

Aus Funkgeschichte Heft 130 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK Nr. 130 GESCHICHTE

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



23. Jahrgang

März / April 2000

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

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Rundfunkempfänger | |
| Wer kennt RADIOMA? | 90 |
| Die deutschen Exportradios 1940 bis 1944. Teil 10: Die Gerätetypen im dritten Kriegsjahr, 3. Folge: Die Standardsuper der Radiosaison 1941/42 | 95 |
| Rundfunkorganisation | |
| "Rundfunk-Spende" im Dritten Reich | 94 |
| Elektronenröhren | |
| Röhrenheizung mit Wechselstrom. Teil 1: Die Kurzfadennöhre und anderes | 55 |
| Elektroakustik | |
| Der Stephan-Lautsprecher | 85 |
| Antennen | |
| Eine aktive Antenne als Hochantennen-Ersatz | 72 |
| Restaurieren | |
| Das fünfte und wichtigste "Re..." (Anmerk. zu "Die vier großen Re..." aus Nr. 129) | 68 |
| Allerlei Restaurierungstipps | 81 |
| Einfaches Verfahren zum Aufmagnetisieren alter Kopfhörer | 82 |
| Bezugsquellen für Hartpapier und HF-Litze | 83 |
| Rekonstruktion | |
| Kristalldetektor-Empfänger im Internet | 69 |
| Mein "später" Kristall-Detektor | 71 |
| Mitteilungen / Verein | |
| Einladung zur GFGF - Jahrestagung am 19. - 21. Mai 2000 in Fürth. | 80 |
| Vorstellung unserer Typenreferenten: Horst Willers (NORA) | 81 |
| Buchtipps | |
| Fons vanden Berghen: Classics of Communication | 83 |
| Albrecht Fölsing: Heinrich Hertz - Eine Biographie. | 84 |
| Im Nachhinein | |
| Ausstellung: 75 Jahre Radio in Österreich | 92 |
| Software | |
| Schaltbilder am PC - eine Ergänzung | 76 |

IMPRESSUM

Die FUNKGESCHICHTE erscheint in der ersten Woche der Monate Januar, März, Mai, Juli, September, November. Redaktionsschluß ist jeweils der 1. des Vormonats.

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

Vorsitzender: *Karlheinz Kratz*, Böcklinstraße 4, 60596 Frankfurt/M. Kurator: *Winfried Müller*, Hämmerlingstraße 60, 12555 Berlin-Köpenick.

Redaktion: *Dr. Herbert Börner*, Ilmenau, (Textteil) und *Helmut Biberacher*, Senden, (Anzeigenteil).

Artikelmanuskripte an: *Dr.-Ing. Herbert Börner*, Wacholderweg 13, D-98693 Ilmenau.

Kleinanzeigen und Termine an: *Dipl.-Ing. Helmut Biberacher*, Postfach 1131, 89240 Senden, Tel. 07307/7226, Fax 7242, E-Mail: helmut.biberacher@t-online.de

Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister *Alfred Beier*, Försterbergstraße 28, 38644 Goslar, Tel. 05321/81861, Fax /81869, E-Mail: beier.gfgf@t-online.de

Für GFGF-Mitglieder ist der Bezug der FUNKGESCHICHTE im Mitgliedsbeitrag enthalten.

GFGF-Mitgliedschaft: Jahresbeitrag 70,- DM, (Schüler/Studenten jeweils 52,- DM gegen Bescheinigung), einmalige Beitrittsgebühr 6,- DM. Konto: GFGF e.V., Konto-Nr. 29 29 29 - 503. Postbank Köln (BLZ 370 100 50).

Druck und Versand: Druckerei Kretzschmar, Inh. *Peter & Andreas Jörg* GbR., Schleusinger Straße 10, 98708 Gehren/Thür., Tel. 036783/87557

Auflage dieser Ausgabe: 2.450 Exemplare

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

Titelbild: Typische Kurzfadennöhren (zum Beitrag auf S. 55). Links Valvo H 125, W 125 und L 160 (stehend), rechts Telefunken REN 501 und REN 601 (stehend). Foto: *H. Börner*

Die kurzlebige Kurzfadentröhre und anderes auf dem Weg zur Röhrenheizung mit Wechselstrom

Teil 1

Berthold Bosch, Bochum

Die Zeit der Einführung des Rundfunks in den 20er Jahren mit der schon bald rapide wachsenden Hörerzahl - ab 1921 in den USA, 1922 in England und 1923 in Deutschland - war auch die Epoche der schnellen Ausbreitung öffentlicher Stromversorgungsnetze und des zunehmenden Anschlusses privater Haushalte. Dies ließ bald den Wunsch aufkommen, die für Rundfunkgeräte benötigte Energie aus dem Netz entnehmen zu können anstatt aus Batterien. Im Bereich der kommerziellen und militärischen Funktechnik hatte das Interesse an einer Stromversorgung aus Wechselstromgeneratoren bzw. -netzen schon früher bestanden, wie entsprechende Patente bezeugen [1] [2].

Für den Rundfunkhörer war vor allem der zur Röhrenheizung verwendete Blei-Akkumulator unhandlich. Auch erforderte er in der Regel ein Wiederaufladen außer Haus. Zur Bereitstellung der Anodenspannung kamen ab 1924 "Netz-anoden" auf den Markt, welche die Batterien ersetzen konnten. In der Ausführung für Wechselstromnetze enthielten sie meist Glimmlicht- oder Elektrolyt-, später Röhren- oder Trockengleichrichter. Für die Erzeugung der brummempfindlichen Gittervorspannung dienten zunächst weiterhin Batterien. Netz-anoden waren allerdings wegen ihrer potentiellen Gefahr für den Laien nicht unumstritten. Die bei Gleichstrom-Netz-anoden fehlende galvanische Trennung vom Netz veranlasste den VDE 1925, die



Bild 1: Verstärkertriode RE 11 mit direkt geheiztem Wolframfaden; im Telefunken-Röhrenlaboratorium 1916 entwickelt und über viele Jahre als "Normalröhre" gefertigt, 1918 z.B. in einer Stückzahl von 200 pro Tag (Telefunken-Zeitung Nr. 32/33, 1923, S. 53).

Ereilung seines Prüfzeichens für diese Zusatzgeräte zu verweigern.

Wenn ein Gleichstromnetz vorlag, anfangs in etwa der Hälfte der Fälle, schien der Weg zum vollen Netzbetrieb leichter gangbar. Der stets mit Pulsationen überlagerte Netzgleichstrom mußte nur hinreichend gesiebt werden und stand dann für die Anodenspannung und die Heizspannung zur Verfügung. So wurden die Heizfäden der Batterieröhren in Reihe geschaltet und über einen Vorwiderstand oder Spannungsteiler gespeist. Für solche Gleichstrom-Netzempfänger, die ab 1925/26 auf den deutschen Markt kamen, boten die Röhrenfirmen speziell ausgesuchte Batterieröhren mit eng toleriertem Heizfadenwiderstand, d.h. einem Abgleich auf Strom, zu geringfügig höherem Preis an (Zusatzbezeichnung "s", z.B. RE 034s). Die Valvo GmbH führte 1930 100-mA-Typen für Serienheizung ein, denen 1931

Elektronenröhren

indirekt geheizte Gleichstromröhren mit einem Heizstrom von 180 mA folgten, die alle größeren Hersteller anboten.

Probleme bei Wechselstromheizung von Batterieröhren

Während des Ersten Weltkrieges hatten sich Hochvakuum-Elektronenröhren bewährt und bereits weite Anwendung gefunden. Ihre Heizfäden bestanden überwiegend aus Wolfram, bei dem die Elektronenemission erst bei relativ hohen Temperaturen - und damit hohen Heizleistungen - einsetzt. Empfängerröhren wiesen typisch einen Heizstrom von etwa 0,5 A bei einer Spannung von 2,5...3,5 Volt auf (z.B. RE 11, Bild 1). Einen Fortschritt bedeutete die Einführung von "Sparröhren", auch "Dunkelbrenner" genannt, in den Jahren 1923/24. Zum einen waren es solche, die (nach *I. Langmuir*, 1914) einen Wolfram-Heizfaden mit Thorium-Überzug erhielten, wie z.B. RE 83. Zum anderen handelte es sich um Röhren, bei denen der Wolframfaden (nach *A. Wehnelt*, 1903) mit einem Gemisch aus Barium- und Strontiumoxid bedeckt war, z.B. RE 86. Beides führte zu einer hinreichenden Elektronenemission bereits bei niedrigen Temperaturen. Deshalb benötigte schon die erste Generation dieser Röhren mit Heizspannungen von 1,5...3,5 Volt nur knapp ein Viertel oder weniger an Heizleistung gegenüber solchen mit reinem Wolframfaden, sie waren aber etwa doppelt so teuer. In diese Entwicklungsperiode fällt auch die erstmalige Verwendung von Gettern zur Verbesserung und längeren Aufrechterhaltung des Vakuums. 1927/28 setzte sich dann die an den 4-V-Bleiakkumulator angepasste Heizspannung von 4 V durch, mit z.B. der RE 064 mit thoriertem Faden und der RE074 mit Oxidfaden.

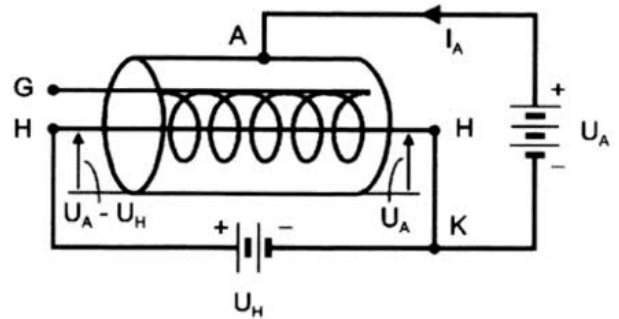


Bild 2: Direkt geheizte Triode: Die wirksame Anodenspannung ändert sich entlang des Heizfadens (Katode).

Bis weit in die 20er Jahre hinein wurden fast ausschließlich Trioden verwendet, die in der Regel einen gerade gespannten Heizfaden besaßen, der vom spiralförmigen Gitter und dem Anodenzyylinder umgeben war (Bild 1 als typisches Beispiel). Wie Bild 2 für diese Struktur veranschaulicht, bewirkt bei Gleichstromheizung der Spannungsabfall entlang des Heizfadens, dass sich auch die Spannung gegen Anode (und Gitter) längs des Fadens ändert. Dadurch sinkt, als nachteiliger Effekt, zum positiven Heizfadenende hin der jeweilige Beitrag, den das betreffende Heizfadenelement (als Katode) zum Anodenstrom liefert. Wenn eine solche Röhre nun mit Wechselstrom geheizt wird, treten Brummstörungen auf, die folgende Ursachen haben (siehe auch [3]):

a) Da sich die Heizspannung nun mit der Netzfrequenz zwischen einem positiven und einem negativen Maximum ändert, schwankt entsprechend auch die zwischen Heizfaden und Anode bzw. Gitter wirksame Spannung, besonders stark am linken Heizfadenende in Bild 2. Dadurch schwankt auch der Anodenstrom, was sich als Netzbrummen bemerkbar macht. Dieses Brummen lässt sich deutlich verringern, wenn die Anoden- und die Gitterzuleitungen zur

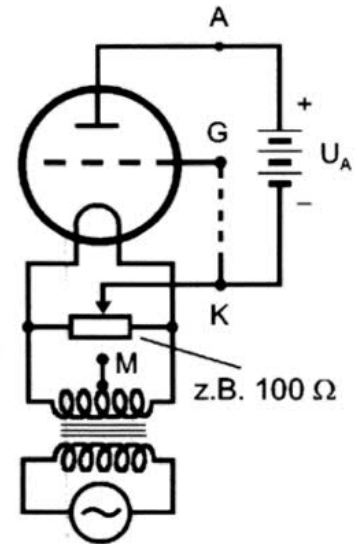
Katode nicht an das eine oder das andere Ende des Heizfadens, sondern an dessen Mittelpunkt gelegt werden. Die gleiche Wirkung lässt sich erzielen, wenn man elektrisch eine künstliche Mitte schafft, entweder durch Mittelanzapfung der Heizwicklung am Transformator oder durch Überbrücken des Heizfadens mit einem Widerstand und Anschluss der Anoden- und Gitterleitungen an einen Mittenabgriff nach Bild 3 (Brückenschaltung mit "Entbrummer-Potentiometer").

Diese Methoden wurden 1916 [1] bzw. 1919 [2] erstmals beschrieben. Bei einer solchen Schaltungsanordnung trägt im Wechsel eine Heizfadenhälfte immer um soviel mehr zum Anodenstrom bei, wie er in der jeweils anderen Hälfte abnimmt. Wegen der Krümmung der Trioden-Kennlinie überwiegt allerdings die Stromzunahme etwas gegenüber der Abnahme, so dass ein Restbrummen mit der doppelten Netzfrequenz verbleibt (das man durch Wahl der günstigsten Abgriffposition am Potentiometer zu minimieren trachtet).

b) Infolge der Gitter-Katoden-Kapazität schwankt durch elektrostatische Kopplung die effektive Gitterspannung im Takt der Heiz-Wechselspannung, was zu einem Brumm mit der Netzfrequenz führt. Auch dieser Effekt kann durch die Brückenschaltung nach Bild 3 stark reduziert werden.

c) Das Magnetfeld des Heizfaden-Wechselstromes lenkt die emittierten und radial wegfliegenden Elektronen axial ab. Maximale Ablenkung erfolgt jeweils, wenn der Heizstrom sein positives und sein negatives Maximum durchläuft. In diesen beiden Fällen sinkt

Bild 3: Brückenschaltung zur Schaffung einer künstlichen Mitte (Potentialsymmetrierung, "Entbrummer").



der Anodenstrom etwas, so dass Brummen mit der doppelten Netzfrequenz auftritt. Eine U- oder V-förmige Anordnung (Haarnadel-Form) bzw. eine Bifilarwicklung des Heizfadens bewirken eine weitgehende Auslöschung des Magnetfeldes und damit eine deutliche Senkung dieses Brummeffektes.

Weniger stark in Erscheinung tretende Brummursachen sind folgende:

d) Die Heizfadentemperatur und damit die Elektronenemission schwanken im Takt der doppelten Netzfrequenz, und zwar um so stärker, je geringer die Wärmeträgheit des Heizfadens ist. Die Schwankungen werden aber durch die sich vor dem Heizfaden (Katode) bildende Raumladung weitgehend ausgeglichen. Nur im Sättigungsstrombereich, wenn die Raumladung vor der Katode fast völlig fehlt, tritt durch die schwankende Emission ein stärkeres Brummen auf.

e) Durch induktive Kopplung von den Heizleitungen auf die Zuleitungen anderer Elektroden kann Brummen hervorgehoben werden, wenn die Leitungen eng benachbart sind, wie es z.B. im Quetschfuß älterer Röhren oft der Fall war.

Elektronenröhren

Schaltungsmaßnahmen zur Reduzierung des Netzbrummens

Bevor im Herbst 1927 erste Elektronenröhren für Wechselstromheizung auf den deutschen Markt kamen, versuchten in den vorausgegangenen Jahren eine Reihe von Geräteherstellern und so mancher Bastler, das bei Wechselstromheizung von Batterieröhren auftretende Netzbrummen durch Schaltungsmaßnahmen auf ein akzeptables Maß zu senken.

Die verschiedenen Stufen im Empfänger reagieren unterschiedlich stark mit Brummeffekten. In Hochfrequenzverstärkern tritt kein nachteiliger Effekt auf, solange die Röhren in einem ideal linearen Teil ihrer Kennlinie arbeiten. Im realen Fall ist ein gewisser Grad an Nichtlinearität vorhanden, und als Folge wird dem zu verstärkenden Hochfrequenzsignal etwas Brumm aufmoduliert.

Stark betroffen ist die Detektorstufe wegen ihrer ausgesprochenen Nichtlinearität, damals meist ein Audion mit Rückkopplung. Wenn die Rückkopplung kurz vor dem Schwingungseinsatz steht, führt der schwankende Anodenstrom zudem zu intermittierenden Oszillationen. Einem starken Einfluss ist auch die Mischstufe im Superhet unterworfen, aber Superhet-Empfänger spielten Mitte der 20er Jahre in Deutschland noch kaum eine Rolle. Der Niederfrequenzteil wiederum verstärkt das Brummsignal von 50 bzw. 100 Hz naturgemäß stark. Die Endstufe allerdings ist mit ihrer nur noch geringen Verstärkung und dem in der Regel dickeren, d.h. wärmeträgeren Heizfaden der Röhre weniger betroffen. Bei ihr genügt im allgemeinen eine Potential-Symmetrierung des Heizfadens nach Bild 3 zum "Entbrummen". Auf diese Weise betriebene, direkt geheizte Endröhren fanden sich bis weit in die 30er Jahre in zahlreichen Empfängern.

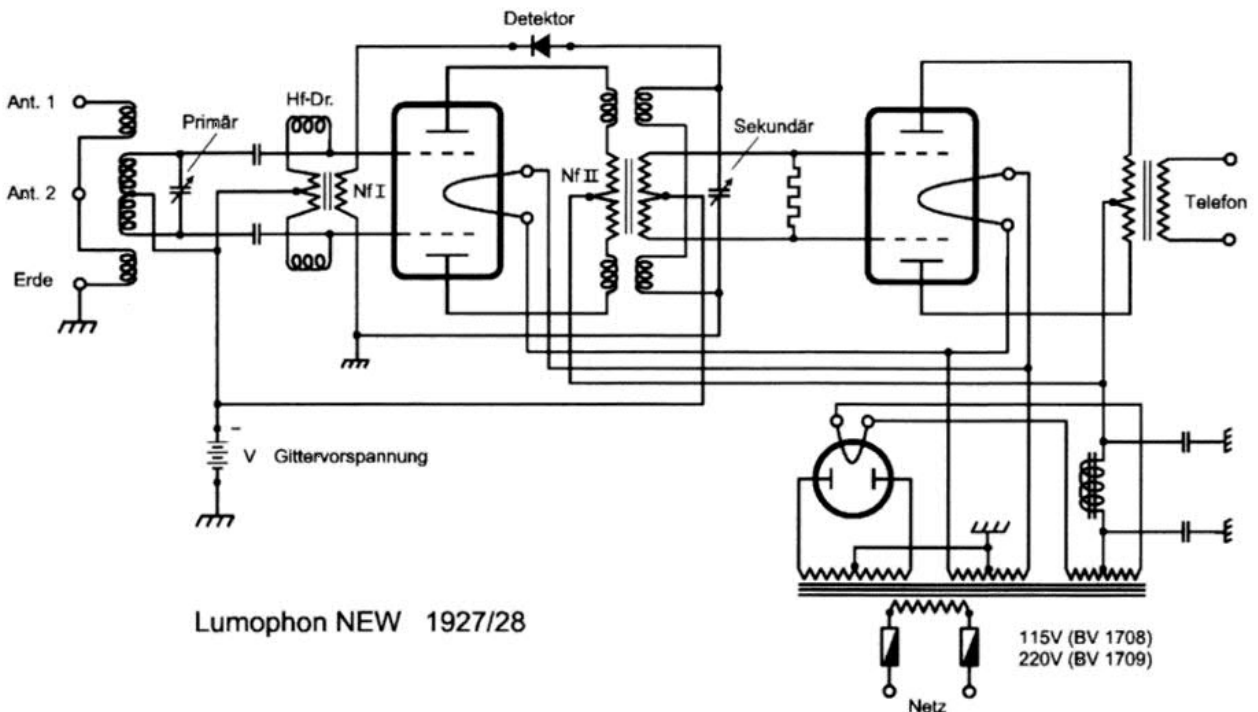


Bild 4: Schaltung des Wechselstrom-Netzempfängers Lumophon NEW, 1927 (zwei Kreise, Kristalldetektor, Reflexschaltung, Röhrentypen wahrscheinlich 2 x VT 126, RGN 1503) [5].

Die Entscheidung, wieviel Brummen toleriert werden kann, war damals offensichtlich stark individuell geprägt. Was die Audionstufe betraf, wurde die Verwendung einer wechselstromgeheizten Batterieröhre meist als zu brummempfindlich ausgeschlossen. Andererseits erhielt aber ein netzbetriebener Audionempfänger mit Niederfrequenzstufe, bei dem für die zwei verwendeten Batterieröhren jeweils ein Entbrummer-Potentiometer vorgesehen war, den ersten Preis in einem von der Reichsrundfunkgesellschaft 1927/28 veranstalteten Bastelwettbewerb.

Der Brummempfindlichkeit der Gleichrichterstufe ging man völlig aus dem Weg, wenn nach der Hochfrequenz-Verstärkerstufe ein Kristalldetektor verwendet wurde. Wechselstrom-Netzempfänger dieser Art kamen ab 1924 in den USA und etwas später in Japan

verschiedentlich auf den Markt [4]. Ein deutsches Beispiel ist der Lumophon-Zweikreisempfänger NEW von 1927, der nach Bild 4 von einer Reflexschaltung Gebrauch machte. Bild 5 zeigt das Äußere des Gerätes mit dem Kristalldetektor auf der Frontplatte.

Heute würde zur Gewinnung der Heizgleichspannung als erstes die Verwendung eines Netzgleichrichters mit entsprechender Siebkette in den Sinn kommen. Geeignete Elektrolyt-, Glimmlampen- und Edelgas-Gleichrichter waren um 1925 vorhanden. Trockengleichrichter folgten kurz darauf. Was bis etwa 1928 fehlte, waren Kondensatoren für die Siebkette mit der erforderlichen hohen Kapazität von 1000 bis 2000 μF . Erst ab 1928/29, als Wechselstromröhren bereits verfügbar waren, erschienen entsprechende Netzanschlussgeräte mit Kupferoxidul- und anderen Gleichrichtern auf den Markt, um vorhandene Batteriegeräte voll aus dem Wechselstromnetz versorgen zu können.

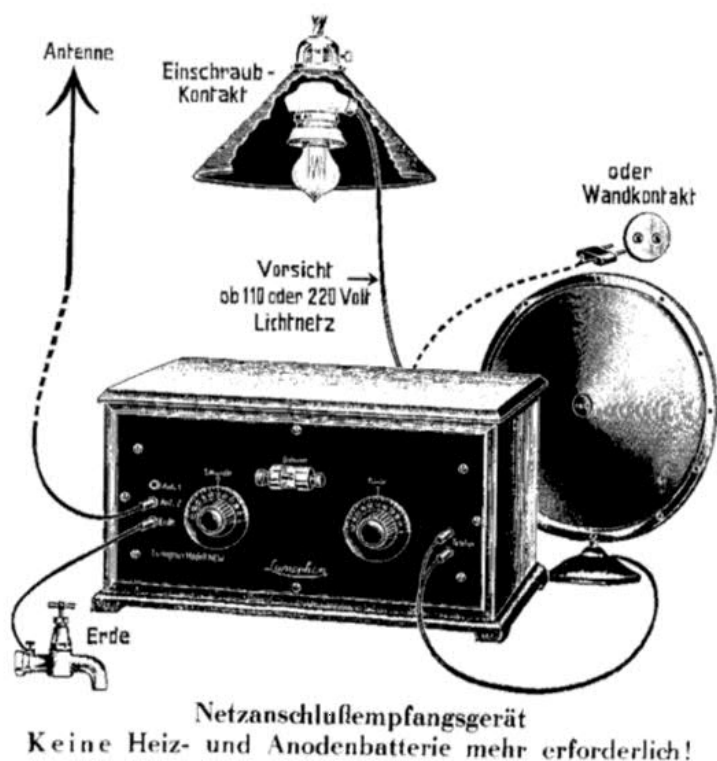


Bild 5: Ansicht des Netzempfängers Lumophon NEW mit Kristalldetektor [5].

Eine schon früh praktizierte Methode zur Heizung von Batterieröhren bestand darin, die Heizfäden der Empfängerröhren in Reihe zu schalten und aus dem Netzgleichrichter für die Anodenspannung zu speisen. Der erste Wechselstrom-Netzempfänger in den USA - und wohl weltweit -, der 1924 von der Firma Stromberg-Carlson angeboten wurde, benutzte dieses Prinzip und speiste fünf in Serie liegende Röhren UV 201 A aus einem Netzteil mit einer Tungar-Gleichrichterröhre (mit Argon-Füllung) für 0,6 A [6].

Elektronenröhren

Ein deutsches Beispiel für diese Schaltungslösung ist der imposante Tefag-Superhet "Supertefag" Typ 1248 W von 1927/28, dessen Stromversorgung Bild 6 zeigt. Die Gleichrichterröhre vom Typ RGN 1503 war dabei wohl etwas überbeansprucht!

Auch wurde vorgeschlagen, mit dem Anodenstrom einer kräftigen Endröhre die Vorröhren zu heizen.

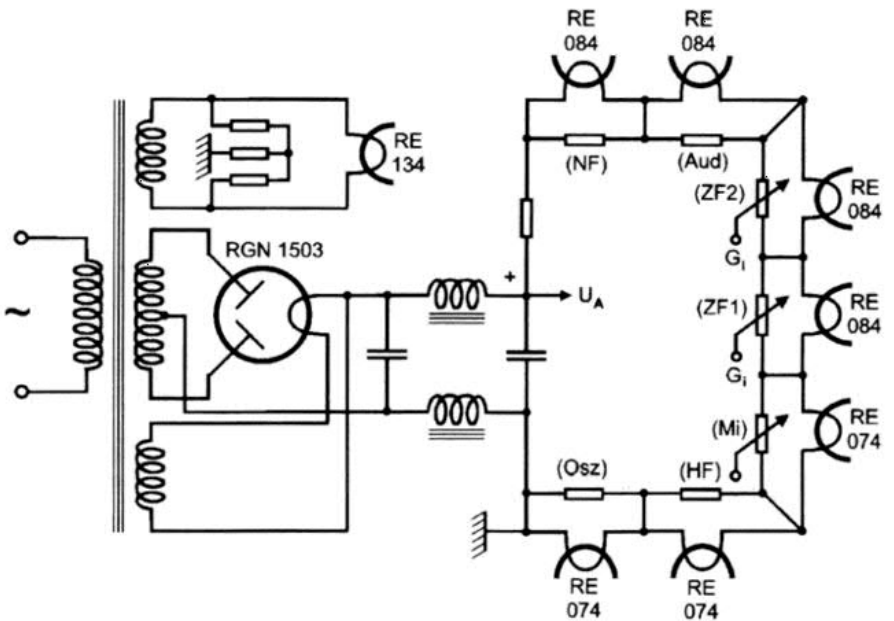


Bild 6: Heizstromkreis des Tefag-Superhets "Supertefag", 1927/28.

Des öfteren bemühte man das Gegenaktprinzip, um die Brummspannungen durch gegenphasige Addition zu kompensieren, so z.B. im schon erwähnten Netzempfänger NEW von Lumophon (Bild 4). Die ab 1924 von Tekade gefertigten Pentatron-Doppeltrioden eigneten sich gut hierfür.

Eine interessante Lösung bestand in der Heizung der Batterieröhren mit Hochfrequenzstrom, siehe u.a. [7]. Das in einer französischen Patentanmeldung von 1925 angegebene Netzteil für einen derartigen Empfänger gibt Bild 7 wieder [8]. Die Oszillatorfrequenz sollte dort 30 kHz betragen. In der Literatur wurde beklagt, dass erzeugte Oberwellen einige Filtermaßnahmen bedingten. Solches entfiel bei einem Empfänger der amerikanischen Balkite Mfg. Co. von 1928, der fünf Röhren mit Heizstrom von 4 MHz versorgte [6]. In Deutschland brachte die Firma Elektro-Triumph 1929 ein Netzgerät auf den Markt, bei dem ebenfalls ein Hochfrequenz-Generator - mit zwei Röhren des Typs RE 134 bestückt - den

Heizstrom lieferte [9].

Letztlich ist festzustellen, dass zwar viele Schaltungslösungen zur Heizung von Batterieröhren aus dem Wechselstromnetz verfolgt und teilweise in die Praxis umgesetzt wurden, sie aber nicht voll überzeugten. Es war also dringend geboten, das Problem durch eine mit Wechselstrom heizbare Röhre zu lösen, bei der zur Brummvermeidung Heizfaden und Katode elektrisch voneinander getrennt sein mussten.

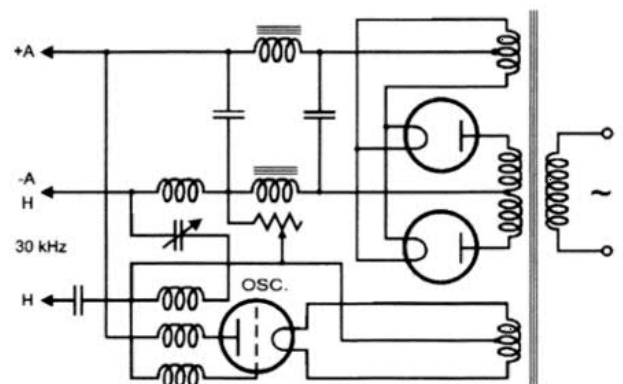


Bild 7: Vorschlag für ein Netzteil mit Heizstromversorgung (Klemmen H-H) aus einem Oszillator für 30 kHz, nach [8].

Erster Schritt zur indirekt geheizten Katode

Bereits 1914 schlugen *H. J. Round* von der britischen Marconi-Gesellschaft und unabhängig davon 1915 *A. M. Nicolson* von der Western Electric Co. in den USA einige Anordnungen vor, bei denen eine als Katode wirkende Metallhülse durch einen in ihr angebrachten Heizfaden auf Emissionstemperatur gebracht werden sollte [10]. Es ging dabei nicht um Wechselstromheizung, vielmehr sollte der Effekt der ungleichen Emission entlang des Heizfadens (Bild 2) vermieden werden: Eine gleichmäßig emittierende Flächenkatode war das Ziel ihrer Patentanmeldungen (Äquipotentialkatode).

Wie oben schon erläutert, besitzt der direkt geheizte Faden keine einheitliche Spannung gegen Anode und Steuergitter. Der auftretende Spannungsabfall bewirkt, dass jedes Element des Heizfadens eine eigene Raumladungskennlinie besitzt, wie es Bild 8 für fünf

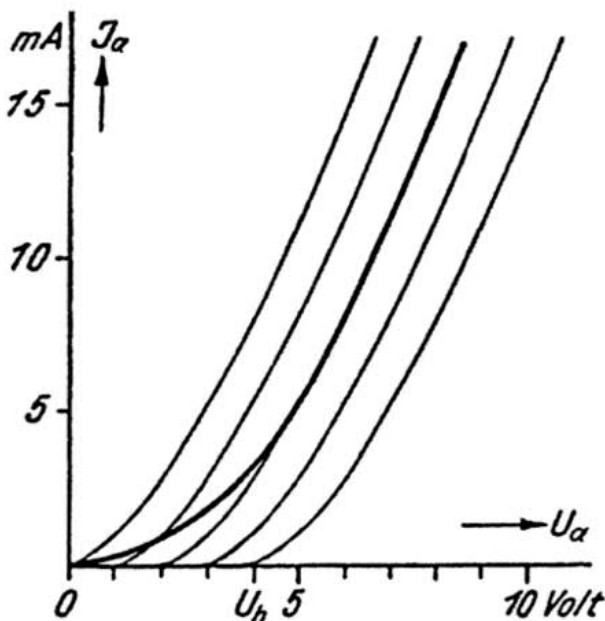


Bild 8: Verflachung der Kennlinie als Folge des Spannungsabfalls entlang des Heizfadens [3].

Positionen entlang des Heizfadens zeigt. Die gemessene, wirksame Kennlinie der Röhre ist eine Überlagerung dieser Teilkennlinien und fällt flacher aus. Die resultierende Steilheit im Bereich kleiner Anodenspannungen ist also kleiner, als wenn überall gleiche Spannung zwischen den Katodenelementen und Gitter bzw. Anode herrschte. (Bei Wechselstromheizung bewegt sich die resultierende Kennlinie im Takt der Netzfrequenz hin und her.)

Die angestrebte indirekt geheizte Katode, bei der dieser Nachteil durch Trennung von Heizfaden und eigentlicher Katode wegfiel, sollte also eine Steigerung der Steilheit ermöglichen. Hinzu käme als weiterer positiver Effekt, dass die als Emissionsfläche dienende Katodenhülse eine größere Fläche für die Emission aufweist.

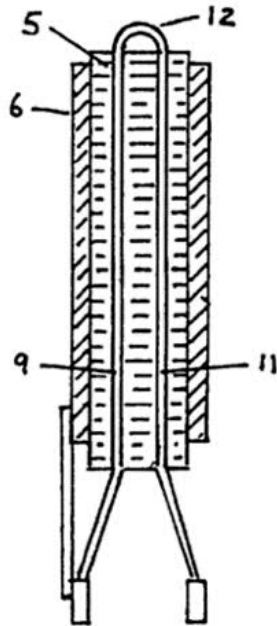
Anfang 1923 konkretisierten *H. M. Freeman* und *W. G. Wade* von der Westinghouse Co. den Gedanken von *Round* und *Nicolson* in einer Patentanmeldung [11], diesmal allerdings zum Zwecke der Wechselstromheizung. In ein Nickelröhrchen, das außen mit einer Bariumoxidschicht bedeckt war, wurde ein Keramikzylinder (Kaolin) geschoben, welcher seinerseits in zwei Bohrungen einen U-förmigen Wolfram-Heizdraht von ca. 0,1 mm Dicke aufnahm (Bild 9).

Erste Röhren, bei denen der Heizfaden in dieser Weise elektrisch von der eigentlichen Katode isoliert war, brachte 1925 in den USA die kleine Firma *McCullough* als "AC-Tubes" auf den Markt. Der Firmeninhaber *Frederick S. McCullough* war vorher in der Röhrenentwicklung von Westinghouse tätig gewesen.

Elektronenröhren

Bild 9: Indirekt geheizte Katode mit Isolierröhrchen nach Freeman und Wade [11].

- 5: Isolierröhrchen
- 6: Nickel-Katodenhülse mit Oxidschicht
- 9/11/12: Heizfaden



Erst 1927 folgten die größeren Röhrenfirmen mit leicht abgeänderten Wechselstrom-Röhren dieser Art, so die RCA in den USA mit der Triode UY 227 und in Deutschland Telefunken mit der REN 1104. Für das den Heizfaden aufnehmende zylindrisch ausgebildete Isolationsmaterial wurde inzwischen teilweise Quarz, meist jedoch Magnesiumoxid verwendet. Bild 10 zeigt den Aufbau dieser ersten von der Telefunken-Gesellschaft herausgebrachten Wechselstrom-Röhre, der auf der Funkausstellung 1927 vorgestellten Triode REN 1104. Bei ihr war der Heizfaden an einem Galgen aufgehängt und lief nur einmal, d.h. ohne Umkehrung, durch den Isolierzylinder. Die erste Ausführung wies am Sockel einen Seitenkontakt auf, an den die Katode angeschlossen war (1104 k; später wurde ein Seitenkontakt mit d gekennzeichnet). Erst 1928 führte man den fünfpoligen Sockel mit Mittenstift für die Katode ein. Andere deutsche Röhrenfirmen, wie Valvo sowie die von Telefunken stark abhängigen Firmen Tekade, Nickel (Ultra) und Spanner (Delta), präsentierten 1927 ähnliche Wechselstrom-Typen wie die REN 1104.

Doch die indirekte Heizung unter Verwendung eines Isolierzylinders bzw. -röhrchens war zunächst mit Problemen behaftet. Die Wärmeisolierung zwischen Heizfaden und Katode führte zu Anheizzeiten von immerhin etwa einer Minute. Die Herstellung der Katode erwies sich als schwierig und damit teuer, so dass z.B. die REN 1104 den stolzen Preis von 19 Mark hatte, gegenüber 6 bis 8 Mark für eine vergleichbare Batterieröhre. Zudem war die Lebensdauer relativ gering. Durch thermochemische Prozesse wurde der Wolfram-Heizer vom Quarz bzw. der Keramik angegriffen. Magnesium verdampfte bisweilen aus dem Magnesiumoxid in die Röhre und verursachte Isolationsprobleme zwischen den Elektroden. Weiter konnte die relativ lockere Anordnung des Heizfadens im Isolierröhrchen zu Wärmebewegungen des Fadens und dadurch zu Kratzgeräuschen führen. Mit 3,8 W wies die REN 1104 eine hohe Heizleistung auf - etwa das Fünffache einer vergleichbaren Batterieröhre - und besaß trotz ihrer großflächigen Äquipotentialkatode keine höhere Steilheit als übliche direkt geheizte Röhren. Die Bilanz war alles in allem ernüchternd.

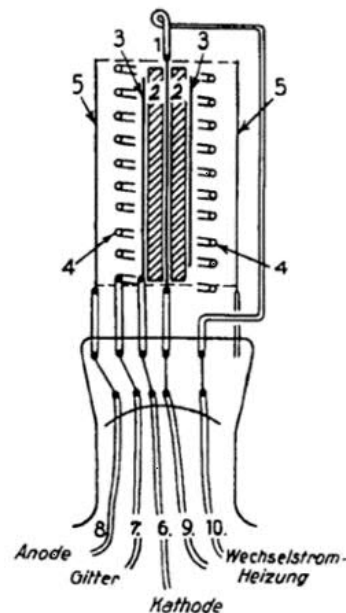


Bild 10: Schematischer Aufbau der Röhre REN 1104.

- 1: Heizfaden,
- 2: Isolierröhrchen,
- 3: Oxidschicht auf Nickelhülse,
- 4: Gitter,
- 5: Anode.

(Telefunken-Zeitung, Nr. 47, 1927)

In Großbritannien brachte 1927 die Firma Marconi-Osram einige Röhrentypen mit einer anderen indirekt geheizten Katodenstruktur auf den Markt, die *C. W. Stopford* vorgeschlagen hatte [12]. Seine Anordnung bestand aus einem haarnadelförmigen Heizer, der innerhalb des Nickel-Katodenröhrchens ohne zusätzliche Isolierung an einem Quarzgalgen aufgehängt war. Dabei mussten zwangsläufig relativ weite Abstände eingehalten werden. Die Erhitzung der Nickel-Katode erfolgte allein durch Strahlung. Diese Katodenvariante war ebenfalls teuer in der Herstellung und erforderte die hohe Heizleistung von 5 bis 7 W. Eine Röhrenserie mit diesem Katodentyp wurde 1929 wieder vom Markt genommen.

Die nicht sonderlich überzeugenden Ergebnisse mit den ersten Wechselstromröhren, ob nach *Freeman/Wade* mit Isolierröhrchen oder nach *Stopford* ohne ein solches, machten klar, dass zum Erreichen zufriedenstellender Resultate noch beträchtliche Entwicklungsarbeit zu leisten war.

Intermezzo Kurzfadendröhre

Obwohl die Telefunken-Gesellschaft 1928 vier weitere Wechselstromröhren mit Katoden wie bei der REN 1104 herausbrachte, darunter die Schirmgitterröhre **RENS 1204**, erschien der Firma - aber auch anderen Röhrenherstellern - 1927 ein Sofortprogramm angezeigt, um die unbefriedigende Situation schnell zu entschärfen: Eine spezielle Form der direkt geheizten Röhre, die in Frankreich schon seit einer Reihe von Jahren Anwendung fand, sollte als Zwischenlösung dienen.

Die französische Firma Ducretet hatte sich 1922 Röhren mit einem dickeren, kürzeren Heizfaden, also einem "Kurzfaden", für Wechselstromheizung patentieren lassen [13]. Des weiteren schlug sie in ihrem Patent vor, zur Erhöhung der Wärmeträgheit Verdickungen an den Heizfadenden vorzusehen oder von vornherein zwei bzw. drei Heizfäden in der Röhre zu verwenden und sie mit Zwei- bzw. Dreiphasenstrom gegenphasig zu speisen.

Im selben Jahr beschrieb Ducretet in zwei zusätzlichen Patentanmeldungen mehrere Schaltungsverfahren, die durch Ausnutzung von Gegenphasigkeit das Netzbrummen kompensieren sollten [14]. Gleichfalls 1922 hatte die französische Röhrenfirma Lampe Métal Exemplare der seit 1915 von ihr gefertigten **TM-Trioden** mit einem Kurzfaden versehen, um sie mit Wechselstrom heizen zu können *). Diese als Typ **RS** - nach "Radio Secteur" (= Netz-Radio) - gekennzeichneten Röhren wiesen eine Heizspannung von nur 2,3 V bei einem Strom von 2 A auf, gegenüber 4 V und 0,7 A beim Standardtyp [15].

Zusammen mit der Potentialsymmetrierung nach Bild 3 besaß der Kurzfaden drei vorteilhafte Eigenschaften, wie es Bild 11 schematisch erläutern soll.

*) Die TM-Hochvakuumtriode (in England R-Röhre benannt), als Universalröhre 1914/15 in Frankreich entwickelt, wurde während des Ersten Weltkrieges in Frankreich, England und den USA, zuletzt auch in Japan, hergestellt und militärisch sehr erfolgreich eingesetzt. Die Produktion allein in Frankreich betrug weit über 100.000 Stück.

Die etwa ein Jahr später entwickelten Telefunken-Röhren EVE 173 und RE 11 hatten bis auf die Heizerwerte ähnliche Daten wie die TM-Triode.

Elektronenröhren

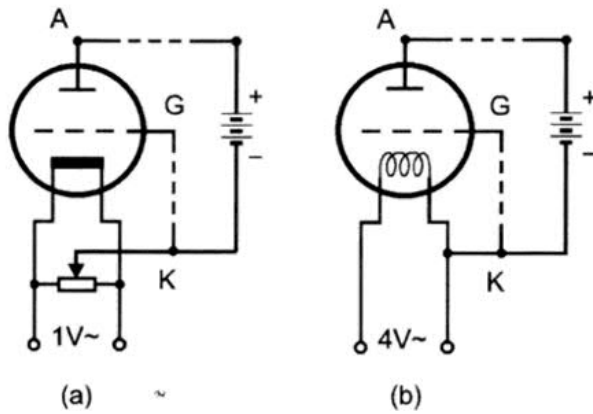


Bild 11: **a)** Kurzfasenröhre für 1-V-Wechselstromheizung mit Entbrummer-Potentiometer; **b)** 4-V-Batterieröhre bei Wechselstromheizung.

Zum einen besitzt ein dickerer Heizfaden (Bild 11 a) auf Grund seiner größeren Masse eine höhere Wärmeträgheit als der normale dünne Faden (Bild 11 b). Die Emission folgt damit in geringerem Maße den Änderungen der Heizspannung. Teilweise bestand der Heizfaden dabei aus mehreren parallel liegenden Teilstücken, wobei der Elektrodenaufbau dann anders war als in der coaxialen Anordnung nach Bild 2. Zum anderen nähert sich der Kurzfasen schon der wünschenswerten Äquipotentialkatode. Und schließlich bedeutet die reduzierte Heizspannung, also z. B. 1 V (effektiv) wie in Bild 11a angenommen, dass bei Wechselstromheizung die am Anfang bereits diskutierte Spannungsschwankungen am Heizfadeneende hier nur noch maximal $\pm 0,5 \text{ V} \times 1,4$ (Scheitelwert) gegenüber dem Bezugspotential betragen. Dagegen würden sie bei Wechselstromheizung einer 4-V-Röhre (Bild 11b), - keine Symmetrierung angenommen - um $\pm 4 \text{ V} \times 1,4$ (max.) schwanken. Die resultierenden Anodenstromschwankungen lassen sich auf diese Weise also deutlich verringern.

Wie schon im Ducretet-Patent [13] beschrieben wurde, sollte der Heizstrom

einer Kurzfasenröhre den Wert von etwa 1,5 A nicht wesentlich überschreiten, da sonst Magnetfeldeinflüsse (Punkt c im ersten Abschnitt) wieder stärker zu Brummeeffekten führen.

1924 brachte Métal die Kurzfasenröhre **Micro-Métal 6/100 AMP** heraus [15], und 1925 offerierte Ducretet einen Wechselstrom-Netzempfänger mit fünf Kurzfasenröhren (Bild 12) [16], wohl das erste Wechselstromgerät in Europa*). Bei der schlechten Qualität der Lautsprecher von 1925 musste die Brummreduzierung sicher noch nicht so stark sein wie ein paar Jahre später.

Den Gedanken der Verwendung einer Kurzfasenröhre für die Wechselstromheizung griffen bald darauf gleich mehrere Firmen auf, wobei einige von ihnen solche Röhren schon 1927, andere erst 1928 auf den Markt brachten. Immer wieder - wie hier - verblüfft es, mit welcher Schnelligkeit sich eine bestimmte, manchmal auch abwegige Idee über die Welt verbreitete und gleiche Aktivitäten, wenn auch nicht immer gleich erfolgreiche, hervorrief. Ein Grund war wohl, dass neben den nationalen auch internationale Lizenz- und Patentaus-tauschverträge sowie auch Kartelle mit Preisabsprachen bestanden, die oft auf wirtschaftliche Verflechtungen zurückgingen. So besaß z.B. die amerikanische General Electric Co. etwa 35 % des Aktienkapitals der AEG, die bis 1940 zusammen mit Siemens und Halske,

*) In Deutschland bot als erste die Signalbau-Huth AG 1926 ein Wechselstrom-Netzanschlussgerät an, den Zweiröhren-Ortsempfänger "Radiort", der nach Herstellerangabe mit Spezialröhren "Netz-Signal" und einer RE 154 als Gleichrichter bestückt war. Die Schwesterfirma Huth Ges. für Funkentelegraphie mbH stellte damals Röhren her.

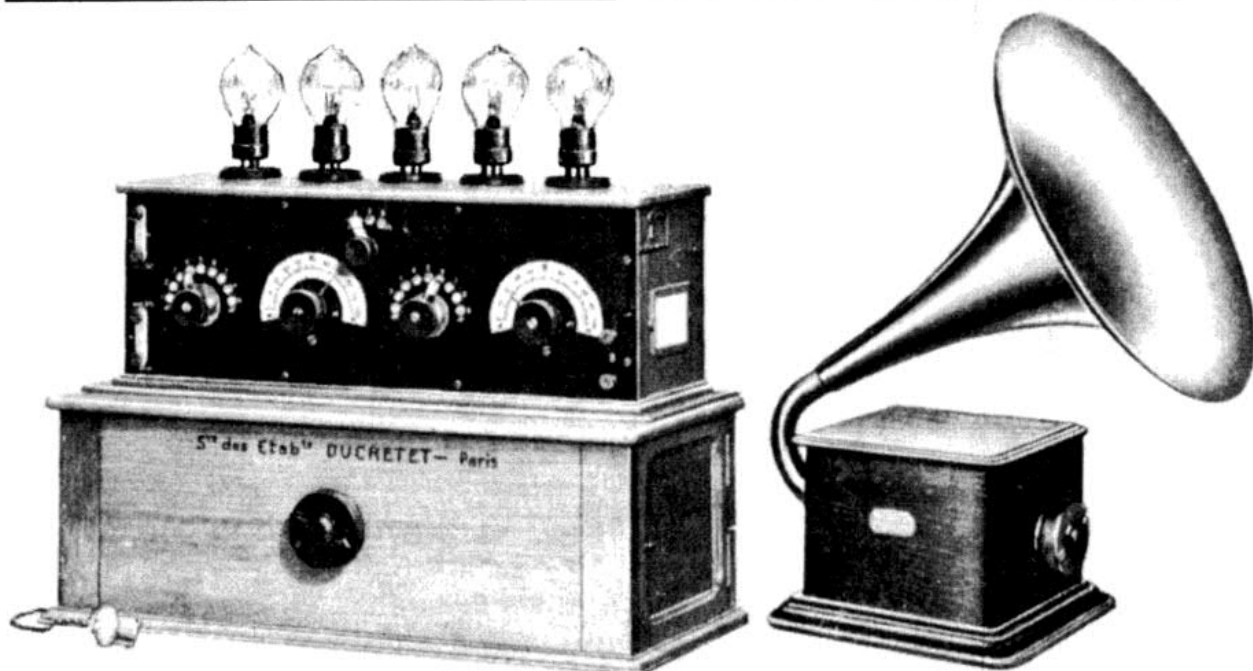


Bild 12: Erster (?) europäischer Wechselstrom-Netzempfänger, der Zweikreis-Empfänger "Ducretet-Secteur" mit empfohlenem Lautsprecher "Ducretet Grand Modèle", 1925. Oben Empfängerteil mit fünf Kurzfadenröhren, darunter Netzteil mit zwei Gleichrichterröhren [17].

anschließend allein, die Muttergesellschaft von Telefunken war. Bis Ende 1944 bestand ein internationaler Patent-Pool, dem die Firmen RCA, die britische Marconi Co., die französische CSF, Philips und Telefunken angehörten, in den aber wohl keineswegs alle Schutzrechte einfließen [18].

Eine speziell für Rundfunkempfänger bestimmte Serie von sechs Kurzfadenröhren fabrizierte ab 1927 die Firma Radiotechnique/Dario als **Lampes Réseau** (= NetZRöhren) [19]. Sie wiesen eine Heizspannung von 0,6 V bei einem Strom von 1 A (1,5 A bei der Endröhre) auf. Darunter befand sich eine Doppelgitter-Mischröhre, wie sie für die in Frankreich schon frühzeitig beliebten Superhet-Empfänger benötigt wurde. Die Dario-Kurzfadenröhren besaßen sechs parallel liegende Heizfadensegmente und innerhalb des Röhrensockels ein Entbrummer-Potentiometer, bestehend aus zwei Festwiderständen mit herausgeführtem Mittelabgriff, siehe Bild 13.

Eine von Radiotechnique/Dario als Beispiel empfohlene Zweikreisschaltung für diese Kurzfadenröhren zeigt Bild 14, in der auch die Audionstufe mit einer solchen Röhre bestückt ist.

Schon 1927 bot auch die Firma Grammont/Fotos Rundfunk-Kurzfadenröhren an. Das frühzeitige und ab 1927 verstärkte Engagement der französischen Röhrenfirmen bei Kurzfadenröhren wird der Grund dafür gewesen sein, dass auf der Pariser Radio-Ausstellung sowohl

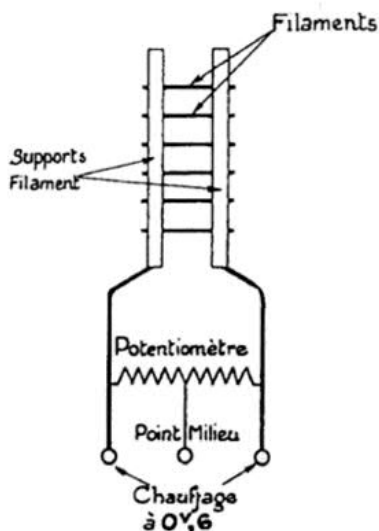


Bild 13: Heizfadensegmente und innerhalb des Sockels befindliches Entbrummer-Potentiometer der Dario-Kurzfadenröhren

Elektronenröhren

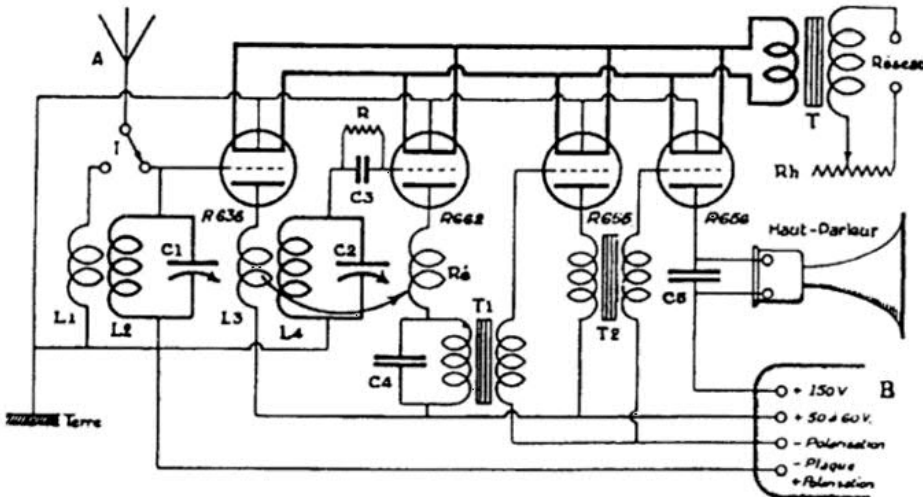


Bild 14: Schaltbild eines Zweikreis-Empfängers mit Dario-Kurzfadengeräten [19].

von 1927 als auch von 1928 keine indirekt geheizten Röhren vorgestellt wurden [20], anders als auf entsprechenden Ausstellungen der übrigen maßgeblichen Industrieländer. Ende 1927 folgte die RCA in den USA mit dem Kurzfaden-Typ **UX 266**, der Heizwerte von 1,5 V und 1,5 A sowie ebenfalls einen mittenangezapften Heizfaden aufwies [15]. Für die UX 266 galt aber explizit die Empfehlung, sie nicht als Detektor anzuwenden.

Die Telefunken-Gesellschaft präsentierte 1928 drei Kurzfaden-Typen, nämlich die **REN 501** für Widerstandsverstärkung, die **REN 511** als Universal- und die **REN 601** als Endröhre. Sie waren für eine Heizspannung von 1 V bei einem Strom von 0,5 A (0,6 A bei der 601) ausgelegt. 501 und 511 besaßen einen oxidbeschichteten Platin-Iridium-Heizfaden von 105 µm Durchmesser. Bei der 601 waren es vier parallel liegende Fadenstücke (Bild 15 a). Im Vergleich dazu zeigt Bild 15 b die Zickzack-Anordnung des längeren Fadens für 4 V bei der Endtriode RE 134 als vergleichbarem Typ. Die übrigen elektrischen Kennwerte der drei Kurzfadengeräten waren ähnlich denen entsprechender Batterieröhren. Die Preise übertrafen diejenigen für Batterieröhren etwas, lagen aber deutlich unter denen

für indirekt geheizte Röhren. Empfohlen wurden die Kurzfadengeräten für Geräte mit nur geringer Stufenzahl, und nur eingeschränkt für die Audionstufe.

Als typisches Beispiel für ein Gerät mit Kurzfadengeräten sei der Audion-Einkreisempfänger Nora K3Wd von 1928 genannt, der die Bestückung REN 1004 als Audion, dann REN 501 und REN 601 sowie als Netzgleichrichter eine RGN 1500 aufwies. Bewusst wurde wohl auf eine "normale" direkt geheizte Endröhre - wie die RE 134 - verzichtet, um den verbleibenden Brummpegel mit der 601 noch etwas senken zu können.

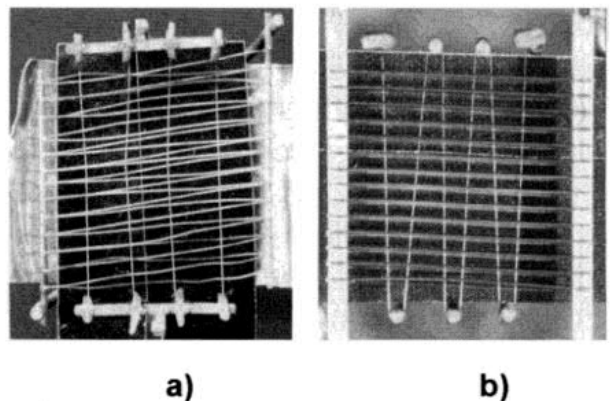


Bild 15:
a) Aufbau der Kurzfadengeräte REN 601 (oberer Teil der Kastenode entfernt, Blick auf Gitter und Heizfaden).
b) Aufbau des vergleichbaren Typs RE 134 für 4-V-Heizung.

Die Valvo GmbH brachte 1928 fünf Kurzfadengeröhre - von ihr "Wechselstromröhren" genannt - heraus, nämlich die Trioden **H 125**, **W 125** und **L 160** sowie die HF-Tetrode **H 125 D** und die Endpentode **L 160 D**. Sie hatten eine Heizspannung von 1 V bei nur 0,25 A Heizstrom (0,6 A bei den Endröhren). Für Philips werden Äquivalenztypen genannt, nämlich die Röhren **C 109**, **C 135**, **D 105**, **C 142** und **D 143** sowie **C 125**.

Kurzfadengeröhre produzierten weiterhin Tungstam, wie auch Tekade und Ultra. Ende 1928 gesellte sich mit drei Kurzfadengeröhren die britische Firma Marconi-Osram Valve Co. hinzu, welche mit den oben zitierten indirekt geheizten Röhren nach *Stopford* keinen großen Erfolg hatte. Die Heizfäden waren dabei für 0,8 V bei 0,8 A ausgelegt ("Point 8 Series"). Etwas später folgten bei M-O Valve drei weitere Typen, darunter eine Schirmgitterröhre und eine speziell für Detektoranwendung empfohlene Triode für 1 V bei sogar 1,6 A. Die Wärmekapazität des Fadens war bei der Detektor-Triode also noch weiter erhöht worden.

Die Firma Telefunken und die meisten anderen Hersteller boten Kurzfadengeröhre bis 1930 an, Valvo bis 1931. Danach war dieser Typ, abgesehen von Ersatzbestückungen, vom Markt verschwunden. Offensichtlich wurden die in ihn gesetzten Hoffnungen bezüglich Brummsenkung und Anwendbarkeit nur teilweise erfüllt. Auch hatte man die indirekt geheizten Röhren mittlerweile verbessert, vor allem in England. Ihr Preis lag aber immer noch deutlich über dem von entsprechenden Batterietypen. Aber inzwischen war den Röhrentwicklern bei Telefunken eine Idee gekommen, wie man elegant zu einer billi-

gen Wechselstromgeheizten Röhre kommen könnte. Sie wird Thema des zweiten Teils im nächsten FG-Heft sein. □

Literatur

- [1] Patentschrift DRP 375 807, Anmeldejahr 1916, AEG ("Wechselstromheizung von Glühkathoden": Mittelanzapfung der Heizwicklung)
- [2] Patentschrift DRP 334 017, 1919, Dr. Erich F. Huth GmbH ("Wechselstromheizung von Glühfäden": Entbrummer-Potentiometer)
- [3] Barkhausen, H.: Elektronen-Röhren, Bd. 1, 4. Aufl., Leipzig 1945
- [4] Okamura, S. (Hrsg.): History of Electron Tubes. Tokyo/Amsterdam 1994
- [5] Der Radiohändler 4 (1927), S. 1088
- [6] Stokes, J. W.: 70 Years of Radio Tubes and Valves. Vestal/NY 1982
- [7] Funkbastler 5 (1928), S. 475, 756; 6 (1929), S. 239, 523
- [8] Französ. Patentschrift 607 150, 1925.
- [9] Funkbastler 6 (1929), S. 176
- [10] Brit. Patentschrift 6476/15, 1914; U.S. Patentschrift 1 459 412, 1915
- [11] U.S. Patentschrift 2 000 695, 1923
- [12] Brit. Patentschrift 277 754, 1926
- [13] Französ. Patentschrift 554 804, 1922; siehe auch: Wigge, H. Röhrenheizung durch Wechselstrom. Der Radio-Amateur 2 (1924/I), S. 5
- [14] Französ. Patentschriften 555 658 und 557 446, beide 1922
- [15] Tyne, G. F. J.: Saga of the Vacuum Tube. Indianapolis 1987
- [16] Ritzenthaler, J.: Les Lampes-Réseau. Retro-Phonia Magazine, Nr. 23 (1999) S. 21
- [17] Werbefaltblatt "Ducretet-Secteur" der Soc. des Etabliss. Ducretet, Paris. Nachdruck von J.-C. Montagné, Bagneux.
- [18] Going, T. C. H.: The Growth of the Electron Tube Industry. In: The Newcomen Soc. (Hrsg.), History of Thermionic Devices. London 1994, S. 41
- [19] Katalog 1927 der Firma La Radiotechnique, S. 42 ff.: Lampes "Dario-Réseau".
- [20] Ludlow, J. H.: The Evolution of the A.C. Mains Radio Valve. Wireless World 1973, S. 144

Das fünfte und wichtigste "Re...."

Anmerkung zum Artikel "Die vier großen Re..." von H. Börner in FG 128, Seite 276

Rüdiger Walz, Idstein

Ein fünftes, und - wie ich meine - das wichtigste Re... hat Herbert Börner meiner Ansicht nach in seiner Abhandlung über den Umgang mit historischen Geräten vergessen: Und zwar handelt es sich um das Re.. aus *reversibel*.

Laut Wörterbuch bedeutet das Wort *reversibel* so viel wie *umkehrbar*. Egal, unter welchem Blickwinkel man seine Geräte betrachtet, sei es von der Funktion her, vom Aussehen, vom Spaß am Reparieren oder Restaurieren, *reversibles* Handeln sollte obenan stehen.

Soll das Gerät funktionieren und man möchte sich z.B. an der Leistung oder an der nostalgischen Atmosphäre eines Radios der vergangenen Jahrzehnte erfreuen, wird man dies kaum mit absolut originalgetreuen Ersatzteilen schaffen. Zum Beispiel haben die Kondensatoren als empfindlichste Bauteile in den meisten Fällen ihren Geist aufgegeben. Man kann nun nur die wichtigsten ersetzen, wie z.B. Netzteilkondensatoren oder Gitterkoppelkondensatoren, oder auch gleich alle, man möchte ja schließlich die beste Leistung aus dem Gerät herausholen. Diesen schauerlichen Vorgang nennt der Amerikaner "decappen" (von capacitor = Kondensator). Diesen Begriff verwendete stolz ein Sammlerkollege aus USA über die "Restauration" eines Gerätes. Dass es sich hierbei nicht um eine "Restauration" handelt, ist dem Leser wohl klar.



Was aber tun, wenn man nicht nur tote Kästen im Regal stehen haben möchte? Hier die Regel: alle Veränderungen *reversibel* = *umkehrbar* durchführen. Das bedeutet z.B.: Den Blockkondensator nicht gleich rausreißen und wegwerfen, die Netzkelkos drinlassen und die neuen Kondensatoren unter dem Chassis verstecken, den Netzblock nur aushöhlen, wenn er sowieso schon gequollen und zerstört ist, den Gitterkondensator nur an einem Ende ablöten und den neuen dahinter verstecken usw. Wenn eines Tages das Gerät den Besitzer wechselt, der eine andere Philosophie verfolgt, kann es mehr oder weniger leicht in den Originalzustand zurückversetzt werden.

Diese Methode erhält nicht nur den Originalzustand, sondern auch den Wert des Gerätes. Alle Maßnahmen sollten das Ziel verfolgen, sich dem Originalzustand anzunähern. Ich arbeite daher gerne mit Geräten in schlechtem Zustand. Alle meine Maßnahmen können diesen Zustand nur verbessern. Ein Gerät, bei dem alle Lötstellen noch lackiert und unberührt sind, kann ich durch meine Arbeit nur von seinem Originalzustand wegbringen.

Was ich hier am Beispiel der Kondensatoren geschildert habe, gilt natürlich für alle anderen Veränderungen am Gerät. Das Mindeste sollte sein, dass man die entfernten Teile in einem Plastikbeutel dem Gerät beifügt. Egal, welche Philoso-

phie man verfolgt: Restaurieren, Reparieren, spielbereit, nicht spielbereit, man sollte immer daran denken, dass jemand die Restauration entweder besser durchführen kann oder das Gerät wieder in den absoluten Originalzustand zurückversetzen möchte. Grundsatz ist also, die Geräte nur so zu verändern, dass alle Änderungen umkehrbar, also reversibel

sind. Wenn man bei seinem Hobby an diese Regel denkt, wird man schnell bemerken, dass sie leichter zu berücksichtigen ist, als man es vielleicht nach diesen Ausführungen meint. Versuchen Sie es mal! Mögliche Käufer oder Tauschkollegen werden es honorieren - "Bastlerleichen" gibt es genug auf den Flohmärkten. □

* * *

Elektronik Online:

Kristalldetektor-Empfänger

Zurück zu den Anfängen

Nachdruck aus der Zeitschrift "Elektor", Heft 1 des Jahrgangs 2000 (Nr. 349), Seite 13, mit freundlicher Genehmigung vom Elektor Verlag GmbH, Aachen. <http://www.Elektor.de>

Der Urahn aller modernen Empfängertechnik ist der Kristalldetektor, eine passive Schaltung, die nur aus einem Schwingkreis, einer Diode und einem Kopfhörer besteht. Das Internet hält zu diesem Thema eine Fülle von Anschauungsmaterial bereit.

Der Einsatz von hochkomplexen Chips in alltäglichen Gebrauchsgegenständen ist schon lange keine Sensation mehr. Dass es bis dahin ein weiter Weg war, wird dem mit modernster Technik vertrauten Elektronik-Profi meistens erst bewusst, wenn er gelegentlich auf die Anfänge zurückblickt. Solche Rückblicke in die Pionierzeit stimmen manchmal wehmütig; sie erinnern an die vermeintlich "Gute alte Zeit", in der Technik - wenigstens aus heutiger Sicht - noch ganz einfach war.

Zahlreiche Sites im Internet beweisen, dass der Hang zur Erinnerung an Vergangenes ein durchaus verbreitetes

Phänomen ist. Auf vielen Sites wird die Empfänger-Nostalgie recht liebevoll gepflegt, wobei häufig der Detektor-Empfänger im Vordergrund steht.

Einiges ist zwar als Lehrstoff für Schulen gedacht, doch auch diese Sites dürften für den erfahrenen Elektronik-Hobbyisten von Interesse sein. Bei den folgenden Sites lohnt sich ein Besuch:

Building a basic AM broadcast crystal Set

<http://www.midnightscience.com/project.html>

Crystal Radio

<http://www.ccsd.k12.nv.us/schools/cashman/CrystalRadio.html>

Crystal radio project

<http://www.datasync.com/~ignatz/electro/crystal/crystal/htm>

Die Konzepte der Empfänger-Schaltungen können sich erheblich unterschei-

Rekonstruktion / Detektorempfänger

den. Beim ursprünglichen Detektor-Empfänger war zwar eine Germaniumdiode das einzige elektronische Bauelement, im Internet stößt man aber auch auf Schaltungen mit Transistoren und ICs. Dafür drei Beispiele:

High power crystal set

<http://hibp.ecse.rpi.edu/~john/xtal.html>

A "convertible" crystal radio

<http://www.glynn.k12.ga.us/~opool/XTAL/radio.htm>

Short wave radio project

<http://www.datasync.com/~ignatz/electro/receive/receive.htm>

Eine ungewöhnlich ausführliche Beschreibung eines Kurzwellen-Detektor-Empfängers findet man bei *Radio Wrinkles*. Dieser "EconOceanic" genannte Empfänger kann außer dem Mittelwellenbereich auch die meisten Kurzwellenbänder zwischen 1,7 MHz und 17 MHz empfangen. Die Adresse lautet:
<http://www.antiqueradio.org/econmain.htm>

Eine gute Übersicht über Detektor-Empfänger-Konzepte gibt die Site "*Crystal set design*". Die Palette reicht vom einfachen Dioden-Detektor bis zum Zweikreis-Empfänger. Die Site hat die Adresse:

<http://www.webex.net/~skywaves/xtalset102/xtalset102.htm>

Im Internet sind auch verschiedene Clubs vertreten, die sich mit dem Thema beschäftigen. Erwähnt seien die "*Xtal Set Society*"

<http://www.midnightscience.com/>

und der "*Crystal Set radio club*"

<http://clubs.yahoo.com/clubs/thecrystalsetradioclub>

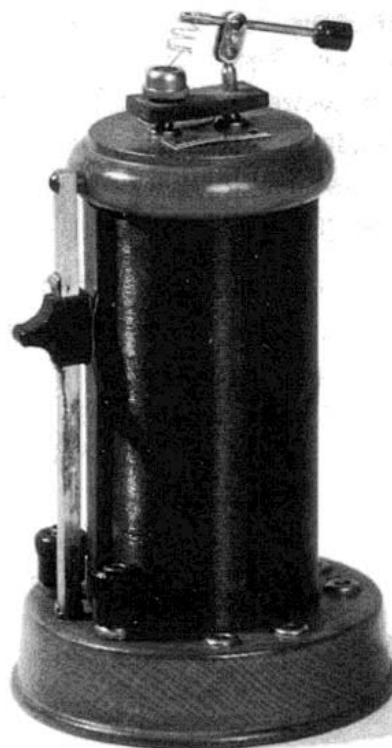
Bei beiden steht das Bauen einfacher

Empfängerschaltungen und das Experimentieren an erster Stelle.

Ein eindrucksvolles Beispiel für handwerkliche Arbeit demonstriert *A/ Kase* auf seiner Site. Von Beruf Elektronik-Fachmann, verbringt er viel Freizeit damit, sowohl elektrisch als auch mechanisch recht ausgefallene Detektor-Empfänger zu bauen. Die Schaltungen und Fotos sind wirklich sehenswert! Seine Adresse:

<http://www.webex.net/~skywaves/HP002/HP-002.htm>

Eine Sammlung von zum Teil historischen Detektor-Empfängern ist bei "*Scott's Crystal Radio's*" zu besichtigen. Hier erhält man auch viele Anregungen für den eigenen Bau eines Detektor-Empfängers. Die Adresse lautet:
<http://members.aol.com/scottswim/> □



Owin-Schiebespulen-Detektor.

Foto: Elektrotechnisches Museum der HASTRA in Hannover

Mein "später" Kristall-Detektor

Ein Stück Jugenderinnerung

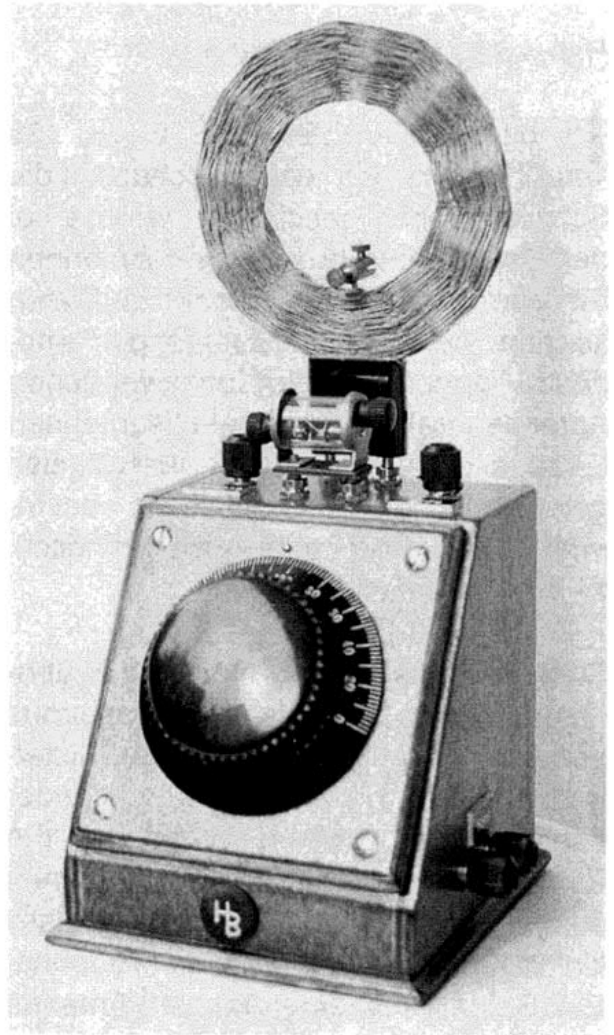
Henning Brandes, Überlingen

Alles begann vor gut 48 Jahren, als meine jugendliche Wissbegierde in puncto Elektro- und Radio-Technik durch einen altgedienten Oberingenieur von SIEMENS in halbwegs geordnete Bahnen gelenkt wurde. Unter vielen ausgemusterten Teilen bekam ich eines Tages auch einen KOSMOS-Radiobaukasten von ihm geschenkt.

Von dem Zeitpunkt an war ich der Radio-Technik voll und ganz verfallen, und es würde zu weit führen, alle jene Geräte aufzuzählen, die ich - wohl nicht immer mit dem erhofften Erfolg - zusammenbastelte. Natürlich war mit dem KOSMOS-Kasten auch ein kleiner Detektorempfänger zu konstruieren, und die Fummelei mit Federspitze am Kristall wurde bald zur Routine. Hierbei lernte ich noch nebenbei, eine gute Antenne zu bauen und die richtige Erde zu benutzen.

Gerade dieser kleine Detektor kam mir vor 3 Jahren wieder in den Sinn, als ich als stiller Mitleser der FUNKGESCHICHTE auf der Rückseite von FG Nr. 108 die schöne Farbabbildung des Esi-Detektors von 1927 entdeckte. Blitzartig kam bei mir der Wunsch hoch, diesen Kleinen nachzubauen. Gedacht, getan, und nach ca. 4 Wochen war er fertig.

Der große Drehknopf und der Kristall wurden von meinem GFGF-Gönner als Originale gestiftet, wogegen alle übrigen Teile (Gehäuse, Spule usw.) im Eigenbau entstanden. Leider ließen sich einige "moderne" Materialien nicht ganz vermeiden.



Zur Technik nur so viel: Es handelt sich um einen Primär-Empfänger mit Spulenzapfungen für den Kristall(-Demodulator) und den Antennenanschluss. Empfangen wird nur die Mittelwelle.

Anscheinend war mir mein Nachbau so gut gelungen, dass mindestens drei Fachleute glaubten, ein Original vor sich zu haben. Erst beim zweiten Hinsehen stellten sie den Nachbau fest, dieses wohl hauptsächlich deswegen, weil ich absichtlich meine Initialen und nicht *Esi* in das Emblem geprägt hatte. Es sollte ja auch keine echte Replik werden.

Nun steht das gute Stück auf meinem Schreibtisch und erinnert mich an... (siehe Überschrift). □

Eine aktive Antenne als Hochantennen-Ersatz

Hans-Jörg Borowicz, Berlin

In der FUNKGESCHICHTE Nr. 128 hat Herr Prucker sehr anschaulich die Schwierigkeiten geschildert, welche bei der Realisierung brauchbarer Antennen für alte Rundfunkempfänger auftreten können. Je älter die Empfänger sind, desto länger ist der anzuwendende Antennendraht. Kurze Behelfsantennen versagen; die Empfänger lassen sich gelegentlich nicht einmal mehr abstimmen oder sind sehr unempfindlich. Woher kommt das?

Stark vereinfacht kann man sich folgendes vorstellen: Die Klemmen-Impedanz der Antennen für den Lang- und Mittelwellenbereich nimmt mit abnehmender Länge immer größere Werte an. Ein Empfänger, welcher für lange Antennen ausgelegt ist, benötigt also eine relativ kleine Klemmen-Impedanz der Antenne. Ein Betrieb mit einer kurzen Antenne führt dann zu den oben genannten Fehlfunktionen.

Nachfolgend wird eine Lösung für die Betriebsfälle vorgeschlagen, in denen sich eine ausreichend lange Antenne nicht realisieren läßt.

Schaltungsvorschlag

Dem Schaltungsvorschlag liegen folgende Ziele zu Grunde:

✘ Der Realteil der Ausgangsimpedanz sollte ausreichend klein sein. Durch Serienschaltung von Kondensatoren mit unterschiedlichen Kapazitätswerten können dann Antennen unterschiedlicher Länge nachgebildet werden.

✘ Der Eingang des Verstärkers soll mit kurzen Antennenstäben bzw. mit kurzen Antennendrahten betrieben werden und netzfrequente Störungen gut unterdrücken.

✘ Aufbau und Betrieb des Verstärkers sollen möglichst unkritisch sein.

✘ Der Betrieb soll mit einer 9-V-Batterie erfolgen, der Betriebsstrom sollte deshalb möglichst klein sein. In Bezug auf Übersteuerungsfestigkeit sind also Kompromisse erforderlich.

Die einfachste Lösung besteht aus einem kurzen Antennenstab (oder -draht) in Verbindung mit einem Hochfrequenzverstärker. Solche Antennen entnehmen die Empfangsleistung dem elektrischen Feld. Im Nahfeld der meisten Störer ist das elektrische Feld im Vergleich zum magnetischen Feld viel stärker. Insbesondere im Inneren von Gebäuden muss deshalb beim Betrieb mit Störungen gerechnet werden. Eine Antenne, welche das magnetische Feld auswertet, wäre also in Bezug auf Störungen günstiger. Leider ist die Empfangsleistung solcher Antennen (Ferritantennen, Rahmenantennen) sehr viel kleiner als die Empfangsleistung elektrisch wirksamer Antennen. Deshalb ist in der Regel eine Abstimmung erforderlich. (Achtung: So wird aus einem Detektorempfänger ein Zweikreiser, und seine Trennschärfe beruht auf einer "Mogelpackung"!)

Lösung mit Stabantenne

Bild 1 zeigt die Schaltung. Die meisten Bauteile sind auf einer Leiterplatte an-

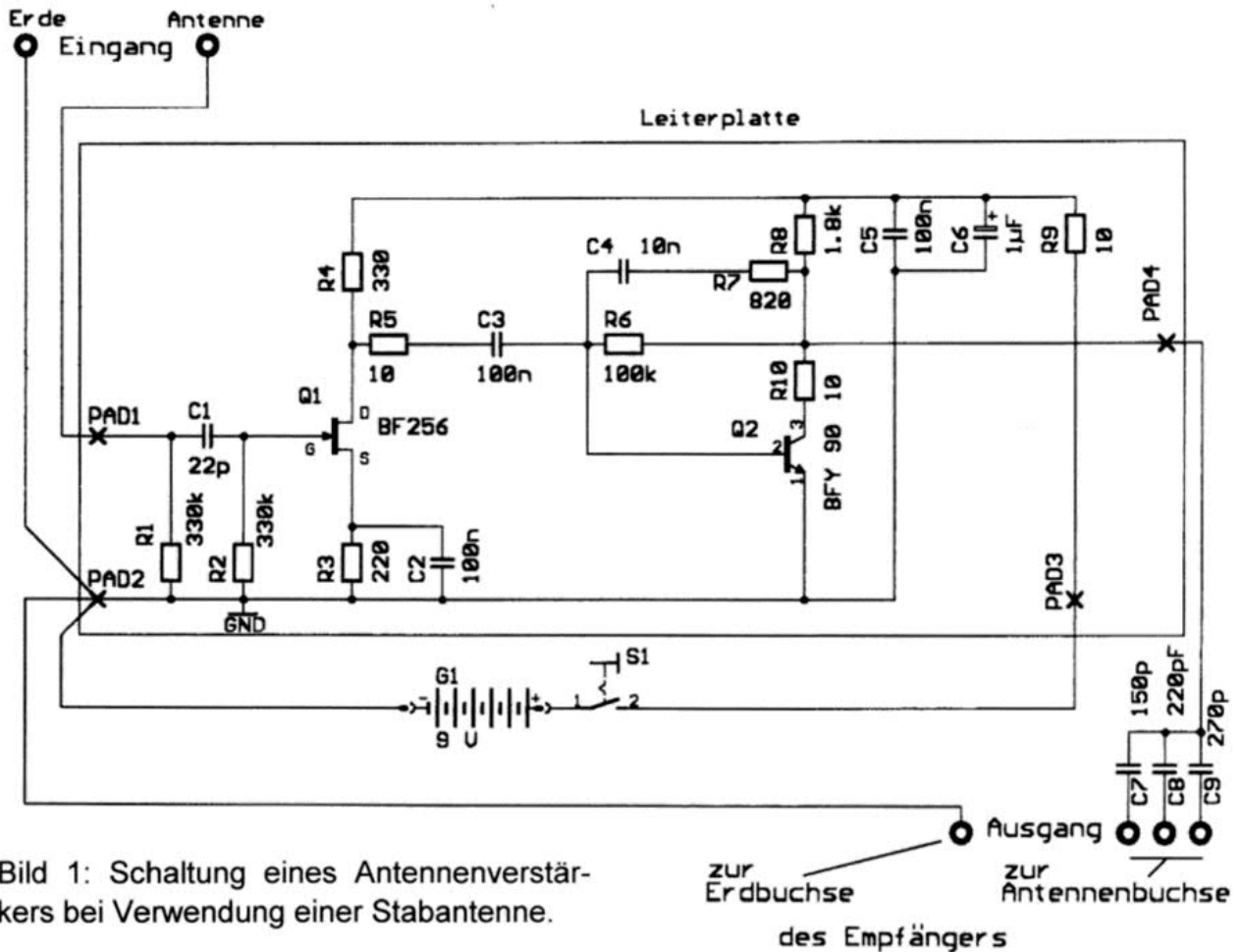


Bild 1: Schaltung eines Antennenverstärkers bei Verwendung einer Stabantenne.

geordnet *). Zwischen dem Antennenanschluss und dem Gate des FETs wirkt ein Hochpass. 50-Hz-Störungen werden gegenüber den Nutzsignalen um ca. 110 dB gedämpft. Durch Gegenkopplung wird der Ausgangswiderstand der Schaltung auf einen Wert um 50 Ω gebracht. Die Spannungsverstärkung der Schaltung bezogen auf die Leerlaufspannung des eigentlichen Antennenstabes hat bei ausgangsseitigem Leerlauf einen Wert von etwa 5 dB. Mit diesem Wert ist die Gefahr der Selbsterregung bei einigermaßen vernünftigen Betriebsbedingungen gering.

Im Frequenzbereich von 150 kHz bis 30 MHz ist die Spannungsverstärkung

*) Leiterplattenzeichnungen sind bei Einsenden eines mit 1,10 DM frankierten Freiumschlages bei der Redaktion erhältlich.

nahezu konstant mit einer Abnahme um 0,5 dB bei 150 kHz.

Lösung mit Ferritantenne

Bild 2 zeigt die Schaltung. Es wird die gleiche Leiterplatte verwendet. Dabei werden die Widerstände R1 und R2 nicht bestückt und C1 wird durch eine Kurzschlussbrücke ersetzt. Die übrige Schaltung ist unverändert.

Die in der Antennenspule L1 induzierte Spannung ist sehr klein. An der Gate-Source-Strecke des FETs wird der um den Gütefaktor des Schwingkreises $L1/C10$ vergrößerte Wert wirksam. Da sich die Anwendung dieser Antenne auf den MW- und LW-Bereich beschränkt, sollte als Transistor Q2 der Typ BC 107 gewählt werden (vgl. folg. Abschnitt).

Antennen

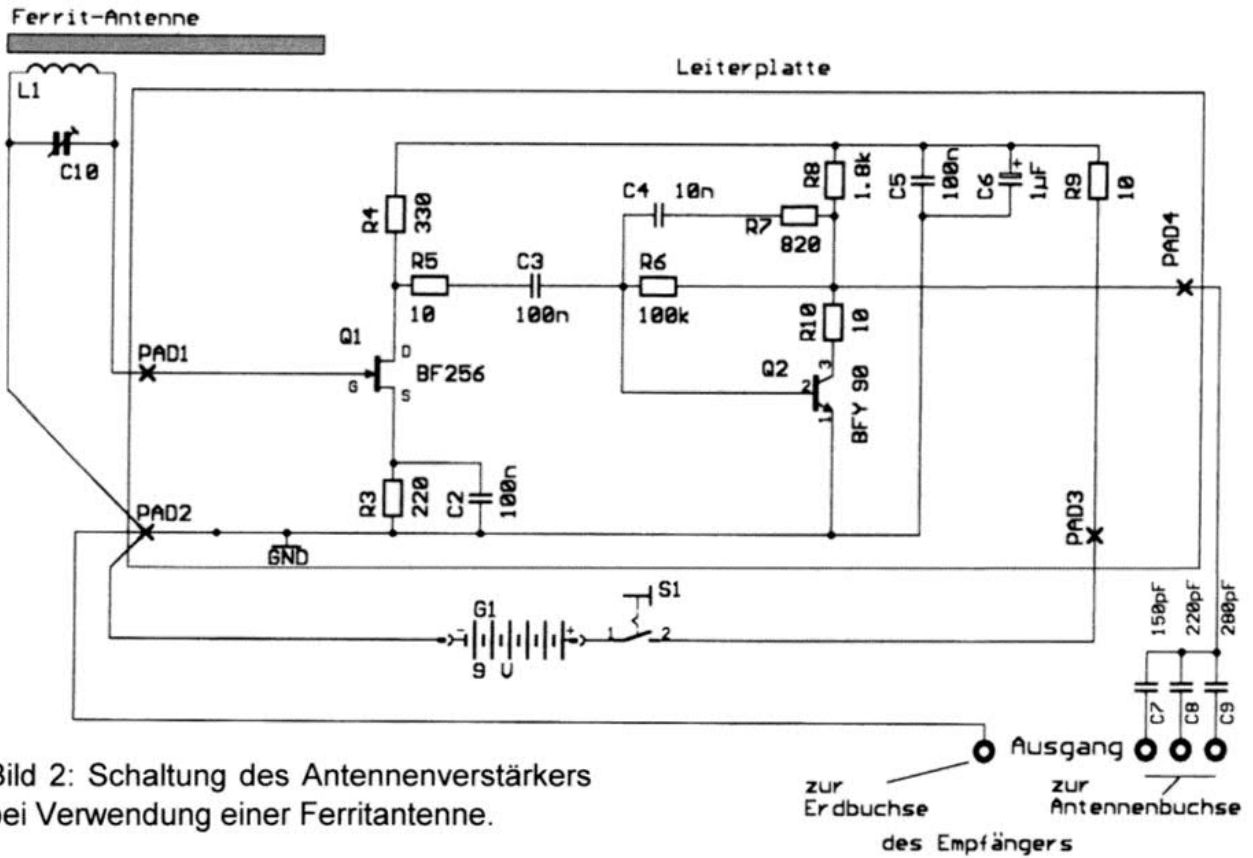


Bild 2: Schaltung des Antennenverstärkers bei Verwendung einer Ferritantenne.

Hinweise zu Auslegung und Aufbau

Die Schaltung verstärkt etwas, und deshalb kann sie selbst elektrische Schwingungen erzeugen, wenn ein von der Ausgangsspannung hervorgerufenen elektrisches Feld auf den Antennenstab zurückwirkt. Es wird deshalb der Einbau der Leiterplatte in ein Gehäuse aus Aluminiumblech empfohlen (z. B. TEKO 3B, Fa. Conrad: Best.Nr. 520080-11). Die Verbindungsleitungen zwischen dem Verstärkerausgang und dem Rundfunkempfänger sollten leicht verdreht werden oder als Koaxialleitung ausgeführt sein.

Falls die Leiterplatte als handverdrahtete Lochrasterplatte ausgeführt wird, sollte auf eine ausreichend breite Masseleitung (mindestens 5 mm breite Folie) geachtet werden. Beide Enden der Masseleitung müssen auf kürzestem Wege leitend mit dem Gehäuse ver-

bunden werden, z. B. durch kurze metallische Abstandsröllchen zwischen Leiterplatte und Gehäuse (Gefahr von Schwingungen im UHF-Bereich).

Die Kapazität des gesamten Leiterzuges zwischen der Eingangsbuchse und dem Gate des FETs Q1 gegen Masse muß so klein wie möglich gehalten werden. Dieses ist besonders dann wichtig, wenn ein sehr kurzer Antennenstab verwendet wird. Je größer der Wert dieser Kapazität ist, desto kleiner ist bei gegebener Feldstärke die Ausgangsspannung. Im Mustergerät wurde deshalb als Eingangsbuchse eine 2,6-mm-Buchse verwendet (Spielzeugelektronik!). In ein Stück Kunststoff eingeklebt, befindet sie sich im Zentrum eines 13-mm-Loches in der Wand des Gehäuses.

Die Kapazitätswerte der Kondensatoren zwischen Leiterplatte und Ausgangs-

buchsen sind so gewählt, dass der Verstärkerausgang Hochantennen mit einer Länge von 20 m, 30 m oder 40 m grob nachbildet. Die Kondensatoren können natürlich auch mit einem Schalter ausgewählt oder durch einen geeigneten Drehkondensator ersetzt werden (beide Plattenpakete müssen "erdfrei" sein).

Zur Auswahl der Bauelemente

Spezialteile sind nicht erforderlich. Für den Transistor Q2 (im Schaltbild ist der Typ BFY 90 angegeben) kann man den Typ 2 N 918 einsetzen. Selbstverständlich können auch Breitbandtypen wie BFR 90, BFR 91 usw. verwendet werden, wenn man die anderen Gehäuseformen verkräften kann (Achtung: Gefahr von UHF-Schwingungen!).

Falls die Antenne nur bis zu einer maximalen Frequenz von ca. 10 MHz verwendet werden soll, kann der Typ BC 107 eingesetzt werden; die Gefahr von UHF-Schwingungen existiert dann nicht. Wenn für den JFET Q1 ein anderer Typ eingesetzt werden soll, ist vor allem auf die Eingangskapazität zu achten. Je kürzer der Antennenstab ist, desto wichtiger ist es, daß der Parameter C11 einen möglichst kleinen Wert hat. MOS-Feld-effekttransistoren sollten nicht verwendet

werden; sie könnten bei niedrigen Frequenzen als Rauschgenerator wirken. Die Realisierung der Ferritantenne ist am leichtesten, wenn ein Ferritstab mit passender Spule und ein passender Drehkondensator aus einem Schrottgerät zur Verfügung stehen. Es sollte jedoch eine Abschirmung gegen elektrische Felder realisiert werden (s. Bild 3).

Andere Lösungen

Für den beschriebenen Zweck können auch handelsübliche aktive Antennen für Kraftfahrzeuge verwendet werden, wenn der gewählte Typ bestimmten Anforderungen genügt:

- Falls nicht eine 12-V-Batterie verwendet werden soll, muss der Verstärker auch mit einer Versorgungsspannung von 9 V (und darunter) gut arbeiten. Für den Betrieb mit einer 9-V-Batterie darf der Betriebsstrom nicht zu groß sein.
- Die Ausgangsimpedanz der aktiven Antenne muss auch im Mittel- und Langwellenbereich ausreichend klein sein. Werte um 75Ω sind brauchbar. Zwischen dem Ausgang der aktiven Antenne und dem Eingang des zu betreibenden Empfängers ist wie in der hier vorgestellten Lösung ein Kondensator zu schalten. □

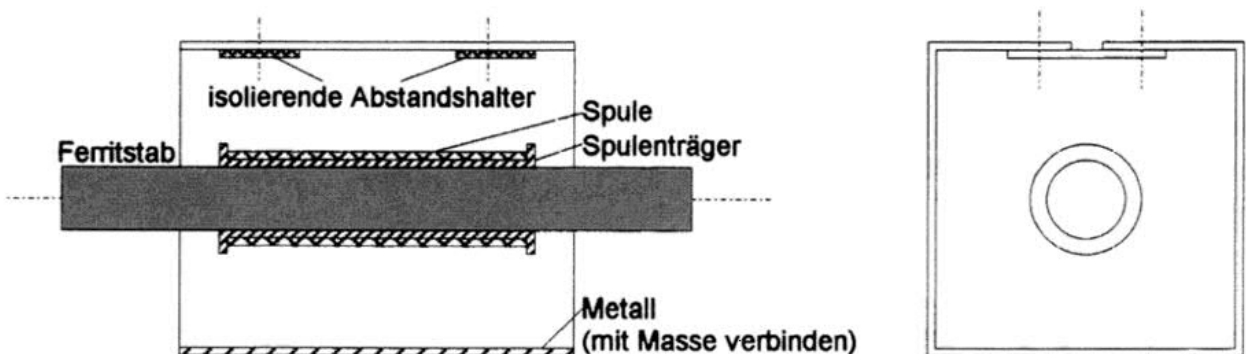


Bild 3: Abschirmung für Ferritantenne.

Schaltbilder am PC - eine Ergänzung

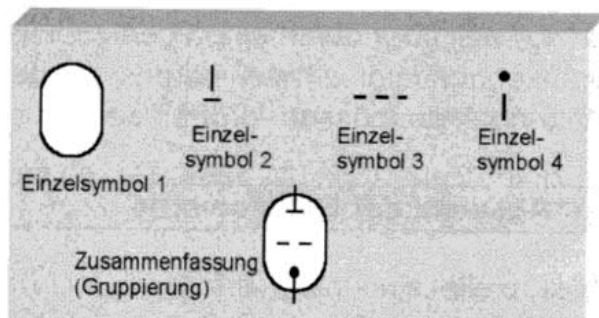
Michael Meyer, Stuttgart

Hinsichtlich des Artikels in der FG Nr. 125 möchte ich meine Erfahrungen mitteilen. Nach dem Motto "Was man nicht hat, kann man auch nicht verwenden", habe ich mir einmal das "stinkordinäre" **MS-Word 6.0** vorgenommen, um es auf Eignung für Schaltplanzeichen zu untersuchen.

Zugegebenermaßen nicht gerade ein Zeichenprogramm, so lässt es sich doch als solches verwenden, wenn man den einmaligen Aufwand nicht scheut, zunächst die Symboldateien für Röhren und weitere Schaltzeichen anzufertigen. Das Ergebnis überzeugte mich, wie umseitig abgebildeter Schaltplan eines Sachsenwerk-Supers beweisen soll.

Dieser und andere Schaltpläne wurden zunächst mit WORD 6.0 entworfen. Alle Symbole lassen sich mittels der vom Programm zur Verfügung gestellten Grundlinien (Kreise, Halbkreise usw.) zunächst einzeln konstruieren. Bei WORD 6.0 muß man alles aus einzelnen Elementen zusammenbauen. Mit einigem Geschick lassen sich die einzelnen Symbole gruppieren, so dass diese dann in einem Stück zur Verfügung stehen. WORD 97 (und aufwärts) vereinfacht dies, z. B. lassen sich nun Röhrensymbole in einem Zuge zeichnen. Auf diese Art und Weise lassen sich x-beliebige Symbole konstruieren, je nach Anforderung, z.B. auch Transistoren und Dioden.

Das Anlegen der Bauelemente-Bibliothek soll am Beispiel einer Triode erläutert werden (Bild oben).



Bei Spulen ist die Sache komplizierter: Entweder man reiht Halbkreise aneinander und gruppiert diese, oder man nimmt Vollkreise und verdeckt davon wieder die Hälfte mit einem halb darüber gelegten, weiß gefüllten Rechteck ohne Linien usw. - ganz nach eigenem "know-how" (Beispiel: Spulen im Schaltplan VE 301 G, Bild auf nächster Seite).

Das Zeichnen

Als Maßstab (Zoom) ist 200 % am besten geeignet, um sauber zu platzieren. Stellt man dann einen anderen Maßstab ein, so werden diverse Linien nicht mehr als gerade erscheinen, eine WORD-Unart, aber man gewöhnt sich schnell dran. Es ist jedoch besser, denselben Maßstab stets beibehalten. WORD 97 gestattet endlich auch Zoom 500 %, d.h. man kann Lötunkte wirklich punktgenau setzen ohne zu fummeln.

Die Dicke der Linien lässt sich ganz nach Geschmack einstellen, das Druckbild zeigt's dann ohnehin gnadenlos. Überhaupt - Drucker: Man hat es gut, wenn man firmeninterne Laserjets nutzen kann. Wie das Ganze bei einfachen Fabrikaten aussieht, kann ich nicht beurteilen. Symbole wie Ω oder μ verstecken sich hinter

"Insert" (Einfügen) und sind bequem einsetzbar. Einen Rahmen fürs Zeichenblatt entwirft man sich selbst auch ganz nach Wunsch. Texte, Tabellen und Bildchen lassen sich überall mittels Textbox einfügen und vor allem auch verschieben. Komplette Zeichnungsdetails (z. B. Verstärkerstufen) lassen sich gruppieren und kopieren.

Aber: WORD ist und bleibt nun mal ein Textverarbeitungsprogramm, Improvisation ist ein wenig angesagt. Ich betone, dass ich WORD nur deswegen missbraucht habe, weil partout nichts anderes an Zeichen-Software vorhanden war/ist; "richtige" Drawingeditoren können da nur müde lächeln, dessen sollten wir uns bewusst sein. Insofern also - auch leider "folgerichtig" - der Hauptnachteil:

Das Drucken

Das gezeichnete Bild ist immer abhängig vom nachgeschalteten Druckertreiber. Ein tadellos aussehendes Bild ist schon bei einem anderen Druckertyp (weil anderer Treiber) verrutscht, d. h. die Konturen stimmen nicht mehr überein. Doch es kommt noch schlimmer: Leider ist WORD 97 nicht 100%ig abwärtskompa-

tibel zu WORD 6.0, d.h. selbst eine mit WORD 6.0 tadellos ausgeführte Zeichnung ist bei gleichem Treiber mit WORD 97 u. U. nicht sauber formatiert, Lötunkte erscheinen verschoben usw. Dagegen kann die Abhängigkeit von der internen WORD-Vorlage "Normal.dot" individuell ausgebügelt werden.

Allerdings haben die WORD-97-Benutzer unter uns jetzt nicht mehr das Problem, u. U. nur einen einzigen Druckertreiber vorzufinden, denn zu jedem modernen WORD ist gleich ein ganzes Paket an Treibern mitgeliefert. D. h. das Problem der Übertragung eines Schaltplanes via Diskette, Email usw. und dessen spätere Wiedergabe vereinfacht sich insofern, als mit Nutzung des gleichen Druckertreibers bei verschiedensten Nutzern stets gleich saubere Ausdrücke ohne Verschiebungen erzeugt werden können, ja ohne dass überhaupt ein Drucker am PC angeschlossen zu sein braucht - auch reine Bildschirmnutzung ist möglich, sofern lediglich der Treiber installiert ist.

Die Dateigrößen selbst sind minimal, in der Regel unter 100 kB, das meiste habe ich bislang für den "Olympia 522 WM" verbraucht, nämlich 190 kB, aber auch das ist hinreichend gering. □

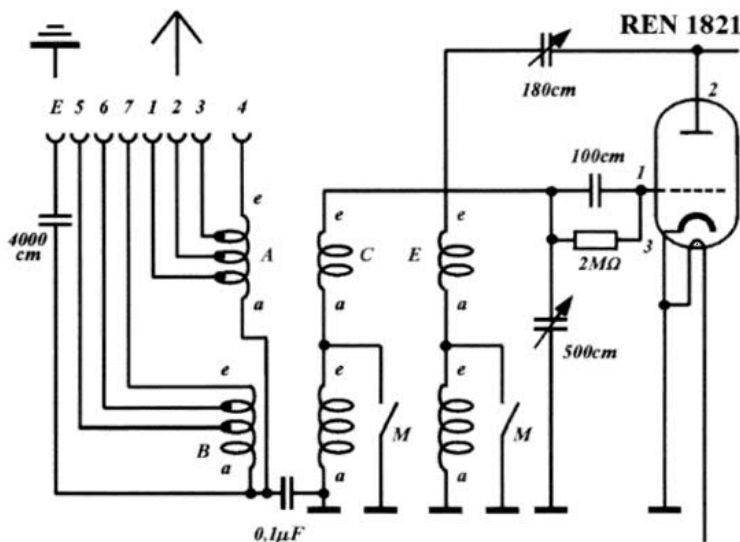


Bild links: Teilbild aus der Schaltung des VE 301 G, das eine mögliche Darstellung der Spulen zeigt.

Bild umseitig: Was man alles mit MS-WORD machen kann! Das Original des Datenblattes hat die Größe A 3.

A. ZF-Abgleich und Einstellung des ZF-Sperrkreises

Wellenschalter auf „Mittel“ schalten.
Skalenzeiger auf rechten Anschlag stellen.

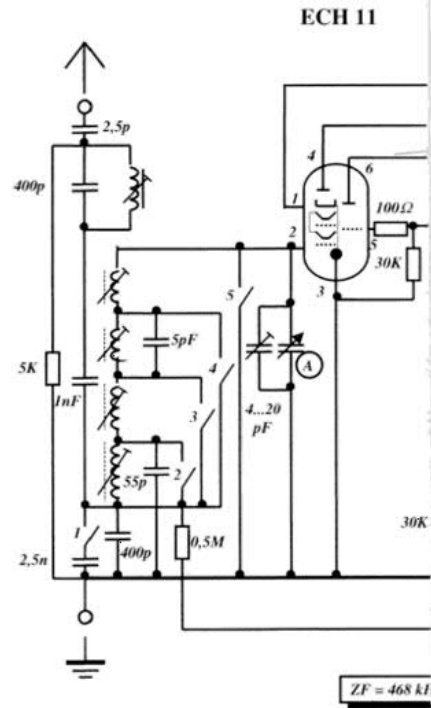
- Mit ZF = 468 kHz die Kerne 4, 3, 2, 1 abgleichen.
- Mit ZF = 468 kHz den Kern 5 auf Minimum abgleichen.

B. Abgleich der Empfangsbereiche

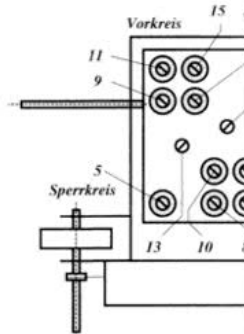
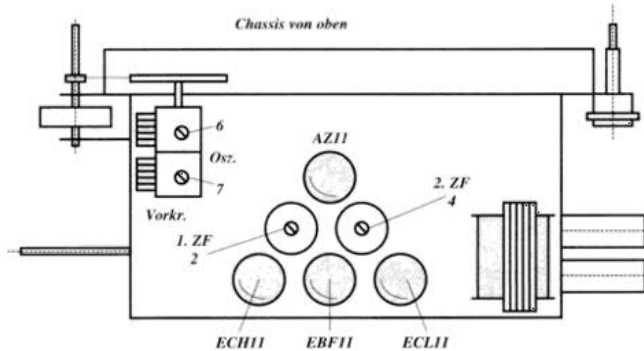
- Prüfen, ob bei eingedrehtem Drehko der Skalenzeiger auf der rechten Endmarke steht.
- Mittelwellenabgleich. Wellenschalter auf „Mittel“ schalten.
 - Zeiger auf die linke Mittelwelleneichmarke stellen. Mit 1492 kHz die Trimmer 6 und 7 abgleichen.
 - Zeiger auf die rechte Mittelwelleneichmarke stellen. Mit 582 kHz die Kerne 8 und 9 abgleichen.
 - Gleichlaufkontrolle mit 932 kHz.
- Langwellenabgleich. Wellenschalter auf „Lang“ schalten.
 - Zeiger auf die rechte Langwelleneichmarke stellen. Mit 164 kHz die Kerne 10 und 11 abgleichen.
 - Gleichlaufkontrolle mit 218 und 300 kHz.
- Kurzwellenabgleich I. Wellenschalter auf „Kurz I“ schalten.
 - Zeiger auf 17,5 MHz stellen. Mit 17,5 MHz die Trimmer 12 und 13 abgleichen.
 - Zeiger auf 12,0 MHz stellen. Mit 12,0 MHz die Kerne 14 und 15 abgleichen.
- Kurzwellenabgleich II. Wellenschalter auf „Kurz II“ stellen.
 - Zeiger auf 6,25 MHz stellen. Mit 6,25 MHz die Kerne 16 und 17 abgleichen.
 - Eichkontrolle mit 9,92 MHz.

Betriebsart: Wechselspannung 110, 125, 220 und 240V
 Schaltung: Superhet
 Röhrenbestückung: ECH11, EBF11, EM11(6E5), ECL11, AZ11
 Skalenlampen: 6V / 0,3A DIN 49846
 Sicherung: bei 220 und 240V: 0,4A mittelträge, bei 110 und 125V: 0,8A mittelträge
 Leistungsaufnahme: 55W
 Zahl der Kreise: 6; abstimbar 2, fest 4
 Wellenbereiche: Kurzwellen I: 16,0 - 29,1m = 18,8 - 10,3 MHz
 Kurzwellen II: 28,3 - 51,5m = 10,6 - 5,85 MHz
 Mittelwelle: 185 - 580m = 1620 - 520 kHz
 Langwelle: 910 - 2100m = 330 - 143 kHz
 Empfindlichkeit: auf allen Bereichen etwa 15 bis 35 µV (für 50mW-Ausgang)
 Trennschärfe bei 600 kHz: 250fach
 Spiegelselektion: > 5000fach
 Abgleichpunkte: KI 17,5 und 12 MHz
 KII 9,92 und 6,25 MHz
 M 1492, 932, 582 kHz
 L 300, 218, 164 kHz

Zwischenfrequenz: 468 kHz
 ZF-Sperrkreis: vorhanden
 ZF-Empfindlichkeit: am Eingangsgitter der ECH11: 25 µV; am Gitter der EBF11: 3 mV
 Wirkung des Schwundausgleiches: Rückwärtsregelung, unverzögert auf die ECH11 und die EBF11
 Empfangsgleichrichter: Diode
 Tonabnehmeranschluß: v
 Lautstärkeregler: g
 Klangfarbenregler: st
 Gegenkopplung: v
 V
 K
 V
 ne



| Schalter | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| KI | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| KII | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| M | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| L | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Q | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |



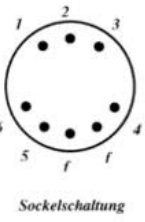
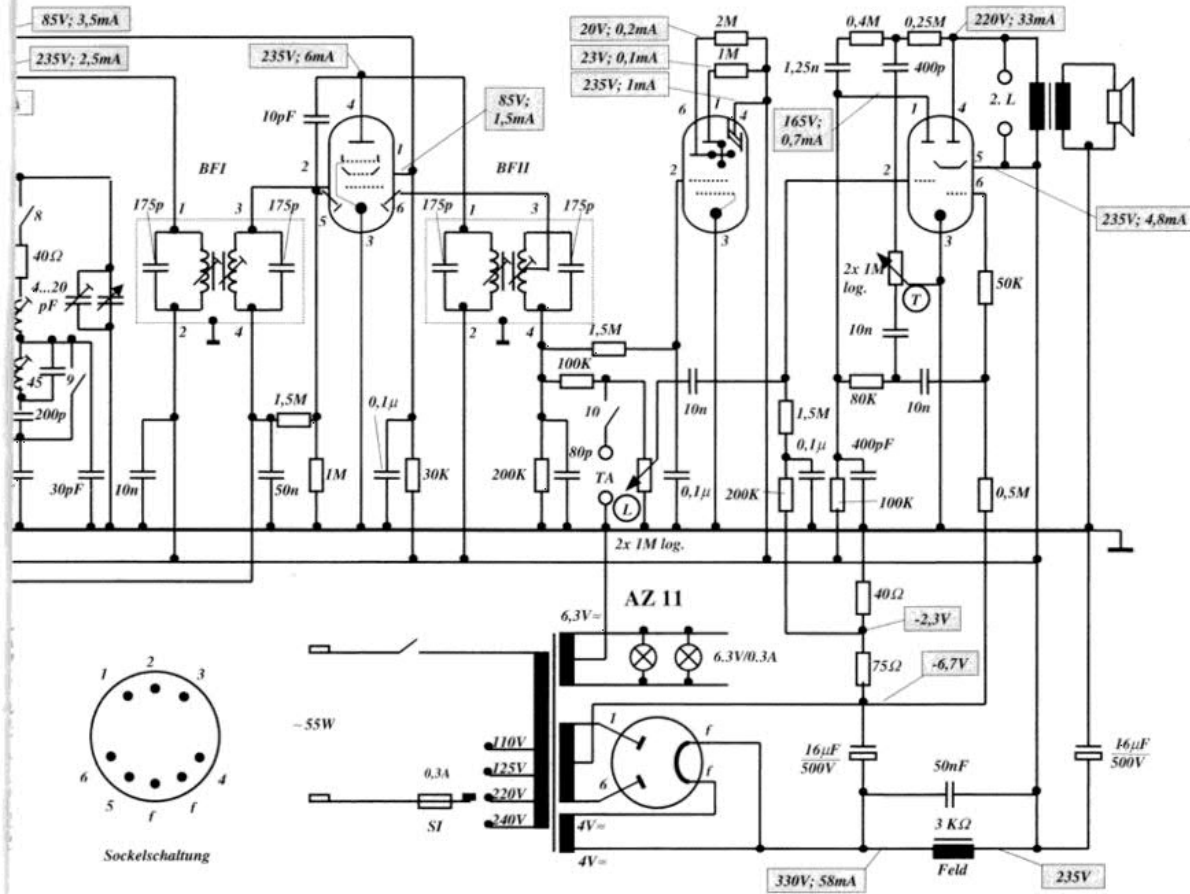
Technische Daten

| | | | |
|----------------------------------|---|--------------|---|
| Lautsprecher: | elektrodynamisch, 4 W, Membrandurchmesser 198 mm. | Gehäuse: | Edelholz, furniert und hochglanzpoliert. |
| Anschluß für 2. Lautsprecher: | Impedanz 7 K Ω | Abmessungen: | 620 x 420 x 415 mm |
| Abstimmanzeige: | Magisches Auge EM11 oder 6E5 | Gewicht: | 13,25 kg |
| Besonderheiten: | Baß- und Höhenanhebung durch Gegenkopplung in weiten Grenzen stetig regelbar, genaue und schnelle Stationseinstellung durch große vierfarbige Übersichtsskala; hohe Triebübersetzung (1:20) und Schwungrad, automatische Wellenbereichsanzeige, abnehmbare Bodenplatte. | | |

EBF 11

EM 11

ECL 11



Spannungen gemessen mit Instrument 20 K Ω/V gegen Masse.
Schalterstellung MW ohne Signal, Tonblende auf „hell“.

Der Abgleichplan zeigt die von Ober- und Unterseite des Chassis zugänglichen Abgleichpunkte.
Bei allen Abgleichvorgängen ist der Meßsender über eine künstliche Antenne an die Antennen-
und Erdbuchsen anzuschließen.

| | |
|------------|--------------------------------------|
| M. Meyer | Sachsenwerk „Olympia 522 WM“ 1952/53 |
| 17.11.1998 | 1/1 |

Einladung zur

GFGF - Jahrestagung am 19. - 21. Mai in Fürth

Freitag, 19. Mai 2000: Ab 18 Uhr: Geselliges Beisammensein in den Räumen des Rundfunk-Museums in Burgfarrnbach.

Für Getränke ist gesorgt. Möglichkeiten, vorher ein Abendessen in nächster Nähe des Museums einzunehmen, gibt es genügend.

Samstag, 20. Mai 2000: 9.00 - 12.30 Uhr Mitgliederversammlung im Museum.
12.30 - 14.00 Uhr Mittagessen in einem Lokal in der Nähe.
Bei Bedarf ab 14.00 Uhr Fortsetzung der Versammlung bis ca. 16.00 Uhr.

Am Nachmittag Fahrt zum Sender Dillberg mit Führung.
Abends geselliges Zusammensein im Museum.

Sonntag, 21. Mai 2000: Ab 9.00 Uhr Flohmarkt vor dem Museum oder bei schlechter Witterung in einem Saal in der Nähe.

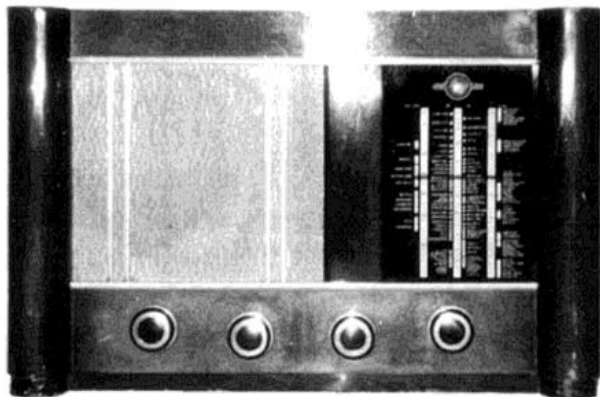
Für mitreisende Damen besteht die Möglichkeit, an Stadtführungen in Fürth oder Nürnberg mit äußerst lohnenden Museumsbesuchen teilzunehmen.

Organisator der Jahrestagung ist der Leiter des Museums, Herr Gerd Walther. Weitere Hinweise im nächsten FG-Heft. Informationen zu Übernachtungsmöglichkeiten bei der **Touristen- und Fremdenverkehrsinformation Fürth, Tel.**

Achtung! Anträge an die Mitgliederversammlung sind bis zum **31.03.00** an den Vorsitzenden der GFGF zu richten.

Der Typenreferent LOEWE

hat ein Radio bekommen, wo LOEWE draufsteht, aber nicht Loewe drin ist!
Sowohl auf der Skala als auch auf dem Lautsprecher befindet sich der typische Schriftzug LOEWE-RADIO mit dem Wellenzug-Signet in der Mitte.



Es handelt sich um einen 7-Kreiser mit Dreifachdrehko (Bandfilter-Eingang), bestückt mit 6 Oktal-Röhren. Der Chassis-aufbau ist typisch französisch, auch der Elko ist französisch beschriftet. Das Gerät wurde in den Niederlanden erworben, doch leider fehlt die Rückwand. Wer kann weitere Angaben dazu machen? Mitteilungen bitte an: *Hans Stellmacher, 52525 Waldfeucht-Bocket.*

Der Typenreferent TELEFUNKEN,

Karl-Heinz Müller, teilt mit, daß er wegen Umzugs bis auf weiteres in Hannover **nicht** erreichbar ist, wohl aber telefonisch unter seiner bisherigen Rufnummer:

Der T-40-Prospekt,

der dem letzten FG-Heft Nr. 129 beilag, wurde von unserem GFGF-Internet-Administrator *Jörg Chowanetz* aus Passau bearbeitet. Er besorgte die Überarbeitung der Vorlage am PC und bemühte sich um eine Druckerei, die auch das komplizierte Falten des Innenteils übernahm. Wir alle danken ihm sehr dafür!

Red.

Vorstellung unserer Typenreferenten

Horst Willers, Diplom-Sozialarbeiter, Jahrgang 1952, verheiratet, 2 Kinder. Radiobastler seit 1962 ("Kosmos-Radiomann"), Radiosammler seit 1972, GFGF



Die Sammelleidenschaft trägt die ganze Familie mit, deshalb sind wir auch alle auf dem Foto!

und CHCR seit 1978, Funkamateurlizenz seit 1989 (DH Ø GHO).

Nach vielen Jahren des Sammelns "querbeet" spezialisierte ich mich Ende der 80er Jahre auf **NORA**. An dieser Marke interessiert mich besonders die Geschichte der Firma und des Gründers. Von den meisten deutschen Herstellern ist der Werdegang - und das Ende - dokumentiert, nicht so bei NORA. Informationen sind leider nur bruchstückhaft vorhanden.

Durch aktive Mithilfe von Sammlerkollegen und durch Besuche der entsprechenden Treffen und Börsen habe ich ein Archiv von Schaltbildern und Prospekten aufbauen können, aber es ist längst noch nicht alles vorhanden. Weitere Mithilfe bei der Suche nach Unterlagen ist also gewünscht! Auf Ihren Kontakt freut sich

Horst Willers,
88069 Tettngang.

Allerlei Restaurierungstipps

Bei der Restaurierung stößt man oft auf alte Gummiteile, die ihre Elastizität verloren haben. Da hilft in vielen Fällen ein längeres Auskochen in Wasser mit etwas Spülmittel. Danach sollte das Gummi mit Talkumpuder eingepudert werden. Letzteres gibt es in jeder Apotheke.

Ein schwierigeres Problem sind unebene oder aufgeplatzte Reibräder aus Gummi von Plattenspielern oder Tefiphonen. Ich habe mit Erfolg ein Abdrehen auf der Drehbank durchgeführt. Dazu ist aber erforderlich, das Gummi sehr stark zu unterkühlen. Mit flüssigem Stickstoff ist das hervorragend möglich. Das Gummi wird ganz hart und lässt sich

Restaurieren

sehr fein abdrehen. Eine Quelle für flüssigen Stickstoff in kleinen Mengen kann Ihnen bestimmt der Physiklehrer eines Gymnasiums nennen, denn er hat auch gelegentlich für Versuche Bedarf an kleineren Mengen. Transportieren kann man ihn in einer Thermoskanne aus Edelstahl. Diese darf man jedoch auf keinen Fall verschließen, sondern man muß dem Stickstoff die Möglichkeit zum Verdampfen geben, sonst besteht Explosionsgefahr!

Häufig lassen sich alte Potentiometer nicht mehr bewegen. Mit Aceton und Benzin kann man diese aber wieder gängig machen. Ein vorheriges Erwärmen (z.B. im Backofen) auf etwa 70 ° C macht verhärtete Fette auch weicher. Da man aber nicht ganz ohne eine gewisse Kraft auskommt um die Achse zu bewegen, muß man vorher unbedingt elektrisch ausmessen, an welcher Stelle der Schleifer steht. Erst wenn man weiß, in welche Richtung man die Achse noch drehen darf, ohne innen den Schleifer zu verbiegen, sollte man sanfte Gewalt anwenden.

Vorsicht ist geboten bei dem Umgang mit diesen Lösungsmitteln. Insbesondere Benzindämpfe sind schwerer als Luft und können sich speziell im Keller zu Ihren Füßen sammeln und bei der nächsten Zigarette explodieren. Deshalb besser im Freien arbeiten!

G. Kowalski, Pinneberg

Einfaches Verfahren zum Aufmagnetisieren alter Kopfhörer

Sehr alte Kopfhörer sind oft besonders schöne Stücke, die Bügel sind mit Leder bezogen und die Gehäuse aus verchromtem Messing. Mit etwas Leder-

pflege und Chromputzmittel lassen sie sich gut restaurieren. Ein Nachteil bei den alten Magnetwerkstoffen ist allerdings, daß sie sich im Laufe der Zeit stark entmagnetisieren, andererseits lassen sich gerade diese Werkstoffe mit nicht allzu starken Feldern neu magnetisieren.

Hierzu öffnet man die Hörkapsel und überbrückt die Magnetpole mit einem Eisenstück. Damit ein guter Magnetfluss zustande kommt, sollte das Eisenjoch ungefähr die Stärke der Magnetpole haben und diese ganz überdecken. Um den Luftspalt so klein wie möglich zu halten, kann das Eisenstück vorher mit plan aufgelegtem, feinem Schleifpapier geschliffen werden.

Für die Magnetisierung wird ein entsprechender Strom direkt durch die Spulenwicklung geleitet. Um die Polarität der Hörer zueinander zu erhalten und nicht erst ummagnetisieren zu müssen, ist zuvor die richtige Polarität zu ermitteln. Dieses kann mit geringer Spannung von 5 - 20 V, je nach Restmagnetismus, erfolgen. Man legt diese Spannung dazu am Kopfhöreranschluß an und probiert, bei welcher Polung der Restmagnetismus verstärkt oder geschwächt wird. Die Polrichtung, in der der Magnet stärker wird, ist die richtige, um ihn auch anschließend zu magnetisieren.

Bei den üblichen Hörern mit 2 k Ω Innenwiderstand pro Hörer (2 Spulen in Reihe geschaltet), hat sich eine Spannung von 160 V (Stromfluss 80 mA) bewährt. Die Spannung kann schrittweise erhöht werden und darf nur in kurzen Impulsen von 1 bis 2 Sekunden auf die Spulen gegeben werden, um eine Zerstörung der feinen Windungen zu verhindern. Der benötigte Gleichstrom kann z. B. einer Anodenstromquelle mit Vorwiderstand, in Reihe geschalteten Labornetzgeräten

oder einem Stelltrenntransformator mit Gleichrichter und Siebkondensator entnommen werden.

Leider besteht bei dem beschriebenen Verfahren das Risiko, daß der feine, gealterte Spulendraht durchbrennt. Dieses Risiko sollte man nur in Kauf nehmen, wenn man das alte Stück unbedingt funktionsfähig haben möchte. Ansonsten kann man die Funktionen ja auch mit einem guten neueren Kopfhörer erreichen und das alte Stück als reines Schauobjekt im Original belassen.

H. Kern, Tangstedt

Bezugsquellen für Hartpapier und HF-Litze

HP-Platten (Pertinax) in schwarz oder braun kann man bei **Fa. Hertrans, Am Parier 29, 52379 Langerwehe** beziehen. Tel. _____, Fax. _____
Preis: 1 m² der Stärke 3,0 mm kostet ca. 100 DM.

Bezugsquelle für HF-Litze: **Fa. Rudolf Pack GmbH & Co, Postfach 51645 Gummersbach**. Tel. _____ Fax _____

Die HF-Litze kann mit Naturseide umwickelt in den Farben weiß, grün oder blau oder mit Baumwollgarn umwickelt geliefert werden. Von der Firma ist auch eine Mappe mit Musterlitzten erhältlich. Geliefert wird mindestens eine Spule, die ca. 1-2 kg wiegt. Die Länge des Drahtes hängt von dessen Durchmesser ab. Die Litze kann in allen Durchmessern von 0,164 mm bis 4,06 mm geliefert werden. Die Litze ist sehr gut geeignet zum Wickeln aller Art von HF-Spulen oder einer Rahmenantenne. Preis: Eine Spule von 1,6 kg Gewicht kostet ca. 160 DM.

J. Rupp, Bad Emstal

Fons vanden Berghen:

Classics of Communication

25 x 29,5 cm, 107 Seiten, ca. 400 Abb., Farbe und s/w. Herausgegeben von Credit Communal und Telindus.

Englische Ausgabe erhältlich für 45,- DM plus Versand bei Dr. Rüdiger Walz, Alte _____, 65510 Idstein.

Dieses hervorragende Buch basiert auf der Ausstellung über Telegraphie, die unser belgischer Sammlerfreund *Fons vanden Berghen* in der Bank Credit Communal in Brüssel 1998 organisiert hatte. Die bei dieser Gelegenheit professionell gemachten Bilder hat er mit einem Abriss über die Geschichte der Kommunikation versehen. Es war ursprünglich nur als Begleitbuch vorgesehen, wurde aber auf Grund der großen Nachfrage neu aufgelegt.

Schwerpunkt ist die Telegraphie. Von den ersten optischen Telegraphen über die Entdeckung der Elektrizität, ihre frühe Erzeugung bis hin zur elektrischen Telegraphie lernt der Leser die frühe Kommunikation über große Entfernung kennen. Die Verfeinerung in Form der drahtlosen Telegraphie und Telephonie bis hin zum Fernsehen nimmt dann ungefähr das letzte Viertel des Buches ein.

Das Thema ist übersichtlich behandelt und mit vielen Bildern versehen. Für den Nichtfachmann ist das viele Messing auffällig, der Fachmann kann anhand der hervorragenden Bilder viele Details erkennen. Über frühe Geräte zur Erzeugung von Elektrizität, Morsegeräte, Zeigertelegraphen bis hin zu Hughes-Telegraphen, Marconi-Detektoren und Fernsehgeräten mutet das Buch an wie ein Spaziergang durch ein Museum.

R. Walz

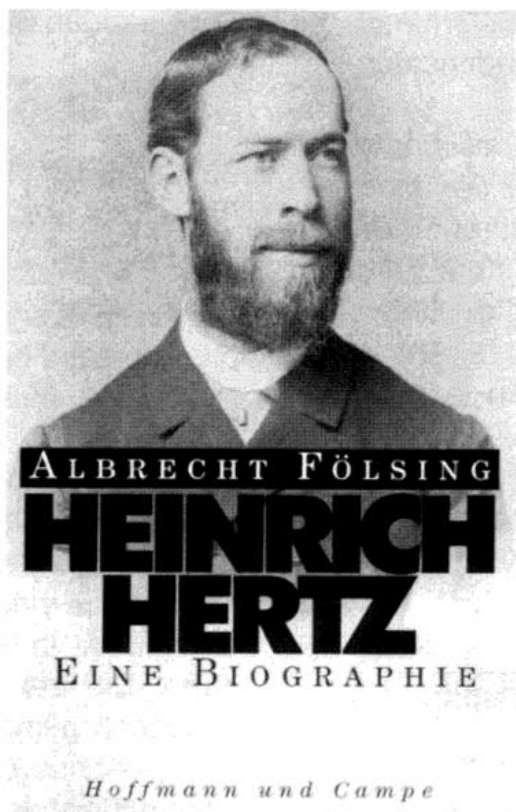
Buchtipps

Albrecht Fölsing:

Heinrich Hertz Eine Biographie

15 x 21,3 cm, 605 (!)
Seiten (davon 50 S.
Quellenverzeichnis),
einige s/w-Bilder.
Hamburg: Hoffmann
und Campe, 1997.
ISBN 3-455-11212-9

Zum Vorzugspreis von
19,95 DM plus 5,- DM
Porto zu beziehen *)
von:
Versandbuchhandlung
Hubert Freistühler,



Schwingungszahl nach ihm benannt wird, so ist seine Bedeutung damit nicht annähernd erschöpft. Er war einer der produktivsten und vielseitigsten Forscher aller Zeiten, zugleich ein virtuoser Experimentator sowie ein exzellenter Theoretiker und Mathematiker. Dazu war er ein tief-schürfender Denker, dessen Schriften eine originär philosophische Wirkung entfaltet haben, am eindrucksvollsten in Wittgensteins »Tractatus logico-philosophicus«;

*) Zum gleichen Preis auch bei: Rhenania Buchversand, 56061 Koblenz. Für Rückfragen Tel.

der in vielem dem Denken von Hertz verpflichtet ist.

Im Herbst des Jahres 1886 machte Heinrich Hertz, der 29jährige Professor für Physik an der Technischen Hochschule in Karlsruhe, eine folgenreiche Beobachtung, aus der die erkenntnis-trächtigsten Forschungen in der Physik des ausgehenden 19. Jahrhunderts entstanden: die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen. Dass aus seinen Forschungen die drahtlose »Funktelegraphie« und der »Rundfunk« hervorgingen, hat Heinrich Hertz nicht mehr erlebt. Als erwartet wurde, dass er seiner Wissenschaft den Weg in das neue Jahrhundert weisen würde, starb er nach qualvollem Leiden im Alter von nur 36 Jahren.

Albrecht Fölsing hat für seine Biographie über Heinrich Hertz den gesamten Nachlass heranziehen können, der zum größten Teil bisher unbekannt war. Die mehr als zweitausend Briefe, die Tagebücher, Experimentierprotokolle, Entwürfe und Manuskripte ausgearbeiteter Vorlesungen sind eine einzigartige Quelle, wie sie von keinem anderen bedeutenden Naturwissenschaftler aus dem 19. Jahrhundert in dieser Vollständigkeit auch nur annähernd erhalten ist.

Wenn Hertz als Entdecker der elektromagnetischen Wellen und daher als »Vater des Radios« gerühmt und die

Auf dieser Grundlage entstand eine fundierte Lebensbeschreibung, in der die Karriere eines Hamburger Bürgersohns aus bestem Hause zum berühmtesten Physiker seiner Generation vor dem faszinierenden Panorama der Entwicklung von Wissenschaft und Technik im Wilhelminischen Zeitalter entfaltet wird.
(Klappentext)

Der Stephan-Lautsprecher

Ein bemerkenswertes Bauelement

Conrad H. von Sengbusch, Hamburg

Bei den Vorbereitungen zum 13. Sammlertreffen im "electrum" der HAMBURGISCHEN ELECTRICITÄTSWERKE AG kam ich auf die Idee, die Veranstaltung durch eine fast komplette Sammlung von Geräten der früheren Firma WOBBE-RADIO GmbH zu ergänzen. Das Vorhaben fand Zuspruch beim Leiter der Museums, Herrn *M. Matschke*, und wurde von GFGF-Mitgliedern unterstützt, die, angefangen vom WOBBE-KNIRPS bis hin zum "PRÄSIDENT", so ziemlich alles an Geräten und Dokumenten zusammengetragen haben, so dass sich eine schöne, abgeschlossene Präsentation ergab.

Im Vorfeld der Veranstaltung bekam ich einen WOBBE-RENSBURG I zur Aufarbeitung. Es war nach dem WOBBE II (1-Kreiser) der erste 4-Kreis-Empfänger, der in Rendsburg gebaut und vom damaligen Technischen und Laborleiter *Fock* entwickelt wurde. Dieser RENDSBURG-Empfänger war dann auch der Anlass für diesen Beitrag, denn das Gerät birgt in sich ein äußerst interessantes Bauteil, einen "Doppelkonus-Lautsprecher", auf den ich in meiner WOBBE-Chronik bereits hingewiesen habe, den ich bisher aber nie zu Gesicht bekam.

Der Lautsprecher ist, was den Wirkungsgrad anbelangt, abgesehen von speziellen resonanten Systemen, immer noch das schwächste Glied in der Übertragungskette, und Wirkungsgrade von 3 bis 5 % sind auch heute noch üblich. So haben dann auch Generationen von Forschern über Jahrzehnte versucht, Änderungen an Faltfächern, Kalotten und elliptischen Konen vorzunehmen, um die Übertragungseigenschaften zu ändern. Angestrebt wurden breitbandige akustische Systeme mit kleinen Abmessungen und für große Leistungen, was immer auf Kompromisse hinauslief.

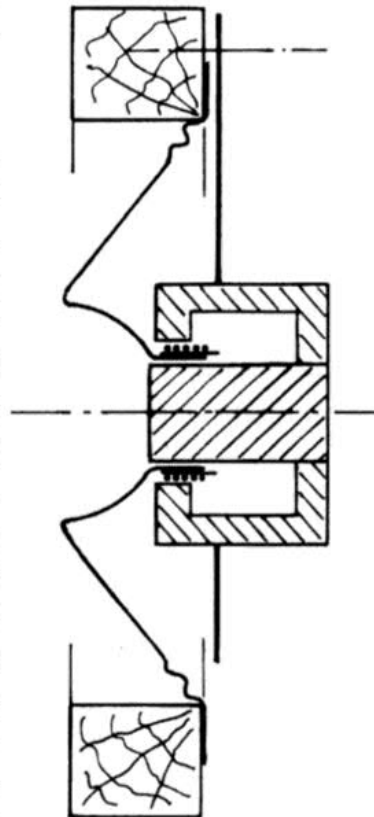


Bild 1: Schnittzeichnung durch den Stephan-Lautsprecher aus dem WOBBE-RENSBURG I

Lautsprecher mit kleinen Membrandurchmessern hatten dann auch stets den Nachteil, dass sie die Frequenzbereiche der höheren Bässe, Mittellagen und tieferen Höhen bevorzugt abstrahlten. Im Bereich um 1000 bis 4000 Hz, in dem das Ohr bevorzugt Schalldruckänderungen registriert, war das sogar erwünscht, konnte doch auf diese Weise an NF-Leistung bei einfachen Empfangsgeräten gespart werden. Entsprechend "flach" klang die Wiedergabe und konnte nur mit zusätzlichem Aufwand durch frequenzabhängige Gegenkopplungen in Grenzen verbessert werden, was wiederum einen Kompromiss bedeutete.

Elektroakustik

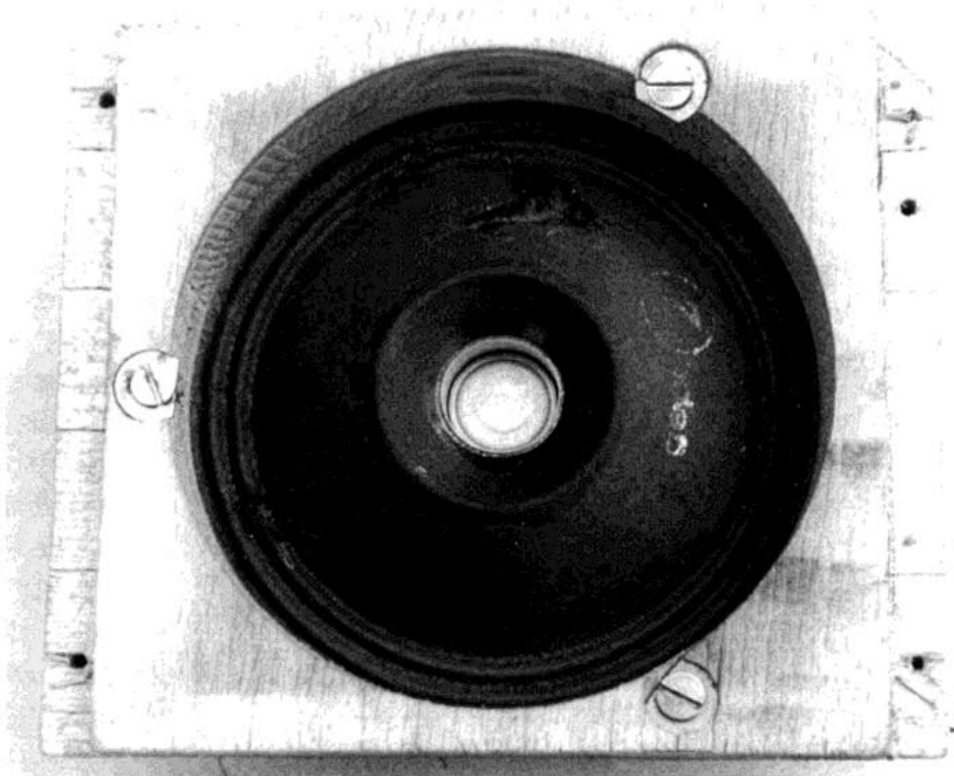
Erst die Einführung des UKW-Rundfunks (mal abgesehen von hochwertigen Übertragungen mit NF-Verstärkern) zwang die Industrie, das nun wesentlich erweiterte NF-Spektrum zu nutzen, was neue Lautsprechersysteme erforderte.

Der Zeit voraus schien die Konstruktion des *Stephan-Lautsprechers* im *WOBBERENDSBURG I* gewesen zu sein, der in den Prospekten des *WOBBE-Modelljahres 1949/50* als "neuartiger permanent-dynamischer Lautsprecher mit Doppelkonus (D.R.P.a.)" beschrieben wird. "Das 3-Watt-System hat einen Membrandurchmesser von 130 mm", mehr war bisher nicht überliefert. Untersuchen wir diesen Lautsprecher nun etwas genauer, dann stellen wir fest, dass hier grundsätzlich nichts so war, wie es dem Standard der damaligen Zeit entsprach!

Die Bilder 1, 2 und 3 zeigen die wesentlichen Merkmale: In der Schnittzeichnung (Bild 1) ist zu erkennen, dass die äußerst stabile Schallwand aus einer 24-mm-Tischlerplatte gleichzeitig Bestandteil und Aufbauelement des Lautsprechers ist. Die Membran ist (ähnlich wie beim *TEFI-Zwerg*) direkt mit dem Falz in die 108-mm-Öffnung der Schallwand eingeklebt, und zwar von hinten und nicht - wie üblich - von vorne.

Als Membranwerkstoff wird weiches, faseriges Papier verwendet, das in Gusstechnik verarbeitet wurde. Auch hier finden wir eine ungewöhnliche Konstruktion: Ausgehend vom Falz enthält die Membran zwei Sicken, die nun aber nicht in einem sich zur Schwingspule verjüngenden Trichter übergehen, sondern einen Winkel von 105° bilden, der nach vorne zur Abstrahlfläche spitz zuläuft.

Bild 2:
Stephan-
Lautsprecher
mit Schallwand,
Vorderseite



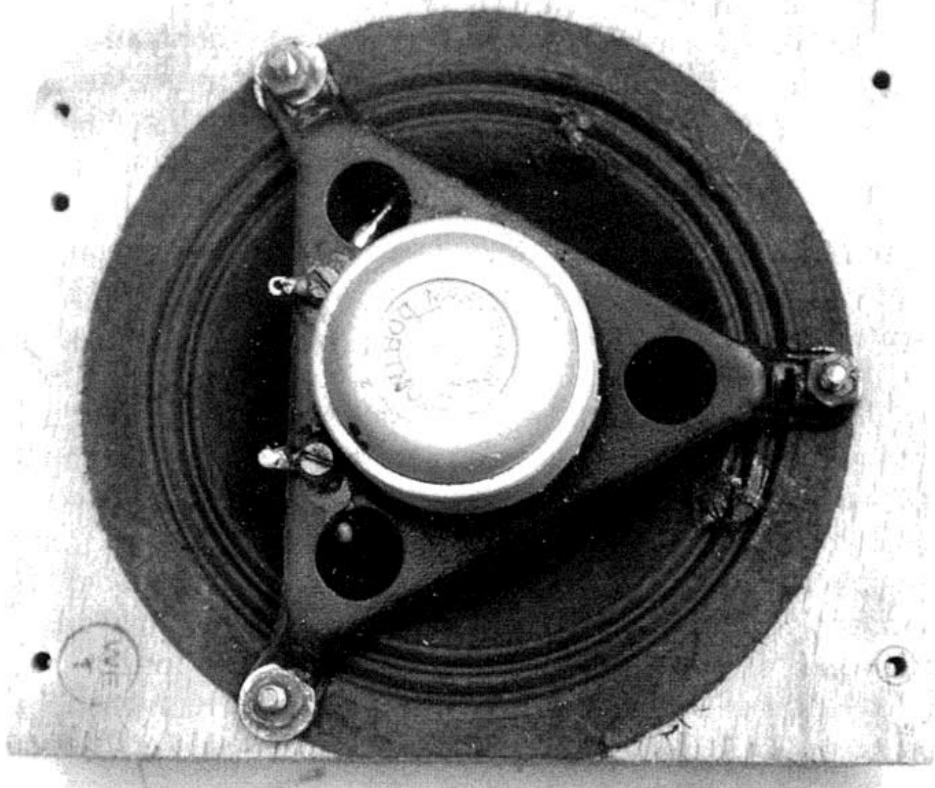
Diese Membran hat von vorne betrachtet also einen "negativen" Winkel von $360^\circ - 105^\circ = 255^\circ$! Die Membranfläche geht bei einem Durchmesser von ca. 40 mm in eine halbkugelförmige Hochtonkalotte über, die schließlich bei einem Durchmesser von ca. 20 mm in einem Steg endet. Auf diesen ist der Schwingspulenzyylinder geklebt. Der Hochtonzusatz ähnelt entfernt den bekannten Hochtonkegeln, wie sie, neben konvexen Gebilden (Halbkalotten) auch heute noch gebräuchlich sind. Nur ist er hier bereits Teil der Membrane.

Eine Zentrierspinne fehlt bei diesem System ganz. Entsprechend weich ist die Aufhängung und entsprechend groß der Hub. Auch nach 50 Jahren ist bei diesem Lautsprecher nichts verzogen: Die Schwingspule gleitet frei im Luftspalt, der aber nach vorne nicht gegen Feilspäne und dergleichen geschützt ist.

Der Permanentmagnet (MAGNET-FABRIK DORTMUND) wird durch ein an der Peripherie gekröpftes Blech-Stanzteil gehalten, dessen Eckpunkte zur Symmetrierung der Schwingspule direkt mit der stabilen Unterlage fest verschraubt sind. Der Abstand der Befestigungslöcher (Sekante) beträgt ca. 100 mm.

Alle konstruktiven Maßnahmen weisen auf günstige akustische Eigenschaften hin, die durch den hermetischen Abschluss zwischen der Vorderseite des Gehäuses und der Rückseite den akustischen Kurzschluss für die tiefen Frequenzen verhindern und durch die Hochtonkalotte die tiefen Höhenlagen präserter erscheinen lassen (sollen). Auch scheint sich die dicke Montageplatte vorbeugend auf Mikrophonieeffekte auszuwirken, die sonst bei kleinen Gehäusen zum Problem werden können.

Bild 3:
Rückseite mit
patentier-
ter(?) Magnet-
aufhängung.
Membranwöl-
bung nach
vorne gut
erkennbar.



Elektroakustik

Messtechnisch konnte mit einer labormäßigen, überschlägigen Methode (Tief-tongenerator, Lautsprecher mit dem Magneten auf harter Unterlage, Reihenschaltung mit A.C.-mA-Meter) die untere Grenzfrequenz mit ca. 50 Hz bestimmt werden, ein recht guter Wert für dieses 108-mm-Chassis. Beim Einbau in das Gehäuse verbessert sich der Wert noch geringfügig

Interessant wäre natürlich die Ermittlung des Frequenzganges dieses Lautsprechers. Doch das könnte fachgerecht nur in einem Institut für Elektroakustik erfolgen, das über einen schalltoten Raum und die notwendige Meßtechnik verfügt.

So bleibt als Aufgabe, die Hintergründe gerade für diese Konstruktion zu erkunden, was z.B. die Patentschrift näher erläutern könnte. Es gibt da nämlich noch eine Ungereimtheit: Dass mit flacheren Konen, ausgehend von 90°, über 110° und 120° eine bessere Abstrahlung der Höhen erreicht wird, war auch schon vor 50 Jahren bekannt. Über die Wirkung noch größerer Öffnungswinkel, wie hier 255°, fand der Autor aber bisher keinen Hinweis.

Um das herauszufinden, begann hier die vertiefte Recherche: Der Erfinder dieses Lautsprechers, *Adelbert Stephan*, produzierte unter dem gleichen Dach wie die Firma WOBBE-RADIO GmbH, und zwar in einem ehemaligen fünfstöckigen umgebauten Getreidesilo der Wehrmacht. Es bot mit 4.200 qm Nutzfläche genügend Raum auch für andere Betriebe, so dass sich für die Firma Stephan ideale kurze Vertriebswege ergaben. In der Tat erinnert sich der frühere KD-Leiter von WOBBE-RADIO, Herr *Heinz G. Hornig*, dass die Firma Stephan vor

1949 bereits ihre Produktions- und Wohnräume in einer Baracke in der Nähe des Silos hatte. Um 1949 wurde dann die Lautsprecherfertigung in das Fabrikgebäude der WOBBE-RADIO GmbH verlegt, wo *Stephan* auch gleichzeitig wohnte. 1951 war die Firma Stephan aber schon nicht mehr im Gebäude.

Das war nun der Beginn mühsamer Recherchen, um etwas mehr über den Erfinder und Produzenten *Stephan* zu erfahren: Nachforschungen beim Amtsgericht in Rendsburg ergaben folgende Situation:

Nach Mitteilung des Amtes vom 29.07.99, AZ. 7 AR 190/9, gibt es in den Jahren 1949-1951 im Handelsregister Abtlg. A keine Firma mit dem Inhaber "Stephan". Auch das Handelsregister Abtlg. B, das produktbezogen geführt wird, weist keine Eintragung auf, auch keinen Geschäftsführer "Stephan".

Unbekannt war die Firma auch bei der Kreishandwerkerschaft Rendsburg-Eckernförde: Kein Eintrag in der Handwerksrolle.

Die gleiche negative Auskunft auch von der Handwerkskammer Flensburg. Es ist schon eigenartig: Da produzierte ein Betrieb nachweislich in der Alten Kieler Landstr. 95, und das mit 10 bis 20 Personen, und doch ist er nirgendwo vermerkt. Schließlich versuchte ich es bei der Örtlichen Ordnungsbehörde der Stadt Rendsburg. Da kam nach einiger Zeit die Antwort: "Adelbert Stephan, abgemeldet vor mehreren Jahrzehnten nach Köln-Niehl, Angabe der Str." Weitere Personendaten könnten nicht mitgeteilt werden (Datenschutz?).

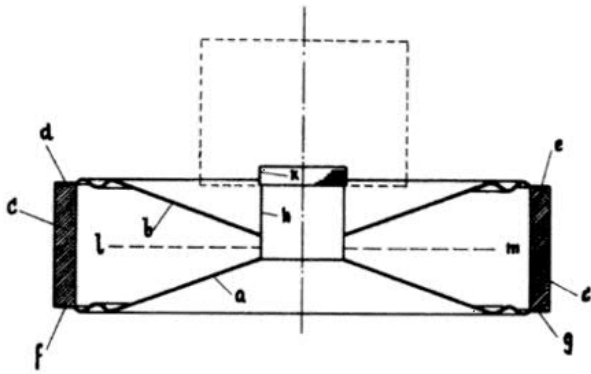


Bild 4: Lautsprecher mit Kompensationsmembran, Patent Nr. 836809, offenbar eine Weiterentwicklung.

Schließlich blieb nur noch der Gang zur Patentschriften-Auslegestelle der Handelskammer in Hamburg. Namensverzeichnisse sind dort aber nur bis 1943 und ab 1950 vorhanden. Nach umfangreichen Recherchen konnte ich zunächst einmal den vollständigen Namen des Erfinders erkunden, der vermutlich ein vielseitig begabter Mann war und vor 1943 in Berlin ansässig war. Er hielt u.a. Patente auf dem Gebiet "Photographie, Kinematographie und Bildton". 1950 finden sich dann Hinweise auf "Membranen für Schallgeräte" (p 1025 D (21a2,11) 689) und 1951 auf "Halteflächen für Großflächenmembranen" (St 1010 (21a2, 12/01)1467), so dass zu vermuten ist, dass auch das dreieckige Blech, das den Magneten trägt (Bild 3), eine *Stephan*-Erfindung ist.

An diese interessanten Schriften oder Eingaben (keine Patente) kam ich hier in Hamburg aber nicht heran. Es folgten im Jahre 1951 noch Schriften über Beleuchtungen und 1952 ein Patent mit der Nr. 836809(21a2,12/01)598, das als Weiterentwicklung des hier gezeigten Lautsprechers einen "Lautsprecher mit Kompensationsmembran" (Bild 4) beschreibt, dessen Patentanspruch so beschrieben wird: "Lautsprecher, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Schwingspule ausschließlich von zwei konusförmigen Membranen geführt wird, deren Kegelspitzen entgegengesetzt gerichtet sind."

Patentrecherchen sind für einen Privatmann eine finanzaufwendige Sache, so dass Kollegen der GFGF mit Münchener Heimvorteil oder anderen Zugriffen vielleicht doch noch die Patentschrift für ersteren Lautsprecher aus dem WOBBE-RENSBURG I erkunden können. Das D.R.P.a. muss vor 1948 eingereicht worden sein.

Letztlich versuchte der Autor auch, über die MAGNETFABRIK DORTMUND mehr über das Patent zu erfahren. Das Unternehmen existiert auch heute nach fast 80 Jahren noch, firmiert jetzt aber unter TRIDELTA DORTMUND. Anlässlich des 1100jährigen Jubiläums von Aplerbek gründete die TRIDELTA ein Magnetmuseum, das am 27.8.1999 eröffnet wurde. Über die Firma Stephan, zu der mal Geschäftsbeziehungen bestanden haben müssen, war dort aber auch nichts bekannt.

Der Autor bedankt sich für die Mithilfe bei den Recherchen bei den Herren Prof. Dr. Berthold Bosch, Heinz G. Hornig und Wolfgang Meincke sowie der Marketingabteilung der TRIDELTA DORTMUND. □

Bildquellen: Bilder 1, 2, 3: Autor, Bild 4: aus Patentschrift

Quellen:

Deutsches Patentamt, Patentschrift Nr. 836809 vom 17.4.1952

Sengbusch, C. H. von: WOBBE-Radio, eine Chronik in Wort und Bild. GFGF- Schriftenreihe Bd. 3. Kelkheim: Dr. Walz 1993

Rundfunkgeräte

Wer kennt RADIOMA?

Christoph Heiner, Wuppertal

Der Beginn des Rundfunks in Deutschland Ende Oktober 1923 war Anlass für eine Welle von Firmen-gründungen [1], unter denen sich auch die Firma **Radioma** mit dem offiziellen Namen **Aktien-Gesellschaft für Radio-Telephonie, Berlin** befand. Die von ihr hergestellten und für den deutschen Rundfunk zugelassenen Geräte nannten sich **Radiofix** bzw. **Radioma** (Bild 1, nach einer Anzeige im Buch von *Hanns Günther*. Der Praktische Radio-Amateur [2], Redaktionsschluss laut Jahrbuch der Radiotechnik [3] am 1.3.1924). Interessant ist der Überblick über die Verkaufsstellen, unter anderen ist das bekannte Radiohaus Julius Jessel, Frankfurt am Main, aufgeführt.

Radiofix Type III R.K. ist die Bezeichnung eines dieser Geräte, das ich kürzlich von einem befreundeten Sammler erwarb (Bild 4) und auf einen Hinweis hin im Buch von *O. Kappelmayer*. Radio im



Bild 2: Stand der Aktien-Gesellschaft für Radio-Telephonie auf der Leipziger Messe 1924 (aus [5]).

RADIOMA

ist das neueste mit Rückkopplung
ausgestattete Modell der

A-G für Radio-Telephonie

BERLIN S, Gneisenaustr. 66

Postalisch zugelassen

Telefunken-Bauerlaubnis

Empfang vermittelt Zimmerantenne

Klarer und einwandfreier Empfang der Berliner Sendestation und der englischen Sender kann z. Zt. in folgenden Orten nachgewiesen werden:
Münster i.W., Hannover, Rostock, Fehrbellin, Prenzlau, Altenburg i.Th., Bunzlau i.Schl., Leipzig, Bremen, Bamberg, Oppeln

Radioma überbrückt jede Entfernung!

Generalvertrieb:

Radiohaus Nollendorfsplatz

BERLIN W. 30, Nollendorfsplatz 6

Drahtanschrift: Radionoll ; Fernruf: Nidf. 1344, 3873

Generalvertretung für Freistaat Sachsen und Thüringen:

Leonhardt & Schulte, Leipzig, Thomaskirchhof 13/14

Gen.-Vertr. für Niederschlesien: R. Witschel, Bunzlau i. Schl.

„ „ Hannover: Radio Hannover Wilhelm Töbing, Hannover, Jägerstraße 12 a

„ „ Westfalen: Gebr. Schultz A.-G., Münster i. W.

„ Hamburg: Franz Franken, Hamburg, Besenbinderhof 29

„ München: Alb. Möller, München, Augustusstr. 1

„ Ufranken: Musikhaus Frank, Bamberg, Luitpoldstr. 10

„ Pommern: Allgem. Radio-Ges., Stettin, Gr. Domstr. 4/5

„ Mecklenburg: Mecklenb. Privat-Telefon-Ges., Rostock, Friedrich Franzstr. 15/16

„ „ Frankfurt a. M. und Hessen: Jul. Jessel, Frankfurt a. M., Weißfrauenstr. 8

Bild 1: Werbung aus [2].

Heim [4], Abbildung 3, eindeutig identifizieren konnte, obwohl das Herstellerschild fehlt. Es handelt sich um einen Zweiröhrenempfänger mit schwach einstellbarer Rückkopplung, der zusammen mit einem Zweiröhren-NF-Verstärker in einem schrankähnlichen Gehäuse untergebracht ist. Den Zulassungsstempel der RTV erhielten Empfänger und Verstärker am 15.2.1924.

Leider ist von der Verdrahtung - mit Ausnahme des Verstärkerteils - nicht mehr viel vorhanden.

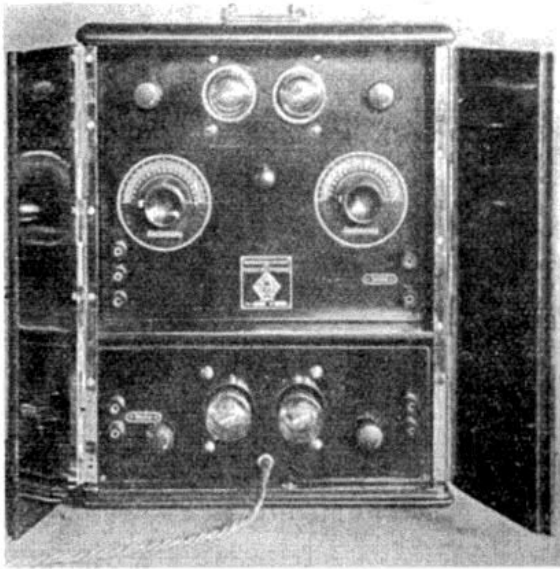


Bild 3: Radiofix Type III R.K. (aus [4]).

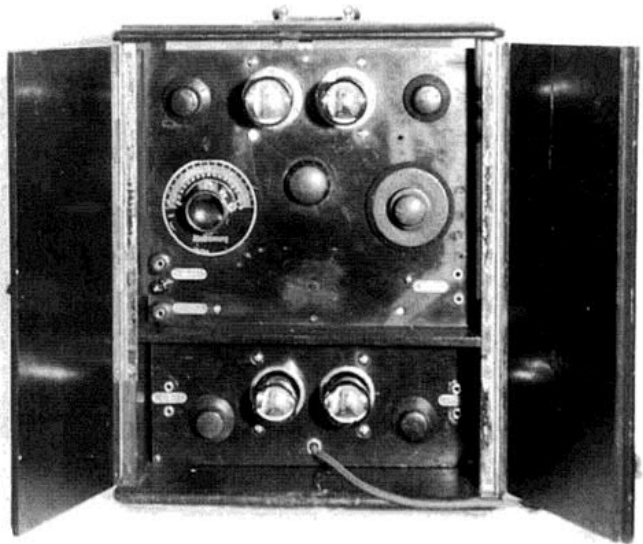


Bild 4: Das zu restaurierende Gerät.

Zur fachgerechten Restaurierung suche ich Informationen über dieses Gerät. Existiert vielleicht ein ähnliches in Sammlerkreisen? Kann jemand genaue Auskunft über das Firmensignet (Firmenlogo) geben?

Radioma existierte bis mindestens zum Herbst 1924, da die Firma auf der Leipziger Messe noch mit einem Stand vertreten war (Bild 2, aus G. Abele: Historische Radios, Bd. V [5]). Bei der Ersten Deutschen Funkausstellung in Berlin vom 4. bis 14.12.1924 ist die Firma nicht vertreten (Funk-Almanach 1924, [6]), jedoch auch andere Firmen fehlen, wie zum Beispiel *Mix&Genest*, so dass nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob *Radioma* zu diesem Zeitpunkt nicht mehr existierte. Im Anzeigenteil der vierten Auflage (1924) der bereits erwähnten Broschüre von *Kappelmayer* [4] befindet sich noch eine Werbung der Firma, die bereits in der fünften Auflage (1925) fehlt. In der "Vorläufigen Ausstellerliste" vom 3.7.1925 zur Zweiten Großen Funkausstellung 1925 in "Der Radio-Amateur" [7] fehlt *Radioma* ebenfalls. So ist anzunehmen, dass die "Aktien-Gesellschaft für Radio-Tele-

phonie, Berlin" sehr wahrscheinlich Anfang 1925 schon nicht mehr existierte.

Für die freundliche Unterstützung bei der sehr mühsamen Beschaffung der hier vorgestellten Informationen möchte ich mich bei folgenden Herren herzlich bedanken: G. Abele, Dr. H. Börner, K.-H. Kratz und H. Wessa (alle GFGF) sowie Herrn Exner (Rundfunkmuseum Berlin).

Literatur

- [1] Börner, H.: Die Radio-Inflation 1924. FUNKGESCHICHTE 19 (1996) Nr.107, S. 59 - 62
- [2] Günther, H.: Der Praktische Radioamateur, 12.-15. Aufl., Stuttgart: Franckh 1924
- [3] Funk-Büchlein 1925, Ein Jahrbuch der Radiotechnik. Ausg. im Auftr. d. Dt. Funkkartells, S. 32. Stuttgart: Franckh 1925
- [4] Kappelmayer, O.: Radio im Heim. Berlin: Scherl. Beschreibung S. 113 und Anzeigenteil, 1924 (4. Aufl.) und 1925 (5. Aufl.)
- [5] Abele, G.: Historische Radios (Band V), S.12. Stuttgart: Füsslin 1999, nach e. Vorl. a. d. Ztschr. "Funk im In- und Ausland" (1924), Privatarchiv H. Wessa, Hamburg.
- [6] Funk-Almanach 1924 (Offiz. Ausstellerverzeichnis der Ersten Deutschen Funkausstellung 1924)
- [7] Nesper, E. und Gehne, P.: Der Radio-Amateur, Jg. 3 (1925), 2. Halbj., S. 737. Berlin: Springer Verlag.

75 Jahre Radio in Österreich

Hannes Wurnitsch, Lienz

Unter diesem Motto standen sechs Sonderausstellungen mit Geräten aus der Sammlung des Autors in allen Osttiroler Sparkassen. Ein Querschnitt vom ältesten Detektorgerät bis hin zur Einführung des Fernsehens wurde in den vier größeren Orten des Bezirkes den ganzen Oktober über präsentiert.

Gezeigt wurden unter anderem einfache Röhrenempfänger, Spitzensuper, die ersten UKW-Geräte, Klaviertastenradios und Kofferempfänger. Ein Teil der Ausstellung war den Einheitsempfängern des Deutschen Reiches gewidmet, den Volksempfängern. Abgerundet wurde das Ganze durch verschiedene Tonbandgeräte, Plattenspieler, Fernsehgeräte, sowie alte Röhren, Prospekten und Funkliteratur.

Die Ausstellung war ein so großer Erfolg, dass ein Teil davon noch bis ins Frühjahr dieses Jahres in weiteren Bezirksstädten Tirols zu sehen ist.

„Hallo, Hallo, hier Radio Wien!“ so meldete sich am 1. Oktober 1924 zum ersten Mal die „Österreichische Radio Verkehrs AG“. 11.100 Rundspruchteilnehmer konnten über den geheimnisvollen Apparat daheim in ihren Wohnungen das Eröffnungskonzert der RAVAG hören.

Bis zum Jahre 1928 wurden in allen Landesteilen Österreichs Sender erbaut, die das neue Medium schnell zum Erfolgsschlager machten. Gleichzeitig baute das wirtschaftsschwache Land Österreich eine auch im Ausland sehr angesehene Radioindustrie auf.



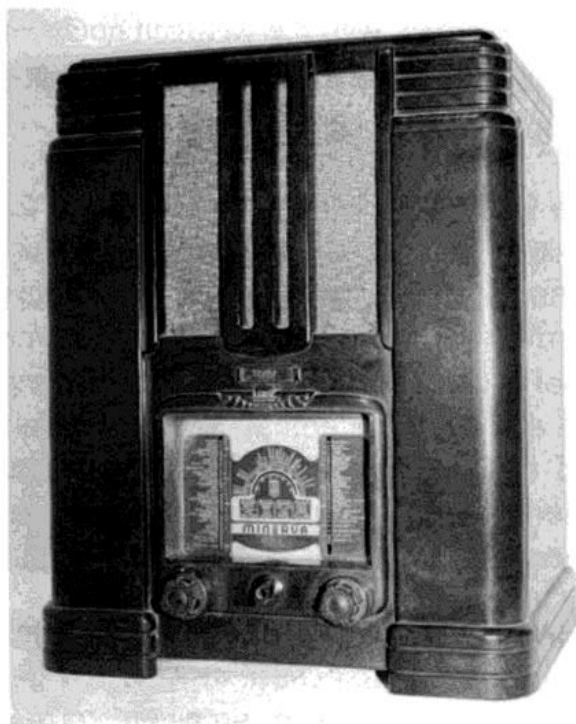
1938, mit dem Anschluß Österreichs an das Großdeutsche Reich, wurde die RAVAG aufgelöst und der Rundfunkbetrieb von der „Reichs-Rundfunk-Gesellschaft“ übernommen. Mit dem Aufruf „Rundfunk in jedes deutsche Haus“ und dem billigen Verkauf der Volksempfänger wurde das Radiohören auch in Österreich zur staatspolitischen Pflicht. Das Hören ausländischer Sender wurde verboten. Ab Anfang 1945 zerstörte die deutsche Wehrmacht die Sendeanlagen selbst, um sie nicht den Alliierten zu überlassen. Im April 1945 wurde auch der Wiener Großsender Bisamberg gesprengt.

Der Aufbau des österreichischen Rundfunks nach dem Krieg wurde erschwert durch die Materialknappheit und durch das Mitreden der vier Besatzungsmächte. Dennoch konnten 1945 in den einzelnen Zonen provisorische Sender in Betrieb gehen, die jeweils ein eigenes Programm ausstrahlten. Die Sender Salzburg, Linz und Wien wurden zur Sendergruppe „Rot-Weiß-Rot“ zusammengefaßt. Die Sender Klagenfurt und Graz bildeten die „Sendergruppe Alpenland“ und die Sender Innsbruck und Dornbirn die „Sendergruppe West“. Die österreichische Bundesregierung legte gegen die Beschränkungen der Besatzungsmächte im Rundfunk immer wieder Protest ein und verlangte die Rückgabe aller Sender. Aber erst 1955 gelang es, den Österreichischen Rundfunk der öffentlichen Verwaltung zu übergeben.

In den folgenden Jahren lebte die österreichische Radioindustrie richtig auf. Die Einführung der Ultrakurzwelle machte einen raschen Ausbau des landesweiten Sendernetzes notwendig. Hochwertige UKW-Radios kamen auf den Markt. Der Transistor machte die

Koffer- und Autoradios leichter und beliebter. Auch ein Zweitgerät konnte man sich jetzt leisten. Doch eine starke Konkurrenz formierte sich: das Fernsehen.

1955 begann der Österreichische Rundfunk mit der Ausstrahlung regelmäßiger Fernsehprogramme. Bereits 1964 konnten 500.000 Zuseher die Olympischen Spiele in Innsbruck via Bildschirm verfolgen. Das Radiohören fiel bei den Österreichern klar zurück. Die Geräteproduktion wurde Anfang der siebziger Jahre durch den enormen Preisdruck aus dem Fernen Osten immer schwieriger. Auf das zukunftssträchtige Gebiet der Telekommunikation konnten sich nur wenige österreichische Radioerzeuger umstellen, sie gibt es heute einfach nicht mehr. □



MINERVA "Tempo W", Sieben(!)kreis-Dreiröhren-Reflex-Sparsuper, Baujahr 1935, Pressstoffgehäuse, mit Lichtpunkt-Skala. Röhren: AK 2, E 444, E 443 H, 506, ZF = 128,5 kHz.

Die "Rundfunk-Spende" im Dritten Reich

Ludwig Niermeyer, Teningen

Durch einen Zeitungsausschnitt stieß auf die "Rundfunkspende", über die ich für die FUNKGESCHICHTE schreiben möchte, falls es mir gelingt, die Hintergründe aufzuhellen. Die mir vorliegende Kopie der Meldung lautet:

Dr.-Goebbels-Rundfunkspende nur noch in Sonderfällen!

Infolge der kriegsbedingten Verknappung der Rundfunkgeräte, Röhren und Einzelteile, ist die Dr.-Goebbels-Rundfunkspende nicht mehr in der Lage, die zahlreich einlaufenden Gesuche der Volksgenossen zu erledigen. Es muß in den meisten Fällen ein ablehnender Bescheid erteilt werden, weil die wenigen noch zur Verfügung stehenden Rundfunkgeräte, Röhren und Einzelteile...

Die gesamte Meldung besteht aus 22 Zeilen, von denen hier nur ein Ausschnitt wiedergegeben ist. Sie stammt vermutlich vom Februar 1943, es ist mir aber nicht bekannt, in welcher Zeitung sie erschien. Sie enthält keinen Hinweis auf den Auftraggeber, den Hintergrund oder den Ursprung der "Rundfunkspende".

Ich habe in dieser Sache bereits mit Archivaren gesprochen, in Archiven gesucht und mit vielen Archiven korrespondiert, bisher leider nur mit mäßigem Erfolg. Insbesondere über den Ursprung der Aktion, die damals auch unter dem Namen "Geburtstagsspende" lief, konnte ich noch nichts erfahren.

Deshalb bitte ich die GFGF-Mitglieder um Hilfe bei meinen weiteren Nachforschungen. Es stellen sich mir folgende Fragen:

- Wann, wo und von wem wurde die "Rundfunkspende" ins Leben gerufen? (Schon 1933 oder erst in den Kriegsjahren?)
- Gab es eine Rechtsgrundlage? (Z.B. Erlaß, Rechtsverordnung, Bekanntmachung ...)
- Handelte es sich dabei etwa um eine Stiftung, deren Schirmherr der Propagandaminister Goebbels war?
- Für wen waren die "Spenden" gedacht? (Z.B. Stiftungszweck...)
- Wer "spendete" die Rundfunkgeräte, Röhren und Einzelteile, und wie wurden die Spender dazu veranlasst?
- Was und wieviel wurde (in welchem Zeitraum?) "gespendet"?
- Wie erfuhren die so bedachten Kreise davon, die damals so "zahlreich" um eine solche "Rundfunkspende" nachsuchten? (Hinweise/Belege auf Bekanntmachungen in Zeitungen, Zeitschriften, Radio-Sendungen ...)

Ich wäre sehr dankbar, wenn mir jemand aus dem Kreise der Leser bei meinen Recherchen helfen könnte.

Ludwig Niermeyer,
79331 Teningen. □

Die deutschen Export-Radios 1940 bis 1944

Teil 10: Die Gerätetypen im dritten Kriegsjahr (3. Folge)

Karl Opperskalski, Ramsen

Die Standardsuper der Radiosaison 1941/42

Ähnlich wie schon bei den in der FG 128 vorgestellten Zwergsupern gab es auch bei den Standard- und Mittelsupern zwei Kategorien in der technischen Geräteausführung: zum einen die gewohnte klassische Version mit E-11- bzw. U-11-Röhren, zum anderen die Verlagerungsgeräte mit den "roten Röhren". Deren Chassis wurden hauptsächlich von *Philips* in den Niederlanden gefertigt und dienten der Entlastung der deutschen Rüstungsindustrie.

Aus einigen Bemerkungen in der Zeitschrift "Der Rundfunkhändler" in der Berichterstattung während der Messezeit 1941/42 kann man entnehmen, daß dänische Tischlereien einen großen Teil der Radiogehäuse anfertigten, wohl sicher auch für die Standardsuper mit den *Philips*-Chassis **655 A** bzw. **655 U** und den Mittelsuper mit dem *Philips*-Chassis **789 A**. In allen Zeitschriften der Jahre 1941/42 werden diese als die "Einheitstypen" bezeichnet. Sie waren nicht nur in Chassis und technischer Ausführung gleich, sondern auch in der Gehäuseausführung (Kastenform) einander sehr ähnlich.

Die Verlagerungs-Gerätetypen **655 A** sind bei der Wechselstromausführung mit den Röhren ECH 3, EF 9, EBL 1 und AZ 1 ausgestattet. Die Allstromversion **655 U** wurde mit ECH 3, EF 9, CBL 1, und CY 1 bestückt. Beim Typ **789 A**

wurde statt der EF 9 eine ECH 4 verwendet, also: ECH 3, ECH 4, EBL 1, AZ 1, zusätzlich ein magisches Auge EM 1 bzw. EM 4.

Bei den Standardsupern - alle mit 7 Kreisen und 4 Röhren - bot *Blaupunkt* zur Leipziger Messe 1941 die Typen **KW 741** und **KGW 741** an. Auch die Firma *Brandt* lieferte unter der Bezeichnung **S 201 WK** und **S 201 GWK** diese Einheitstypen (nach Schaltungsunterlagen und nach "Fortschritte der Funktechnik", Bd. 7/8), Gehäuseabbildungen liegen leider nicht vor. Die Geräte von *Braun* hießen **4742 W** und **4742 GW**, auch von diesen Typen gibt es keine Abbildungen. Die Firma *Graetz* offerierte den **55 W** (nur für Wechselstrom) in abgerundeter Gehäuseausführung (das Gerät wurde bereits in der FG Nr. 129 zusammen mit den Kleinsupern vorgestellt).

Die Wiener Hersteller *Horny* und *Zerdik* hatten baugleiche Gehäuseformen für ihre Standardsuper ausgewählt. Der einzige Unterschied war das Firmen-Signet oberhalb der Skala. Beide Firmen nannten ihn **737 A**, hatten also - nach der vorliegenden Quelle - nur den Wechselstromtyp im Angebot. (Ergänzende Mitteilungen sind im "Museums Boten, Wien" Nr. 89, Nov./Dez. 1998, nachzulesen.) Vom Horny-Gerät fehlt leider ein Foto - für beide Firmen sei hier das Bild von Zerdik gezeigt.

Rundfunkempfänger

Eumig nannte seine Einheitstypen **432 W** und **432 GW** (Abbildungen fehlen). Die Firma **Ingelen** wählte eine viereckige Gehäusebauform und die Bezeichnungen **342 W** und **342 GW**. Auch **Loewe** wählte ein von mehreren Radiofirmen benutztes Kasten-Gehäuse sowie die Typenbezeichnungen **Opta 1965 W** und **Opta 1965 GW**.

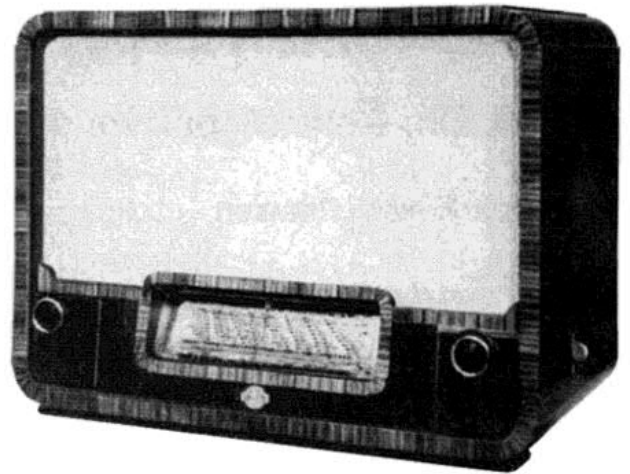
In der von **Minerva** gewohnten Gehäuseform, so wie in vorangegangenen Jahren, wurden die Typen **424** (für Wechselstrom) und **424 GW** (Allstrom) vorgestellt. Bei **Nora** gab es nur die Allstromausführung **GW 610**.

Die **TEKADE**-Geräte hatten die Bezeichnungen **Kes 41 WK** und **Kes 41 GWK**. In der Exportzeitschrift "Radio-Progress" tauchten mehrfach TEKADE-Werbeanzeigen auf - aber immer ohne Angabe der Typenbezeichnung!

Zuletzt wäre noch die Firma **Telefunken** zu nennen, die neben den klassischen Typen auch Standard-Verlagerungsgeräte in ihrem Programm hatte. Es waren dies die Typen Telefunken **174 WK** und **174 GWK**.

Die Standard-Geräte der anderen Kategorie (mit E-11- und U-11-Röhren) waren meist 6-Kreis-Geräte, die mit 5 Röhren (einschließlich eines magischen Auges) bestückt waren. Zu den Ausnahmen gehörten alle Wiener Radiofabrikanten. Alle ihre Geräte wurden als 7-Kreiser angeboten.

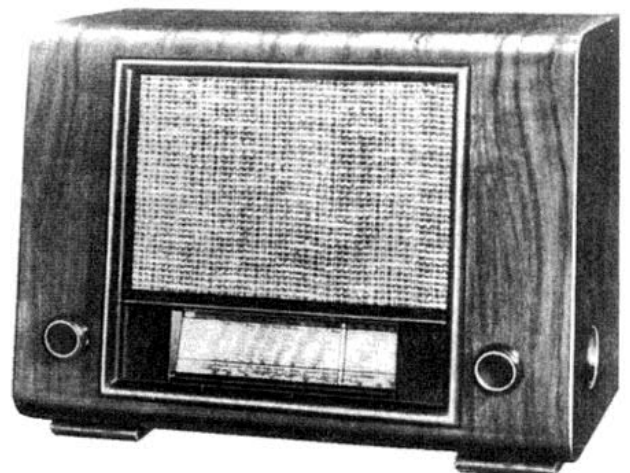
Bei **AEG** wurden der **AEG 431 W** und der **AEG 4311 GW** vorgestellt. Im Gegensatz zu anderen Firmen hatten diese Typen unterschiedliche Gehäuseausführungen.



Graetz 55 W



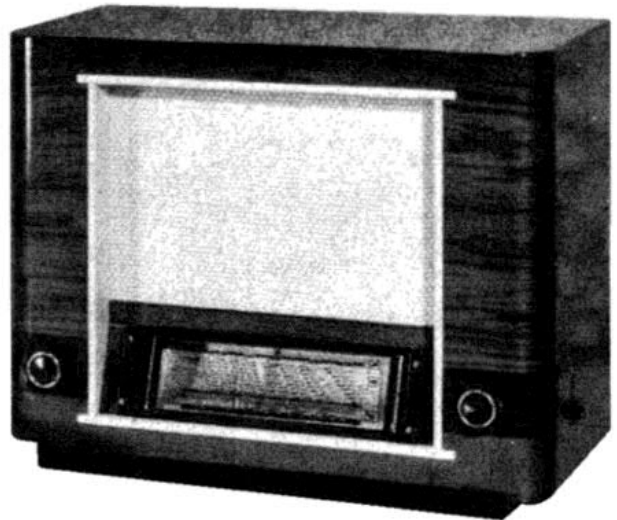
Ingelen 342 W und 342 GW



Minerva 424 GW



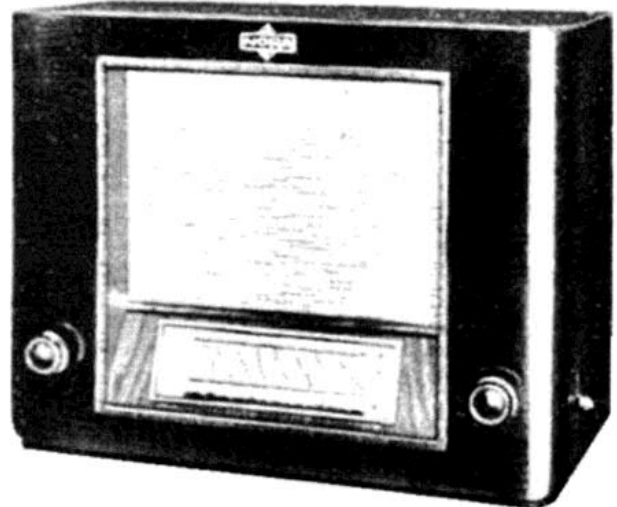
Blaupunkt KW 741 und KGW 741



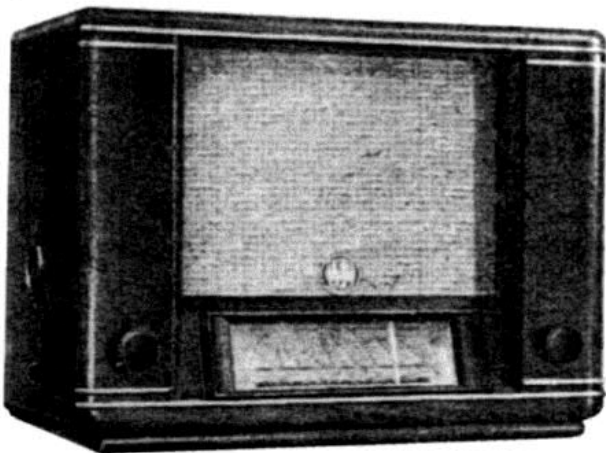
Loewe Opta 1965 W und Opta 1965 GW



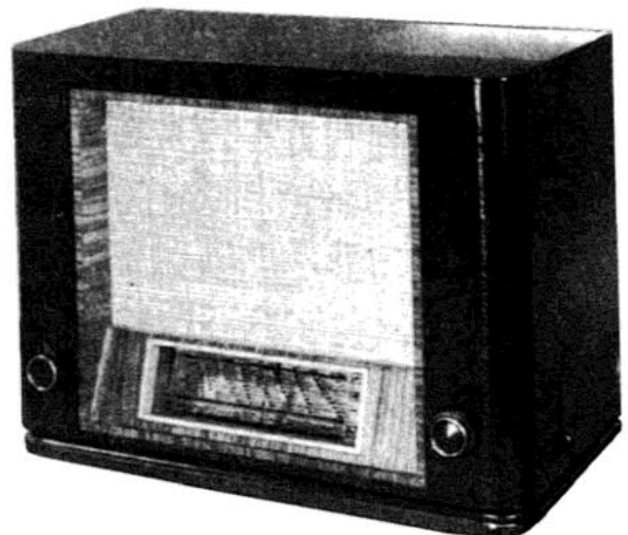
Telefunken 174 WK



Nora GW 610

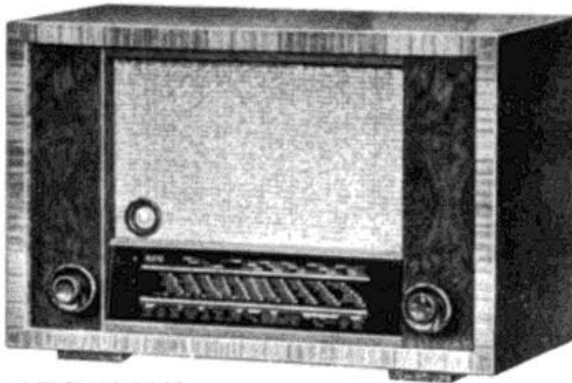


Horny 737 A und Zerdik 737 A

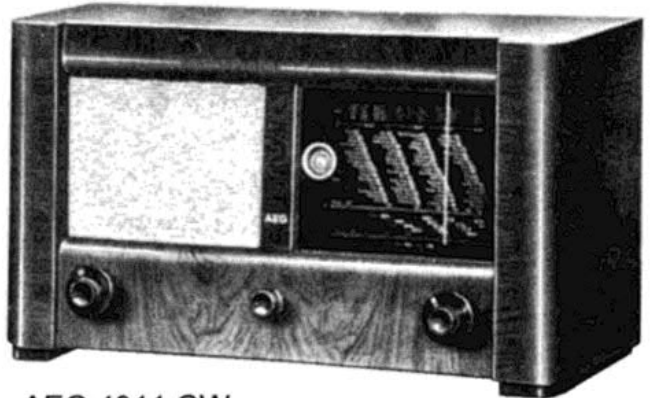


TEKADE Kes 41 WK und Kes 41 GWK

Rundfunkempfänger



AEG 431 W

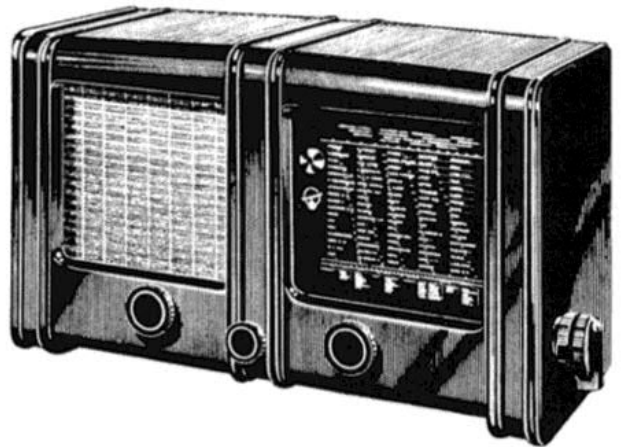


AEG 4311 GW

Die Firma **Blaupunkt** stellte (im Kleid des Vorjahrestyps) den **5 W 641** vor, bot aber auch noch weiterhin das Vorjahresmodell 5 W 640 (ohne magisches Auge) an.

"Empfänger mit Phonteil waren nur wenige auf dem Markte, und die Firma **Braun** hatte auf diesem Gebiet die weitaus größten Markterfahrungen" (wörtlich nach "Radio-Progress" 1941, Nr. 3). Braun hatte auch weiterhin den Phono-Super 5641 W bzw. GW aus der Vorjahressaison in seinem Programm, aber auch die Nachfolgemodelle **5642 W** und **5642 GW** von 1941/42 und einen neuen Phono-Super 6742 GW (der aber erst im anschließenden Beitrag bei den Mittelsupern aufgelistet wird).

Die Firma **Eltz** zeigte im Angebot die



Blaupunkt 5 W 641

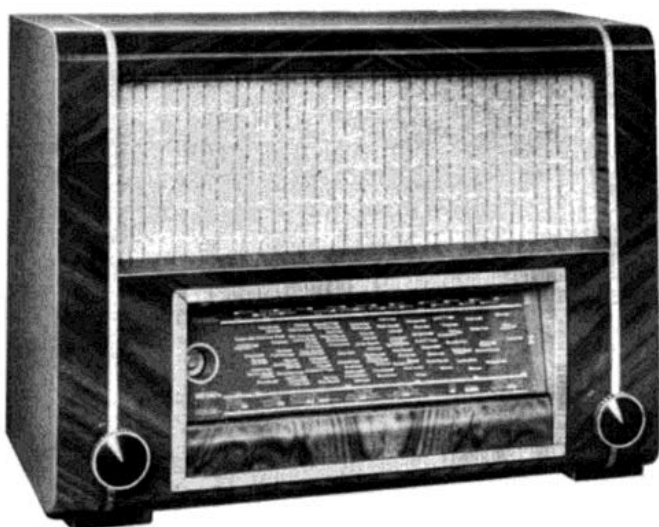
Typen 540 W und GW noch aus dem Jahr 1939/40 und auch den Radione 2. Wie die anderen Radiofirmen war man mit der Entwicklung von militärischen Nachrichtengeräten beschäftigt. In einem Röhrenkatalog von Tungstam und in den Thali-Schaltungsunterlagen findet man



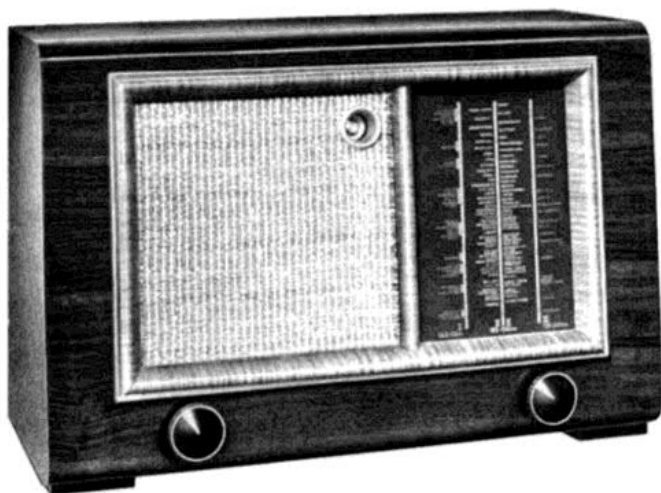
Hornophon 237 A



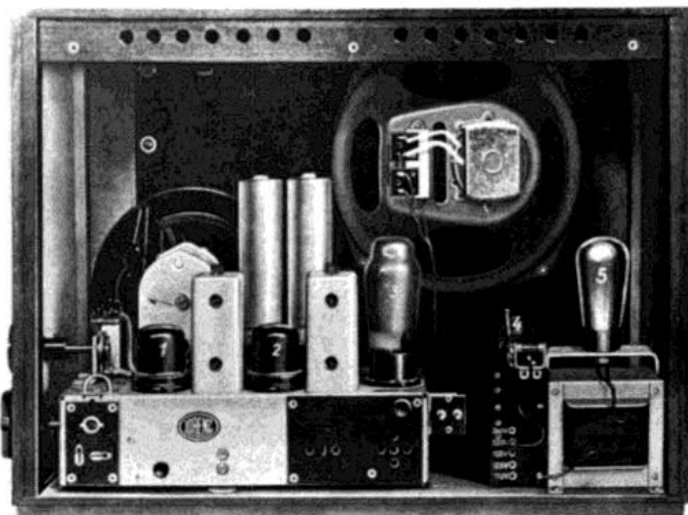
Braun Phono-Super 5642 W und 5642 GW



Lorenz Super 30



Tefag Super 60



Chassisansicht Lorenz 30 bzw. Tefag 60

für die Jahre 1940-42 die Typen **Funk W/GW** sowie **Funk Junior W/GW**, leider ohne Abbildungen. Auch **Eumig** offerierte seine Modelle von 1939/40, den 530 W und 530 GW.

Anders bei **Horny**. Da gab es eine weitere Neuentwicklung, den **237 A** für Wechselstrom bzw. **237 L** für Allstrom. Diese Geräte zeichneten sich durch eine Breitbandumschaltung im Mittelwellenbereich und dadurch eine besonders gut gelungene Klangfarbe aus. Auch eine verbesserte Version des Vorjahresmodells K 36 L, das nun **K 37 L** hieß, sowie eine Neuentwicklung, den Typ **K 137 L**, zeigte Horny.

Bei der Firma **Kapsch** wurden die Modelle 440 W/GW aus der Saison 1939/40 angeboten, aber auch die neuen Modelle **441 W** und **441 GW**. Vom Äußeren waren die Gehäuse aber nur durch eine Modifikation der Zierleisten geringfügig unterschiedlich zu den Typen 440 W/GW.

Dem Alphabet nach ist nun **Lorenz** zu nennen. Zusammen mit **Tefag** wurde als neues Duo der Lorenz-**Super 30** (auch als **S 30** bezeichnet) und bei Tefag der **Super 60** (auch **S 60**) für Wechselstrom- und Allstrombetrieb vorgestellt. Während die maßgeblichen Zeitschriften "Der Rundfunkhändler", "Radio-Progress" und "Das Rundfunk-Gerät" die genannten Bezeichnungen wählen, werden diese Typen nach "Radio-Mentor" und "Fortschritte der Funktechnik" (Bd. 7/8) **Super 30 W/II** (**30 A/II**) bei Lorenz und **60 W/II** (**60 A/II**) bei Tefag genannt. Dies werden wohl die exakteren Geräte-Bezeichnung sein.

Rundfunkempfänger

Von der Firma **Loewe** wurde unter der Modellbezeichnung **Opta 54 W** ein neuer Phonosuper gezeigt. Es war ein 5-Kreis-5-Röhren-Super mit magischem Auge im dunkelbraunen Holzgehäuse mit der typischen Röhrenbestückung ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 und AZ 1.

Lumophon hatte nach wie vor seine Standardempfänger WD 406 und WD 507 von 1939/40 mit der etwas stärkeren Endröhre EL 12 im Programm. **Mende** dagegen bot - wie schon stets in den Jahren zuvor - neue Typen an. In dieser Saison war es der Standardsuper vom Typ **202 W**.

Minerva zeigte in der Standardklasse weiterhin das bekannte Vorjahresmodell 415 W. **Nora** machte es ebenso, man offerierte weiterhin den Typ W 60.

Die Firma **Saba** war offenbar vollkommen mit der Fertigung für Heer und Luftwaffe beschäftigt, sie wird in keiner Zeitschrift mit Radiogeräten der Saison 1941/42 erwähnt.

Vom **Sachsenwerk** wurde ein verbesserter Vorjahres-Typ, der **Olympia 423 GWK** mit magischem Auge (UM 11), Schwungradantrieb und mehrfarbiger Linearskala angeboten. (Er wird in den Zeitschriften nur im Text erwähnt, eine Abbildung sucht man leider vergeblich.)

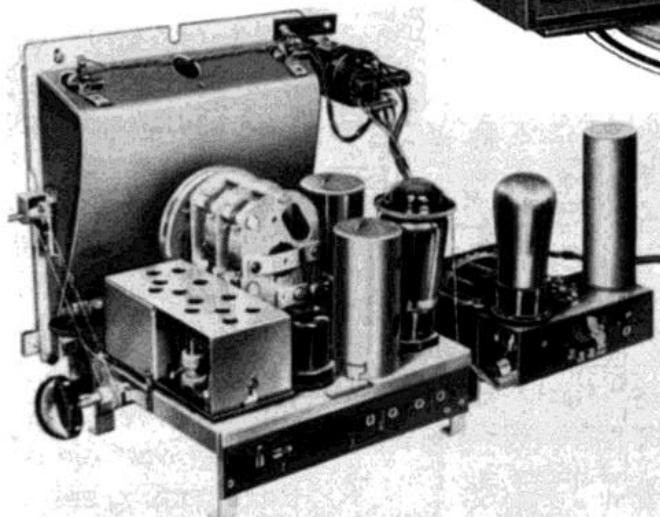


Loewe Phonosuper Opta 54 W



MENDE

Mende Super 202 W
Oben Geräte-, links
Chassis-Ansicht.





Telefunken 165 WK und 165 GWK

Schaub stattete sein Vorjahresmodell WS 41 mit einem magischen Auge aus und nannte es nun **WS 42**. (Auch hier liegt leider kein Foto vor.) Der Standard-super **164 GW** von **Seibt** wurde bereits im vorigen Artikel in der FUNKGESCHICHTE bei den Kleinsupern abgebildet. Er hat im Gegensatz zum Kleinsuper - mit gleicher technischer Ausstattung - das magische Auge zusätzlich.

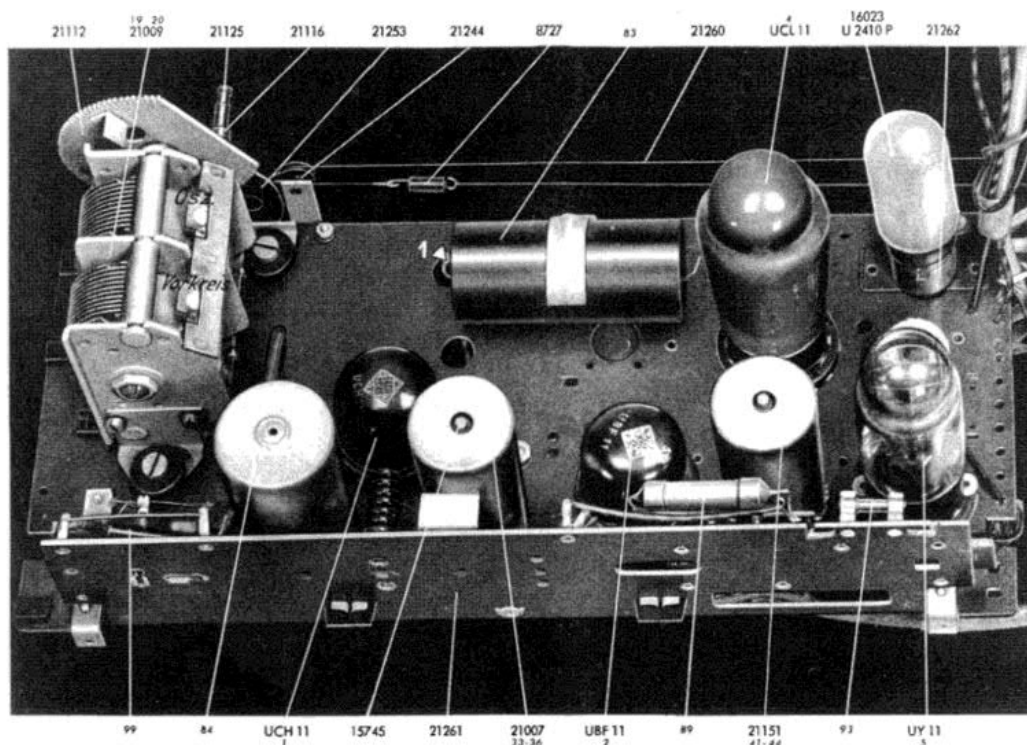


Wega 759 W und 759 GW

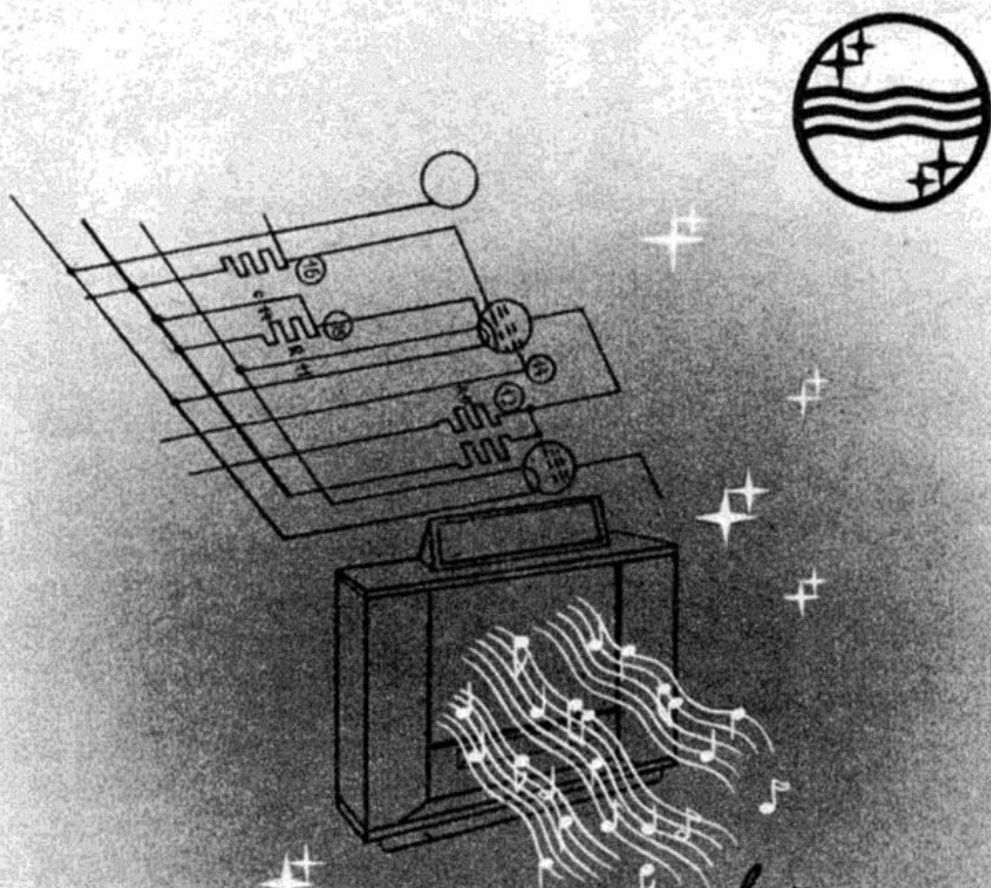
Bei **Siemens** heißen die Standardsuper **13 W** und **13 GW**. (Abbildungen konnten auch hier in keiner der Zeitschriften gefunden werden.)

Telefunken nannte seine Typen **165 WK** und **165 GWK**.

Letztendlich brachte **Wega** seine (verbesserten?) Vorjahresmodelle **759 W** und **759 GW** zur Leipziger Messe mit. □



Chassis-Ansicht vom Telefunken 165 GWK



Wenns erst wieder
PHILIPS *gibt*

dann werden Sie jede Stunde Philips-Hören als besonderen Genuß empfinden.

Denn Philips, stets voran, wo es den Fortschritt gilt, ruht auch während der Kriegszeit nicht: Philips-Konstruktion, Philips-Klanggüte, Philips-Hörerdienst werden Tag für Tag verbessert —

freuen Sie sich darauf!

VALVO RADIORÖHREN G. M. B. H., BERLIN W 62, KURFÜRSTENSTR 126

Aus: Die Woche, Heft 19, vom 7.5.1941

Aus: Der Deutsche Rundfunk 18 (1940) H. 34

Die 73 deutschen Rundfunksender

Das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda veröffentlicht die nachstehende Liste der Sender Großdeutschlands einschließlich des Protektorats und des Generalgouvernements. Alle in dieser Tabelle nicht enthaltenen Sender sind Auslandssender, selbst wenn sie gelegentlich an das deutsche Rundfunknetz angeschlossen sind; das Abhören der Auslandssender wird nach wie vor mit Zuchthaus bestraft.

| Deutsche Sender | | m | kHz | Böhmen und Mähren | |
|--------------------|-------|------|---------------|-------------------|------|
| Deutschlandssender | 1571 | 191 | Graz | 398,6 | 886 |
| Berlin | 356,7 | 841 | Klagenfurt | 398,6 | 886 |
| Posen | 345,6 | 868 | Hamburg | 331,9 | 994 |
| Litzmannstadt | 224 | 1339 | Flensburg | 225,6 | 1330 |
| Böhmen | 289,5 | 1113 | Hannover | 225,6 | 1330 |
| Bremen I | 385,8 | 758 | Magdeburg | 225,6 | 1330 |
| Bremen II | 1339 | 224 | Stettin | 225,6 | 1330 |
| Breslau | 315,8 | 950 | Stolp | 225,6 | 1330 |
| Görlitz | 243,7 | 1231 | Unterweser | 225,6 | 1330 |
| Troppau | 243,7 | 1231 | Köln | 455,9 | 858 |
| Kattowitz | 249,2 | 1204 | Königsberg | 291 | 1031 |
| Danzig | 304,3 | 888 | Königsberg II | 226,6 | 1348 |
| Danzig II | 230,2 | 1303 | Memel | 233,5 | 1285 |
| Frankfurt | 251 | 1195 | Leipzig | 382,2 | 785 |
| Kassel | 251 | 1195 | Dresden | 304,8 | 1465 |
| Koblenz | 251 | 1195 | München | 405,4 | 740 |
| Trier | 251 | 1195 | Innsbruck | 578 | 519 |
| Kaiserslautern | 209,9 | 1429 | Nürnberg | 578 | 519 |
| | | | Salzburg | 578 | 519 |

| Die 17 Kurswellensender | | | |
|-------------------------|-------|------------|-------|
| Rufzeichen | m | Rufzeichen | m |
| DJA | 31,88 | DJN | 31,45 |
| DJB | 19,74 | DJP | 25,31 |
| DJC | 49,83 | DJQ | 19,63 |
| DJD | 25,49 | DJR | 19,56 |
| DJE | 16,89 | DJS | 13,98 |
| DJH | 16,81 | DJW | 31,09 |
| DJI | 41,15 | DJX | 31,01 |
| DJL | 19,85 | DJZ | 25,42 |
| DJM | 49,35 | | |

| Kurswellensender Podiebrad | |
|----------------------------|-------|
| Rufzeichen | m |
| DHE 4 A | 25,34 |
| DHE 2 A | 49,92 |
| DHE 5 C | 19,79 |
| DHE 5 A | 19,70 |
| DHE 5 B | 19,58 |
| DHE 2 B | 49,75 |
| DZB | 29,87 |

| Generalgouvernement | |
|---------------------|------------|
| | m kHz |
| Krakau | 293,5 1022 |
| Warschau | 216,8 1384 |

Es kommt doch an den Tag

hohe Zuchthausstrafen für Abhören ausländischer Sender

Berlin, 21. November. Trotz aller ausgeprochenen Warnungen können es offenbar einige Unbelehrbare nicht lassen, Sendungen des ausländischen Rundfunks abzu hören und deren Inhalt als Gerücht weiterzuverbreiten. Mag sich dabei einer noch so unbeobachtet und sicher glauben, durch einen Zufall wird sein Verbrechen doch bekannt und dann muß tiefen Verräter die ganze Strenge der Kriegsgesetze treffen. Dies mögen einige Urteile aus der letzten Zeit zeigen. Die Eisenbahnerwitwe Emma Müller, die Säuglingsheimleiterin Lore Mikora und die Ehefrau Elsa Baier, sämtlich in Aufsig, hörten eine Zeitlang die Nachrichten ausländischer Sender ab, und teilten sich ihre Wahrnehmungen gegenseitig mit. Das Sondergericht in Leitmeritz verurteilte die Angeklagten Müller

und Baier zu je 5 1/2 Jahren und die Angeklagte Mikora zu drei Jahren Zuchthaus. Der Invalidenrentner Josef Seiter aus Bayreuth hörte wiederholt ausländische Hörsender ab und erhielt dafür vom Sondergericht in Bayreuth eine Zuchthausstrafe in Höhe von 5 Jahren. Der 19jährige Emmerich Robmann aus Fohnsdorf hörte zwei ausländische Sender ab und teilte die Nachrichten seinen Arbeitskameraden mit. Das Sondergericht in Löben verurteilte ihn zu einer Strafe von 4 Jahren Zuchthaus. Die Maschinenschreiberin Else Forkel hörte wiederholt einen ausländischen Sender und teilte einige Nachrichten brieflich an Soldaten mit. Mit 8 Jahren Zuchthaus wurde sie vom Sondergericht in Magdeburg bestraft.

Aus: Thüringer Gauzeitung Nr. 322 vom 21. November 1942

Zum Beitrag auf Seite 92: In Deutschland weitgehend unbekannt: Österreichische Empfänger (aus der Sammlung von Hannes Wurnisch).



ÖTAG BERLINER "Titan BA", Einkreiser, Baujahr 1930.
Röhren: E 424, E 438, C 443, 506



RADIONE AW 44, 7 Kreise, Baujahr 1935.
Röhren: AF 7, AF 3, ABC 1, AL 1, RGN 1064



EUMIG 633, Einkreiser, Baujahr 1934.
Röhren: B 2038, B 2038, B 2043 u.