungsteiler usw.

**J. PREH junior, elektrot. Spezialfabrik**  
NEUSTADT (SAALE) / BAYERN

fertigung, in Funkgeschichte Nr. 102 vom Juli/August 1995, S. 145–152, und Nr. 103 vom September/Okttober 1995, S. 198–208.

[2] Die ersten beiden Ziffern der Gerätenummern geben grundsätzlich (kein Grundsatz ohne Ausnahmen) das Jahr der Fertigungsplanung oder Bestellung an, das nur zu einem Teil mit dem Jahr der Fertigung bzw. Auslieferung identisch ist.

[3] Funk-Technik Nr. 3/1947, S. 8.

[4] Zusammenstellungen nach den für die Geschäftsführung handschriftlich geführten Fertigungs-

verzeichnissen mit Typenbezeichnungen und Gerätenummern, begonnen im Dezember 1945. (Sammlung des Verfassers)

[5] Mappen mit Datenblättern verschiedener Fertigungseinheiten aus den 50er Jahren. (Sammlung des Verfassers)

[6] Es blieb bis 1969 bei der Firmenbezeichnung „C. Lorenz AG“, obwohl das mit seiner Zentrale inzwischen in Stuttgart ansässige Unternehmen schon seit 1957 die Bezeichnung „SEL Standard Elektrik Lorenz AG“ führte.

[7] Vgl. Endnote 4.

## Heizkreisregleröhren

Leider bestehen oft falsche Auffassungen über die Funktion der Heizkreisregleröhren. Auch die Angaben bei Röhrenprüfgeräten helfen selten weiter und sind sogar mitunter falsch. Deshalb möchte ich hier einen kleinen Überblick über die klassischen Röhrenbauformen sowie die daraus entwickelten späteren Bauelemente geben. Weiterführende Hinweise nehme ich dankbar entgegen.

---

 ANDREAS STEINMETZ, Hasbergen  
Tel.:

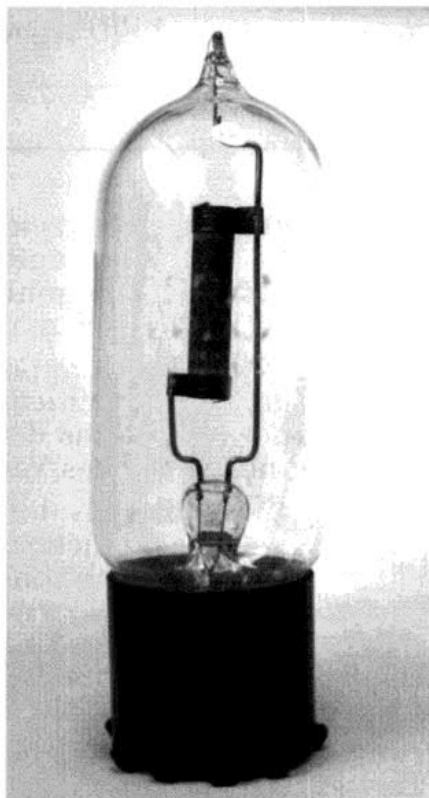
---

Bei Gleich- und Allstromgeräten sind die Heizfäden der Röhren in Reihe geschaltet. Dazu finden Röhren mit abgeglichenem Heizstrom und besonders spannungsfester Kathoden-Heizfaden-Isolierung Verwendung (z.B. die Serien R.. 18., C, U, V, P und auch einzelne Typen der E-Serie). Zur Anpassung an die gewählte Netzspannung sind Vorwiderstände erforderlich. Insbesondere dann, wenn diese Vorwiderstände nur einen kleinen Teil der Gesamtspannung zu vernichten haben, ist der Einschaltstromstoß des Heizkreises sehr groß, denn die Fäden bestehen aus Metall und haben einen Kaltwiderstand, der nur etwa ein Siebtel des Heißwiderstandes beträgt! Deshalb hatten die Heizfäden und Skalenlampen

der frühen Serienheizkreisgeräte oft nur eine kurze Lebensdauer. Besonders dann, wenn die Heizfäden schon unterschiedlich gealtert oder geringfügig zu großen Toleranzen unterworfen waren, wurden die „schwächsten“ Fäden am meisten überlastet und verschlechterten gerade deshalb ihre Eigenschaften immer mehr, bis sie schließlich durchbrannten. Zur Abhilfe verwendete man deshalb schon bald spezielle Heizkreisregleröhren statt

ohmscher Vorwiderstände. Die Regleröhren kann man prinzipiell folgenden allgemein bekannten Bauelementgruppen zuordnen:

- NTC (manchmal auch NTK): Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten, auch Heißleiter genannt. Der Widerstand nimmt mit zunehmender Temperatur ab. Typische Vertreter: Kohlefadenlampe, NTC-Widerstand.
- PTC (manchmal auch PTK): Widerstand



**Bild 1:** *Urdoxwiderstand.*



mit positivem Temperaturkoeffizienten, auch Kaltleiter genannt. Der Widerstand nimmt mit zunehmender Temperatur zu. Typische Vertreter: Normale (Metallfaden-) Glühlampe, PTC-Widerstand, Röhren-Heizfaden.

### Die wichtigsten Typen der Heizkreis-Regelröhren

**Urdoxwiderstand** (kurz: Urdox, OSRAM-Bezeichnung: U..., Bild 1. Es bedeuten bei OSRAM: U=Urdox, die letzten beiden Ziffern=Nennstrom in 10-mA-Schritten, die Ziffern davor=mittlerer Spannungsabfall in Volt.)

Dieser besteht aus einem schwarzen Stab, der ursprünglich aus Uranverbindungen (Urandioxid) hergestellt wurde.

Ab 1934/1935 gelang es, den Auslandswerkstoff Urandioxid durch den leicht herstellbaren Heimwerkstoff Mg-Ti-Spinell zu ersetzen. Da beide Werkstoffe nicht umgebungsluftbeständig sind, wird der Stab entweder unter Vakuum gehalten oder von einer Atmosphäre aus indifferentem oder reduzierendem Gas umgeben. So wird zum Beispiel beim Kombinationselement Eisen-Urdox-Widerstand (siehe weiter unten) Wasserstoff verwendet. In der Nachkriegszeit gab es auch Bauteile mit der Bezeichnung „U...“, die in Widerstandsform geliefert wurden. Bei diesen schützt ein dünner, glasartiger Bezug das Bauelement vor der Umgebungsluft.

Der Urdoxwiderstand hat starkes Heißleiterverhalten und dient nur zur Unterdrückung des Einschaltstromstoßes bei kalten Heizfäden. Die Klemmenspannung bei Nenn-

strom für den aufgeheizten Zustand ist zwar angegeben, variiert aber relativ stark. Diese Streuungen sind in der Praxis nebensächlich, weil sie nur einen kleinen Teil der gesamten Heizspannung ausmachen. Die Bauteile sind relativ langlebig, werden aber mit zunehmendem Alter immer hochohmiger, sodass sich der Spannungsabfall erhöht. Angesichts der heute üblichen höheren Netzspannung ist das in der Praxis allerdings sogar meist erwünscht.

Bemessungsgröße eines Urdoxes ist neben den Nennwerten für Strom und Spannung auch die maximal zulässige Netzspannung, denn im Einschaltmoment fällt praktisch die volle Netzspannung am Urdox ab.

Die Überprüfung eines Urdoxes erfordert Geduld, denn mit kleiner Spannung kann es sehr lange dauern, bis er sich aufgeheizt hat. Deshalb sollte man also zunächst ruhig eine große Spannung (mitunter sind weit über 100 V sinnvoll) anlegen und sie dann unter Beobachtung des Strommessers immer weiter reduzieren, bis sich einigermaßen stabile Verhältnisse eingestellt haben. Zur Sicherheit und zur Erhöhung der Stabilität der Messumgebung sollte man einen Widerstand ausreichender Leistung in Reihe schalten, an dem mindestens die Nennspannung des Urdoxwiderstandes im aufgewärmten Zustand abfällt. Je größer der Widerstand, desto besser. Am besten wäre Konstantstrombetrieb, aber die meisten Netzgeräte erlauben nicht die zunächst erforderliche hohe Anfangsspannung, bevor sich überhaupt etwas tut. Angesichts der heute üblichen höheren Netzspannung wird man einen Urdox, der unter diesen Messbedingungen beim Nennstrom

## PASSIVE BAUELEMENTE

vielleicht bis zu zehn Volt zu viel Spannungsabfall hat, trotzdem weiterverwenden. Die dadurch bedingte größere Wärmeabgabe sollte beachtet werden.

**Eisenwasserstoffwiderstand**  
(kurz: Eisenwiderstand, OSRAM-Bezeichnung: EW..., Bild 2)

Dieser besteht aus einem Eisendraht in Wasserstoffatmosphäre und gehört zur Gruppe der Kaltleiter. In Gegenwart von Wasserstoff erhöht der Eisendraht seinen Widerstand ab einer bestimmten Temperatur schlagartig, worauf der Strom und damit die Temperatur bestrebt sind, sich wieder leicht zu verringern. Letztlich stellt sich innerhalb eines konstruktiv vorgegebenen Spannungsbereiches ein Gleichgewicht zwischen Temperatur und Widerstand ein, welches für (annähernd) konstanten Strom sorgt. Besonders wichtig ist das zum Ausgleich von Netzspannungsschwankungen, wie sie früher alltäglich waren.

Wichtig: Der Eisenwasserstoffwiderstand reduziert den Einschaltstromstoß nicht, sondern verstärkt ihn prinzipiell sogar noch! Ein Folgeschaden wird allein dadurch verhindert, dass sich der Eisenwasserstoffwiderstand sehr schnell aufheizt und dadurch den Stoß innerhalb kürzester Zeit wieder stark abschwächt. Zur Unterdrückung auch des ersten Stromsto-

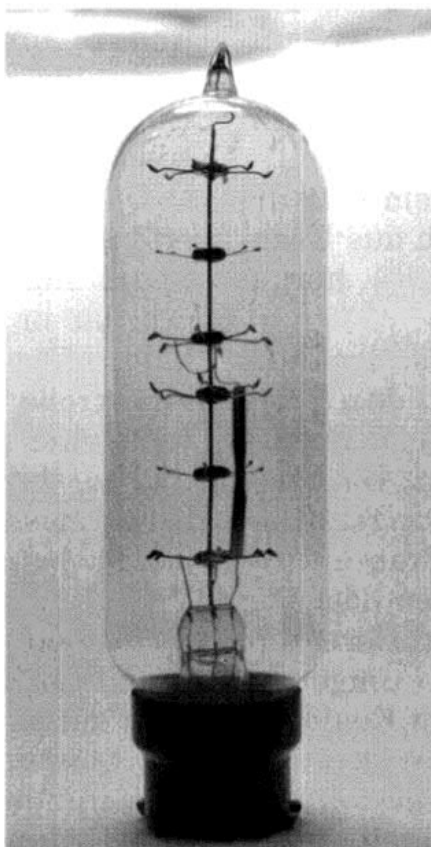
ßes findet man Eisenwasserstoffwiderstände meist in Kombination mit separaten Urdoxen oder als Kombinationsbauelement Eisen-Urdox-Widerstand (siehe unten), selten alleine.

Häufiges Fehlerbild: Neben Fadenbrüchen kommen Ablagerungen oder Veränderungen in der Wasserstoffatmosphäre infolge Überlastung oder Alterung vor, manchmal sichtbar an einer Braunfärbung des Kolbens, wie in Bild 2 gezeigt. Als Folge versagt die Stromregelung.

Die Überprüfung ist recht einfach: Kleine Spannung anlegen, dann langsam erhöhen und prüfen, ob der Strom innerhalb des angegebenen Spannungsbereiches in etwa konstant ist und dem Nennstrom entspricht.

Beim Austausch eines Eisenwasserstoffwiderstandes durch einen anderen Typ sind nicht nur die elektrischen Werte wichtig, sondern es ist auch auf die Sockelschaltung zu achten. Manche Eisenwasserstoffwiderstände haben Brücken im Sockel. Dadurch wird bei einigen Geräten beim Wechsel des Eisenwasserstoffwiderstandes zur Umstellung auf eine andere

Netzspannung auch gleich eine Heizkreisumschaltung mit durchgeführt. Ist bei einer Netzspannungsumstellung ebenfalls der Heizkreisvorwiderstand auszutauschen, dann existiert dieser meist als steckbares Bauteil. Auch gibt es Typen mit Anzapfung

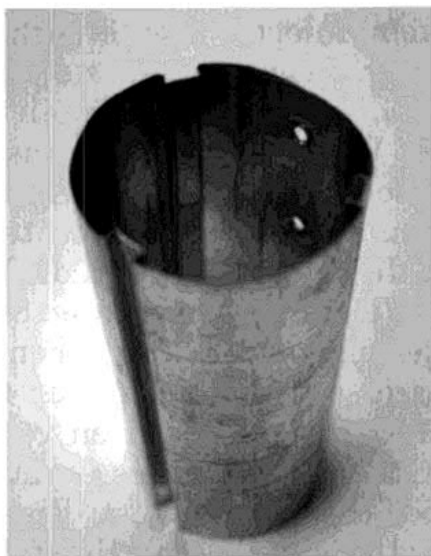


**Bild 2: Eisenwasserstoffwiderstand.**

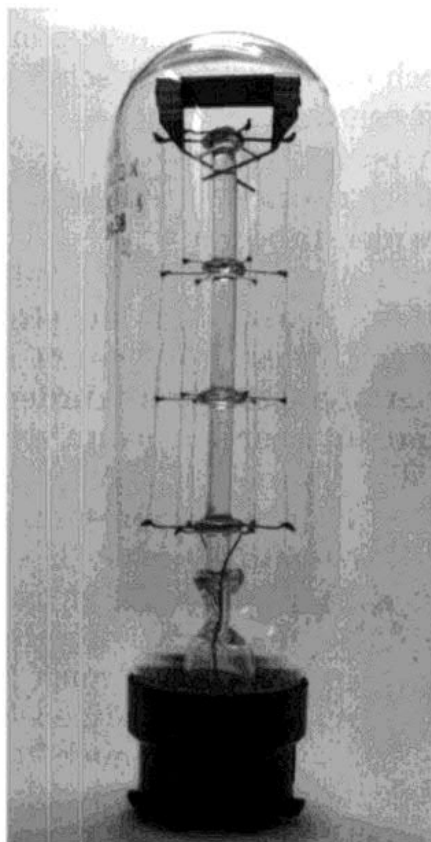


für den Betrieb mit unterschiedlichen Netzspannungen, ohne dass ein Eisenwasserstoffwiderstand-Austausch erforderlich wäre. Also unbedingt in die Datenbücher schauen!

Da der Eisendraht nicht nur mechanisch, sondern auch magnetisch empfindlich ist, war der Eisenwasserstoffwiderstand (und auch der Eisen-Urdox-Widerstand, s.u.) seitens des Geräteherstellers fast immer mit einer Metallhülse gegen magnetische Felder (Trafo, Lautsprechermagnet) abgeschirmt. Die Metallhülsen wurden über den Kolben gestülpt. Es bestand aber ein Luftspalt zwischen Kolben und Metall, um die Lüftung nicht zu behindern. Dazu waren in die Hülse Falze derart eingeformt, dass sie als Abstandshalter funktionierten (Bild 3). Leider fehlt die Abschirmung heute oft in den Geräten.



**Bild 3: Abschirmung.**



**Bild 4: Eisen-Urdox-Widerstand.**

**Eisen-Urdox-Widerstand** (OSRAM-Bezeichnung: EU..., Bild 4)

Hierbei handelt es sich um ein Kombinationsbauelement, eine interne Reihenschaltung aus Eisenwasserstoff- und Urdoxwiderstand in einem gemeinsamen Kolben. Er unterdrückt

den Einschaltstromstoß und regelt danach den Heizstrom. Bezüglich der mechanischen und magnetischen Empfindlichkeit und der Austauschregeln gilt das beim Eisenwasserstoffwiderstand gesagte. Außerdem ist die unter Urdox genannte maximale Netzspannung zu beachten.

Eine endgültige Überprüfung des Bauelementes ist nicht einfach, da sich die Effekte des Urdoxes mit denen des Eisenwasserstoffwiderstandes vermischen. Auf jeden Fall muss man wie beim reinen Urdox zunächst eine hohe Startspannung verwenden und diese dann unter genauer Beobachtung des Strommessers Schritt für Schritt reduzieren. Alternativ kann man den Eisen-Urdox-Widerstand nach einer groben Vorprüfung auch ins Gerät einsetzen, es dann mit einem Stelltrafo langsam hochfahren und den Heizstrom unter Variation der Netzspannung kontrollieren.

**Philips-Stromregelröhren** (Philips-Bezeichnung: C...)

Hinter diesen Philips-Bezeichnungen verbergen sich zwar meistens reine Eisenwasserstoffwiderstände,

aber es kommen auch kombinierte Eisen-Urdox-Widerstände vor. Leider sind die Angaben in der Literatur dazu nicht ganz einheitlich. Während der Typ C3 definitiv ein Eisen-Urdox-Widerstand ist, findet man bei den Typen C4 und C6 sowohl die Zuordnung zu den Eisen-Urdox-Widerständen (sehr frühe Herstellerangaben) als auch zu den Eisenwasserstoffwiderständen (spätere Sekundärliteratur). Bei den Typen C1, C2, C8, C9, C10 und C12 handelt es sich definitiv um einfache Eisenwasserstoffwiderstände. Im Zweifelsfalle kann man an der Röhre selbst sofort erkennen, um was es sich handelt: Befindet sich neben dem Metalldraht noch ein elektrisch in Serie geschalteter schwarzer Stab in der Röhre, dann ist es ein Eisen-Urdox-Widerstand, ansonsten ein Eisenwasserstoffwiderstand. Meist sind die Röhren, bei denen die folgenden Ziffern identisch mit denen der OSRAM-Eisenwasserstoffwiderstände sind, elektrisch untereinander austauschbar. Leider können aber Unterschiede hinsichtlich der Sockelschaltungen bestehen, und Philips bot die gleiche Grundtype auf Wunsch mit unterschiedlichen Sockeln und internen Brücken an! Um Folgeschäden zu vermeiden, ist also ein genauer Datenvergleich unverzichtbar.

Prinzipiell sind die oben genannten Regelröhren selbstverständlich nicht nur für den Einsatz in Heizkreisen geeignet. Aber gerade diese waren speziell dafür konstruiert worden und haben hauptsächlich wegen ihrer Anwendung in der Rundfunktechnik eine recht weite Verbreitung erlangt. Sie sind bei nicht allzu großer Typenvielfalt in größeren Stückzahlen hergestellt worden und deshalb auch

heute noch kein Engpassteil, obwohl man sie nicht bei jeder Gelegenheit angeboten bekommt. Daneben gab es aber insbesondere für den militärischen Bereich und den Bereich der Messgeräte noch unzählige weitere Typen, die bei den dort typischen sehr starken Spannungsschwankungen bzw. hohen Stabilitätsanforderungen nicht nur für den Einsatz in Heizkreisen verwendet wurden. Für fast jedes Gerät gab es einen eigenen Typ, meist Eisenwasserstoffwiderstand. Die Herstellungszahlen variierten je nach Typ sehr stark und sind heute kaum mehr feststellbar. Für derartige Typen Ersatz zu finden, ist oft sehr schwierig.

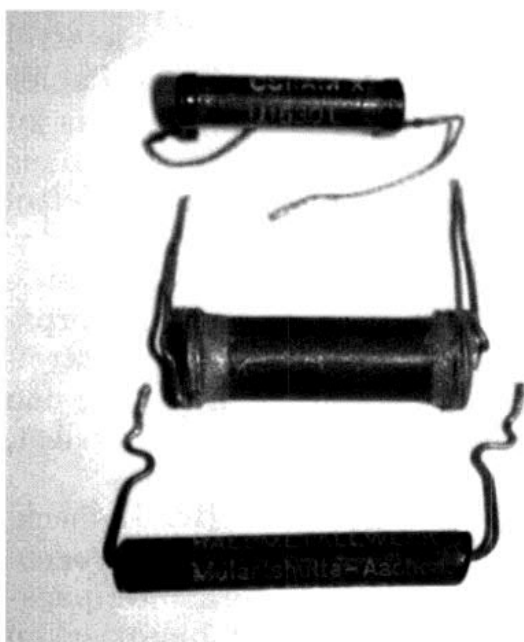
### **Bauelemente für U-Heizkreise**

Die Bedeutung der oben genannten Regelröhren nahm in der Nachkriegszeit stetig ab. Bei den U-Röhren wurden zwar auch noch Regelelemente verwendet, jedoch nicht mehr in Röhren-, sondern meist in widerstandsähnlicher Bauform. Wie schon unter Eisenwasserstoffwiderstand erwähnt, waren das Bauelemente mit der Bezeichnung „U...“ (z.B. U 2410), aber auch NTCs aus anderen, luftbeständigen Materialien. Dabei erlangten auch NTCs und PTCs zum Schutze von Skalenlampen eine größere Bedeutung. Heute sind diese Bauelemente ebenfalls meist hochohmiger als sie sein sollten. Da sie aber schwer beschaffbar sind (Valvo/Philips stellt noch welche her), muss man sich durch Parallel- oder Reihenschaltung von ohmschen Widerständen oder durch Verwendung von Skalenlampen mit höherer Nennspannung oder höherem Nennstrom behelfen.



## Bauelemente für P-Heizkreise

Mit dem Aufkommen der P-Röhren für Fernseher verwendete man zunächst noch die erwähnten Regелеlemente mit der Bezeichnung „U...“ oder spezielle Heißeiter. Eine Auswahl zeigt Bild 5. Typisch für diese Bauelemente ist, dass die abfallende Spannung im heißen Zustand fast unabhängig vom fließenden Strom ist. Vermutlich aus Kostengründen verzichtete man schließlich ganz auf Regelelemente, da die P-Röhren aufgrund spezieller Heizfadenkonstruktionen aufeinander abgestimmte Anheizzeiten hatten und die Hersteller eine zufriedenstellende Einschalthäufigkeit garantieren konnten, sofern wenigstens noch ein kleiner ohmscher Vorwiderstand vorhanden war. Alternativ verwendeten einige Gerätehersteller, zum Beispiel Grundig, auch einen kapazitiven Heizkreisvorwiderstand, der nicht zu dem Einschaltstromstoß neigt und zudem Energie spart.



**Bild 5:** Heißeiter.

## Ausblick

In der Endphase der noch teilweise röhrenbestückten Fernseh- und Farbfernsehgeräte wendete man auch Halbwellenheizung und Spartrafos an. Mit den Spartrafos kehrten aber die alten Probleme des Einschaltstromes wieder zurück, denn nun gab es als strombegrenzenden Widerstand nur noch den niedrigen Trafo-Innenwiderstand. Unter anderem deswegen, und weil man auf zusätzliche Regelbauelemente verzichten wollte, gingen einige Hersteller, zum Beispiel Nordmende, bei der Bestückung wieder zur Parallelheizung mit E-Röhren über. Deren dicke Heizfäden waren stabiler, doch bei diesen zumindest in Deutschland eher seltenen E-Fernsehröhren (EL 519, EY 500 A, EL 508 usw.) erreichte der Gesamt-Heizstrom Werte um 10 A, was nun wegen der Übergangswiderstände auch nicht unproblematisch war. Aber kurze Zeit später war die Ära der Röhren in diesen Bereichen dann ja sowieso zu Ende ... ■

## Literatur:

- [1] Heinz Hönger: Hilfsröhren, Jakob Schneider Verlag Berlin-Tempelhof, 1946, Reprint: Funk Verlag Bernhard Hein e.K., ISBN 3-936124-01-9.
- [2] Herstellerunterlagen. Insbesondere solche von Philips sind auch unter [www.tubedata.org](http://www.tubedata.org) zu finden.
- [3] Dr. Wilfried Meyer, Berlin: Urdox-Widerstände, Archiv für technisches Messen, Oktober 1938.
- [4] Röhrenseiten des Radiomuseums (in Arbeit): [http://www.radiomuseum.org/dsp\\_searchtubes.cfm](http://www.radiomuseum.org/dsp_searchtubes.cfm).

## Rare Wellpappestreifen für Widerstände

 HANS-JOACHIM ELVERT, Frankfurt  
Tel.:

Gelegentlich stößt man auf Dinge, die eher den Rand des Interessengebietes berühren und vielleicht funktgeschichtlich einzuordnen sind.

Vor einigen Jahren gab mir ein Bekannter einen kleinen mit Drahtwiderständen gefüllten Karton mit der ultimativen Äußerung: "Willst du die haben, sonst werfe ich sie weg."

Der Karton und sein Inhalt waren anscheinend oft mit der Post unterwegs gewesen. Als letzte lesbare Reste waren neben der Anschrift die Postwertzeichen aus den frühen 50er Jahren zu erkennen.

Da ein solches Geschenk nicht sofort ausgepackt wird, stand es ein oder zwei Jahre im Keller. Es kam der Tag zu entscheiden, ob man die zirka 150 fünf Zentimeter langen zementierten Monette-Drahtwiderstände aufheben soll oder? Sie sind ja



**Bild 1:** Die Kiste mit Widerständen und dem einmaligen Beipackzettel.

mindestens 50 Jahre alt, ungebraucht und wenn die erzählen könnten! Um die Entscheidung herbeizuführen, wurde der Karton ausgepackt. Das anfängliche Chaos der oberen Schicht wich einer geordneten Einschichtung von Wellpappestreifen mit den darüber gelegten Widerständen. Mit Hilfe der Drahtenden waren diese auf den Wellpappestreifen fixiert. Fast am Boden angekommen, fand sich auf der untersten Lage ein vergilbter Papierstreifen von 15x2,8 cm Größe mit dem Text:


*„Wir müssen Sie dringend bitten, uns die Wellpappstreifen umgehend zurückzusenden. Wir haben keine Möglichkeit mehr, Wellpappe zu beschaffen und müssen weitere Lieferungen von der Rücksendung dieser Streifen abhängig machen.“*

Der Karton wurde nie ausgepackt, und so blieb der mit der Schreibmaschine beschriebene Beipackzettel erhalten. Da die durch das Papier gedrückten Punkte und Kommas zu sehen sind, ist anzunehmen, dass für jede Lieferung ein neuer Zettel geschrieben wurde.

Aus heutiger Sicht ist das eine unglaubliche Aussage. Billiges Verpackungsmaterial wie Wellpappestreifen hatte um 1945/46 mindestens den gleichen Wert wie das Produkt selbst, das sie transportierten!

Das Fazit für mich: Der Beipackzettel im Karton hat mich bewogen, einige Widerstände samt Beipackzettel wegen des (fast) historischen Bezugs zu behalten. ■

# Verborgene Kapazität der HF-Spulen

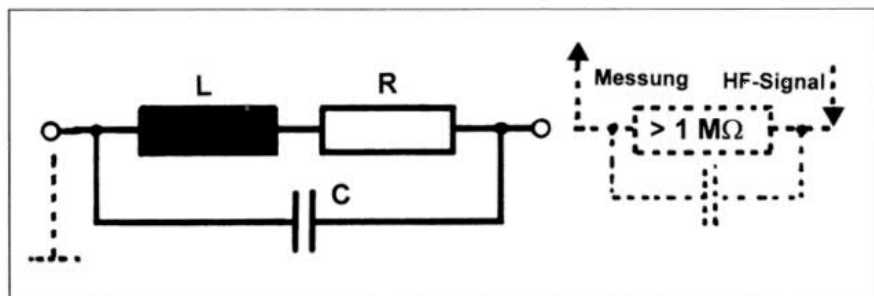
 DIPL.-ING. OTTO NORGAARD,  
Herlufmagle, Dänemark  
Tel.

Der Vortrag von DR. STAMM zur Mitgliederversammlung 2005 in Fallersleben über Spulen und deren Eigenschaften war sehr interessant. Er hatte zwar nicht direkt mit der Geschichte der Funktechnik zu tun, war aber für Mitglieder wichtig, weil Spulen oft für Restaurierungszwecke gebaut werden sollen. Die Bedeutung des Widerstandes einer Spule und die damit zusammenhängende Güte der Spule wurden im Vortrag deutlich betont.

Spulen lassen sich nicht ohne den Widerstand im Kupferdraht herstellen – daher der Verlust und der endliche Wert der Güte.

Außer der erwünschten Eigenschaft Selbstinduktivität und dem unerwünschten Verlustwiderstand besitzt die Spule auch eine verborgene Kapazität. Sie stammt von dem Aneinanderliegen der Windungen, setzt sich aus vielen kleinen Teilbeträgen zusammen und resultiert in einer Summenkapazität, die man als parallel geschaltet zur Spule auffassen kann.

Insgesamt kann man für eine Spule bei Frequenzen bis rund 2 MHz das Ersatzschaltbild von Bild 1 verwenden.



**Bild 1:** Ersatzschaltbild zur Messung verborgener Kapazitäten in HF-Spulen.

## Messen der Werte

Die Bestimmung des Widerstandes erfolgt ganz einfach mit dem Ohmmeter. Der Widerstandswert gilt für Frequenzen bis zirka 800 kHz, darüber macht sich die Stromverdrängung bemerkbar.

Die Kapazität kann man nicht unmittelbar messen. Hier verwendet man einen Trick, indem man der Spule kleine Kapazitäten parallel schaltet und die daraus resultierende Resonanzfrequenzen misst. Bekanntlich ist die Resonanzfrequenz umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Kapazität. Wenn man die zusammengehörenden Werte von den Parallelkapazitäten und den Resonanzfrequenzen in einem Koordinatensystem, mit der Kapazität als X-Achse und  $1/f^2$  als Y-Achse, als Punkte abbildet und diese verbindet, bekommt man eine Gerade, wie in Bild 2 gezeigt.

## Verwendete Kondensatoren

Man verwendet als Zusatzkapazitäten Präzisionskondensatoren mit



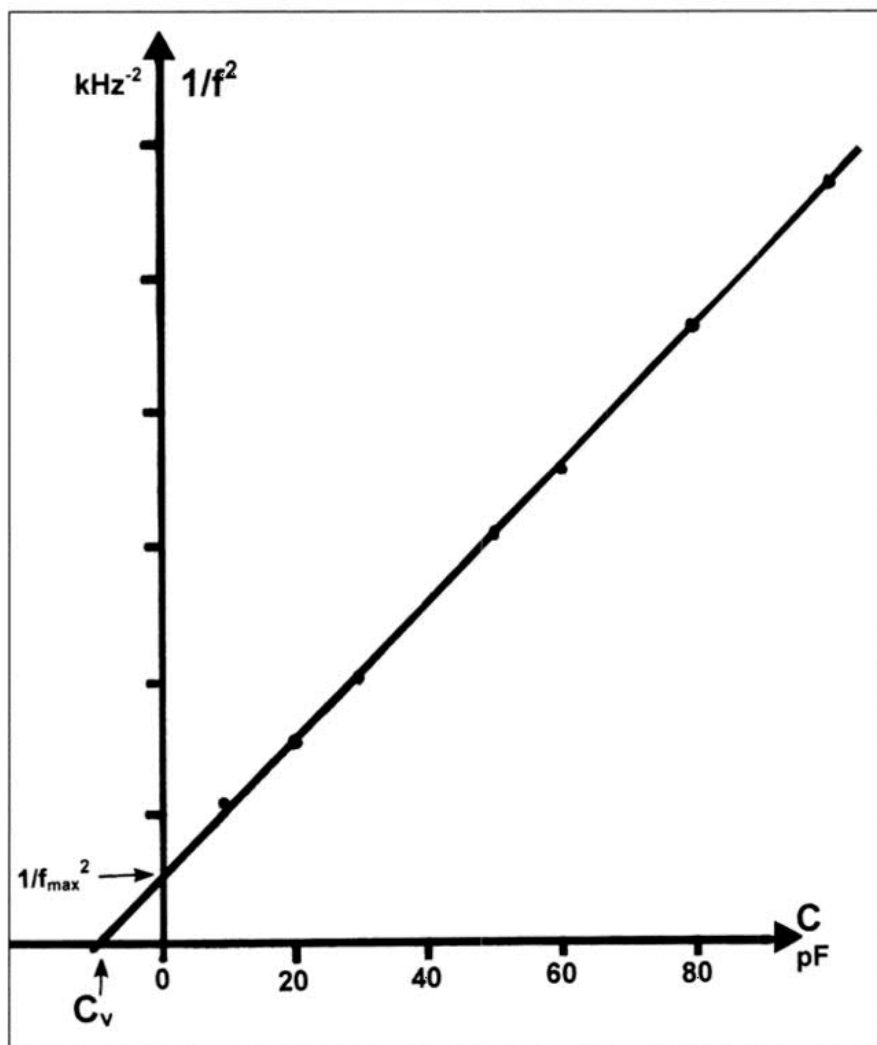
## PASSIVE BAUELEMENTE

Werten von 10-50 pF. Am besten sind Glimmerkondensatoren mit 0,5-1% Toleranz. Im gezeigten – aus der Praxis gewählten – Beispiel sind mehrere 10-pF und 50-pF-Glimmerkondensatoren in verschiedenen Kombinationen parallel geschaltet. Die Gerade schneidet die X-Achse links vom Nullpunkt in einem negativen Kapazitätswert – das ist die in der Spule verborgene Kapazität. Der Punkt, wo die Gerade die Y-Achse schneidet, markiert die größtmögliche Resonanzfrequenz  $f_{\max}$  – sie weicht von der direkt messbaren etwas ab.

Die Selbstinduktivität lässt sich dann aus einer von den gemessenen

Resonanzfrequenzen, in Verbindung mit der Summe von den zugehörigen äußeren Kapazitäten, und der graphisch soeben bestimmten verborgenen Kapazität berechnen.

Typisch haben Spulen für Lang- und Mittelwellen verborgene Kapazitäten von 3-20 pF. Diese lassen sich mit Bruchteilen von einigen Picofarad bestimmen. Die so gemessenen Daten der Spulen kann man bei höheren Frequenzen als ein Drittel der Resonanzfrequenz  $f_{\max}$  (also ohne äußere Kondensatoren) nicht als völlig präzise ansehen. Für ganz genaue Messzwecke verwendet man die gemessenen Werte nicht bei Frequenzen höher als ein Zehntel der Resonanzfrequenz  $f_{\max}$ .




**Bild 2:** Diagramm mit den Werten der Parallelkondensatoren und den Resonanzfrequenzen.

### Praxis der Messung

Die praktische Messung geschieht mit einem Signal von einem HF-Generator über einem 0,5-W-Widerstand von zum Beispiel  $1\text{ M}\Omega$  (siehe im Bild 1 gestrichelt). Er wirkt mehr mit seiner kleinen Parallelkapazität als mit dem Leitwert. Die Resonanzfrequenz misst man nicht direkt mit dem Oszilloskop – die Eingangskapazität ist zu groß. Eine Kapazitätsarme Vorstufe muss her, oder, wenn das Signal stark genug ist, ein großer Widerstand. ■

# Wiederinbetriebnahme von Röhrenradios

---

 **DIPL.-ING. (FH) EIKE GRUND,**  
Dietmannsried  
Tel.:

---

Dieser Beitrag wurde nicht aus dem Blickwinkel des Sammlers geschrieben. Diesem werden sich spätestens dann die Haare sträuben, wenn von einer Neulackierung die Rede sein wird. Es geht hier ganz einfach darum, ein Röhrenradio in den Zustand zu versetzen, in dem es – so wie vor 50 Jahren auch – seinen Platz zur täglichen Nutzung finden kann. Wenn möglich, für die nächsten Jahre. Aus dieser Anforderung folgt, dass hier von den Radios von 1950 bis zum Ende des Röhrenzeitalters die Rede sein wird, denn schließlich möchte niemand auf den UKW-Empfang verzichten. Die Rede ist von den Gebissradios also, wie diese Radios – manchmal etwas verächtlich – von den Sammlern genannt werden. Als Sammlerstücke aus dieser Epoche gelten vor allem Geräte mit technischen Besonderheiten.

Aber dieser Aspekt muss hier nicht im Vordergrund stehen. Im Vordergrund steht die Angemessenheit zur Umgebung, also zum Beispiel eine Jubilate auf dem Nachttisch, eine Philetta in der Küche, eine dekorative Musiktruhe in der geräumigen Diele und ein Freiburg mit Fernbedienung im Wohnzimmer. Erinnerungen an das Radio der Großeltern, der Eltern oder an das erste eigene Radio in der Jugend können die Auswahl eben-

so beeinflussen, wie das Baujahr im Geburtsjahr oder der klangvolle Name des Radios. Vom Betrieb sogenannter Allstromgeräte wird aus Gründen der Gerätesicherheit dringend abgeraten.

## Nichts für „Alte Hasen“

Daraus folgt weiter, dass dieser Beitrag sich weniger an die Alten Hasen unter uns, sondern eher an den nachrückenden Radioliebhaber wendet. Einmal infiziert, kann aber aus diesem schnell ein Sammler werden, manchmal zum Entsetzen der Partnerin. Schenkt man eine restaurierte „Jubilate“ oder „Philetta“ (in Gold), so kann dies ein geschickter Schachzug sein. Glücklicherweise gibt es auch viele Radioliebhaberinnen.

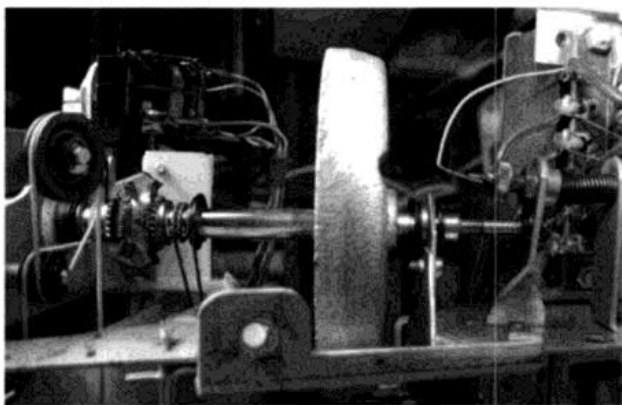
Der Neuling unter den Freunden dieser Radios hat möglicherweise noch nie den Klang eines technisch



**Bild 1:** *Der Lohn der Mühe: Ein Radio wie aus dem Laden, die Jubilate 1161 präsentiert sich in neuem Lack.*

einwandfreien Röhrenradios erfahren können. Umso größer ist das Erstaunen, wenn der Klang eines der oben genannten Kleingeräte mit nur einem Lautsprecher bescheidenen Ausmaßes überrascht. Hier wirkt das Gehäuse als Klangkörper, was den vollen Klang ausmacht. Und das kennt man ja als Betreiber von Lautsprecherboxen nicht. Für einen vollen Klang sorgt vor allem ein Großgerät mit drei bis sechs Lautsprechern, wenn man den Aufwand zur technischen Sanierung nicht scheut. Sonst klingt die kleine Philetta tatsächlich besser. Denn der Austausch der einen oder anderen Röhre oder eines Bauteiles reicht bei einem Großgerät mit aufwändiger Technik nicht. Je mehr Folienkondensatoren in den Klangregelnetzwerken vorhanden sind, desto mehr müssen ersetzt werden. Ist nur eine einfache Klangblende vorhanden, kann manchmal ein erhöhter Wert des Folienkondensators toleriert werden, nicht aber bei der aufwändigen Klangregelung für eine eisenlose Endstufe, deren Klang sich vor allem durch Brillanz auszeichnet.

Wer den Weg zu einem technisch einwandfreien Röhrenradio gefunden hat, vergisst manchmal die Stereoanlage oder verbannt diese in den



**Bild 2:** Auch die Mechanik bedarf einer Überholung.

Keller. Einige Radiofreunde haben mir bereits diese Nachricht zukommen lassen. Warum steigt man aber von einer teuren Anlage mit linearem Frequenzgang von weniger als 20 Hz bis weit über 20 kHz auf ein (mono) Röhrenradio um, das beim Test im Schalllabor durchfallen würde? Neben der Faszination des Besonderen beeindruckt schließlich auch der als angenehm empfundene Klang. Die Erklärung ist denkbar einfach: Weil unsere Ohren im Schalllabor genauso durchfallen würden. Deren Charakteristik ist der des Radios nicht unähnlich. Dann wäre noch die Bauart der Lautsprecher zu erwähnen. Diese haben weich aufgehängte Membranen, schließlich gab es in den 50ern noch keine Klopf-Klopf-Musik in Discolautstärke. Die Dynamik einer Opernarie oder der ausklingende, den Klangkörper anregende Klang eines Basses beim klassischen Jazz, schmeichelt den Ohren des Radiohörers.

Wie kommt nun der Nichtfachmann an ein technisch einwandfreies Radio? Er kauft es von einem GFGF-Mitglied (einem Alten Hasen), oder er kümmert sich selbst um die Sanierung. Die Reinigung des Innenlebens, die eventuell erforderliche Reparatur der Mechanik, die Beschaffung eines weiteren Chassis zur Ersatzteilgewinnung (das ebay-Angebot ist reichlich) und der vorsorgliche Ersatz der Folienkondensatoren können bei gezogenem Netzstecker durchgeführt werden. Diese Arbeiten erfordern die meiste Zeit und wären beim Experten entsprechend teuer. Diesem bringt man dann das so vorbereitete Radio zur Prüfung der Spannungen und Ströme und des eventuell erforderlichen Nachgleichs beziehungsweise





**Bild 3:** Die alten Folienkondensatoren haben oft den mehrfachen Wert ihrer Sollkapazität erreicht und sollten durch axiale Bauformen ersetzt werden.

eventueller Reparaturen in diesen Bereichen unter besonderer Berücksichtigung der Gerätesicherheit.

Bei der Sanierung der Technik verhalten wir uns wie ein Sammler. Wir verwenden nur originale Ersatzteile und Folienkondensatoren mit axialen Anschlüssen, die ausgewechselten Bauteile werden in einer Tüte (im Gehäuse) aufgehoben. Ist das Gehäuse in schlechtem Zustand, sodass die üblichen kosmetischen Maßnahmen keinen Erfolg haben, sind wir großzügiger als der Sammler. Wir lassen im gleichen Farbton neu lackieren, die verwendeten Lacke sind schließlich noch im Handel erhältlich. Nicht zu vergessen, unser Radio gehört zum Mobiliar, und das hat ja auch keine Risse im Lack. Die vorbereitenden Arbeiten für eine Lackierung, die Demontage einschließlich aller Zierblenden und Zierleisten, eventuell auch das Abbeizen, können selbst durchgeführt werden. Bezüglich der Lackierung unterscheide ich zwei Qualitätsstufen:

- Die kostengünstigere Schreinerlackierung, wobei die erforderlichen

Lackschichten mit der Sprühpistole aufgebracht und erforderliche Goldstreifen nachträglich selbst aufgebracht werden. Die Kosten liegen unterhalb 100 €. Diese Qualität ist vor allem dann völlig ausreichend, wenn die Struktur des Holzes auch im Originalzustand sichtbar war.

- Die aufwändige Restauration, bei der nach jedem Lackauftrag eine längere Trocknungsperiode vorgesehen ist, vor dem nächsten Auftrag wird angeschliffen und zum Schluss poliert. Die goldfarbenen Zierstreifen werden vor der letzten Lackschicht aufgebracht. Die Kosten können bei einigen hundert Euro liegen. Aber man braucht keinen Spiegel mehr.

Ergänzende Hinweise findet der interessierte Leser in der Internetpräsenz des Verfassers ([www.50erradios.de](http://www.50erradios.de)), mit Beispielen zu den Restaurationsarbeiten einschließlich der Neulackierungen wie auch zu den erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung der Betriebssicherheit. Leser ohne Internetanschluss können sich für Rückfragen gerne telefonisch oder schriftlich an den Verfasser wenden.



**Bild 4:** Ein „Raucher“-Radiogehäuse erfordert einige Stunden Arbeit.

## Technik der Funkentelegrafie mit gedämpften Schwingungen

Natürlich war mir schon lange bekannt, dass die Begriffe „Funk“ und „funken“ (wie auch die Bezeichnung „Funkner“) auf die „Funkensender“ in der Frühzeit elektrischer Kommunikationstechnik zurückgehen. Aber mir war bislang nicht vermittelt worden, welche technischen Methoden und Geräte seinerzeit angewendet wurden. Denn in meinem Physikunterricht Mitte der 50er Jahre kamen zwar noch Influenzmaschinen und Funkeninduktoren vor, aber nicht mehr in einer Rolle als Erzeuger elektromagnetischer Wellen. So habe ich denn meine Fachbibliothek danach befragt und bin vielfältig fündig geworden.

---

 RUDOLF GRABAU, Much  
Tel.: .

---

Heinrich Hertz hatte 1888 erstmals hochfrequente Wellen im Experiment erzeugt und nachgewiesen, dass diese sich im Raum mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Anfang des 20. Jahrhunderts strebte man nun danach, Telegraphie(Morse)-Zeichen unter Verwendung dieser elektrisch erzeugten Wellen über eine möglichst große Entfernung zu übermitteln. Hauptsächlich waren die Regierungen der damaligen Kolonialmächte, die Land- und Seestreitkräfte und die Handelsmarinen an der Entwicklung dieses neuen Kommunikationsmittels interessiert, das ohne Drahtverbindung zwischen Sender und Empfänger auskam.

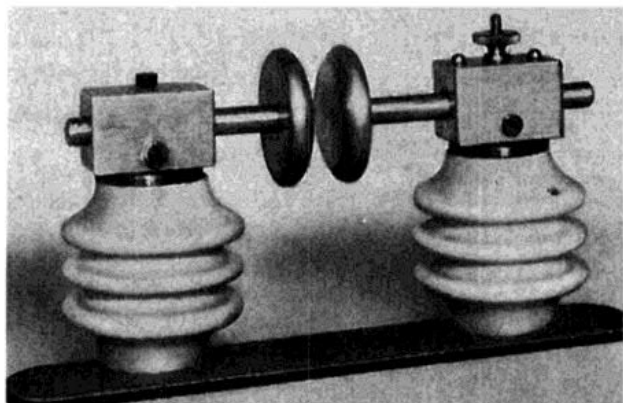
In dieser Zeit hatten der Maschinenbau und die Starkstromtechnik bereits wesentliche Entwicklungsfortschritte gemacht und so versuchte man demzufolge, mit Metallkonstruktionen und elektrischer Hoch-

spannung elektromagnetische Wellen hoher Energie zu erzeugen, diese möglichst effektiv abzustrahlen und mit den damals verfügbaren technischen Mitteln, vorzugsweise der Feinmechanik, wieder aufzufangen und aufzuzeichnen. Während Hertz mit Meterwellen experimentierte, wurden diese ersten Kommunikationsversuche im Längstwellenbereich unternommen, einfach deshalb, weil man sich zunächst der Eigenresonanz von Vertikalantennen bediente, diese Wellen sich am ehesten mittels einer Funkenstrecke erzeugen ließen und auch annehmbare Reichweiten erbrachten. Die Anwendung hochgespannter elektrischer Energie und offener Funkenstrecken, die nicht nur mit einem Lichtbogen, sondern auch durch erhebliche Lärmentwicklung beeindruckten, gaben dem neuen Kommunikationsmittel auch einen entsprechenden Namen, nämlich „Funkentelegraphie“, später auch „Funkentelephonie“ oder dann einfach „Funk“ – wenn auch heute eigentlich nichts mehr Funken sprüht, jedenfalls im normalen Betriebszustand.

## Die ältesten Funkensender

### Funkenstrecken

Die ältesten Funkensender gewannen hochfrequente Schwingungen aus Funkenstrecken (Bild 1). Unter Funkenstrecke versteht man eine in die Strombahn eingeschaltete Gasstrecke, die von einem Funken durchschlagen wird, sobald die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Polen einen gewissen Betrag (Funkenspannung) überschreitet. Die niedrigste Spannung, bei der die Entladung einsetzt, ist einerseits abhängig von



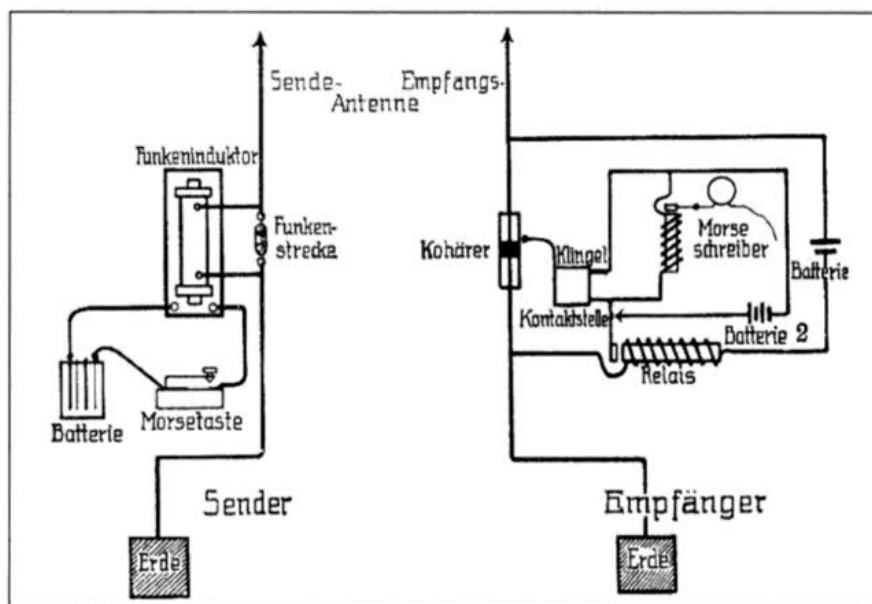
**Bild 1:** Einfache Pilz-Funkenstrecke, aus [17].

Größe, Gestalt, Material und vor allem Abstand der Elektroden, andererseits von Art, Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Ionisationszustand des Gases. Schaltet man eine Funkenstrecke in einen Schwingkreis aus Induktivität und Kapazität ein, so wird dieser Kreis bei Funkenübergang zu elektrischen Schwingungen angeregt, und

zwar mit einer Frequenz entsprechend seiner Resonanzfrequenz sowie zugleich den Vielfachen davon. Die Energie einer einzelnen Schwingung klingt recht schnell wieder ab, man sprach daher seinerzeit von „gedämpften Schwingungen“.

### Funkensender alter Art mit direkter Antennenerregung

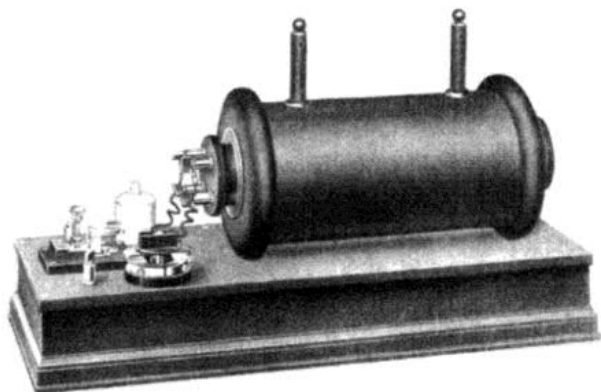
Das älteste System trägt den Namen GUGLIELMO MARCONI, denn es wurde von diesem 1895 erstmals angewandt. Bei diesem Prinzip eines Senders mit direkter Antennenerregung liegt die Funkenstrecke im Antennenkreis, der nur aus einem linearen, geerdeten Vertikaldraht – nämlich der Antenne – besteht, und zwar unmittelbar über dem Erdungspunkt (Bild 2). Die sich ergebende Wellenlänge ist hierbei  $\lambda = 4 \cdot h$ , wobei  $h$  die Länge des Vertikaldrahtes ist. Die zustande kommenden Schwingungen sind wegen der dem Kreise angehörenden Funkenstrecke sehr stark



**Bild 2:** Schaltschema einer Knallfunkenstation nach Marconi (um 1895), aus [18].

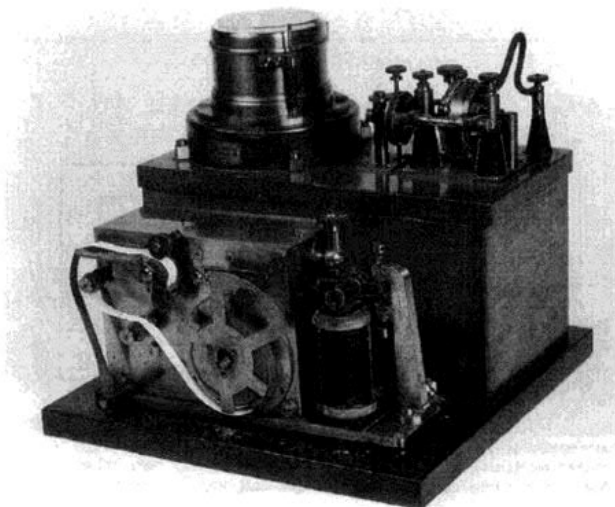


## FRÜHE FUNKTECHNIK



**Bild 3:** *Funkeninduktor.*

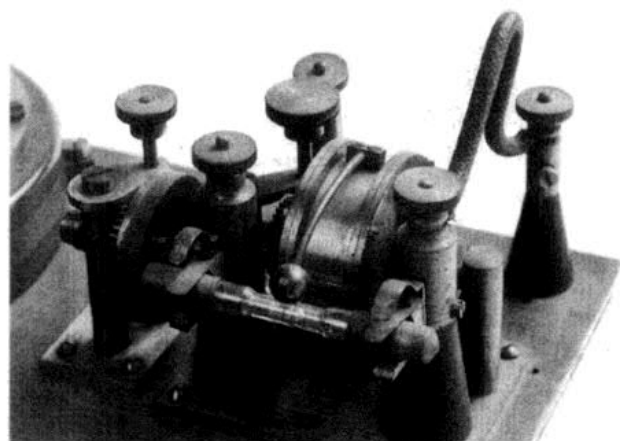
gedämpft, klingen infolgedessen sehr bald ab. Ist beispielsweise  $h=150$  m, also  $\lambda=600$  m, so erfolgen  $f=500.000$  Schwingungen in einer Sekunde. Ist der Vorgang nach 25 Schwingungen beendet, so hat er nur eine Zeitdauer von  $1/500.000 \cdot 25 = 1/20.000$  Sekunde. Nach dieser Zeit könnte die zweite Aufladung erfolgen, vorausgesetzt, dass die Funkenstrecke in der gleichen Zeit ihre Leitfähigkeit verloren hat, was allerdings praktisch nie der Fall ist. Die Aufladung bewirkt gewöhnlich ein Funkeninduktor



**Bild 4:** *Schreibempfänger nach BRAUN (um 1902): Oben links die abstimmbare Drahtspule, rechts Kohärer mit Klopfer, vorn Morse-schreiber und Relais, aus [31].*

(Bild 3), dessen Sekundärwicklung parallel zu der Funkenstrecke liegt. Die Anzahl der Aufladungen pro Sekunde ist dabei gegeben durch die Unterbrechungszahl des Induktors, diese beträgt gewöhnlich etwa 50 pro Sekunde. Eine wesentliche Vergrößerung der Funkenzahl je Sekunde ist wegen mangelhafter Entionisierung der Funkenstrecke nicht möglich; mehr als etwa 100 Ladungen pro Sekunde lassen sich nicht erreichen. Dadurch ist die Wirksamkeit dieses Systems begrenzt.

Der seinerzeit benutzte Empfänger enthielt als wesentlichen Bestandteil einen „Kohärer“, auch „Fritter“ genannt. Hierbei handelte es sich um ein luftleeres Glasröhrchen mit zwei Silberkontakten, zwischen denen etwa ein Millimeter Metallfeilspäne eingefüllt waren (Bild 5). Der Franzose EDOUARD BRANLY hatte im Jahre 1890 herausgefunden, dass Eisenfeilspäne unter Einfluss hochfrequenten Stroms leitend werden. Die Leitfähigkeit konnte durch mechanische Erschütterung des Röhrchens wieder aufgehoben werden. Ein derartiger

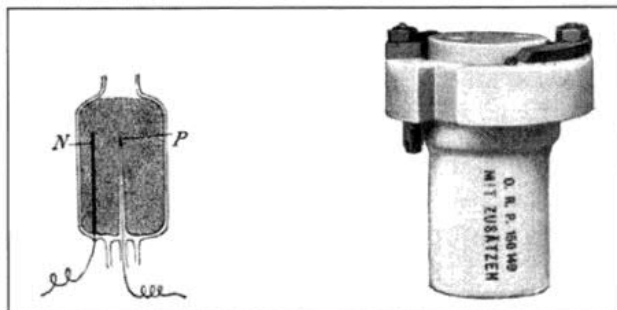


**Bild 5:** *Vergrößerte Darstellung aus Bild 4. Vorn der Kohärer, dahinter der Schwengel des Klopfers zum Auflockern der Metallspäne, aus [31].*

Kohärer war in die Empfangsantenne sowie zugleich in den Kohärerstromkreis eingeschaltet (Bild 2). Der sogenannte Klopfer, entwickelt 1894 von dem Russen ALEXANDER STEPANOWITSCH POPOW, (auf Bild 2 als Schwengel einer Klingel dargestellt und in Bild 5 unschwer erkennbar) diente der selbsttätigen Unterbrechung des Stromflusses durch den Kohärer. Klingel und Klopfer lagen in einem zweiten Stromkreis, der von einem Relais im Kohärerkreis geschaltet wird.

Drückt man die Morsetaste des Senders nieder, so springt zwischen den Polen der Funkenstrecke ein Funke über und erregt die Antenne zu Eigenschwingungen, die sich als Wellen nach allen Seiten ausbreiten. Treffen diese Wellen auf die Empfangsantenne, so machen sie den Kohärer leitend; das Relais wird erregt und schließt den Klopferstromkreis. Der Klopfer unterbricht mechanisch den Kohärerstrom, wobei gleichzeitig im Morseschreiber ein „Punkt“ niedergeschrieben wird. Wird eine längere Wellenserie gegeben, so unterbricht der Klopfer fortwährend den Kohärer, und vom Morsetelegraphen wird eine Reihe aufeinander folgender Punkte – also ein „Strich“ – aufgezeichnet. Wegen des bei der Erzeugung wie beim Hörempfang verursachten Geräuschs bezeichnete man den Marconi-Sender auch als „Knallfunksender“.

Auch in Deutschland experimentierte man in dieser Zeit mit der Erzeugung elektromagnetischer Wellen: ADOLF SLABY und sein Assistent GEORG GRAF VON ARCO erkannten dabei das Prinzip der Resonanz zwischen Schwingkreisen und die Notwendigkeit zu deren Abstimmung. Sie



**Bild 6:** Schlömilchzelle, aus [10].

ersetzten auch später den Induktor des antennenerregten Senders durch eine Wechselstrommaschine.

Bei Hörempfang wurde in diesem Zeitabschnitt anstelle des Kohälers eine „Schlömilchzelle“ verwendet. Hierbei handelte es sich um einen elektrolytischen Detektor: In ein Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure tauchen zwei Platinelektroden, von denen eine fast vollständig von Glas umhüllt ist (Bild 6). Durchfließt zusätzlich zu einem (hier hochfrequenten) Wechselstrom ein schwacher Gleichstrom diese Zelle, so wird der Wechselstrom gleichgerichtet und kann in einem Kopfhörer einen Ton erzeugen. Neben diesen beiden hier erwähnten Detektoren wurde mit verschiedenen anderen auf thermischer, magnetischer, metallischer, gasförmiger und chemischer Basis experimentiert [10], von denen einige auch praktische Verwendung fanden, bevor sie alle schon bald von Kontaktdetektoren abgelöst wurden.

### Funksender alter Art mit geschlossenem Schwingkreis

Eine Verbesserung dieses ältesten Senders wurde 1898 durch FERDINAND BRAUN dadurch erreicht, dass er die Funkenstrecke in einem mit dem Antennenkreis gekoppelten,







**Bild 9:** *Funkentelegraphenabteilung des deutschen Heeres bei der Betriebseröffnung, aus [4].*

liges System handelt (infolge der Rückwirkung des offenen auf den geschlossenen Kreis). Unter der Voraussetzung, dass die beiden Kreise jeweils auf die gleiche Wellenlänge abgestimmt waren, liegen die beiden hier auftretenden Kopplungswellen umso mehr auseinander, je fester die beiden Kreise miteinander gekoppelt sind. Um annähernd Einwelligkeit zu erreichen, darf die Kopplung daher nicht fester als etwa 5-6% gemacht werden. Dieses System, bei dem ebenfalls ein Funkeninduktor verwendet wurde, bezeichnete man als „Knarrfunktensender“.

Unter Anwendung dieses technischen Prinzips lieferte die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie“, Berlin, im Jahre 1900 die ersten fahrbaren „Funkenstationen“ an die preußische Armee. Die Antenne wies eine Länge von 200-300 m auf und musste je nach Windverhältnissen von einem gasgefüllten Ballon oder von einem Drachen getragen werden (Bild 9). Diese mobilen Stationen erzielten unter Verwendung von Schreibapparaten Reichweiten von 30 km, bei Hörempfang sogar 50 km. Bei gleichzeitig durchgeführten Versuchen an Bord von Kriegsschiffen der Kaiserlichen Marine wurden über See Reichweiten von bis zu 150 km



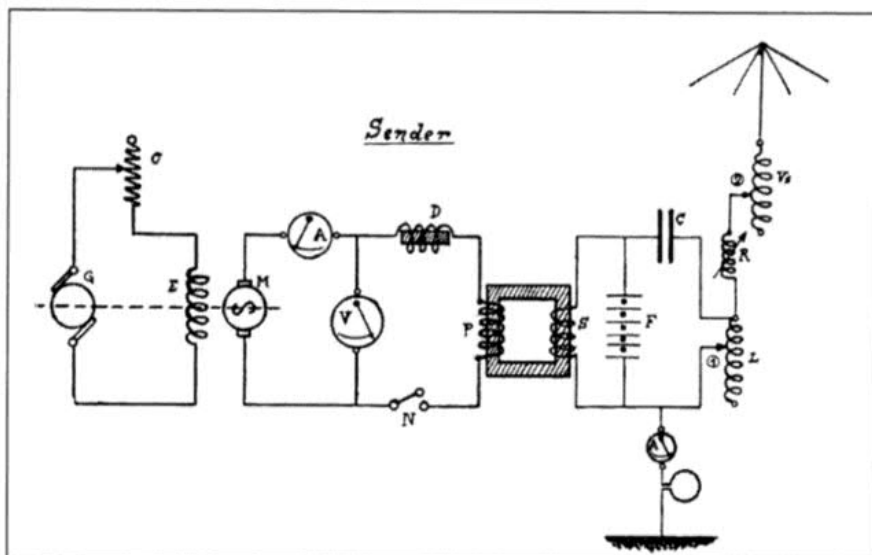
**Bild 10:** *Militärische Funkenstation im Betrieb (etwa 1906): links Protze mit Sender und Stromerzeuger, davor ein Funker, der den Ballon mit Antenne beobachtet, rechts Empfangswagen mit Morseschreiber, aus [3].*

erzielt. Die auf Veranlassung von KAISER WILHELM II. von den Firmen AEG und Siemens gegründete Tochterfirma (später „Telefunken“) produzierte ab 1903 verschiedenartige Stationen mit Antennenleistungen zwischen 100 und 1000 W für Frequenzen zwischen 500 und 1000 kHz, also im Mittelwellenbereich. Die Bilder 4, 9 und 10 zeigen Funkanlagen dieser Zeit.

## Tonfunktensender

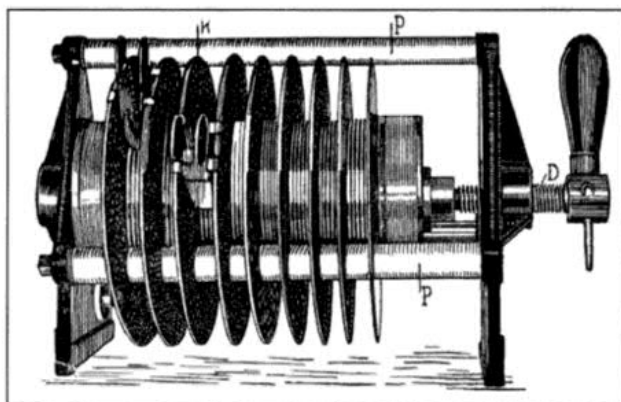
### Wienscher Sender mit Löschfunkenstrecke

Obwohl der zweikreisig gekoppelte Sender ein großer Fortschritt gegenüber dem einkreisigen war, zeigten sich auch Nachteile. Wie bereits erwähnt, entstehen durch die Zweikreisigkeit Kopplungsschwingungen mit zwei verschiedenen Frequenzen, die auch bei ungefähr gleich abgestimmten Kreisen auftreten und selbst bei loser Kopplung noch etwas verschieden voneinander sind. So entstehen Schwebungen, die den Emp-



**Bild 11:** Schaltschema eines Löschkensenders nach WIEN von 1905, bei dem ein 100-V-Gleichstromgenerator eine Wechselstrommaschine (200 V/500 Hz) antreibt. Der Wechselstrom wird in einem Transformator auf etwa 5000 V hochtransformiert. Im Stoßkreis mit der Löschkunstrecke F entstehen hochfrequente Schwingungen, die über den offenen Schwingkreis angepasst und von der Antenne abgestrahlt werden, aus [9].

fang beeinträchtigen. Dieser Mangel wurde durch die von MAX WIEN 1906 veröffentlichte Löschkunstrecke beseitigt. Ersetzt man die einfache Funkenstrecke im Braunschensender durch eine Löschkunstrecke, so vermeidet man den Nachteil der Zweiwelligkeit. Beim zweikreisigen Sender mit einer gewöhnlichen

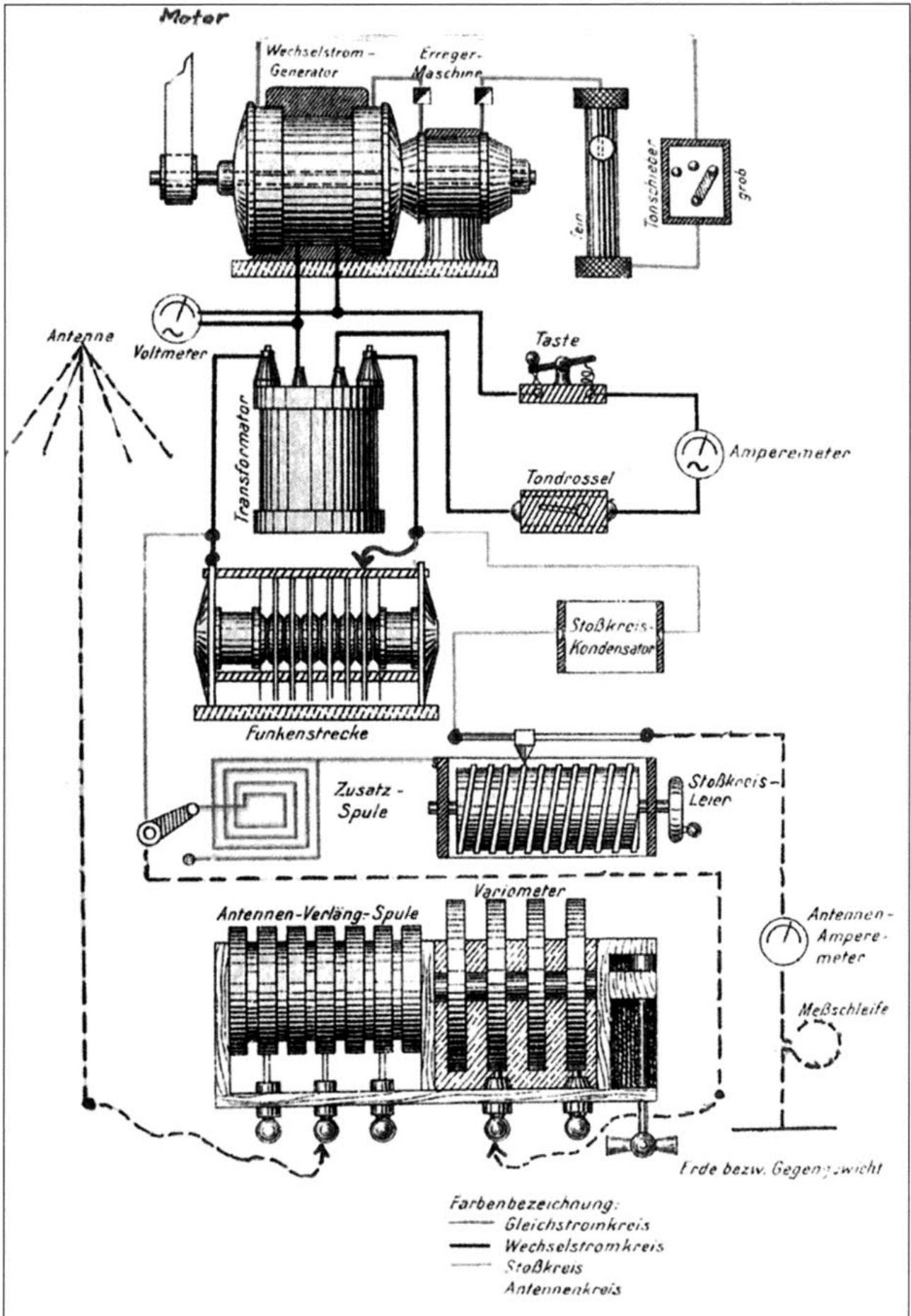


**Bild 12:** Mehrteilige Löschkunstrecke, aus [18], [22].

Funkenstrecke im Primärkreis zündet diese erneut nach Durchgang durch das Schwebungsminimum. Mit der Löschkunstrecke vermeidet man die nochmalige Zündung, der Primärkreis bleibt abgeschaltet, und der Sekundärkreis schwingt mit seiner Eigenschwingung aus (Bild 11). Bei Telefunken erkannte GRAF ARCO sehr bald die Wichtigkeit dieser Erfindung und setzte eine weiterentwickelte Serienlöschkunstrecke ein. Bei dieser sind mehrere Funkenstrecken hintereinander angeordnet

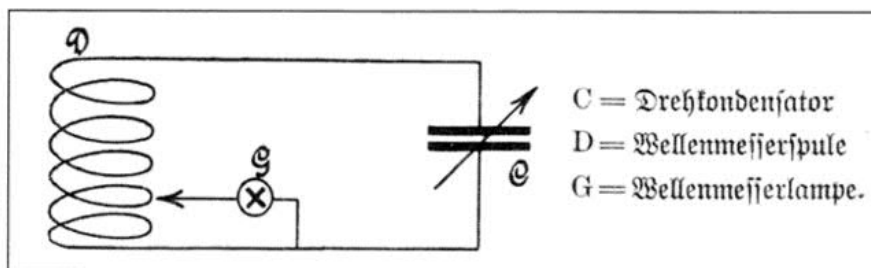
(Bild 12), und die Funkenlänge ist sehr gering (nur etwa 0,2 mm). Durch Verwendung großer Metallmassen guter Wärmeleitfähigkeit erreicht man eine bessere Kühlung, die durch Anblasen mit einem Ventilator noch verbessert werden kann. Die Entionisierung der Funkenstrecke geht hier sehr schnell vonstatten, sodass die sekundliche Funkenzahl gegenüber den Knallfunken sendern bis auf etwa 2000 pro Sekunde gesteigert werden kann, ohne dass eine Rückwirkung des Antennenkreises auf den geschlossenen Schwingkreis (Stoßkreis) stattfindet. Durch die zehnmal höhere Funkenzahl wird die sekundlich umgesetzte Energie bei derselben

**Bild 13:** Übersichtsschaltung eines Löschkensenders (etwa 1909), aus [31].





## FRÜHE FUNKTECHNIK



**Bild 14:** *Prinzipialschaltung eines Wellenmessers (Absorptionskreis).*

Spannung auf den zehnfachen Betrag erhöht.

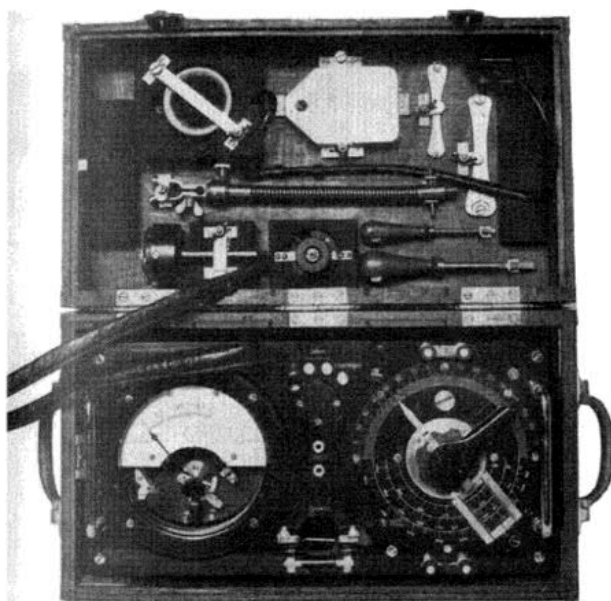
Die Speisung des Senders erfolgt in diesem Falle gewöhnlich durch einen Wechselstromgenerator in Verbindung mit einem Hochtransformator. Die Maschinenspannung wird im allgemeinen so einreguliert, dass in jeder Periodenhälfte ein Überschlag an der Funkenstrecke erfolgt. In Deutschland war die Verwendung von 500-Hz-Maschinen, das heißt 1000 Entladungen pro Sekunde, üblich (Bild 13). Für besondere Anwendungsfälle wurden auch speziell konstruierte Funkeninduktoren benutzt.

Der geschlossene Schwingkreis wirkt nur stoßweise auf den Antennenkreis ein. Er ist bestimmend für die Wellenlänge, da er in seiner Eigenfrequenz ausschwingt. Um eine maximale Wirkung zu erzielen, müssen beide Kreise aufeinander abgestimmt sein. Die Kopplung der beiden Kreise kann allerdings wesentlich fester sein als beim Braunschen Sender, der günstigste Wert liegt meist bei etwa 20%. Die Vorteile dieses Systems liegen, außer in der Möglichkeit, bei gleicher Spannung größere Energien umzusetzen, in der Einwilligkeit, der schärferen Abstimmung und darin, dass ein solcher Sender im Empfänger als musikalisch reiner Ton zu hören ist (daher der Name „Tonfunken sender“), und der auch

bei atmosphärischen Störungen viel besser aufgenommen werden kann als bisher. Auch konnten wegen höherer Abstimmbarkeit (also geringerer Bandbreite je Sender) im gleichen Frequenzbereich wesentlich mehr

Löschfunken sender als Knallfunken sender nebeneinander arbeiten.

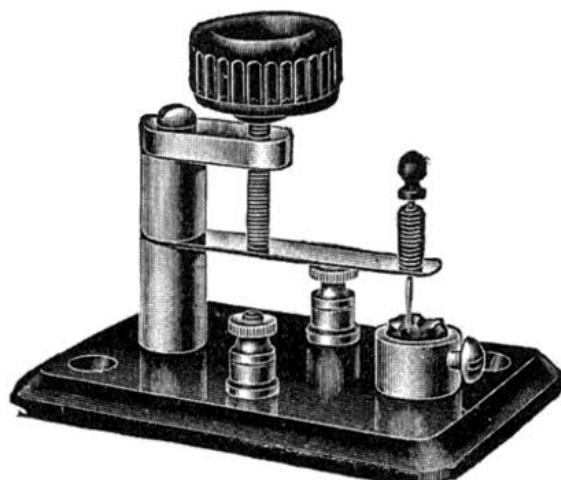
Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass in jeder Periodenhälfte tatsächlich nicht mehr als eine Funkenentladung stattfindet, ebenso muss eine Überlappung der einzelnen Wellenzüge vermieden werden. Bei  $\lambda = 6000$  m (das heißt  $T = 1/50.000$  Sekunde) dauern zum Beispiel 50 Schwingungen  $1/1000$  Sekunde. Verwendet man 1000 Funken pro Sekunde, so beginnt hier bei üblichem Abklingen der Schwingung der zwei-



**Bild 15:** *Praktische Ausführung eines Wellenmessers späterer Jahre. Rechts der Drehkondensator mit Eichmarken für drei Kopplungsspulen (Frequenzbereiche), aus [10] beziehungsweise [8].*

te Entladungsvorgang in dem Augenblick, in dem die Amplitude des ersten auf 0,37% der Anfangsamplitude abgesunken ist. Die erste Schwingung läuft also in die zweite hinein; dadurch wird der Wirkungsgrad verschlechtert und der Ton unsauber. Später ist daher versucht worden, durch gleichphasige Kombination mehrerer Entladungskreise (Taktfunken-System) Schwingungen von annähernd gleichmäßiger Amplitude zu erzeugen. Obwohl es gelang, dem gewünschten Ziel ziemlich nahe zu kommen, hat dieses System dennoch keine praktische Bedeutung erlangt, weil inzwischen andere Methoden gefunden worden waren, die vollkommen ungedämpfte Schwingungen lieferten.

Eine Hauptschwierigkeit am Anfang war die Beschaffung geeigneter Messinstrumente. Als Strommes-

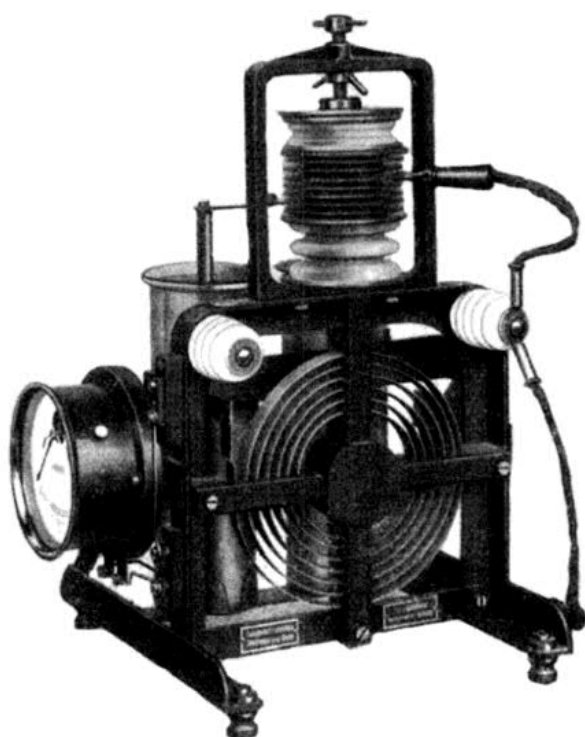


**Bild 17:** *Kristalldetektor, aus [13].*

ser konnten Hitzdrahtinstrumente benutzt werden, damals Wattmeter genannt, die aber nur gestatteten, den Effektivwert zu bestimmen. Dieser hängt bei gedämpften Schwingungen nicht allein von der Stromamplitude, sondern auch von der Funkenzahl und der Dämpfung ab. Als Wellenmesser wurden veränderliche Schwingungskreise mit (neu erfundenen) Drehkondensatoren und einsteckbaren Induktivitäten benutzt, wobei ein Strommesser in diesem Kreis zur Resonanzanzeige benutzt wurde (Bilder 14 und 15).

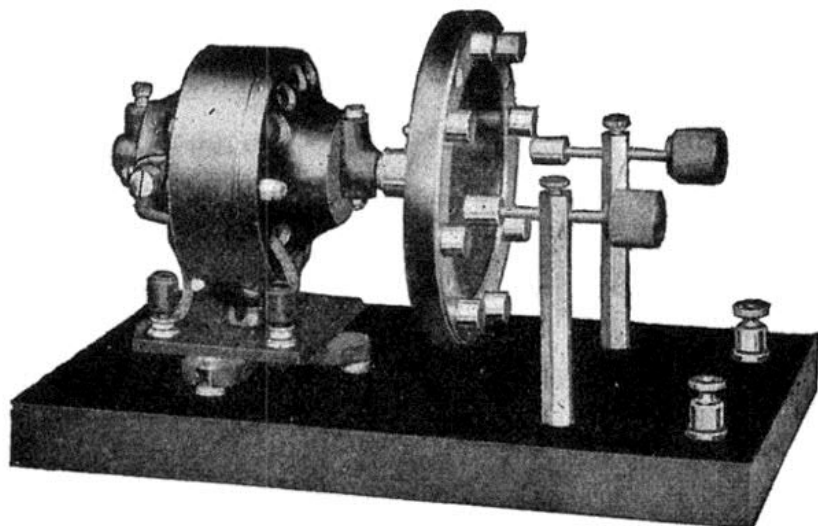
Wegen seiner Robustheit und seiner hohen Betriebssicherheit hatte der Löschfunken sender ein sprunghaftes Ansteigen der drahtlosen Stationen zur Folge und wurde für militärische Stationen auch noch Jahre nach Ende des Ersten Weltkrieges benutzt. Bild 16 zeigt einen Löschfunken sender von 2,5 kW Antennenleistung.

BRAUN experimentierte in diesen Jahren mit Kristallen als Empfangs gleichrichter. Die Kristalle wurden in eine Elektrode eingespannt, mit einer feinen Drahtspitze als Gegen elektrode musste eine möglichst empfindliche Stelle auf dem Kristall



**Bild 16:** *2,5-kW-Löschfunken sender (Wellenbereich 300 bis 1500 m) der Firma Telefunken, aus [22].*

## FRÜHE FUNKTECHNIK



**Bild 18:** *Rotierende Funkenstrecke, aus [13].*

gesucht werden (Bild 17). In diesem als „Detektor“ bezeichneten Bauteil verwendete man Pyrit, Silizium oder Molybdän – besonders empfindlich und robust erwies sich Carborund, welches wegen seiner symmetrischen Kennlinie allerdings eine regelbare Vorspannung benötigte. Ab 1906 verdrängte der Kristalldetektor, meist als „Zelle“ bezeichnet, sowohl den Kohärer als auch die Schlömilchzelle, was zeitlich auch mit dem Übergang

vom Schreibempfang (Morseschreiber) zum Hörempfang (Kopfhörer) zusammenfiel. In größeren Stationen verwendete man häufig Mehrfachzellen, bei denen durch Umschalten der Detektor mit dem besten Ausgangssignal ausgewählt werden konnte.

### Sender mit rotierender Funkenstrecke

Eine rasche Entionisierung erreicht man auch bei einer rotierenden Funkenstrecke, die gewöhnlich direkt auf der Achse der Wechselstrommaschine angebracht wird (Bild 18). Für einen derartigen Sender – wie er auch von Marconi gebaut wurde – gilt im Allgemeinen dasselbe wie für den Wienschen Löschfunkensender. Einen wesentlichen Unterschied bildet lediglich die Art des Tones, der bei Synchronismus ebenfalls durchaus rein war, aber mehr trompetenartigen Klang hatte.



**Bild 19:** *Kleinfunk 17 im Ersten Weltkrieg (etwa 1917). Die beiden tretenden Funker brachten 250 W an ihren Sender, aus [31].*

### Bedienung eines Löschfunkensenders

Für die effektive Abstrahlung der ausgesandten Welle ist der Antennenkreis maßgeblich. Da sich dieser beim Arbeiten des Senders aber in Resonanz mit dem Stoßkreis befinden muss,



sind die beiden Kreise stets auf die gleiche Frequenz abgestimmt. Die Antenne ist allerdings, besonders bei nicht ortsfesten Stationen, Veränderungen unterworfen. Darum pflegt man nur den Stoßkreis zu eichen. Um eine bestimmte Welle zu erhalten, stellt man daher diese im Stoßkreis ein und stimmt dann den Antennenkreis auf den Stoßkreis ab. Der Antennenkreis enthält dazu einen Strommesser, der die Stärke der hochfrequenten Schwingungen anzeigt. An diesem erkennt man das Eintreten der Resonanz (größte Energieaufnahme). Bei Sendern geringerer Leistung hat man das Antennenamperemeter bisweilen auch durch ein Glühlämpchen ersetzt. Auch Ton und Farbe des Funkens zeigten die Resonanz an – in diesem Fall ist er zischend und bläulich, während er sonst mehr prasselnd und grünlich war.

Die Abstimmung eines Senders musste zunächst bei geringer Energie erfolgen. Bei einem Sender mit acht Funkenstrecken nimmt man zum Beispiel zuerst nur eine Funkenstrecke in Betrieb und erregt den Stromerzeuger entsprechend schwach. Man rechnete pro Funkenstrecke rund 1000 Volt. Erst wenn die Abstimmung, das heißt die Energieübertragung aus dem Stoßkreis in den Antennenkreis, gewährleistet war, durfte man auf größere Energiestufen übergehen. Ist der Sender fertig abgestimmt,

wird ein sauberer Ton eingestellt: Die Erregung des Wechselstromgenerators wird dazu so lange verändert, bis der Ton, der mit Hilfe eines „Tonprüfers“ (eines aperiodischen Detektorkreises) unmittelbar am Sender abgehört wird, sauber und frei von krächzenden Nebengeräuschen ist. Außer der richtigen Erregung des Generators ist dazu eine bestimmte Einstellung der im Maschinenkreis liegenden Eisendrossel (der „Tondrossel“) notwendig (siehe auch Bild 13).

Bild 19 zeigt eine militärische Funkenabteilung im Betrieb, Bild 20 eine etwas spätere Version aus derselben Gerätefamilie. ■




**Bild 20:** *Fahrbare leichte Funkenstation 19 der Schweizerischen Funkentruppe (Telefunken Gfuk 18: 400-W-Löschfunktensender 0,4 TV 150-1600 m, Röhren-Audion-Empfänger E 213 a), aus [27].*

Fortsetzung im nächsten Heft mit „Funkentelegraphie und -telephonie mit ungedämpften Schwingungen“ sowie einem Verzeichnis verwendeter Literatur.

## Neuer GFGF-Archivar gesucht

---

 DR. RÜDIGER WALZ, Idstein  
Tel.: \_\_\_\_\_ ;

---

Unser bisheriger Archivar KARL OPPERSKALSKI ist leider verstorben (siehe an anderer Stelle im Heft). Wir brauchen einen Nachfolger für das Archiv.

Unser Archiv hat seine Wurzeln im Nachlass des früheren Redakteurs GERHARD EBELING, der 1995 plötzlich verstarb. Die Mitglieder der GFGF waren sich einig, dass seine umfangreiche Schriftensammlung nicht zerlegt und durch Antiquariate in alle Richtungen zerstreut werden dürfe. Wenn wir schon nicht in der Lage sind, ein Vereinsmuseum aufzubauen, dann sollten wir wenigstens zur Bewahrung funkgeschichtlicher Daten ein Archiv haben. Das erfordert allerdings, dass sich immer jemand findet, der bereit ist, dieses Archiv zu übernehmen und zu pflegen.

KARL OPPERSKALSKI hat das Archiv in den letzten zehn Jahren systematisch erfasst und auch erweitert. Der Platzbedarf ist derzeit, je nach der Großzügigkeit der Aufstellung, zirka 20-25 m<sup>2</sup>.

Zu den Aufgaben des Archivars gehört, die Datenbank der Bücher zu pflegen und darüber hinaus Anfragen nach Kopien und Einsichtnahmen zu beantworten. Das Archiv steht jedoch nur Projekten und Autoren für Recherchen zur Verfügung. Der Archivar braucht also nicht damit zu rechnen, dass jemand gerne die

Funkschau von 1930 bis 1940 kopiert haben möchte. Die genauen Regeln des Zugangs werden jedoch mit dem Archivar vor Übergabe besprochen und vereinbart.

Wir bekommen von befreundeten Vereinen deren Zeitungen und von Spendern oder Auflösungen Literatur. Diese Neuzugänge müssen archiviert und einsortiert werden.

Die GFGF übernimmt selbstverständlich die Kosten für Regale, Kopien, Datenbank und eventuell zusätzliche Heizung eines bisher ungenutzten Raumes sowie gegebenenfalls eine Versicherung für die Bücher. Aber auch das wird mit dem Archivar im Einzelnen vereinbart, da jeder natürlich von anderen Gegebenheiten ausgehen muss.

Der neue Archivar wird vom Vorstand in allen Fragen unterstützt. Dazu gehört auch, dass er zu den Vorstandssitzungen als Gast eingeladen wird. Als nicht gewähltes Vorstandsmitglied hat er zwar Mitsprache- aber kein Stimmrecht. Er soll aber über alle Vorgänge und Aktivitäten der Gesellschaft informiert sein und eng mit dem Vorstand und dem Redakteur zusammenarbeiten.

Es wäre schade, wenn wir das Archiv einlagern müssten, was im Extremfall geschehen würde, wenn sich kein Nachfolger für KARL OPPERSKALSKI fände. Jeder, der an dieser Arbeit Interesse hätte, die nötigen Voraussetzungen mitbringt und sich aktiv einsetzen möchte, meldet sich bitte beim Vorstand oder einem Vorstandsmitglied. ■

## Ausstellung: „Vorne fallen die Tore“

 **DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING,**  
Arnsberg

Tel.:

Im März dieses Jahres hatte ich Gelegenheit, mir die vorbereitenden Arbeiten zur Arnsberger Ausstellung „Vorne fallen die Tore – Fußballfieber im Sauerland“ näher anzusehen. Dabei ist mir aufgefallen, dass man zur Darstellung historischer Fußball-Sportereignisse alle verfügbaren Artikel sowie Fotos aus den Printmedien herangezogen hatte. An den Rundfunk aber hatte niemand gedacht. Nach Rücksprache kam ich mit dem Museumsleiter DR. SCHULTE-HOBEIN überein, noch schnell die Rundfunk-Sportberichterstattung einzubringen.

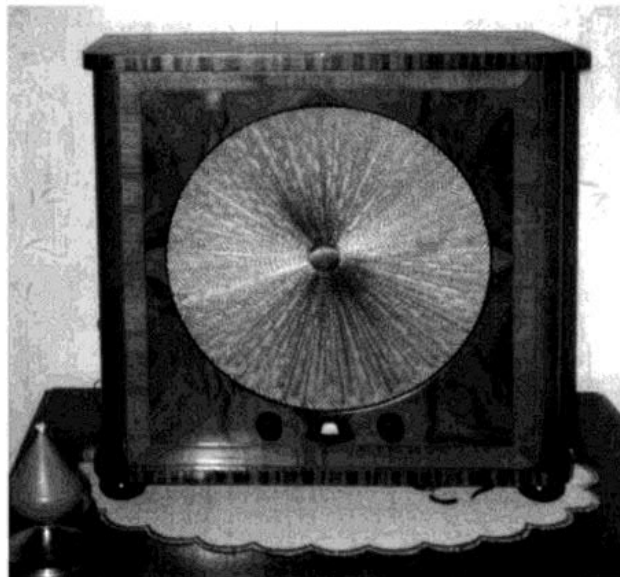
Aus diesem Vorhaben resultierend ist jetzt ein Rundfunk-Ausstellungssektor im Kulturraum des Museums von meiner Frau EDELTRUD und mir fertiggestellt worden. In einer Hochvitrine befinden sich auf drei Ebenen folgende Empfänger: Topp-Einröhren-Audion-Empfänger von 1927 mit Kopfhörer-Verteilerständer (Selbstbau-Radio für Batterien, FG 164, S. 306), Loewe-Heimempfänger mit Lautsprecher EB 100 von 1930 (erstes Radio für Netzanschluss, Bild 1) und ein SABA-Zweikreisempfänger mit elektrodynamischem Lautsprecher S 310 WL (Radio für lautstarken Empfang, FG 165, S. 11).

Neben der Vitrine ist eine große Informationstafel angebracht, auf der die Aktivitäten der regionalen Firma

Radio-Topp zu den geschichtlichen Sportereignissen geschildert werden. Zudem sind kleinere Info-Schilder neben den Empfängern zu finden. In Reichweite dazu sind die GFGF-Faltblätter ausgelegt.

Die Ausstellung wurde am Sonntag, dem 7. Mai, im Saal des alten Rathauses Arnsberg eröffnet. Zur Begrüßung waren die Herren Vizekanzler FRANZ MÜNTEFERING, Landrat DR. KARL SCHNEIDER und der Bürgermeister DR. HANS-JOSEF VOGEL zugegen. Nach dem musikalisch umrahmten Festvortrag ging es zur Fußball-Ausstellung in das gegenüberliegende Sauerland-Museum.

Neben vielen Exponaten und Erinnerungstücken sind die Radios aus der Frühzeit der Rundfunk-Sportsendungen zu sehen. Wer dazu die Informationstafel liest, erfährt, welchen nicht unbedeutenden Beitrag auch viele Radio-Fachgeschäfte zur Kulturgeschichte des Sports lieferten. ■



**Bild 1: Loewe EB 100 von 1930.**



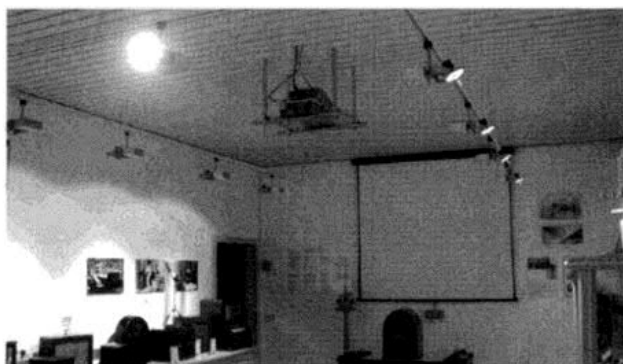
## Vereinsnachrichten - Informationen

### Typenreferent: Fernseh GmbH

 LIAM O` HAINNIN, Pfungstadt  
Tel.:  
E-Mail:

Ich möchte mich als Typenreferent für die Fernseh GmbH Darmstadt, früher Fernseh AG, Berlin zur Verfügung stellen.

1951 wurde ich in Irland geboren, lebe aber seit 30 Jahren in Deutschland. Ich beschäftige mich seit über 30 Jahren mit Radio- und Fernsehtechnik, bin langjähriges Mitglied der GFGF, des BVWS (British Vintage Wirelless Society incorporating 405 alive) und bin zweiter Vorsitzender des Museumsvereins in Pfungstadt. Dort habe ich ein privates Fernsehmuseum mit dem Schwerpunkt Fernseh GmbH Darmstadt. Meine Sammlung umfasst Studio-technik, Unterlagen, Röhren und



Fotos. Ich gebe gerne meine Informationen über dieses Thema an Interessierte weiter.

### Von der GFGF finanziert

 MANFRED HEIDRICH, 1. Rundfunkmuseum Rheinland-Pfalz, Münchweiler  
Tel.:

An dieser Stelle möchte sich unser Museumsverein bei der GFGF ganz herzlich für eine Förderung von 1000 Euro bedanken. Zwei Dinge konnten durch die finanzielle Unterstützung der GFGF realisiert werden.

Wir konnten einen Beamer anschaffen, um unseren Besuchern kurze Dokumentarfilme über die Rundfunkgeschichte zu zeigen. Zusätzlich konnten wir mit dem Geld zwei kleine Vitrinen kaufen, die wir mit alten Radios bestückten und die, unweit von unserem Museum, in einem Hotel zu Werbezwecken stehen.



*Der von der GFGF finanzierte Beamer (Bild links) ist an der Decke im Radiomuseum montiert. Oben die Werbe-Vitrine in einem Hotel.*

Heizung ist eine Nicolette  
Zum Rücktitelbild der FG 165  
schickte KLAUS BEYER der Redakti-

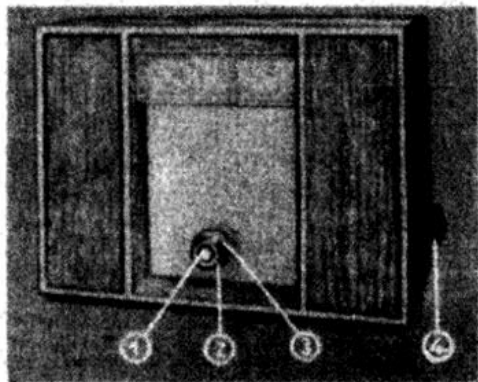
on obenstehenden Ausschnitt aus der  
FUNK-TECHNIK Nr. 24 von 1948.  
Vielen Dank! ■



## Sechskreis-Vierröhrensuperhet

# NICOLETTE 557 GW

HERSTELLER: W. NIEMANN, HALLE



1. Zug-Druck-Netzschalter, 2. Lautstärkeregl. u. Klangblende, 3. Abstimmung, 4. Bereichschalter

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: *nur 220 V.*

Leistungsaufnahme bei 220 V  
*ca. 43 W*

Sicherung: *0,5 A*

Wellenbereiche: *lang 800 ... 2000 m*  
*mittel 180 ... 580 m*  
*kurz 15 ... 51 m*

Röhrenbestückung:

*UCH II, UBF II, UCL II,*  
*U 2410 P*

Gleichrichterröhre: *UY II*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *2 × 18 V / 0,1 A*

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *6*  
*abstimbar: 2 fest: 4*

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: *468 kHz*

HF-Gleichrichtung:  
*Diodengleichrichtung*

Schwundausgleich:  
*rückwärts auf 2 Röhren*

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Ortsfernswitcher: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: *eingebaut*

Gegenkopplung: *vorhanden*

Lautstärkeregl. *mit Lautstärke abh.*  
*Stromgegenkopplung komb.*

Tonblende: *s. Lautstärkeregl.*

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung:  
*vorhanden (Gegenkopplung)*

Gegentaktendstufe: —

9-kHz-Sperre: *eingebaut*

Lautsprecher: *elektro-dynam. 2,75 W*

Membrandurchmesser: *17,5 cm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für 2. Lautsprecher:  
*vorhanden*

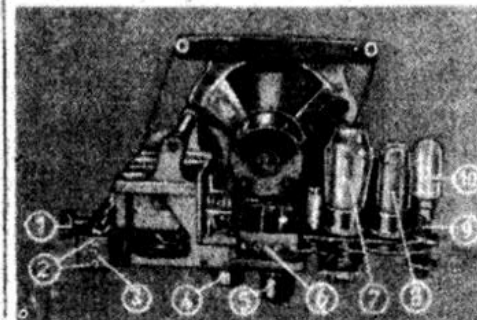
Besonderheiten: *Für Anschaltung an*  
*Wechselspannung unter 220 V zu-*  
*sätzlicher Autotrafo vorgesehen.*  
*HF-Netzverdrosselung eingebaut*

Gehäuse: *Holz, Nußbaum furniert*

Abmessungen: *Breite 390 mm*  
*Höhe 300 mm*  
*Tiefe 180 mm*

Gewicht: *ca. 6,3 kg*

Preis mit Röhren: *DM 415,—*  
*ab Werk mit 6 Monaten Garantie*



1. Bereichschalter, 2. Tonabnehmeranschluß, 3. Antenne, 4. UCH 11, 5. UBF 11, 6. 2. Lautsprecher, 7. UCL 11, 8. UY 11, 9. Sicherung, 10. U 2410 P

## Radio im Bauernschrank (2)

---

 THORSTEN BRANDENBURG,  
München

Tel.:

---

Zu meinem Beitrag in der FG 156, S. 177, war nicht mehr viel zu erfahren. Abschließend hier noch eine Ergänzung der Erkenntnisse:

Es war zumindest der Hersteller in Erfahrung zu bringen. Es handelt sich um die Firma ING. WALTER HUBER in München, mit Adresse in der Münchner Agnes-Bernauer-Straße 56. Ich habe diese Adresse aufgesucht, doch nur einen größeren Wohnblock dort gefunden. Eine ältere Dame, die mich zunächst argwöhnisch beobachtete, als ich die Klingelschilder durchgesehen habe, erzählte mir dann, dass sie seit den frühen 60er Jahren im Nachbarhaus wohne, und sich nicht an ein Ladengeschäft dort erinnern könne. Es war also wohl immer ein Wohnhaus, und es sieht auch nicht danach aus, als ob je ein Ladengeschäft dort gewesen wäre.

Ich denke, die Geräte wurden hier, wie bei unzähligen anderen Kleinherstellern aus der Nachkriegszeit, im Keller oder Wohnzimmer gefertigt! Eine Auskunft über den Verbleib der Familie HUBER beim Einwohnermeldeamt unterblieb.

In Herrn ABELES Radiochronik findet das Gerät und der Hersteller auf Seite 272 Erwähnung, ebenfalls wurde das Gerät als „Agricolette 2 GW“ in der Funkschau Heft 6/1949 auf Seite 116 beworben. In einer „Radiowelt“

aus dem Jahre 1949 wurde das Gerät zusammen mit der Rondo Tonvase vorgestellt. Das Fazit des Journalisten fiel jedoch mit „Radio auf Abwegen“ und „Aprilscherz“ wenig schmeichelhaft für beide Geräte aus!

Herr HUBER mit seiner „Herstellung von Rundfunkgeräten in oberbayerischen Handarbeitsgehäusen“ (Radiowelt) schien in den kleinen Radios alles verbaut zu haben, was damals zu bekommen war. Mittlerweile meldeten sich fünf Sammler mit insgesamt sechs Geräten bei mir, die alle recht unterschiedlich im technischen Aufbau sind. Bisher scheinen auch nur in Bayern solche Geräte aufgetaucht zu sein, ein Freund von mir fand zuletzt auf einem Münchner Flohmarkt ein solches Gerät, bei dem der Widerstand auf der Gehäuseoberseite angebracht war – diese Ausführung würde heutzutage beim TÜV wohl keine Gnade finden. Herr QUECK aus Simbach/Inn hat sein Gerät ebenfalls in München – dort jedoch auf dem Sperrmüll – gefunden!

Dass die Geräte große Verbreitung gefunden haben, ist nicht anzunehmen, da sie damals zum stolzen Preis von 198.- DM angeboten worden sind! Wenn man die Jahreszahlen auf dem Gehäuse als Produktionsdatum sehen darf, wurden die Geräte wohl auch nur von 1946-1948 gefertigt.

Mein Dank für Fotos und Informationen geht an GÜNTER ABELE, DIETMAR RICH, HANS-JOACHIM ELVERT, GERHARD VÖLL, FRED P. LANGHEINRICH und Herrn QUECK! ■

Bilder auf der FG-Rückseite.



## Einröhren-Audion-Empfänger Baujahr 1930

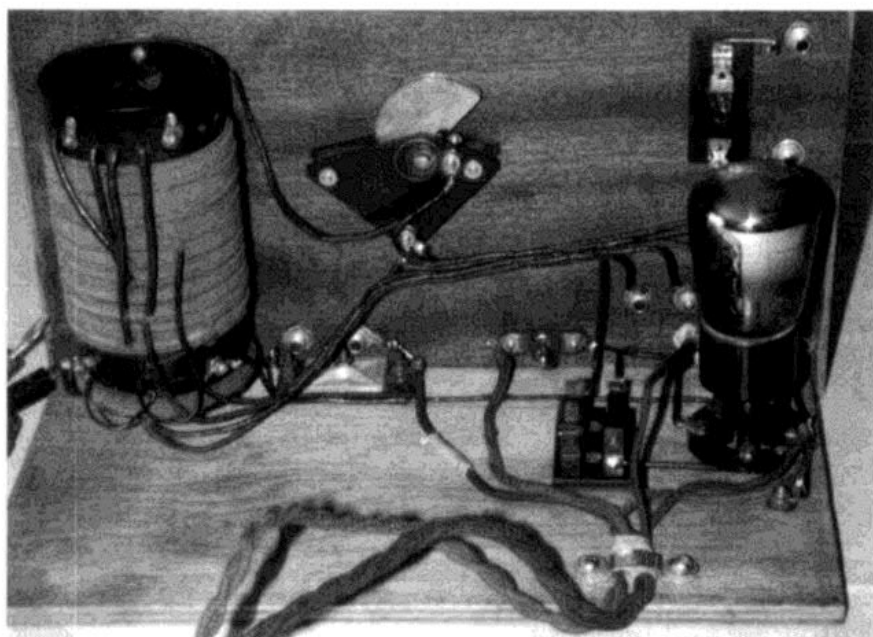
 DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING,  
Arnsberg

Tel.:

Während meines Aufenthalts in Dänemark 1978 sah ich ihn beim abendlichen Rundgang in Nordborg durch das Schaufenster eines Antik-Geschäftes auf einem Tisch abgestellt, den VELTOR-Empfänger im schönen Holzgehäuse. Natürlich hätte ich mir das Gerät gern etwas näher angesehen und nach dem Preis gefragt, doch es war schon Ladenschluss. Am nächsten Tag musste ich bereits früh mit einer Propellermaschine nach Kopenhagen fliegen. Damit war das Radio für mich fast unerreichbar geworden, nicht aber für meinen dänischen Firmenkollegen, der mein besonderes Interesse daran bemerkt hatte.

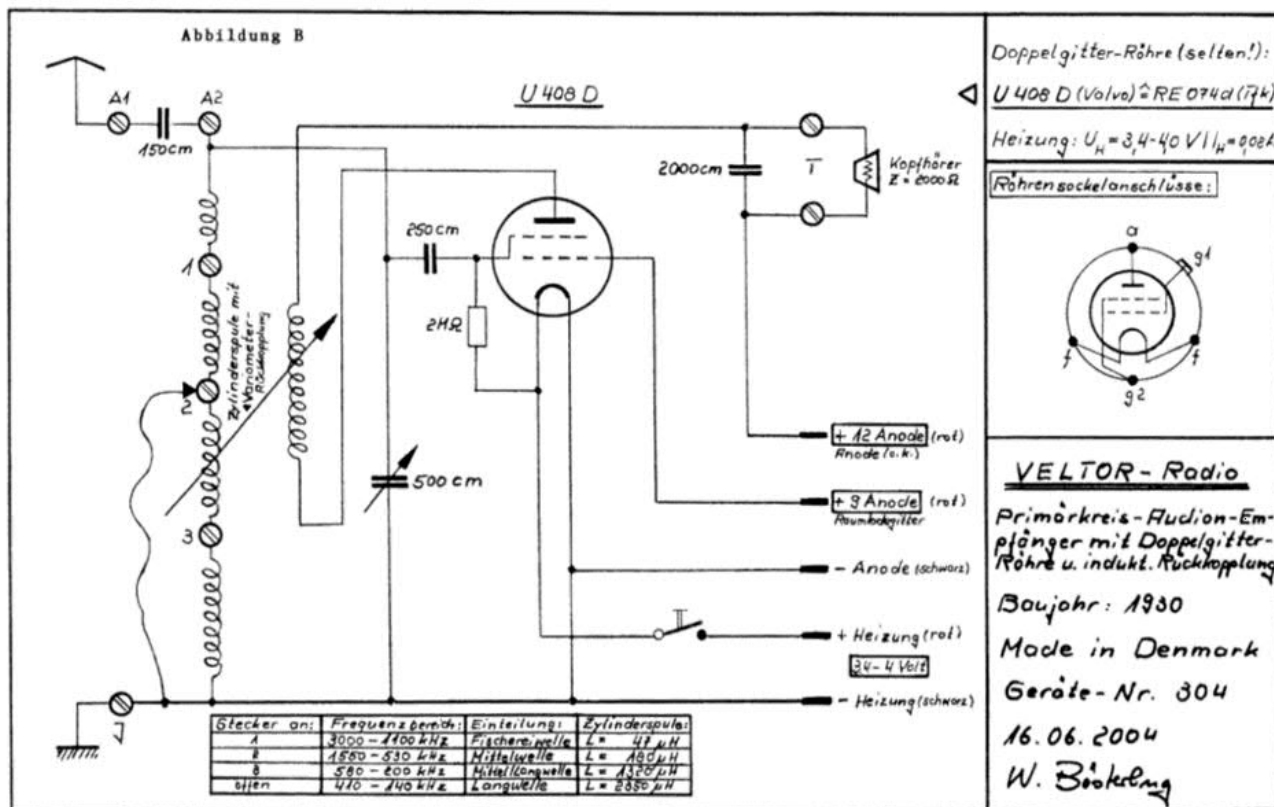
Einige Monate später trafen wir uns bei seinem Besuch in unserer Firma. Dabei stellte er in meinem Büro ein Paket mit der Bemerkung ab: „Vielleicht schauen Sie sich das nachher noch an.“ Ich dachte an die Rückgabe eines getesteten Produktes und öffnete das Paket noch vor Dienstschluss. Die große Überraschung war gelungen – es steckte mein VEL-

TOR-Radio darin. Bei näherem Hinsehen fand ich zu Hause in diesem Paket ergänzend einen durch Korrosion fast völlig zerstörten Batteriekasten mit drei ausgelaufenen 4,5-Volt-Taschenlampenbatterien. Das ließ den Verdacht aufkommen, dass dieser Einröhren-Empfänger eine Doppelgitter-Röhre enthalten könnte. Ein Blick in das Innere brachte die Gewissheit – es steckte der VALVO-Typ U 408 D im Röhrensockel (Bild 1). Auf Anfrage erfuhr ich von meinem dänischen Kollegen ergänzend etwas über die Benutzung dieses Gerätes. Zuweilen sei es als Reiseempfänger verwendet worden, vor allem in Ferienhäusern und an den Stränden von Nord- und Ostsee, hatte er erfahren. Einige Jahre danach begegnete ich noch jenem Segelsportler, von dem ich zufällig erfuhr, dass mit nicht wenigen Radios aus nordischen Ländern neben Lang-



**Bild 1:** Innenansicht des VELTOR-Radio von 1930.

# RUNDFUNKEMPFÄNGER



**Bild 2: Schaltplan des VELTOR-Radio von 1930, vom Autor aufgenommen.**

und Mittelwelle auch die Grenz- oder Fischereiwelle (1,5-3,0 MHz) zu empfangen sei [1]. Durch Überprüfung mit meinem Messsender fand ich das auch am VELTOR-Gerät bestätigt.

Zur ersten Inbetriebnahme meines Empfängers wurden drei 4,5-Volt-Flachbatterien in Reihe für die Spannungsversorgung von Anode und Gitter zwei sowie eine 4,5-Volt-Flachbatterie mit 6-Ω-Vorschaltwiderstand für die Röhrenheizung angeschlossen. Zuvor hatte ich kleinere Kontaktstörungen an einigen Bauteilen beseitigt. Nach der Verbindung mit Antenne, Erde und Kopfhörer sowie dem Einschalten der Röhrenheizung empfing ich sogleich einige Sender im Mittel- und Langwellenbereich.

Seit diesem für Funkhistoriker eher seltenen Ereignis ergänzt das Radio nun schon über Jahre hinweg meine Sammlung und funktioniert

weiterhin problemlos.

In neuerer Zeit interessierte mich zunehmend auch der Schaltplan zu diesem Empfänger mit Doppelgitter-Röhre. Doch ich fand in meiner Literatur dazu nichts Passendes. Schließlich habe ich ihn gezeichnet sowie durch technische Daten ergänzt (Bild 2). Für Freunde unserer Funkgeschichte dürfte es sicherlich von Interesse sein, auch von einem relativ frühen Reiseempfänger aus unserem Nachbarland Dänemark etwas zu erfahren.

Mehr Daten und Bilder auf dem Datenblatt in dieser Ausgabe. ■

### Literatur:

- [1] Stejskal, F.: Radio-Taschenbuch für Rundfunkmechaniker, Techniker und Radiofreunde. Dümmlers Verlag, Bonn (1952), S. 201.



# Veltor, Dänemark

## 1930

## Einröhren-Audion-Empfänger



**Empfang:** MW/LW,  
zirka 100 - 2000 m

**Kreise:** Einkreis,  
Geadeaus

**Abstimmung:** Dreh-  
kondensator für  
Senderwahl und  
Spulenvariometer für  
Rückkopplung

**Bestückung:** Valvo  
U 408 D (Telefunken  
RE 074 d)

**Spannung:** 4-Volt-Heiz- und 12-Volt-Anodenbatterie

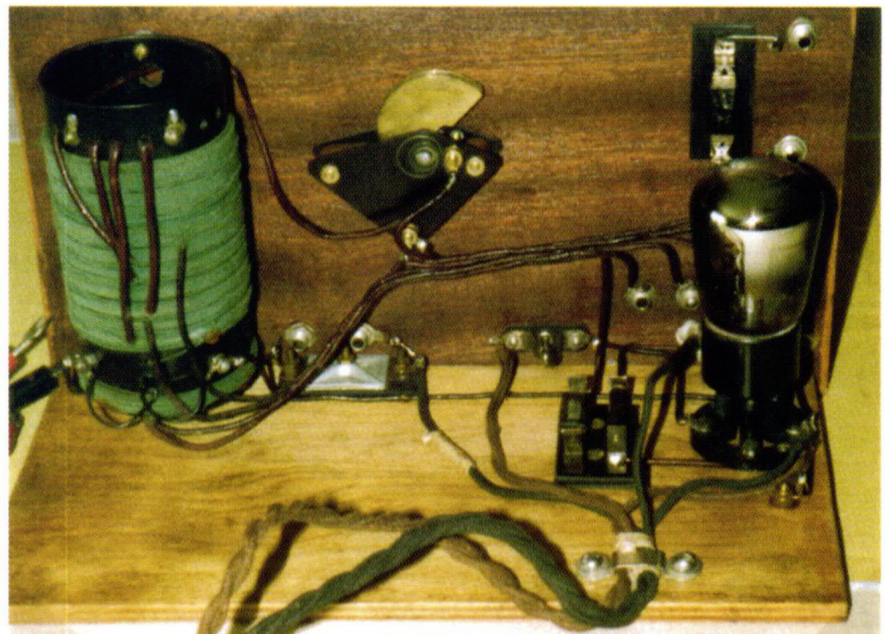
**Größe, Gewicht:** (B/H/T) 31 x 19 x 17,5 mm, 2,1 kg

**Gehäuse:** Eichenholz

**Lautsprecher:**  
Anschluss für Kopfhörer  
2000 bis 4000  $\Omega$

**Skala:** Drehknopf  
mit Zahleneinteilung  
0 - 100

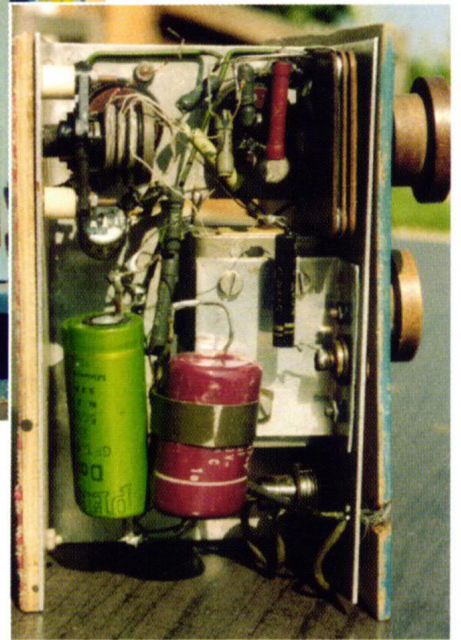
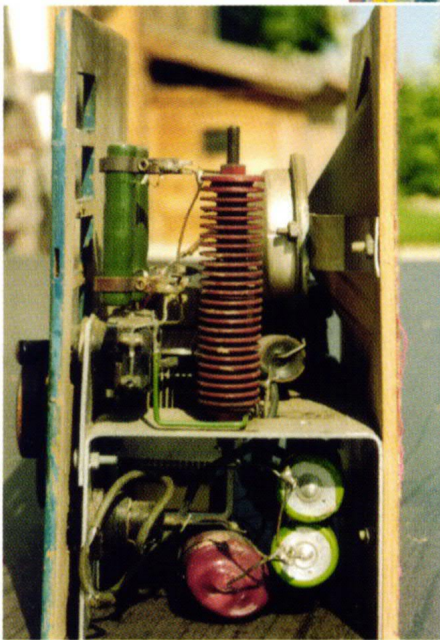
**Sonstiges:**  
Reiseempfänger mit  
Doppelgitterröhre  
für den Betrieb mit  
Taschenlampen-  
batterien 4,5 V.



Die Beschreibung und den Schaltplan des Gerätes finden Sie in dieser FG.



## Radio im Bauernschrank



Bilder zum Beitrag „Radio im Bauernschrank (2)“ von Seite 152.