

Nr. 47

Aus Funkgeschichte Heft 47 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

Funkgeschichte

Zeitschrift für die Nachrichtentechnik von gestern

März/April 1986

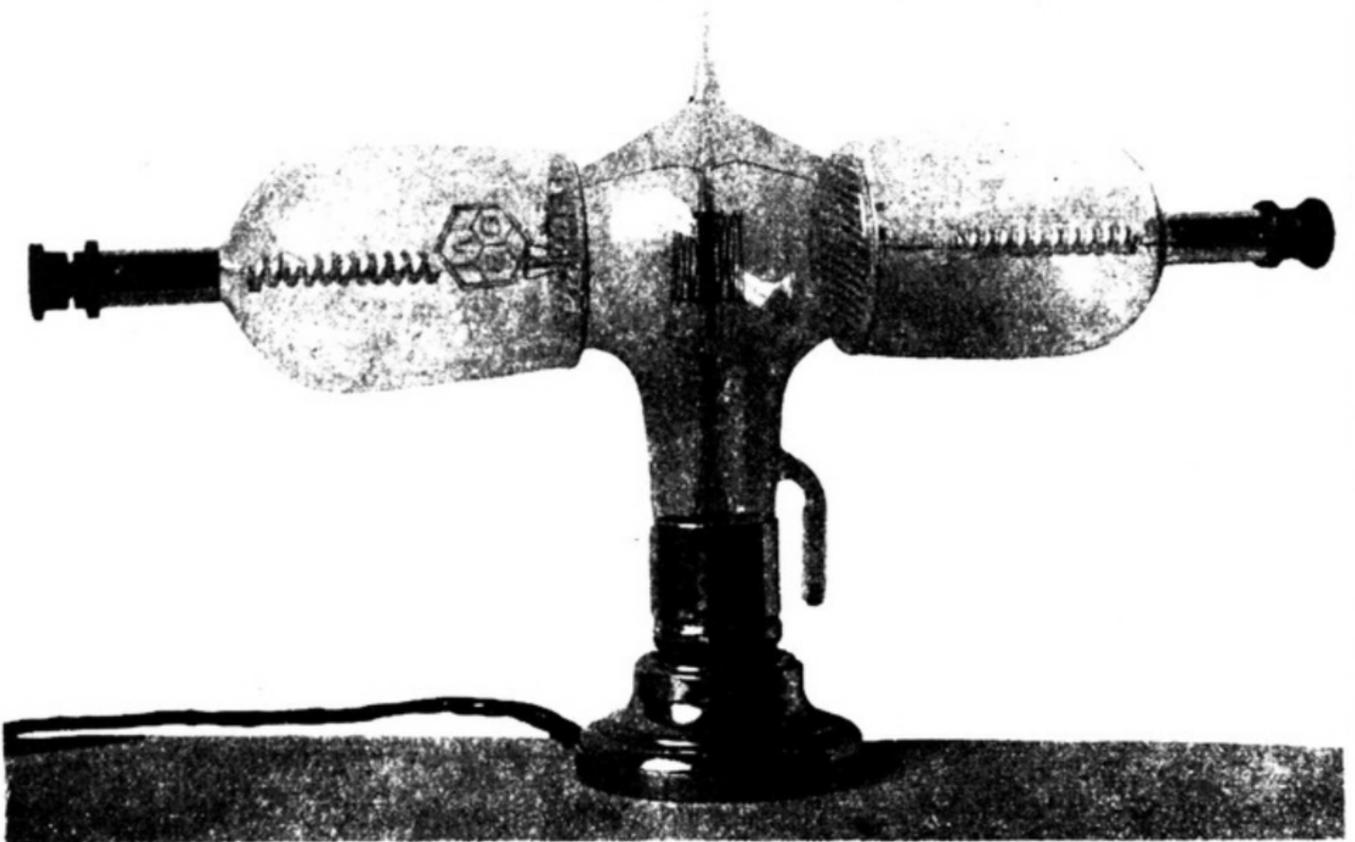
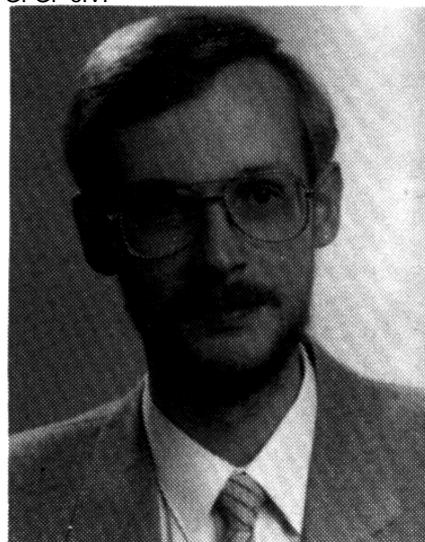


Abb. 75. Lieben-Röhre.

Redaktionelles



Liebe Freunde der Funkgeschichte!

Beim Lesen der Korrekturfahnen für Heft 46 sind in der Hektik leider zu viele Tippfehler „durchgerutscht“. Wir hatten versucht das letzte Heft noch vor Weihnachten herauszubringen, damit Sie Ihre Neujahrswünsche noch rechtzeitig erhalten, aber das hat aus technischen Gründen nicht mehr funktioniert. Trotzdem haben Sie ihr Heft wie üblich zu Beginn jeden ungeraden Monats erhalten.

Ich bitte für die Fehler im letzten Heft um Entschuldigung. In Zukunft werden zumindest die Korrekturausdrucke der längeren Artikel an die Autoren geschickt, sofern hierfür genug Zeit ist. Dies stellt natürlich eine Erschwerung für die Autoren da, die, wie all in der GFGF, ohne Honorar jetzt auch noch die Korrekturausdrucke lesen sollen, aber ich glaube, hierdurch können wir Ärger durch sinnentstellende Fehler vermeiden. Wir sind nun mal eine Mitgliederzeitschrift, und ich finde, wir sollten es auch bleiben.

Noch ein weiterer Hinweis: Einige Bezieher der „Funkgeschichte“ mußten Nachgebühr bezahlen. Hierbei handelt es sich wohl um ein Versehen. Bitte machen Sie Ihren Postboten auf die Aufschrift „Postvertriebsstück L 5706 F, Gebühr bezahlt“ auf dem Aufkleber des Umschlages und auf der Rückseite des Heftes aufmerksam (nur für Bezieher, die Ihr Heft im Umschlag erhalten).

**Ihr Redakteur
Rüdiger Walz**

Titelbild: *Doppel-Lieben-Röhre (siehe auch unter „Mehrfach und Verbundröhren“ von Hermann Kummer)*

Redaktionsschluß: 1.2.1986

Redaktionsschluß für das nächste Heft (48): 1.4.1986

Mehrfach- und Verbund- Röhren

von Hermann Kummer

Vorwort

Was sind Mehrfach- bzw. Verbundröhren? Mehrfachröhren seien mehrere gleiche Systeme in einem Glaskolben. Verbundröhren seien mehrere verschiedene Systeme in einem Glaskolben. Wobei hier auch zwei Systeme als gleich angesehen werden, die prinzipiell den gleichen Aufbau haben, aber sich nur in den Abmessungen unterscheiden. Dabei kann für jedes System eine, oder für mehrere Systeme eine gemeinsame Kathode Verwendung finden. Ganz genau wird im Einzelnen die Zuordnung zu der einen oder anderen Gruppe (Mehrfach- oder Verbundröhre) nicht immer ohne weiteres möglich sein, deshalb soll hier vereinfachend immer von Mehrfachröhren gesprochen werden.

Zunächst sollen die Gründe, die zu Mehrfachröhren führten, die Vor- und Nachteile, sowie die auftretenden Probleme erläutert werden. Danach wird ein Überblick zur Geschichte der Mehrfachröhren gegeben werden.

Gründe, die zu Mehrfachröhren führten.

Ursprünglich stand wohl im Vordergrund die Mehrfachausnutzung von dem Glaskolben mit seinem Vakuum dem Heizfaden

Impressum: Hrsg.: GFGF e.V., Düsseldorf. **Redaktion:** Dr. Rüdiger Walz, Am Flachland 56, 6233 Kelkheim; **Vorsitzender:** Prof. Dr. Otto Künzel, Beim Tannenhof 55, 7900 Ulm 10; **Kurator:** Gerhard Bogner, Kornweg 18, 7910 Neu-Ulm; **Schatzmeister:** Ulrich Lambertz, Überberger Weg 26, 7272 Altensteig.

Jahresabonnement: 35,- DM, GFGF-Mitgliedschaft: Jahresbeitrag 35,- DM, einmalige Beitrittsgebühr 6,- DM. Für GFGF-Mitglieder ist das Abonnement im Mitgliedsbeitrag enthalten. Postscheckkonto: GFGF e.V., Köln 292929 – 503.

Herstellung und Verlag: Dr. Dieter Winkler, Postfach 102665, 4630 Bochum 1, ☎

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

Zusendungen: Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister; Artikelmanuskripte, Kleinanzeigen etc. an den Redakteur.

und damit eine Verminderung
der Heizleistung
des Platzbedarfs
der Kosten (Vakuum)
und eine Vereinfachung
des Röhrenbaus
(statt eines langen Systems mit der Gefahr der Durchbiegung von Heizfaden
und Gitter ist es einfacher zwei kurze parallel zu schalten)
des Geräteaufbaus (vor allem bei Loewe Mehrfachröhren)
der Anwendung
und Erzielung neuer Röhreneigenschaften, die bei getrenntem Aufbau nicht erreichbar wären.

Elektrotechnische Vorteile.

Elektrotechnisch gesehen ergeben sich bei der Parallelschaltung folgende Vorteile:

$D = C_{ak}/C_{gk} =$ praktisch konstant

S wird größer

R_i nimmt ab

N_a nimmt zu

das heißt Verstärkung und Leistung nehmen zu. Außerdem nimmt die Induktivität bei Parallelschaltung ab.

Auftretende Probleme.

Sofern keine Parallelschaltung vorliegt, also insbesondere bei Verbundröhren, tritt eine Verkopplung der Systeme auf. Diese Kopplung wird bewirkt durch

Kapazitäten

Induktivitäten

vagabundierende Elektronen und Ionen.

Ferner wird bei der Fertigung der Ausschuß größer, denn je komplizierter der Aufbau, desto größer der Ausschuß. Wird während des Betriebes ein System defekt, so ist die ganze Röhre defekt, was sich als Nachteil für den Käufer auswirkt.

Geschichtlicher Überblick.

Es ist nicht immer möglich die exakte Jahreszahl des Entstehens eines neuen Röhrentyps anzugeben, deshalb wird in einigen Fällen eine Zeitspanne genannt.

Weiterhin mußte bei der Beschreibung eine Auswahl getroffen werden, die jedoch so erfolgte, daß ein repräsentativer Querschnitt für die Mehrfachröhre im Bereich der Rundfunkanwendungen den Ausführungen zu Grunde liegt. Um die historische Entwicklung besser zu verdeutlichen, werden auch einige markante Daten erwähnt, die mit Mehrfachröhren nur indirekt etwas zu tun haben.

Vorläufer.

Die ältesten Vorläufer einer Mehrfachröhre sind die Quecksilberdampf-Gleichrichter, die **P. Cooper Hewitt** (1902) erfunden hat. Hier befinden sich mehrere Anoden zusammen mit der flüssigen Quecksilberkathode in einem Glasgefäß. Die Gittersteuerung der Quecksilberdampfgleichrichter wurde erst 1914 von Langmuir eingeführt. Bei den Quecksilberdampfgleichrichtern traten auch die ersten Probleme mit Verkopplungen auf. Bei Rückzündungen trat der gefürchtete Kurzschluß über mehrere Phasen auf. Aus dieser Zeit stammen auch Aufbauten mit zwei oder mehr Quecksilberkathoden und einer Anode in einem Glaskolben.

1904-1912

Wehnelt entdeckt, daß die Leitfähigkeit einer Röhre durch den Austritt von Elektronen aus der glühenden Kathode verursacht wird, und daß die Leitfähigkeit bzw. der Elektronenstrom durch Metalloxide und -chloride schon bei niedrigerer Temperatur des Fadens gesteigert wird. *Bild 1* zeigt einen Dreiphasen-Gleichrichter von Wehnelt mit Oxydkathode (1904-1906). Zur Verdeutlichung einiger Umstände sei zunächst noch auf **Robert v. Lieben** eingegangen. Ihm ist das Deutsche Reichspatent (DRP) Nr. 179807 v. 4.3.1906 mit folgendem Anspruch erteilt worden: *“Kathodenstrahlrelais ... derart beeinflußt werden, daß sie in ihrem Stromkreis Wellen gleicher Frequenz, aber höherer Amplitude hervorrufen“*. Der entscheidende Gedankengang hieran ist die Verstärkung und nicht die Gleichrichtung, wie sie de Forest immer vorgesehen hatte.

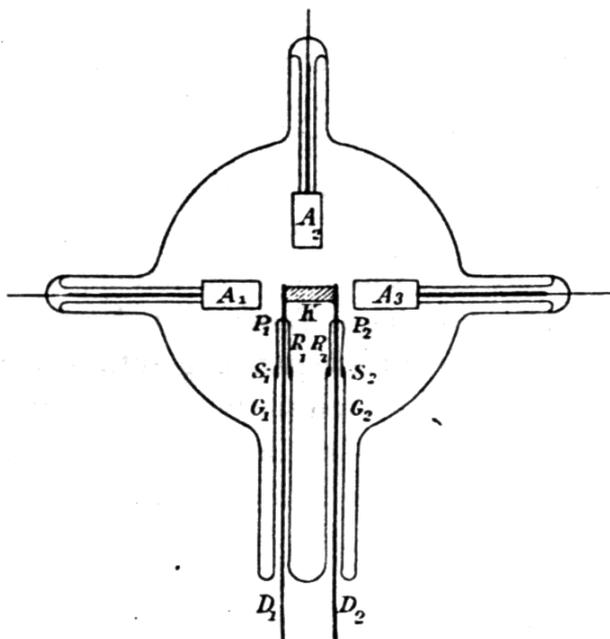


Bild 1: Dreiphasen-Gleichrichter nach Wehnelt. Ann. d. Phys. 1906 S. 141 Fig. 1.

Die zu o.g. DRP angegebene Anordnung besaß noch die magnetische Ablenkung von Kathodenstrahlen zur Erzielung der Verstärkungswirkung. In der Beschreibung wird aber auch auf die elektrostatische Ablenkung hingewiesen. Robert v. Lieben ließ sich in einem späteren DRP Nr. 249142 v. 4.9.1910 die bekannte Verstärkerröhre schützen. Wobei hier zwei Merkmale besonders hervorzuheben sind: „Die Bedingung, daß das Gitter zwischen Kathode und Anode angeordnet ist“ und „Dem Gitter eine konstante einstellbare Spannung erteilt wird“. Diese beiden Eigenschaften ermöglichen erst eine große Verstärkung.

In der Zeit von 1912 bis 1926 (eine genauere Bestimmung war dem Verfasser bisher nicht möglich) fällt auch die erste Doppel-Liebenröhre (siehe Titelbild). Zu dem Aufbau und den elektrischen Werten einer Liebenröhre seien hier noch einige Angaben gemacht (Im Bild alles doppelt, außer dem Heizfaden):

Kathode:	Platinband mit Kalziumoxid und Bariumoxid 1 m lang, 1 mm breit, 0,02 mm dick, auf Glasträger gewickelt. Heizspannung 30 V. Heizstrom 1,8 A
Gitter:	Gelochte Aluminiumplatte.
Amode:	20 mm lang. Spiralförmig gewundener Aluminiumdraht.
Füllung:	Quecksilberdampf mit 0,001 mm Hg. Aufrechterhalten durch eine Amalgampille mit „Wurmfortsatz“.
Länge:	etwa 22 cm.
Durchmesser:	etwa 8,5 cm.
Verstärkung:	3,5 bis 4.
Lebensdauer:	400 Brennstunden.

Zu berücksichtigen ist hierbei, daß die Angaben stark schwanken, denn man war zu dieser Zeit noch mit Experimenten zur Erforschung der physikalischen Zusammenhänge und zweckmäßigen Ausgestaltung beschäftigt. Diese Untersuchungen wurden insbesondere durch Inhomogenität erschwert, die z.B. durch eine Entladung zwischen den einzelnen Teilen der Kathode infolge der hohen Heizspannung auftrat. Da die Liebenröhre mit ionisiertem Entladungsraum arbeitete, war ihr Betrieb infolge des mit der Temperatur sich ändernden Gasdrucks unsicher.

1913

Im Jahre 1913 entdeckte **Langmuir**, daß nur Hochvakuum ohne Ionen einen einwandfreien Betrieb ermöglicht. Eine Röhre mit zwei Gitterelektroden und zwei Anoden der AEG (Entwicklung Langmuir) zeigt *Bild 2*.

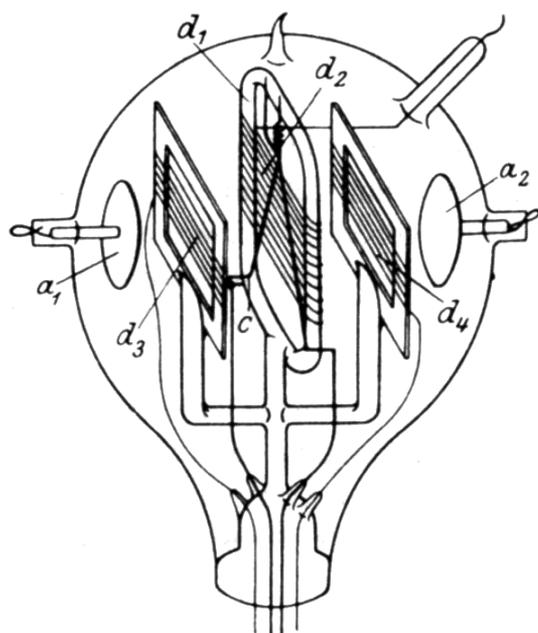


Bild 2: Röhre mit 2 Gitterelektroden und 2 Anoden nach Langmuir. Nesper, E., Handbuch der drahtlosen Telegraphie u. Telephonie 1921 Bd. 2 S. 56 Abb. 836.

1917

Bild 3 zeigt Versuchsausführungen von Mehrfachröhren der Firma Telefunken.

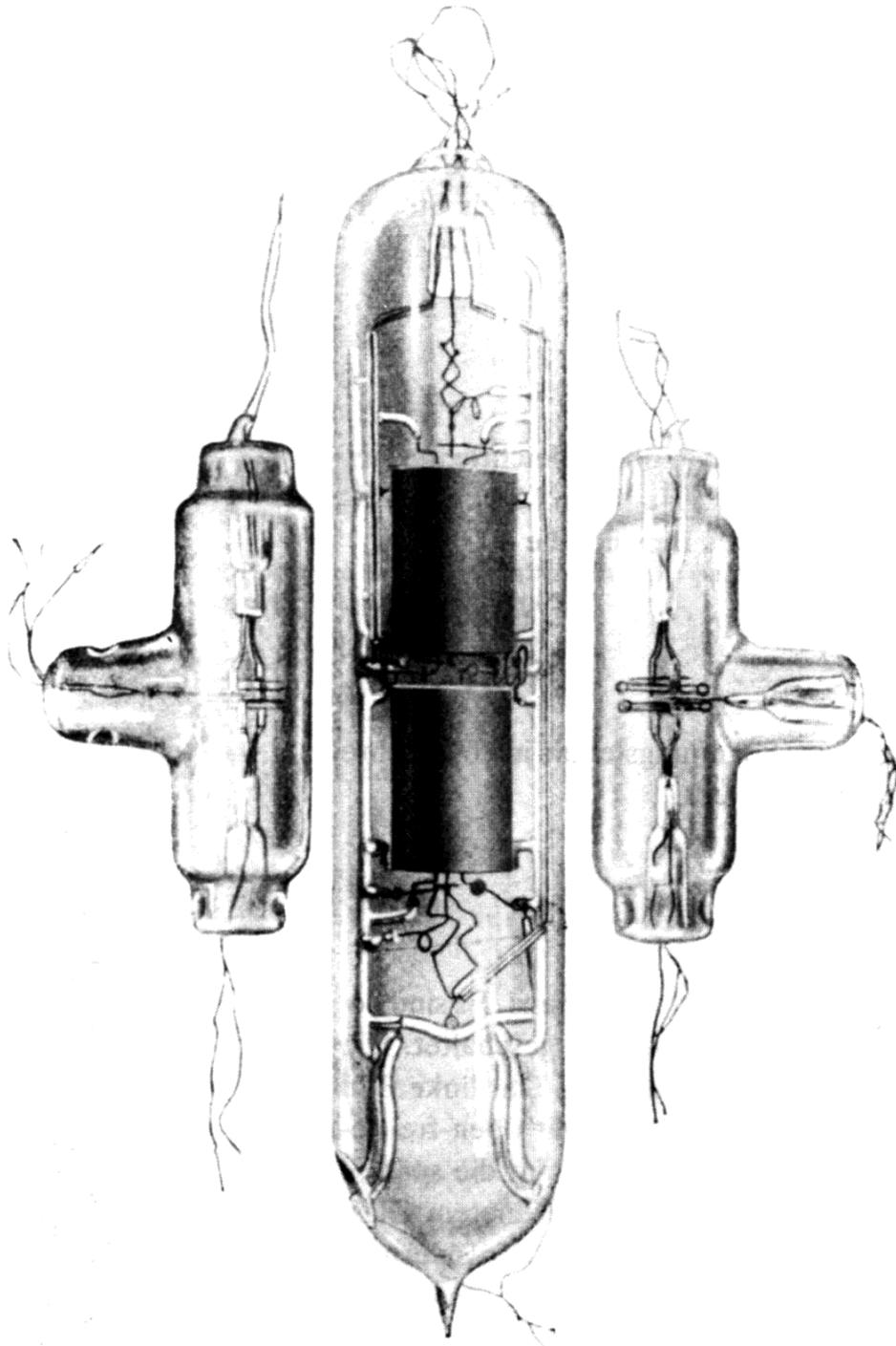


Bild 3: Versuchsausführungen von Telefunken. Telefunken Ztg. 1927 Nr. 47 S. 46 Bild 62.

1919

Bild 4 zeigt die Negatronröhre von **Scott-Taggert**. Diese Röhre läßt sich so betreiben, daß ein negativer Eingangswiderstand entsteht und damit eine Verwendung zur Schwingungserzeugung gegeben war. Obwohl es so aussieht, ist dies keine Mehrfachröhre, da durch entsprechende Einstellung der Spannungen und Ströme in der Röhre Sättigungsstrom fließt und zwischen den Anoden A und B eine Stromaufteilung stattfindet, d.h. die eine „Anode“ dient als Steuer-
elektrode.

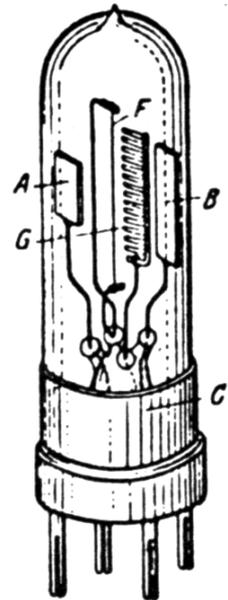


Bild 4: Negatron. Scott-Taggert, J., Die Vakuumröhren und ihre Schaltungen für den Radio-Amateur 1925 S. 152 Bild 113.

1923

Es kommen größere Hochvakuum-Gleichrichter mit zwei Anoden von Telefunken auf den Markt: RG 63 bis RG 66. *Bild 5* zeigt als Beispiel die RG 63.

1924

Für den Einbau eines Spannungsteilers in eine Röhre wird **Huth** ein Patent erteilt.

1925

Bild 6 zeigt die OCK-Röhre von Siemens. Es sind bei dieser Röhre beide Systeme parallel geschaltet. Die Anode besteht aus einem Drahtnetz. Das linke Bild zeigt die erste Ausführung (1925) mit oben freistehendem(!) Gitter. Das rechte Bild zeigt die spätere Ausführung (1930) mit seitlich angeordnetem Glasbügel zur Halterung der Gitter. Die Anodenverlustleistung betrug 6 Watt. Loewe erhält ein Patent für den Einbau von Bauteilen in Röhren.



Bild 5: Hochvakuum-Gleichrichter RG 63. Telefunken Ztg. 1937 Nr. 77 S. 70 Bild 88.

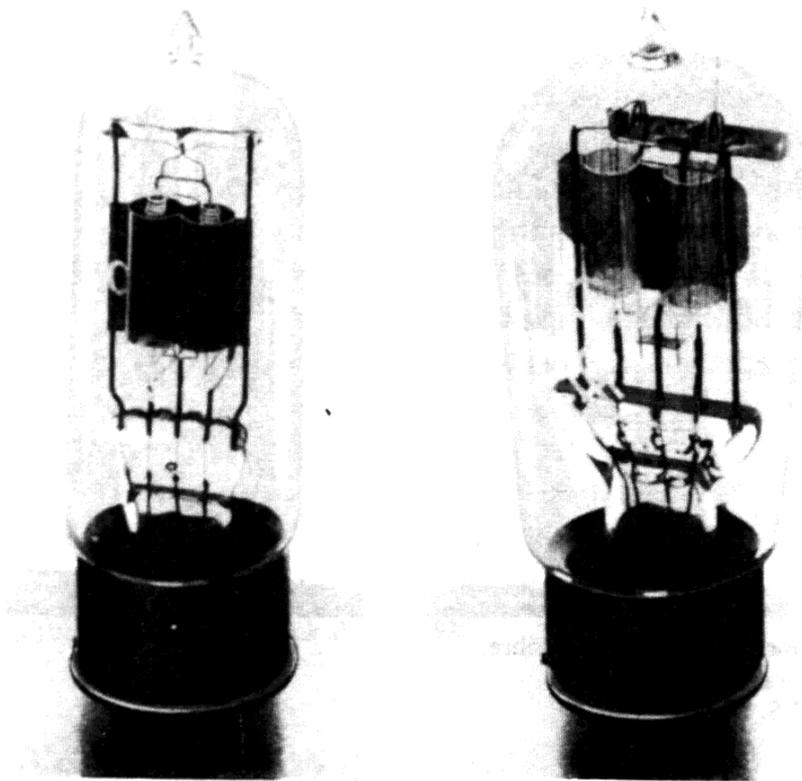
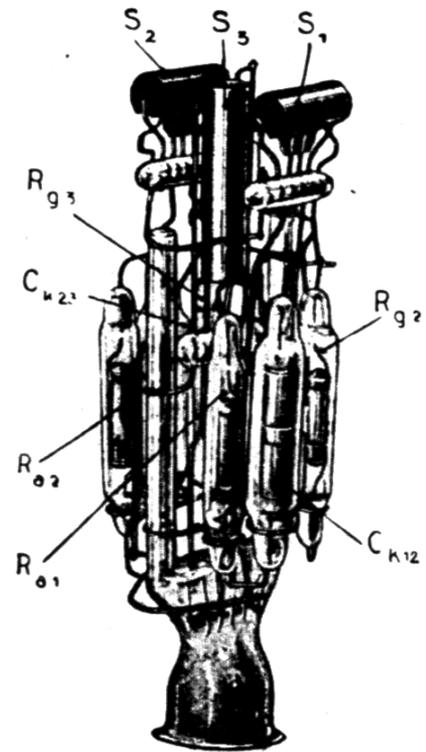


Bild 6: OCK-Röhre von Siemens. Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik 1936 S. 223 Bild 10.



1926

In diesem Jahr erscheint die allseits bekannte Loewe Dreifachröhre 3NF. Die Dimensionierung der Systeme und Koppelglieder wurde durch **Manfred v. Ardenne** vorgenommen. Bild 7 zeigt das System der 3NF und Bild 8 die Produktionsschritte einer Loewe Mehrfachröhre.

Bild 7: System der Loewe 3NF. ETZ 1926 H. 39 S. 1125 Abb. 4.

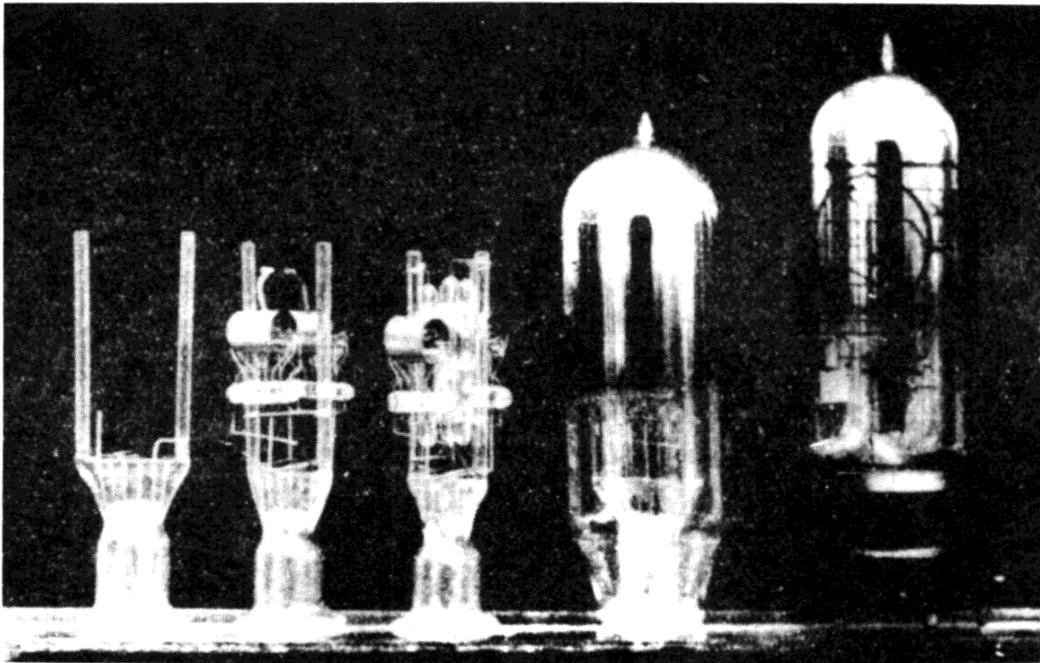


Bild 8: Werdegang einer Loewe Dreifachröhre. Forstmann, A. u. Schramm, E., Die Elektronenröhre 1927 S. 167 Bild 137.

1927

1927-1928 brachte TeKaDe die bekannten Pentatron-Röhren nach Schutzrechten von **L. v. Kra-molin** auf den Markt. Und zwar mit 2 und 3 Systemen, die entweder gleiche Systeme haben, oder zwei gleiche und eins ungleich. *Bild 9* zeigt zwei von diesen Röhren, links die VT 139 (1927) mit drei Systemen und rechts die VT 147 (1928) mit zwei Systemen. Auffällig bei diesen Röhren sind die U-förmigen Anoden, die zur leichteren Montage dienten. Telefunken brachte Röhren heraus, bei denen 2 Heizfäden, und 2 Gitter, aber nur eine Anode vorhanden war. Der Zweck war eine Erhöhung der Steilheit bei gleicher Baulänge. *Bild 10 zeigt den schematischen Aufbau.*

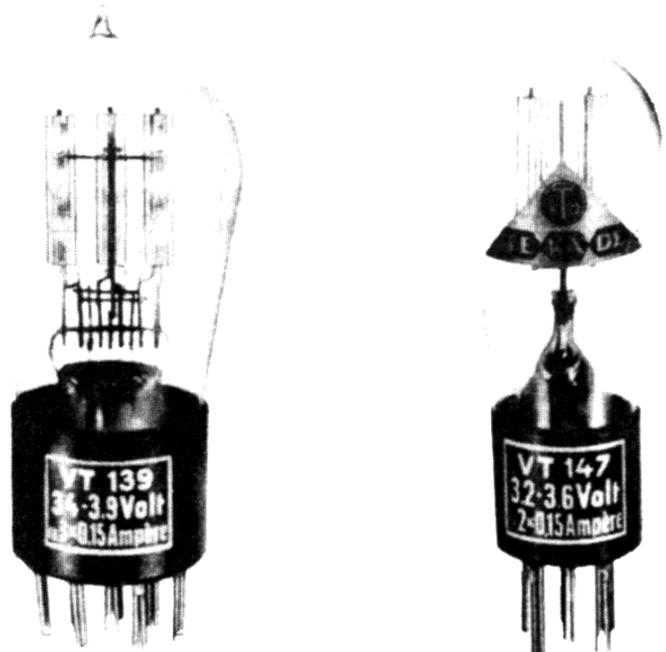


Bild 9: Pentatron-Röhren von TeKaDe. 50 Jahre TeKaDe 1962.

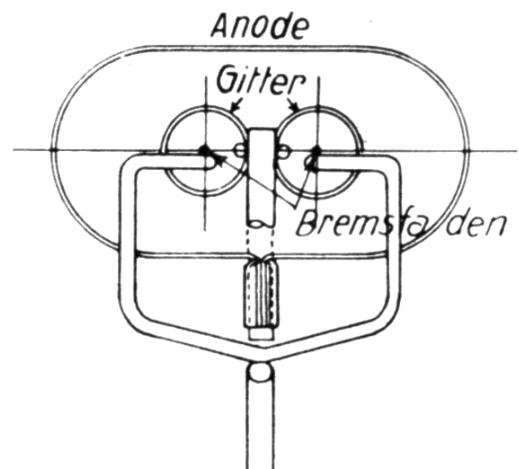


Bild 10: Systemaufbau von Telefunken mit einem U-förmigen Faden und 2 Gitter und einer gemeinsamen Anode (z.B. RE 064, RE 144) (Es muß natürlich Brennfaden und nicht Bremsfäden heißen!). Telefunken Ztg. 1927 Nr. 47 S. 46 Bild 62.

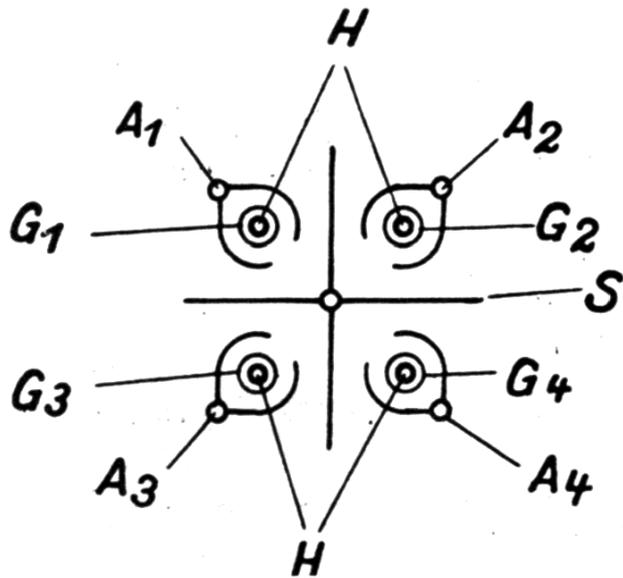


Bild 11: Delta-Polytronröhre der Dr. Spanner GmbH. Schnitt durch das Elektrodensystem. Funk-Bastler 1928 H. 1 S. 6 Abb. 1.

Ferner kamen auf den Markt:

VALVO
Delta

Zwilling
Polytron (4 Einzel-
systeme)

Bild 11 zeigt einen
schematischen
Schnitt durch das
Elektrodensystem,
und

Bild 12 zeigt die
Innenansicht.

Telefunken
Triplex

REZ 124 (Bild 13).
(3 Einzelröhren).

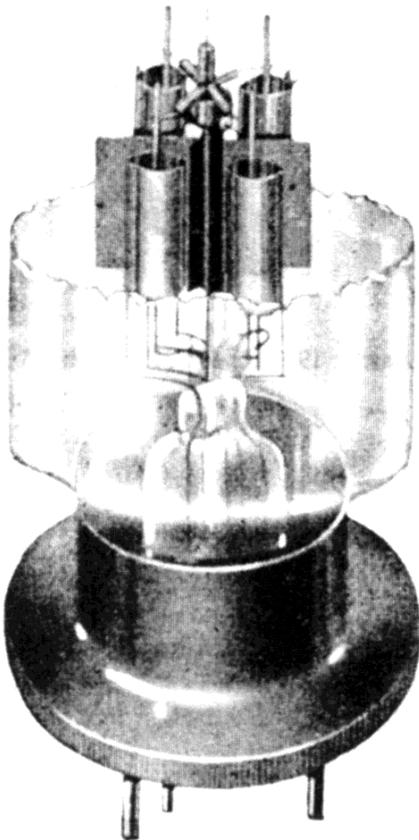


Bild 12: Delta-Polytronröhre der Dr. Spanner GmbH. Innenansicht. Funk-Bastler 1928 H. 1 S. 6 Abb. 2.

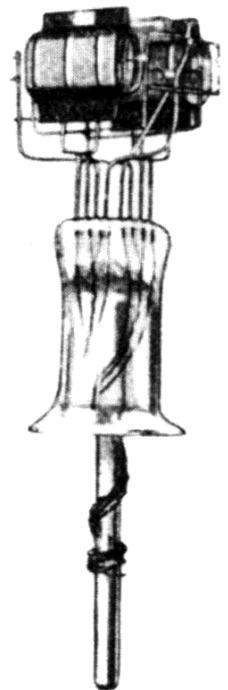
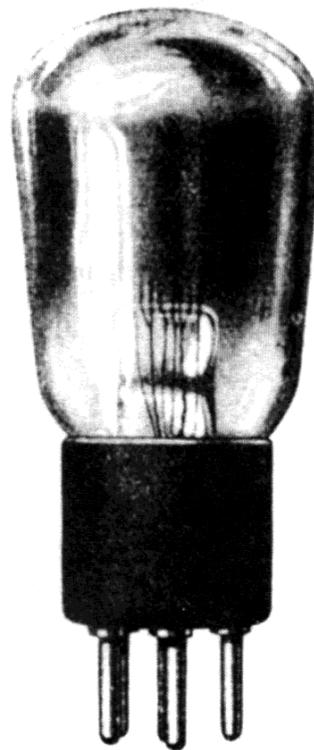


Bild 13: Telefunken REZ 124. Telefunken Ztg. 1927 Nr. 47 S. 47 Bild 64.

Die Hova Triplex Röhren stellen eine Besonderheit dar, denn sie sind keine echten Mehrfachröhren. In einem Metallzylinder (*Bild 14*) sind drei einzelne Röhren und Systeme untergebracht. In diesem Metallzylinder sind auch noch die Koppelkondensatoren, Anodenwiderstände und Gitterwiderstände vorhanden.

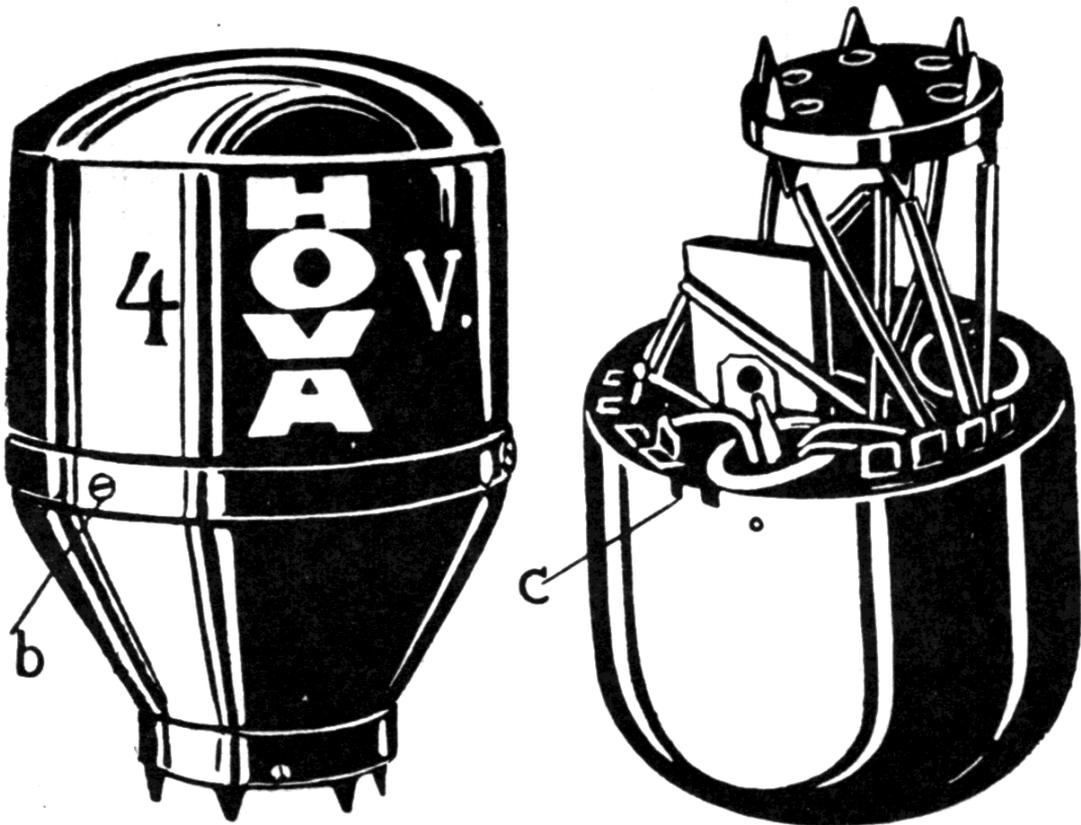


Bild 14: Außen- und Innenansicht der Triplex -Röhre von Hova. Funk-Bastler 1927 H. 16 S. 256 Abb. 75 u. Abb. 76.

1928

In diesem Jahr erscheint die deutsche Raytheon Röhre RGN 1500 von AEG und Telefunken (Entwicklung Raytheon). Bild 15 zeigt den Aufbau dieses Glimmgleichrichters, die Kugelkalotte ist die Kathode.

Ein Vorläufer (1927) war das „Anotron-Rohr“ von Dr. G. Seibt (Bild 16), welches sich aber nicht durchgesetzt hat. Außerdem erschienen von Telefunken die RENZ 1204 und die RENZ 2104 als erste indirekt geheizte Zweifachröhren.

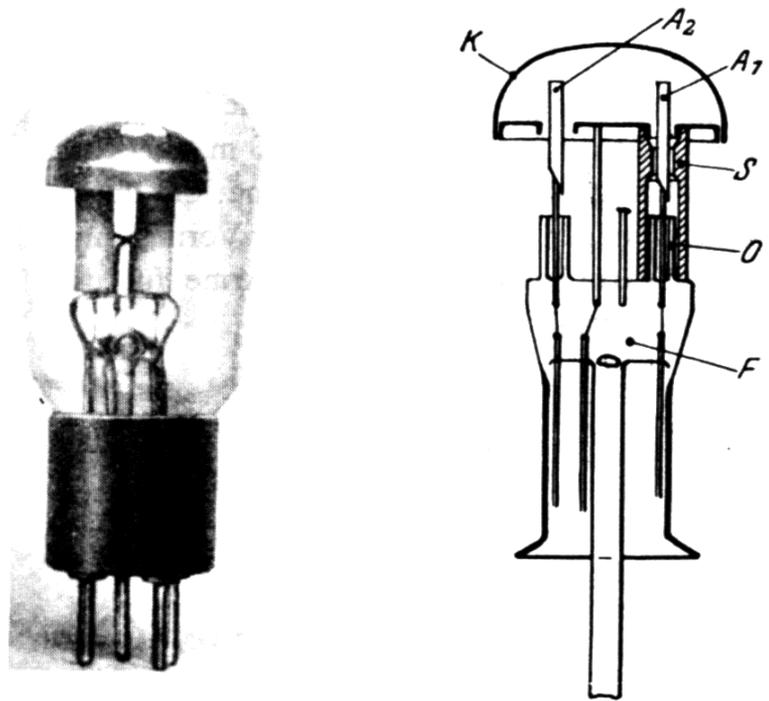


Bild 15: RGN 1500. ETZ 1928 H. 44 S. 1605 Abb. 2 u. Abb. 3.

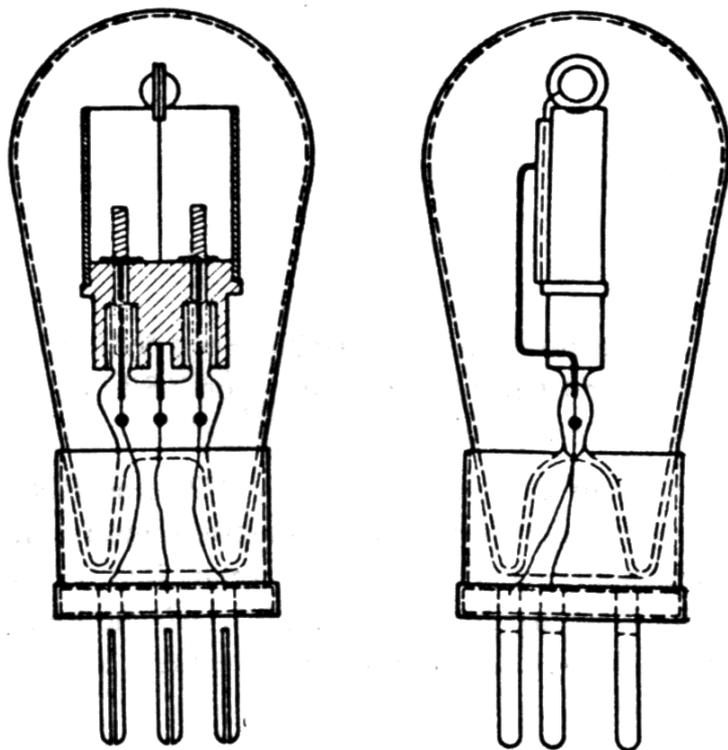


Bild 16: Querschnitt in zwei verschiedenen Ebenen durch das Anotron-Rohr von Dr. G. Seibt. ETZ 1927 H. 47 S. 1741 Abb. 13.

1929

Ein weiteres Beispiel für einen gasgefüllten Gleichrichter zeigt *Bild 17*. Dies ist die R 1000 der Firma Rectron für 1000 V und 300 mA. Dieses Beispiel zeigt deutlich die Probleme, die durch Rückzündungen auftraten, denn zur Vermeidung wurden extra lange und dünne Arme für die Anoden gewählt.

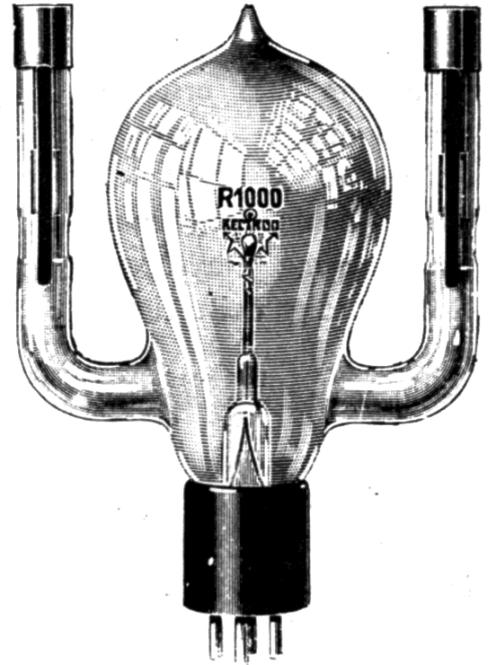


Bild 17: R 1000 von Rectron. ETZ 1929 S. 317.

1931

Erste Mehrfachröhren mit verschiedenen Systemen kommen heraus. Die REN 924 eine Triode mit einer Diode kombiniert (*Bild 18*) und RENS 1254 eine Tetrode mit einer Diode kombiniert.

In diesem Jahr gab es auch die RV 273, eine Röhre mit 4 Systemen, die aber alle parallel geschaltet sind. Die Konstruktionseinzelheiten der 4 senkrechten dicht nebeneinanderliegenden Systeme zeigt *Bild 19*. Diese Röhre hat die mehr als dreifache Leistung der RV 271. Die vierfache Leistung wird deshalb nicht erreicht, weil in der Mitte die Kühlung verschlechtert ist. Diese Röhre diente zur Modulation von Sendern.

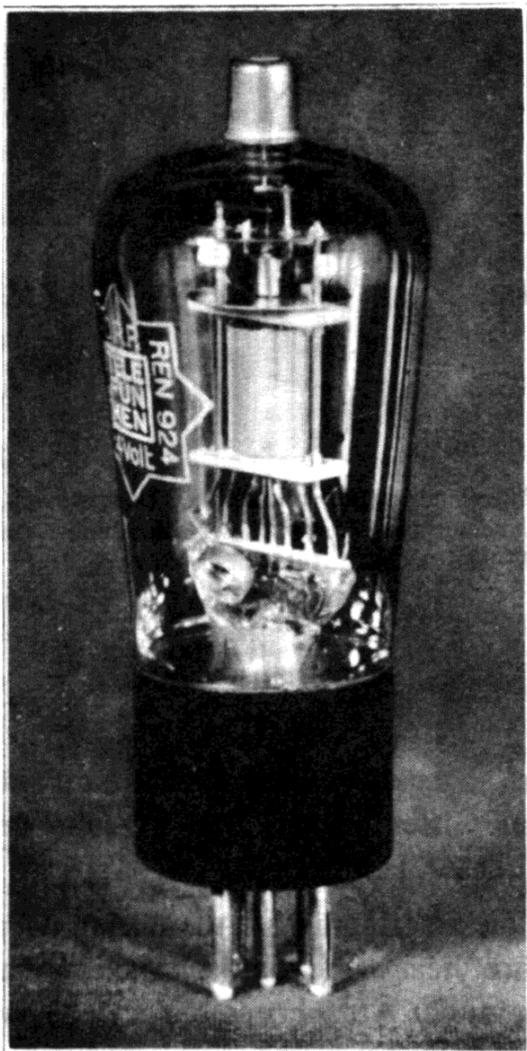


Bild 18: REN 924 von Telefunken. Telefunken Ztg. 1933 Nr. 64 S. 20.

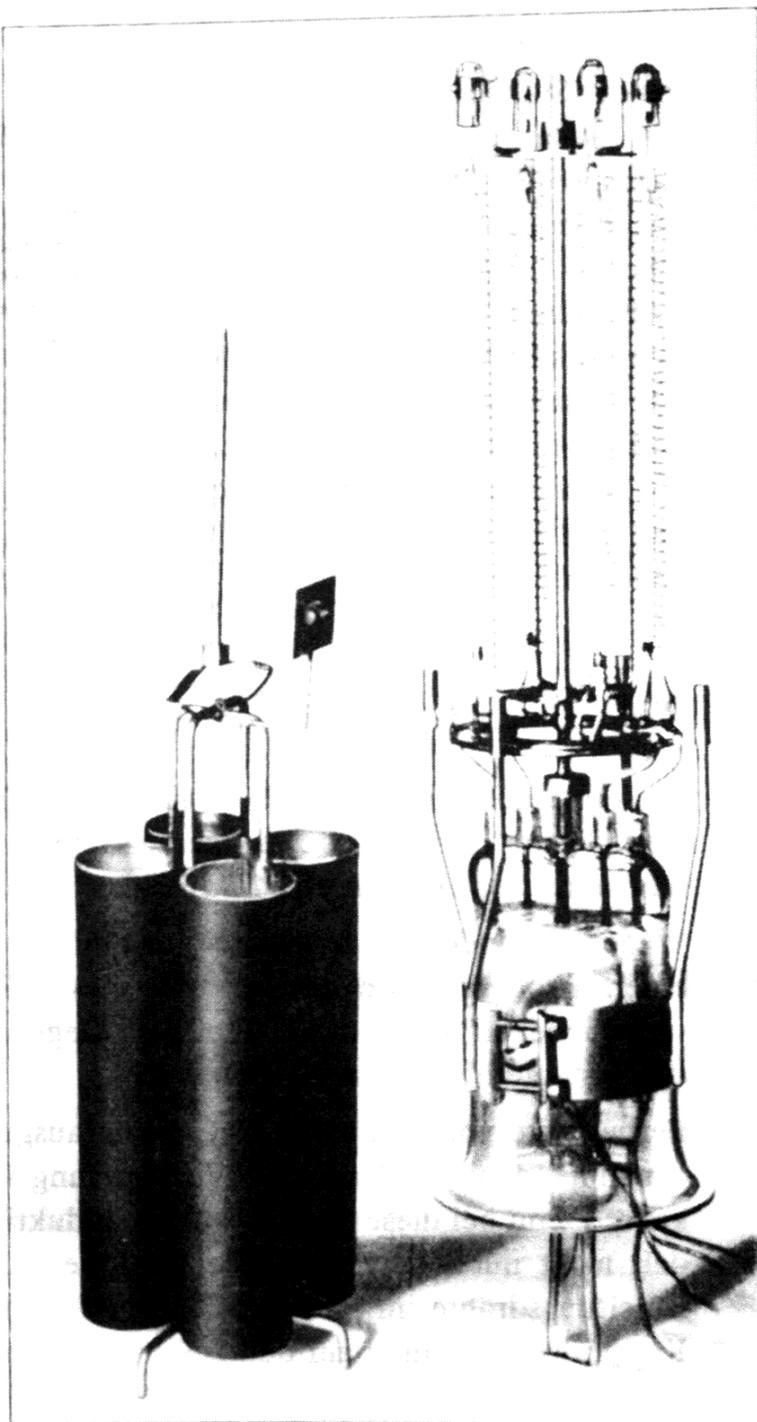


Bild 19: Konstruktionseinzelheiten der RV 273 von Telefunken. Telefunken Ztg. 1934 Nr. 66 S. 30.

1933

Es kommen die Glimmstabilisatoren der Stabilovolt GmbH heraus, die auch als Mehrfachröhren anzusprechen sind. *Bild 20* zeigt von links nach rechts das Prinzipschema, den Schnitt und die Außenansicht des Glimmlichtstabilisators STV 280/ 40. Besonders interessant ist bei diesen Röhren, daß jeweils eine Elektrode (z.B. +B1) als Anode der einen Strecke und gleichzeitig als Kathode der anderen Strecke dient.

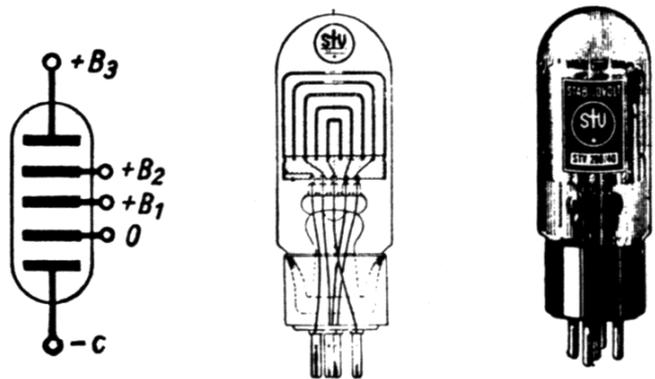


Bild 20: STV 280/ 40 der Stabilovolt GmbH. Prinzipschema, Schnitt und Außenansicht. Elektrisches Nachrichtenwesen 1934 Nr. 2 S. 76 Bild 1, Bild 2, Bild 2a.

1934

Die erste Mischhexode ACH 1 wird von **Steimel** angegeben. Eine Kombination aus Hexode und Triode, die ein gemeinsames erstes Gitter besitzt. *Bild 21* zeigt den schematischen Aufbau und *Bild 22* das System der ACH 1.

Wegen des anderen Aufbaus sei noch in *Bild 23* die amerikanische Ausführungsform einer Triode-Hexode gezeigt. Bei dieser Röhre liegen die beiden Systeme auf verschiedenen Seiten der Kathode im Gegensatz zu der Ausführung der ACH 1, wo die Systeme übereinander liegen.

Ferner wird von Loewe die WG 34 herausgebracht, bei der man besonders gut die zunehmenden Probleme der Verkopplung infolge wachsender Verstärkung sehen kann. Denn bei dieser Röhre war die induktive/ kapazitive Kopplung schon so groß, daß nicht nur Abschirmbleche im Innern angebracht wurden, sondern auch die Zuleitungsdrähte im Sockel mußten abgeschirmt werden, was durch eine geerdete Kupferdrahtwicklung auf den Isolierschläuchen geschah (*Bild 24*).

1935

Die erste Zweifach-Endröhre KDD 1 für tragbare Batterie-Empfänger kommt auf den Markt.

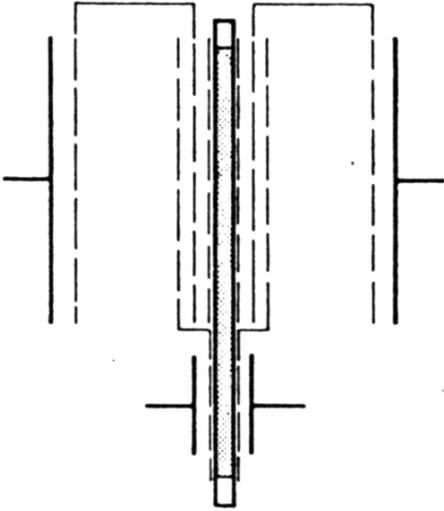


Bild 21: Schematischer Aufbau der ACH 1. Telefunken Ztg. 1940 Nr. 84 S. 11 Bild 1a.

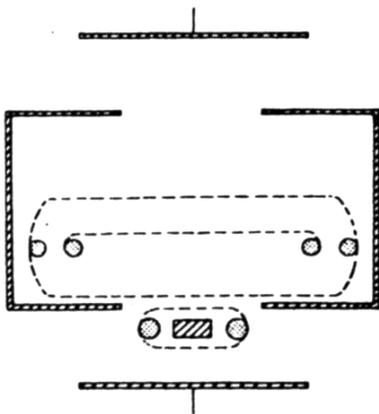


Bild 23: Ausführungsform einer amerikanischen Triode-Hexode. Telefunken Ztg. 1940 Nr. 844 S. 11 Bild 1c.



Bild 22: System der ACH 1. Telefunken Ztg. 1940 Nr. 84 S. 15 Bild 5.

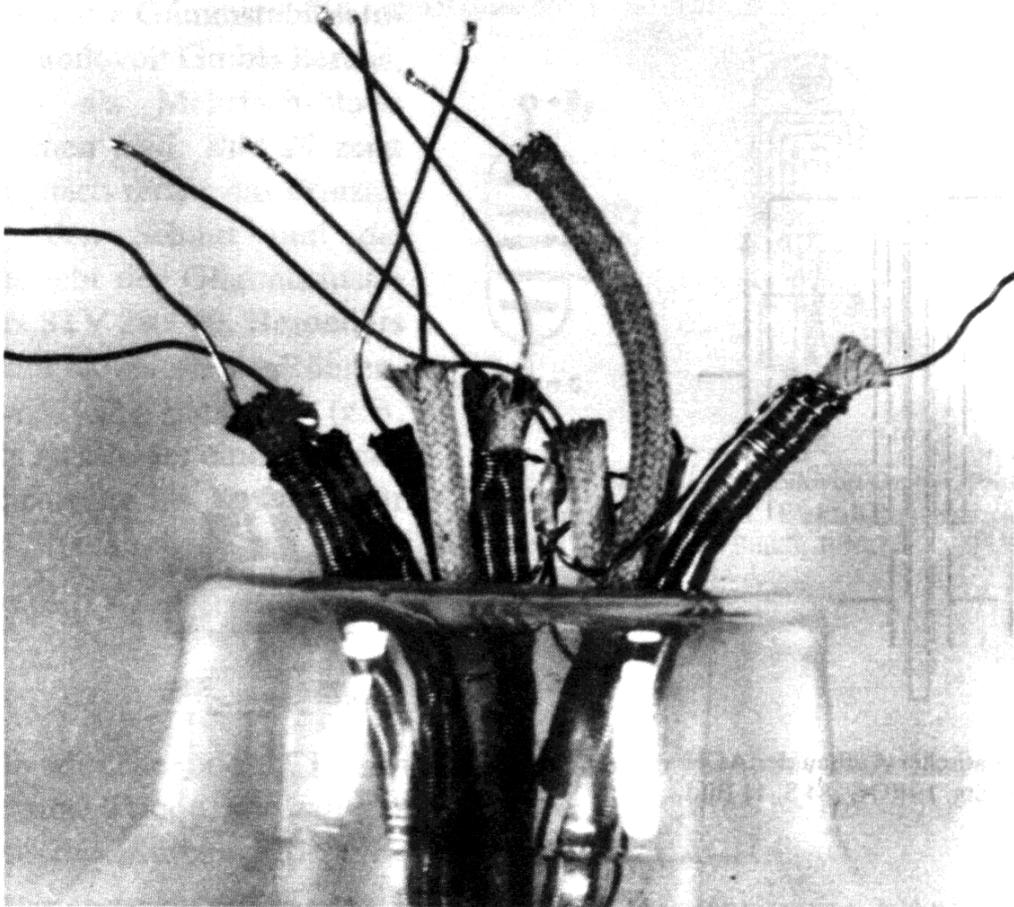


Bild 24: Abgeschirmte Zuleitungsdrähte der WG 34. Eigene Aufnahme.

1937

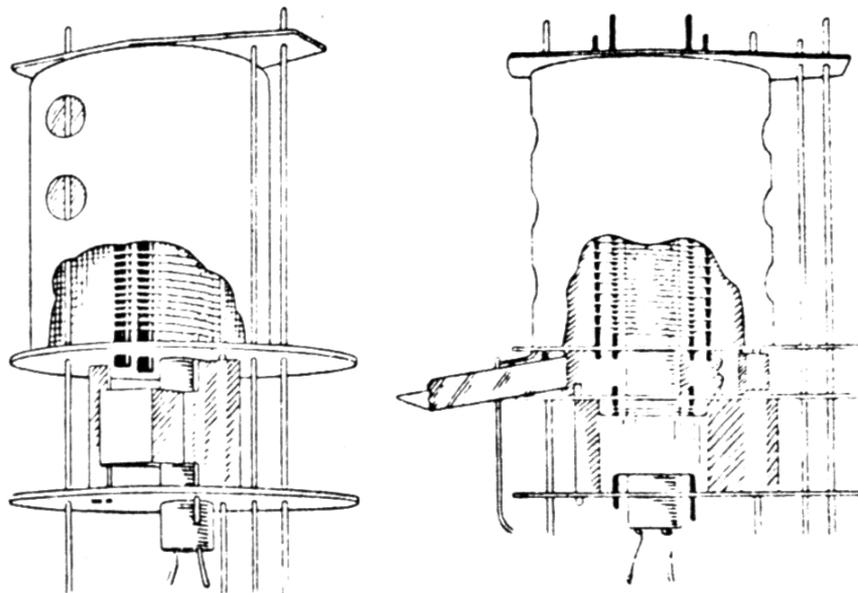
Telefunken brachte das „Magische Auge“ AM 2 heraus. Eine Kombination aus einem Trioden- und einem Kathodenstrahlensystem mit einer trichterförmigen Anode, deren Innenfläche mit einem Fluoreszenzbelag versehen war. Dieser grundsätzliche Aufbau war schon 1936 von RCA in einer Abstimmröhre benutzt worden. Die Steuerwirkung wurde erzielt indem zwei Anodenstäbe des Triodensystems in den Raum des Kathodenstrahl-Anzeige-Systems ragten. Hierdurch wurde das Anzeigenfeld in zwei Leuchtsektoren unterteilt, wobei das Winkelmaß der Sektoren ein Maß für die Spannung an der Triode war. Telefunken fügte in den Anzeigenteil noch ein Gitter ein, so daß hierdurch eine weitere Steuerungsmöglichkeit für die Leuchtsektoren gegeben war.

1938

Es kam die EFM 11 in den Handel. Eine NF-Regelpenthode mit einem Anzeigesystem.

1939

Es kommt die ECL 11 heraus. Eine Endtetrode mit einer Triode und einer Gesamtverstärkung von etwa 2000, so daß ein sicherer mechanischer Aufbau und eine einwandfreie Abschirmung kritischer Systemelemente und Leitungen erforderlich ist. *Bild 25* zeigt



links den ursprünglichen *Bild 25*: Schematischer Aufbau der ECL 11. Die Telefonenröhre 1939 H. 16 S. 149 Bild 1 u. Bild 2.

Aufbau, bei dem beide Systeme durch eine Glimmerscheibe voneinander getrennt sind. Es ragen die Haltestege des einen Systems in den Raum des anderen Systems hinein. Es nimmt also z.B. der Schirmgittersteg der Tetrode, der in den Triodenraum hineinragt, Elektronen auf, die zur Anode der Triode fließen sollten. Entsprechende Kopplungen sind zwischen den übrigen Elektroden vorhanden. Mit anderen Worten es wird der Steuervorgang in dem einen System durch die Spannungen an den Elektroden des anderen Systems direkt beeinflusst. Hierbei ist besonders die Beeinflussung des Triodenteils durch den Tetrodentheil kritisch, weil an den Tetrodenelektroden wesentlich höhere Spannungen auftreten als an den Triodenelektroden. Um diese unerwünschten Kopplungen zu beseitigen, die zu Pfeifen oder Verstärkungsminderung (Mit- oder Gegenkopplung) führen, wurden statt einer Glimmerscheibe zwei angeordnet (*Bild 25 links*). Dadurch ragt kein Steg eines Systems mehr in das andere System hinein. Um auch die kapazitive Kopplung zwischen den beiden

Systemen so klein wie möglich zu halten, wurden mehrere Abschirmbleche angeordnet. Durch diese Maßnahme sank die Kapazität auf kleiner als 0,02 pF.

In diesem Jahr kam auch eine Tetradiode (gemeinsame Kathode mit 4 Anoden) von der AEG heraus (*Bild 26*). Sie diente zum Aufbau eines Sternmodulators für Trägerfrequenzgeräte.

Außerdem erschien die EM 11. Eine Abstimmröhre mit Doppelanzeigesystem und zwei verschiedenen Anzeigebereichen. Die Röhre enthält zwei Triodensysteme mit einem gemeinsamen Gitter. Die Anoden sind mit je zwei Streben versehen, die nach oben in den Anzeigeteil ragen.

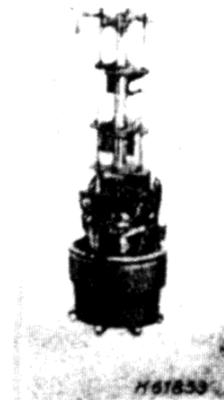


Bild 26: Tetradiode der AEG. AEG-Mitteilungen 1939 H. 5 S. 282.

Bei den Senderöhren fällt die Gegentakt-Penthode RS 381 auf, die für Sender mit einer Wellenlänge für 1 bis 2 m vorgesehen ist. Das Bemerkenswerte an dieser Röhre ist der induktivitätsarme Aufbau, der durch eine gemeinsame Grundplatte und mehrdrähtige Verbindungen geschaffen wurde. Auch die beiden Bremsgitter werden induktivitätsarm verbunden, indem ihre Schmalseiten mit dem zwischen beiden Systemen stehenden Abschirmblech verbunden sind (*Bild 27*). Mithin eine Röhre mit Eigenschaften, die erst durch eine Verbundaufbau ermöglicht wurden.

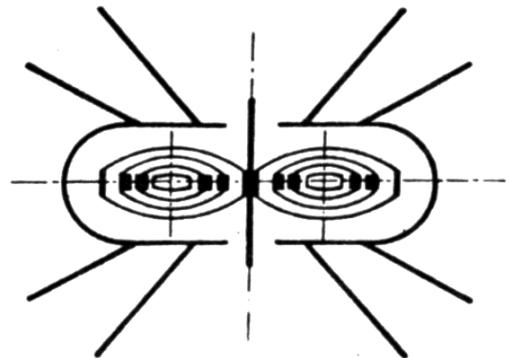


Bild 27: Systemgrundriß der RS 381 (Natürliche Größe). Telefunken Ztg. 1940 Nr. 84 S. 37 Bild 31.

Moderne Mehrfachröhren

Die stürmische Entwicklung der Mehrfachröhren für Rundfunkanwendungen schließt im wesentlichen in den 40er Jahren ab, wobei aber bedingt durch den technologische Fortschritt noch andere Aufbauten für Mehrfachröhren entwickelt wurden. Außerdem fanden danach noch hochinteressante Röhrenentwicklungen für Spezialanwendungen statt, z.B.

Kathodenstrahlröhre von Siemens mit 4 Strahlen durch Strahlsplittung bei einem gemeinsamen Strahlerzeugungssystem,
 Elektronenstrahlschalter für verschiedene Anwendungen,
 Dekadische Zählröhre E 1T von Valvo,
 Digitale Anzeigesysteme z.B. Nixie etc.,
 Sekundärelektronenvervielfacher,
 Mehrschlitz-Magnetron,
 Infrarot Bildwandler,
 Röntgen Bildwandler,
 Speicherröhren,
 Elektronenstrahl-Wanderröhren. -

Die Beschreibung dieser Röhrentypen war jedoch nicht Zielsetzung der Ausführungen.



Systematik der Typ-Kennzeichnung HUTH 1923 – 1932

von Dr.-Ing. Herbert Börner

Die Firma „Dr. Erich F. Huth G.m.b.H., Gesellschaft für Funkentelegraphie“, später unter dem Markennamen „Signalbau Huth“ bekannt, ging aus der 1906 gegründeten Berliner Firma Kuhnsch & Jaeger hervor. 1908 wurde sie von Huth übernommen. Sie war zusammen mit Telefunken (ab 1903) und Lorenz (ab 1905) eine der ältesten Firmen der Hochfrequenzbranche.

Bis 1914 wurden nachweislich die Empfängertypen E 1 bis E 17 gebaut (Detektorempfänger). Während des 1. Weltkrieges widmete sich Huth ausschließlich militärischem Funkgerät. Über die Typenbezeichnungen der 1914 bis 1922 gebauten Empfänger ist mir nichts bekannt; wahrscheinlich wurden die laufenden Nummern fortgeführt.

Nach Kriegsende hatte die Firma ums Überleben zu kämpfen. Erst mit der Einführung des Rundfunks kam der ersehnte Aufschwung. Aber das Jahr 1926 muß der Firma wiederum eine ernste Krise gebracht haben, denn 1927 wurde Huth's gesamter Patentbesitz von Lorenz übernommen.

Die Firmen Huth und Telefunken standen in häufigem, hartem Patentstreit. Erst im Gefolge der Weltwirtschaftskrise mußte Huth 1932 endgültig aufgeben.

Bei der Typkennzeichnung der Rundfunkempfänger lassen sich zwei Etappen unterscheiden:

1. Etappe 1923 – 1926

Die aufsteigenden Typennummern für Empfänger waren zur Eröffnung des deutschen Rundfunks Ende 1923 bei etwa 120 angelangt (die Nummern der NF-Verstärker folgten offenbar einer eigenen Reihe. Sie sind in einer getrennten Tabelle aufgeführt). Den Nummern wurden Buchstaben mit folgender Bedeutung vorgesetzt:

- E** = Empfänger
- L** = mit Lampen (Röhren)
- H** = Hochfrequenzverstärkung
- N** = Niederfrequenzverstärkung (Trafokopplung)
- W** = Widerstandsverstärker (RC-Kopplung)
- K** = Kraftverstärker

Aus der gewählten Bezeichnungsform läßt sich die Zahl der eingesetzten Empfängerrohren meist nicht erkennen.

A. ein Buchstabe:

E: es handelt sich um einen Detektorempfänger

B. zwei Buchstaben

EL: Empfänger mit Lampe = Einröhren-Audion.

LN: Niederfrequenzverstärker mit Lampe(n); Trafokopplung.

LW: NF-Verstärker mit Widerstandskopplung (Zahl der Röhren zwei oder mehr).

C. drei Buchstaben:

ELL: es handelt sich um einen „Mehrlampen-Empfänger“.

ELH: Zweiröhren-Zweikreis-Empfänger: Einröhren-Audion **EL** mit vorgesetzter HF-Röhre **H**.

LNK: NF-Verstärker mit Kraft-(Lautsprecher-)Röhre.

D. vier Buchstaben:

ELHN bzw.

ELHW: Röhren-Empfänger mit HF- und NF-Verstärkung (**N** = Trafo-, **W** – RC-Kopplung). Röhrenzahl mindestens 3 : 1 × HF, 1 × Audion, 1 × NF.

ELHR: Die HF-Röhre dieses Empfängers wird in Reflexschaltung betrieben.

Hinzu kamen die Geräte Superhuth I, II, IV (ein Superhuth III war nicht auf dem Markt). Ob diesen Geräten noch Typennummern zugeordnet waren, ist mir nicht bekannt.

Schon 1926 versuchte Huth den Netzbetrieb einzuführen. Auch wurden verschiedene dieser Geräte mit Trichterlautsprechern kombiniert. Die Netzgeräte erhielten eine neue Typenkennzeichnung. Von den vorgesetzten Buchstaben wurde lediglich das **E** beibehalten. Die Nummerierung erfolgte lückenhaft (48, 49, 59, 60).

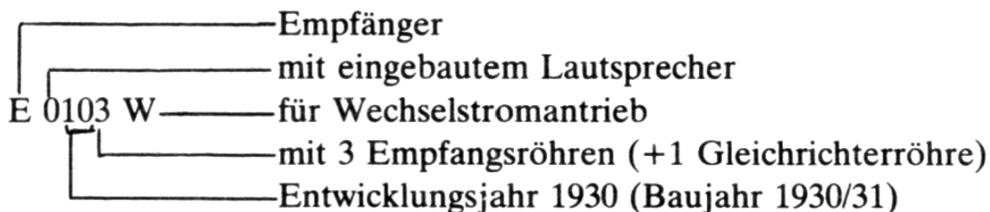
2. Etappe 1927 – 1932

Bei den Netzempfängern wurde das **E** als einzelner Buchstabe einer Typennummer vorangestellt, die aus drei Elementen bestand:

- die letzte Ziffer gab die Zahl der Empfangsröhren an (bei Wechselstromgeräten muß man noch die Gleichrichterröhre (+1) hinzuzählen);
- Die davorstehenden(n) Ziffer(n) leitete(n) sich aus der letzten Ziffer des Entwicklungsjahres ab: bis 1929 eine Ziffer, danach 2 Ziffern: 1930 = **10**,
1931 = **11**.
- ist den unter a. und b. genannten Ziffern noch eine **0** vorgesetzt, so besitzt der Empfänger einen eingebauten Lausprecher.

Diese Typennummer wurde je nach Stromart noch ein **W** (Wechselstrom) oder **G** (Gleichstrom) angehängt.

Beispiel:



Diese Typenkennzeichnung wurde 1926/27 mit dem Typ E 63 W (bzw. E 63 G) begonnen und bis Produktionsende 1932 (E 112 W) beibehalten.

Die netzbetriebenen Verstärker trugen als führenden Buchstaben ein **V** und als letzten die Kennzeichnung der Stromart (**W** oder **G**). Da mir nur der Typ V 11 W bekannt wurde, ließ sich daraus wenig über eine Bezeichnungssystematik ableiten (letzte Ziffer Zahl der Verstärkerröhren, erste Ziffer laufende Nummer?).

Um Ergänzungen und Berichtigungen wird gebeten!

Empfänger

Baujahr	Typ	Art	Bemerkung
1923/24	120		
	121		
	EL 122	1R-G1K-B	auch El 122 a (24/25)
	E 123	Detektor	“Radio A,,
	124		
	125		
	126		
	ELH 127	2R-G2K-B	
	E 128	Detektor	
	EL 129	1R-G1K-B	“Radio F,,; auch EL 129 a (24/25)
ELHN 130	4R-G2K-B	“Presse-Empfänger“	
1924/35	131		
	ELHN 132	4R-G2K-B	“Lampenständer-Empfänger“
	ELH 133	2R-G2K-B	im Blechgehäuse
	Elh 134	2R-G2K-B	wie ELH 133, im Mahagonigeh.
	ELHN 135	4R-G2K-B	wie ELH 134 mit LN 66 zus.
	E 136	Detektor	auch E 136 a (25/26)
	137		
	138		
	ELHN 139	4R-G2K-B	wie ELH 135 m. Batt.-Kasten
	140		
	ELHN 141	3R-G2K-B	
	142		
	143		
	ELL 144	5R-G2K-B	
	ELL 145	5R-G2K-B	ELL 144 m. erweit. Wellneber.
Superhuth	7R-S6K-B	für Rahmenempfang	
1925/26	146		
	ELHR 147	2R-G2K Refl., sonst wie ELH 134	
	148		
	149		
	150		
	ELH 151	2R-G2K-B	
	152		
	ELL 153	2R-G1K-B	
	ELL 154	3R-G2K-B	
	ELHR 155	3R-G2K Refl.-B	
	ELL 156	2R-G1K-B	
	E 157	Detektor	
	158		
	159		
	160		
Superhuth II	7R-S6K-B	für Rahmenempfang	

Baujahr	Typ	Art	Bemerkung	
1926/27		161		
		162		
		163		
		164		
	ELHW	165	4R-G2K-B	m. Batt.-Kasten
		166		
		167		
		168		
	E	169	Detektor	
	EL	170	1R-G1K-B	
	Superhuth IV		6R-S7K-B	für Rahmenempfang
	E	48	2R-G1K-G	
	E	49	2R-G1K-GL	= E 48 m. eingeb. Trichterlspr.
	E	59	2(+1)R-G1K-W	
	E	059	2(+1)R-G1K-WL	“Radiort“
E	60	2(+1)R-G1K-W		
E	060	2(+1)R-G1K-WL		
E	63 W	3(+1)R-G1K-W		
E	63 G	3(+1)R-G1K-WL	“Radiozirk“	
E	063 W	3(+1)R-G1K-WL		
E	063 G	3R-G1K-GL		
1927/28	E	72 W	2(+1)R-G1K-W	
	E	72 G	2R-G1K-G	
	E	76 W	6(+1)R-G3?K-W	“Radiopa“
	E	76 G	6R-G3?K-G	
1928/29	E	82 W	2(+1)R-G1K-W	
	E	82 G	2R-G1K-G	
	E	83 W	3(+1)R-G2K-W	
1929/30	E	092 W	2(+1)R-G1K-WL	m. eingeb. magnet. Lautspr.
	E	092 G	2R-G1K-GL	
	E	93 W	3(+1)R-G2K-W	im Metall- oder Holzgehäuse
	E	93 G	3R-G2K-G	
1930/31	E	0102 W	2(+1)R-G1K-WL	m. eingeb. elektro-
	E	102 G	2R-G1K-GL	dynam. Lautsprech.
	E	0103 W	3(+1)R-G1K-WL	
1931/32	E	112 W	2(+1)R-G1K-W	

Preiswertes Netzteil für Gleichstromgeräte

Nur DM 9,50 Kosten die Teile für das im folgenden Artikel beschriebene Netzgerät. Das gilt für eine Brettmontage, die für Reparaturarbeiten völlig ausreicht. Ein passendes Blechgehäuse (neu) kann zu einem Preis von DM 4,- beschafft werden. Alle Teile lassen sich auf einem Holzbrett mit der Größe von 160 × 160 × 10 mm unterbringen.

Ich kenne kein Gleichstromradiogerät, das höhere Leistungen als 80 Watt aufnimmt. Bei 100 Watt erwärmt sich der Kühlkörper des Transistors BUY 28 (300 V, 10 A) im Dauerbetrieb auf knapp 75 °C. Wird eine höhere Leistung als 100 Watt benötigt, sollte man den Kühlkörper entsprechend größer nehmen. Die Brummspannung beträgt bei 60 Watt Verbraucherleistung 0,1 V_{ss}.

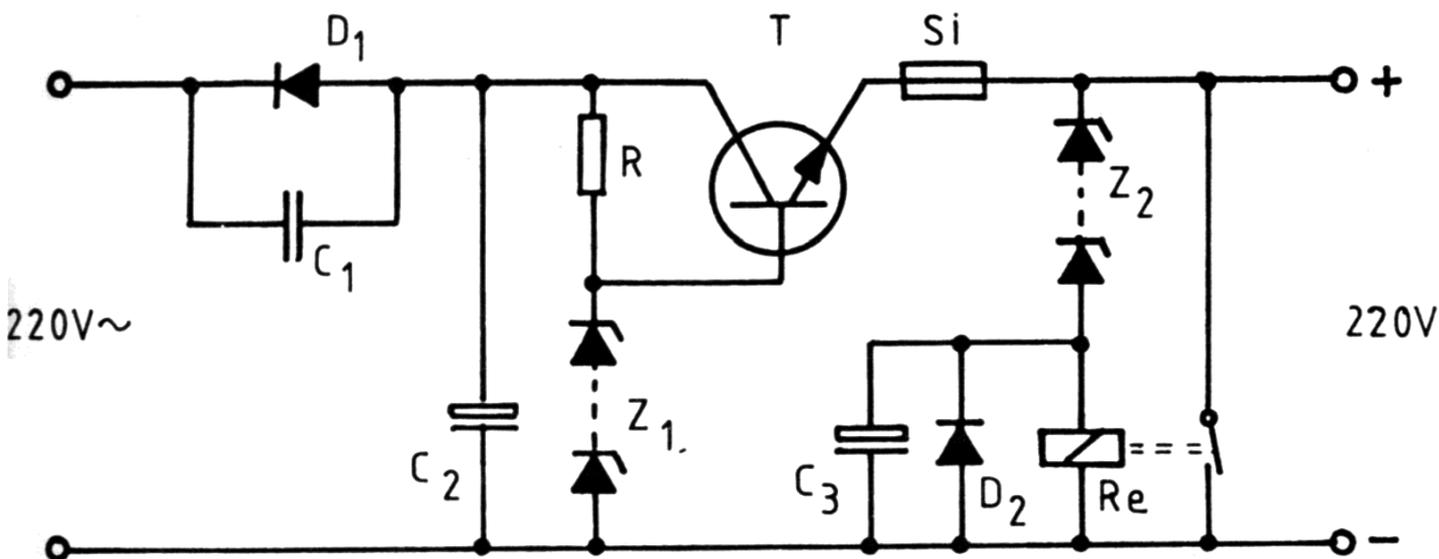
Bei einem defekten Transistor könnte die Ausgangsspannung je nach Belastung auf über 300 V ansteigen. Ich habe deshalb eine zwar brutale, aber um so wirkungsvollere Schutzschaltung im Ausgang des Netzgerätes vorgesehen. Zahlreiche Versuche haben ergeben, daß das verwendete Siemensrelais keinen Schaden nimmt. Bei einer Spannung von etwa 240 V spricht das Relais an und schließt den Ausgang kurz, sodaß die 0,63 A Sicherung durchbrennt. Achten Sie darauf, daß nur eine flinke Sicherung eingesetzt wird. Die Wicklung des Relais wird erst nach Beendigung der Schalterarbeiten angeschlossen, nachdem Sie sich überzeugt haben, daß kein Schaltfehler vorliegt und am Ausgang tatsächlich die stabilisierte Spannung von 220 Volt anliegt.

Soll das Gerät in ein Blechgehäuse eingebaut werden, ist die grüne Nulleiterlitze des Schukokabels einwandfrei mit dem Blechgehäuse zu verbinden. Alle Teile sind so zu montieren, daß keine Verbindung mit dem Gehäuse möglich ist.

Legt man in die Zuleitung zur Basis des Transistors ein Potentiometer von etwa 500 kOhm (0,2 W) als veränderlichen Widerstand, so läßt sich die Spannung bei z.B. einem 60 Watt-Verbraucher, von 220 V auf etwa 30 V herunterregeln, was sich bei Reparaturarbeiten als vorteilhaft erweisen kann. Bei normalem Betrieb sollte das Potentiometer mit einem Schalter überbrückt werden.

Teile:

T	Transistor BUY 28	C1	1 Kond. 10 nF/ 1000 V
Z1	Z-Dioden zus. 219 V	C2	1 Elko 200 -300 AµF
Z2	Z-Dioden zus. 227 V	C3	1 Elko 10 AµF/ 100 V
	2 Halterungen hierzu	R1	1 Widerstand 10 kOhm
D1	1 Diode 1 N 4007	Re	Relais (Schließer)
D2	1 Diode 1 N 4007	S1	1 Sicherung F 0,63 A
	1 Kühlkörper		2 Lötleisten
			Schaltdraht, Rüschröhr,
			Abstandhalter, Schrauben



Erich Lörtsch, Am Wiesenrain 16, 6936 Schönbrunn, ☎ 06272/2147.



Erfahrungsbericht über das Hochspannungs-Netzteil „HNT 7000“, ELV Serie 7000.

von Dr. Bulgrin

Nachdem ich in einem der letzten Hefte über ein „selbstgestricktes Labornetzteil“ berichtete, war ich durch Zufall auf oben genanntes Gerät der Firma ELV, Postfach 1420, 2950 Leer gestoßen. Ich erwarb dieses als Bausatz und kann es nur allen Amateuren und sicher auch den „Profis“ unter Ihnen – kurz allen, die öfter höhere Gleichspannung benötigen – wärmstens weiterempfehlen. Das Gerät besticht durch seinen kompakten Aufbau, geringes Gewicht und Bedienkomfort.

Zur Kurzbeschreibung:

Die Ausgangsspannung ist von 0 – 500 Volt regelbar (Grob- und Feineinstellung), der Strom von 0 – 300 mA. Der Ausgangsstrom wird entweder auf den eingestellten Wert begrenzt oder wahlweise durch elektronische Sicherung nach Erreichen des Einstellwertes abgeschaltet. Der Spannungsbereich 250 – 500 V wird durch Umschaltung der Gleichrichterioden (Spannungskopplung) erreicht. In diesem Bereich stehen dann allerdings bei Dauerbetrieb nur noch 150 mA zur Verfügung. Bis 250 V besteht Kurzschlußfestigkeit (nach eigenen Erfahrungen; der Hersteller ist allerdings auch hier etwas vorsichtig, er garantiert keine „grundsätzliche“ Kurzschlußsicherheit).

Um Trafo und Endstufen vor Überhitzung zu schützen sind elektronische Thermosicherungen eingebaut. Alle möglichen Schaltzustände werden durch insgesamt 8 Leuchtdioden signalisiert. Für Spannung und Strom sind getrennte, große, gut ablesbare Digitalanzeigen vorhanden. Wichtig ist noch anzumerken, daß das Gerät **nicht** erdfrei ist (Minusausgang liegt am Schutzleiter, desgleichen die Kühlkörper der Endstufentransistoren. Eine Maßnahme, die aufgrund der hohen Spannung erforderlich war).

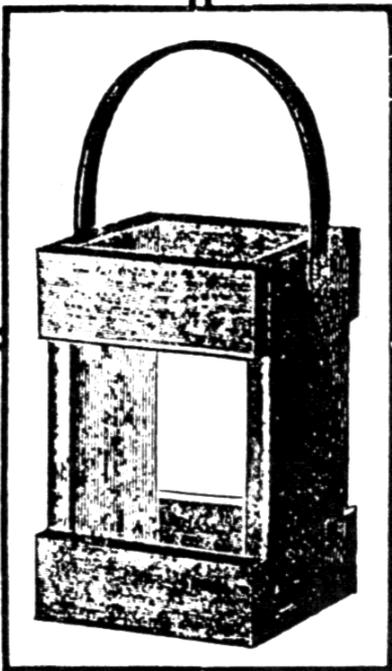
Brumm und Rauschen (Herstellerangabe):

Spannungskonstanter: ca. 1 mV eff. !!!

Stromkonstanter: ca. 0,01 %

Mit rund DM 390,- für den kompletten Bausatz und DM 745,- für das Fertigerät ist dieses zwar nicht gerade billig, dafür bekommt man aber viel kompakte Elektronik geboten bei einem auch optisch sehr ansprechenden Gerät, zum anderen wird meines Wissens nichts Vergleichbares auf dem Hobbymarkt angeboten.

Mit einer solchen Spannungsquelle dürfte auch das Sammeln von Gleichspannungsradios für mancheinen vielleicht wieder etwas reizvoller werden. Eine genaue Schaltbeschreibung findet sich im ELV-Heft 25, Jan./ Feb. '83



Akku-Kästen

in allen Größen für

Glasakkumulatoren

Passend für Akkus der Firmen

Liman & Oberlaender
Gorschalky
Varta
Pfalzgraf

und andere. — Mit und ohne Deckel.

Preise (wie Abbildung mit Lederriemen)

1. Akku-Größe: $10\frac{1}{2} \times 12\frac{1}{2} \times 21-22$ cm Mk. 2,—
2. Akku-Größe: $5\frac{1}{2} \times 13 \times 20-22$ cm Mk. 1,55

Mit Deckel Mehrpreis Mk. —,50

Sonderanfertigung auf Wunsch nimmt Jed. Radiogeschäft entgegen.

Objekte mit denen man auch „Funkgeschichte“ sammeln kann

von E. Otto

4. Teil

Das Radio-Sende-Spiel

Damals (vermutlich etwa 1942) zum fröhlichen Zeitvertreib auf den Markt gebracht, dokumentiert dieses Spiel heute, also etwa 44 Jahre später, mit seiner Spielregel ein düsteres Kapitel deutscher Rundfunkgeschichte. Die Spielregel des nachstehend abgebildeten, mehrfarbigen Spiels (Format: 48,5 cm × 33 cm) möchte ich nicht weiter kommentieren sondern vollständig zitieren:

„Spielregel zum Radio-Sende-Spiel

An diesem Spiel können sich bis zu vier Personen beteiligen. Das Anfangsfeld ist mit Start, das Endfeld mit Ziel bezeichnet. Wer von den Spielern zuerst die Nr. 1 würfelt, besetzt das Spielfeld. Beim folgenden Zug rückt er so viele Felder weiter, als er Punkte gewürfelt hat. Wer nun in der Folge von seinen Mitspielern eingeholt wird, wird aus dem Feld hinausgedrängt und muß im Startfeld anfangen. Die blauen Felder sind Reichssender. Aus diesen Feldern kann niemand herausgeworfen werden.

Feld 4 sendet Volkslieder. Wer dieses Feld besetzt, muß ein schönes Liedchen singen.

Feld 18 sendet Nachrichten. Wer dieses Feld besetzt, muß eine Nachricht geben.

Feld 19 Gleichschaltungsfeld. Wer auf dieses Feld zu stehen kommt, darf die beiden Felder 23 und 27 ohne Strafe passieren, da in diesem Falle in Budapest ein Fußball-Länderspiel und in Bukarest ein Boxkampf stattfindet, die vom Deutschlandsender übertragen werden.

Feld 39 sendet den Wetterbericht. Wer dieses Feld besetzt, gibt den Wetterbericht.

Feld 68 sendet Soldatenlieder. Wer dieses Feld besetzt, singt ein schönes Soldatenlied.

Feld 62 und 93 sind Gemeinschaftssender. Wer auf Feld 62 kommt, rückt auf Feld 68 vor, wer Feld 93 besetzt, rückt auf Feld 99 vor.

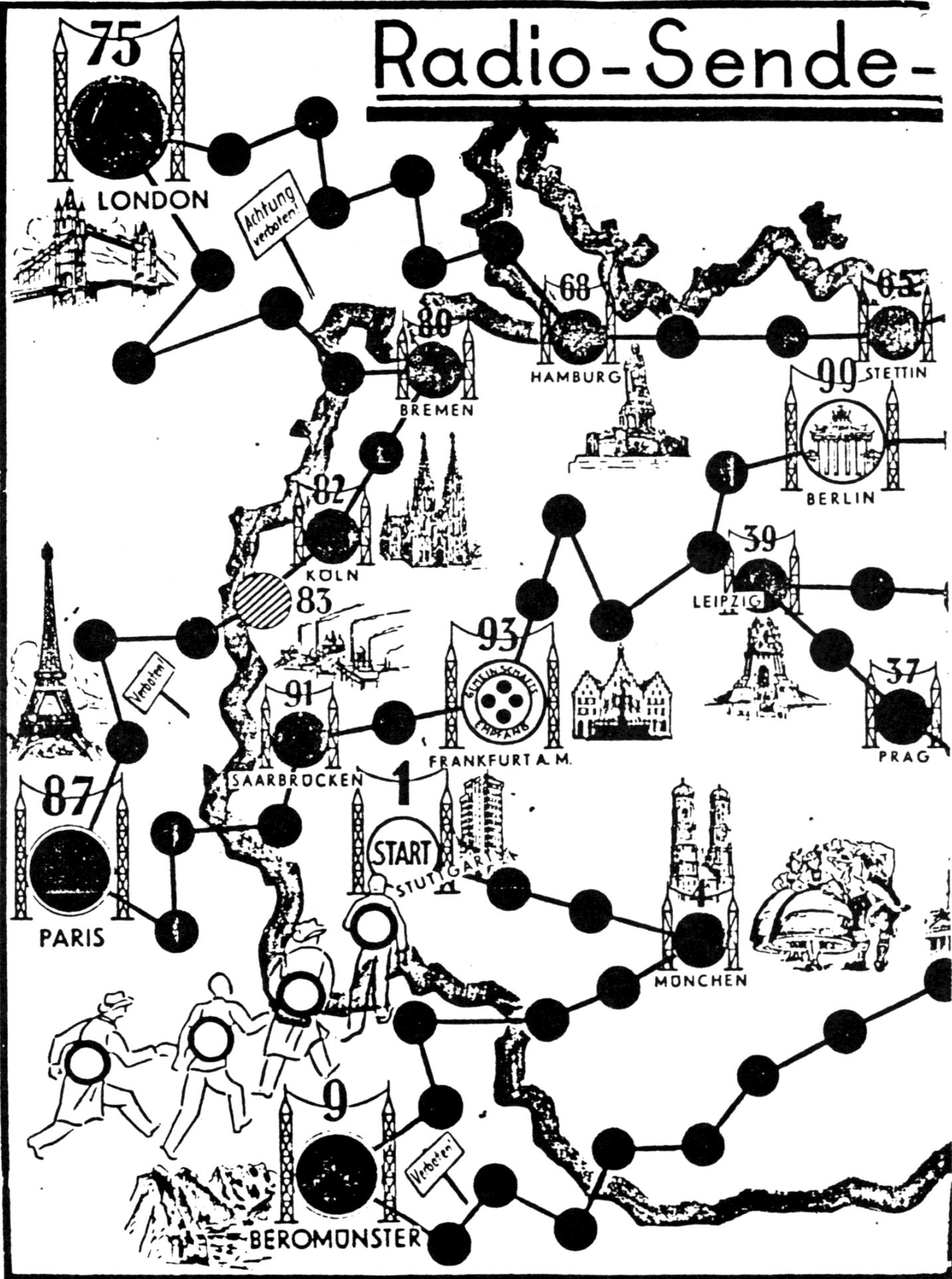
Feld 83 Gleichschaltungsfeld. Wer auf dieses Feld kommt, kann ohne Strafe Paris passieren, weil in diesem Falle von dort ein Feldpost-Rundfunkkonzert gegeben wird, welches vom Deutschlandsender übernommen wird.

Achtung! die Felder 9, 23, 27, 52, 56, 75 und 87 sind Auslandssender. Mithören von Auslandssendern ist bei Strafe verboten. Wer von den Spielern ein solches Feld besetzt, erklärt: Ich habe mich strafbar gemacht!, muß einen Pfennig Strafe zahlen und muß im Startfeld wieder anfangen.

Feld 52, 56, und 75 sind feindliche Auslandssender. Wer auf diese Felder zu stehen kommt, muß die fünffache Strafe zahlen und ganz aus dem Spiel ausscheiden.

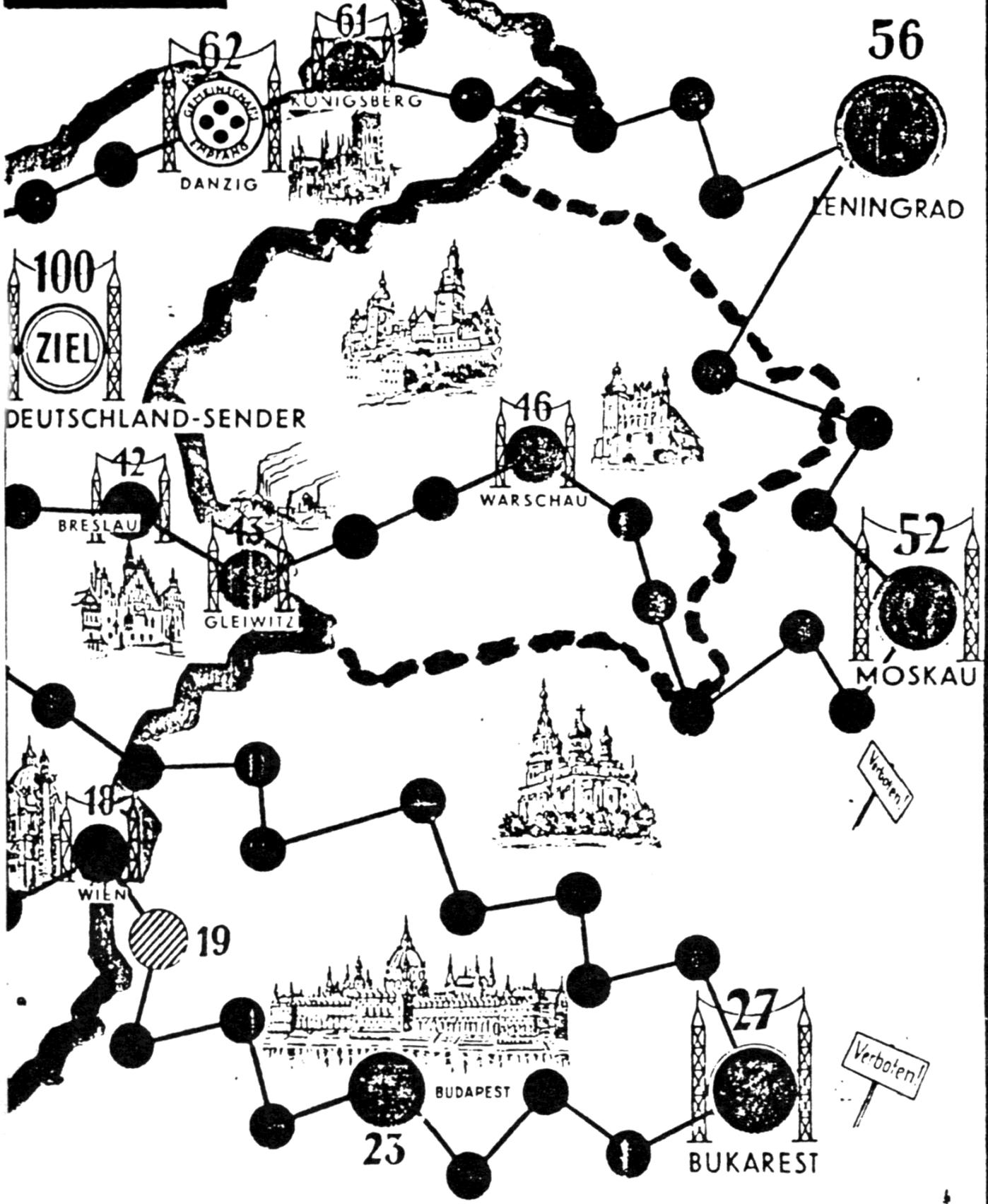
Wer zuerst am Ziel angekommen ist, hat gewonnen und erhält den Inhalt der Kasse.“

Radio-Sende-



Spiel

für 4 Personen



Im Umfeld der alten Radios *von Reinhard Helsper*

Wer kennt nicht die Erzählungen namentlich der älteren Generation, die, wenn es um historische Radios geht, glaubhaft versichern, daß sie deren haufenweise ausgeschlachtet, weggeschmissen oder sonstwie der Nachwelt nicht erhalten haben. Geräte, nach denen sich heute jeder Sammler die Finger lecken würde. Ich möchte – obwohl der Nachkriegsgeneration angehörig – in diese Kerbe hauen und meine Erinnerungen an frühere Erlebnisse in diesem Zusammenhang schildern, soweit sie mir noch gewärtig sind.

Unser erstes, eigenes Radio im Kinderzimmer war ein alter Blaupunkt, dessen Typenbezeichnung ich nicht mehr kenne, der aber wellenschalterlos auf einer Skala nebeneinander Mittel- und Langwelle hatte; man braucht nur mit Schwung den Zeiger durchzudrehen und hatte damit gleichzeitig umgeschaltet. Eines Tages „starb“ darin ein Kondensator und im Zusammenhang mit einem Widerstand gab es einen entsetzlichen Gestank, der noch nach Tagen in dem Zimmer zu spüren war. Dies war Anlaß genug, den Kasten restlos zu zerlegen, alle Schrauben in Schachteln einzusortieren und den Rest wegzuerwerfen. Gleiches geschah mit einem NORA Netzanschlußempfänger, der völlig auseinandergenommen wurde, um „mal zu sehen, wie's da drinnen aussieht“. Der Zusammenbau mißlang, der Rest wurde ausgeschlachtet, damit war der Anfang gemacht.

Ein beliebtes Ziel für Jung und Alt war die Kreis-Müldeponie am Rande unseres Ortes, denn hier gab es machnerlei zu sehen und zu finden. Eine Gruppe Jugendlicher mit „Anführer“ durchkämmte die Halde und hatte auch bald eines zusammengetragen, darunter auch ein Radio. Als ich mich kurz darauf danach erkundigte war es nicht mehr da. Sie hatten vorher beschlossen, nach alter Bandenmanier alles brüderlich zu teilen. Und da schlugen sie den Staßfurt Imperial mitten entzwei...

Ein anderes Radio lag im Sperrmüll, welches offenbar aus der allerersten Nachkriegszeit stammte (P 2000). Es hatte nur wenig geregnet, aber der Leim aus dem Gehäuse war blasenförmig hervorgetreten, und als ich es anhob, fiel es in sämtliche Einzelteile auseinander.

Beim sonntäglichen Spaziergang in die Stadt führte der kürzeste Weg auch an einem Schrottplatz vorbei. Eines Tages sah ich durch das Gittertor einen großen Stapel Radios auf dem Hofe stehen – alles Vorkriegsgeräte und mindestens 30 Stück. Ein Händler hatte hier seine in Zahlung genommenen Geräte als Schrott abgeladen. Ich beschloß, hier unbedingt in den nächsten Tagen einmal vorbeizuschauen. Natürlich kam ich einen Tag zu spät: der Schrotthändler hatte ein Feuer unter dem ganzen Stapel angezündet, um so auf einfache Weise an das Metall zu kommen. Neben dem noch schwelenden Haufen lag unversehrt eine einsame Röhre AB 2. Diese habe ich genommen und wütend über mein Mißgeschick – in die nächsten Büsche geworfen.

Ein Rundfunkhändler aus dem Nachbarort hatte einem biedereren Ehepaar ein neues Radio verkauft. Das kostete damals einen ganzen Monatslohn. Als nun der resolute Händler kam, das Gerät aufstellte und sogleich kassierte, bemerkte der Mann vorsichtig, er habe doch das gute alte Radio in Zahlung nehmen wollen. Für 10 Mark. Da knallte der Händler einen Zehnmarkschein auf den Tisch, nahm das gute alte Gerät – einen Volksempfänger und ... warf den Kasten im hohen Bogen zum Fenster hinaus. (Das ging, weil die Leute in einem ehemaligen Grubengelände wohnten).

Schlimm ist es, wenn Rundfunkhändler „neue Geschäftsräume“ beziehen. Dann wird alles, was alt ist, weggeworfen. Ein Nachbar war auf diese Weise an einen größeren Posten Röhren und Schellackplatten gekommen. Zur großen Freude aller wurden diese als Zielscheibe für sein Luftgewehr benutzt.

Da fragt mich jemand, ob ich nicht für seine Arbeitsstelle ein altes Radio besorgen könne. Gerade hatte ich einen alten Mende übrig, den ein Vorbesitzer am Stoff der Laufsprecherbespannung mit zahlreichen Abzeichen und Anstecknadeln verziert hatte (Vergiß die Heimat nicht). Als ich nach einigen Tagen nachfragte ob der Kasten denn auch spielt, war die Antwort resigniert und verbittert. Ein Kollege von der Nachtschicht, dem offenbar die Musik nicht gefiel, hatte den Apparat mit dem Gabelstapler ausgeschaltet. Der Rest war nicht mehr zu gebrauchen.

In einem Nachbarort bekam ich auf dem Tauschwege eine Mende Musiktruhe auf Rädern und mit Stationstasten. Als einzige Transportmöglichkeit stand mir ein Fahrrad mit Anhänger zur Verfügung. Auf dem Transportwege wurde das Gefährt auf der Pflasterstraße arg durchgeschüttelt und schließlich geriet eines der Vollgummiräder auch noch in die Straßenbahnschienen. Nahezu alle Blechspeichen brachen im Verlauf der Fahrt ab – es machte dem Mende nichts aus. Leider hat der schöne Apparat nicht überlebt; Nachdem er instandgesetzt worden war, wurde noch ein UKW-Teil nachgerüstet. Später fanden wir, daß die voluminöse Holzkiste eine prima Lautsprecherbox abgeben würde und schließlich – es ist noch gar nicht lange her – wurde der gute Kasten im Zuge einer Aufräumaktion ausgesondert.

Damals erhielt ich auch einen großen, alten Philips-Empfänger mit Motorabstimmung; leider ohne Gehäuse. Und weil dies unansehnlich war und auch der Motor nicht richtig lief, wurde er zerlegt.

Es müssen aber noch wesentlich mehr Geräte auf diese Art „verwertet“ worden sein, denn neben einer großen Anzahl Schrauben M 3 und M 4 sind auch noch rund 300 Röhren aller Art erhalten geblieben – immerhin etwas!

KRAMOLIN & Co., G. m. b. H.
Fabrik elektrischer Apparate



INHALTSVERZEICHNIS

Redaktionelles	54
Mehrfach- und Verbund-Röhren. <i>Von Hermann Kummer</i>	55
Systematik der Typkennzeichnung: <i>Huth 1923 – 1932 Von Dr.-Ing. Herbert Börner</i>	73
Preiswertes Netzteil für Gleichstromgeräte. <i>Von Erich Lörtsch</i>	78
Erfahrungsbericht über das Hochspannungs-Netzteil „HNT 70000“, ELV Serie 7000. <i>Von Dr. Bulgrin</i>	83
Objekte, mit denen man auch „Funkgeschichte“ sammeln kann. 4. Teil: Das Radio-Sende-Spiel. <i>Von E. Otto</i>	85
Im Umfeld der alten Radios. <i>Von Reinhard Helsper</i>	88
Veranstaltungskalender	90
Kleinanzeigen	95
Vorschau auf die nächsten Hefte	107

Einladung zum GFGF-Jahrestreffen 1986: Heftmitte.